



1/2 17D 7478

2 Bde

Mag. / Ra 6

BTU Cottbus  
Universitätsbibliothek



\* 00-127227+01 \*

73 T

G  
Tommungen



00-12722/01

# Lehrbuch der Baukunst

zum Gebrauche

der k. k. Ingenieurs-Akademie.

Auf höchsten Befehl

verfaßt

von

Franz Weiß,

Hauptmann im k. k. Ingenieurs-Corps.

---

Erster Band.

Wien, 1820.

Verlegt von der k. k. Ingenieurs-Akademie.

Gedruckt bey Anton Strauß.



# Verordnungen der Regierung

zum Verordnen

der F. F. Angelegenheiten - Ministerie

1897

Verordnen  
von  
F. F. Angelegenheiten  
Ministerie

BTU Cottbus  
Uni.-bibl.

1897

1897

1897

1897

# I n h a l t

## d e s e r s t e n T h e i l e s.

	9.	Seite		9.	Seite
<b>Einleitung; Definition und Abtheilung der Baukunst.</b>	1	1	<b>Von der Übernahme und Aufbewahrung der Material- und Requisition-Vorräthe.</b>	155	51
<b>Erstes Buch. Von dem rohen Baumaterialie.</b>	6	3	<b>Von der Benutzung des unbrauchbaren Baumaterials.</b>	158	52
<b>Von den Producten des Mineralreiches.</b>	8	4	<b>Von den Feuerlösch-Requisitionen.</b>	162	53
<b>Von den erdigen Fossilien.</b>	20	6	<b>Drittes Buch. Von den Erzeugungen.</b>	165	55
<b>a) Von den einfachen erdigen Fossilien.</b>	21	7	<b>Von Erzeugung und Verwendung der Erde.</b>	166	55
1) des Kieselgeschlechtes.	22	7	<b>Von der Sandzeugung.</b>	192	63
2) des Thongeschlechtes.	29	8	<b>Von dem Steinbruche.</b>	198	64
3) des Kalkgeschlechtes.	38	10	<b>Von dem Ziegelschlage.</b>	215	68
<b>b) Von den gemengten erdigen Fossilien.</b>	44	12	<b>a) Von dem Ziegelstreichen.</b>	219	69
1) der Urgebirge.	48	13	<b>b) Von dem Ziegelbrande.</b>	235	72
2) der Übergangsgebirge.	54	15	<b>c) Von der Anlage eines Ziegelschlages.</b>	254	77
3) der Stöckgebirge.	56	15	<b>Von der Erzeugung des Kalkes.</b>	261	81
4) der aufgeschwemmten Gebirge und des flachen Landes.	62	16	<b>a) Von dem Gewinnen kalkartiger Fossilien.</b>	262	81
5) der Vulkane.	65	17	<b>b) Von dem Kalzbrennen.</b>	264	82
<b>Von den brennbaren Fossilien.</b>	69	18	<b>c) Von dem Kalklösen.</b>	276	85
<b>Von den Producten des Pflanzenreiches.</b>	72	19	<b>Von dem Gypse.</b>	287	87
<b>Von den Holzarten.</b>	75	19	<b>Von dem Glase.</b>	290	87
<b>a) Von dem Laubholze, und zwar</b>			<b>Von den Metallen.</b>		
1) Von dem hochstämmigen	84	21	<b>a) Allgemeine Eigenschaften.</b>	292	88
2) Von den Strücheln.	94	27	<b>b) Von dem Eisen.</b>	296	89
<b>b) Von dem Nadelholze.</b>	106	29	<b>c) Von dem Bley.</b>	306	92
<b>Von dem Rohr.</b>	110	31	<b>d) Von dem Kupfer.</b>	309	92
<b>Zweytes Buch. Von dem Baugewerke oder dem Bauhof.</b>	111	32	<b>e) Von den Metallgemischen.</b>	310	93
<b>Von den Werkzeugen.</b>	115	33	<b>Von dem Holzfällen.</b>	315	94
<b>Von den Seilen.</b>	129	39	<b>Von den Holzsorten.</b>	324	96
<b>Von den Rollen und Flaschenzügen.</b>	132	41	<b>Viertes Buch. Von den technischen Gewerben.</b>	330	98
<b>Von den Hebmäschinen.</b>	154	42	<b>Von der Maurerarbeit.</b>	331	98
<b>Von den Schlagwerken.</b>	159	44	<b>Von den Bindemitteln.</b>	332	98
<b>Von den Wasserschöpfmäschinen.</b>	144	46	<b>Von dem stehenden Mauerwerke.</b>	342	101
<b>Von der Verführung des Baumaterials.</b>	147	47	<b>a) Von den Mauern.</b>	344	101
			<b>b) Von den Wänden.</b>	359	107



	§.	Seite
1) Von dem Anwurfe.	360	107
2) Von der Lünche.	365	108
c) Von dem Gerüste.	366	108
Von dem liegenden Mauerwerke.	373	110
a) Von dem Grundmauerwerke.	374	110
b) Von dem Pflaster.	375	111
Von dem schwebenden Mauerwerke.	381	113
a) Von den Gewölben.	382	113
b) Von den Gesimsen.	400	119
Allgemeine Bemerkungen.	404	120
Von der Steinmeharbeit.	410	122
Von der Stuckatorarbeit.	435	130
Von der Pflasterarbeit.	441	132
Von der Zimmermannsarbeit.	448	134
a) Von den Vorarbeiten.	449	134
b) Von dem Zulagen oder Abbinden.	457	137
c) Von dem Aufstellen oder Aufschla-		
gen.	468	141
Von der Tischlerarbeit.	481	144
Von der Schmied- und Schlosserarbeit.	488	147
Von der Dachdeckerarbeit.	504	152
Von der Anstreicherarbeit.	513	154
Von der Glaserarbeit.	514	155
Von der Hafnerarbeit.	515	155
Von der Brunnenarbeit.	517	156
Von der Anlage der Hecken, Alleen und		
Pflanzungen.	527	159
Fünftes Buch. Allgemeine Unters-		
suchungen.	539	164
Von dem Widerstande der Baumaterialien.	540	164
Von dem Tragvermögen derselben, und		
zwar:		
a) Von dem Tragvermögen der		
Steine und des Mörtels.	541	164
b) Von dem Tragvermögen des		
Holzes, und zwar:		
1) Von jenem stehender Balken.	545	166
2) — — — — — der Piloten.	547	166
3) — — — — — horizontal lie-		
gender Balken.	548	168

	§.	Seite
4) Von jenem schiefstehender,		
belasteter Balken.	558	171
5) — — — — — schiefstehender,		
nach der Richtung der Holz-		
fibern belasteter Balken.	559	171
6) Von der größtmöglichen		
Belastung.	560	172
Von der Fähigkeit einiger Holzarten.	562	173
Von der absoluten Festigkeit der Bau-		
materialien, und zwar:		
a) Von jener der Holzarten.	563	173
b) Von jener der Metalle.	564	174
Von dem Widerstande der Mauern.	567	175
Von dem Widerstande freystehender		
Mauern.	568	175
Von dem Widerstande der Futter-		
mauern.	571	176
Von dem Widerstande der Gewölbe und		
ihrer Widerlagen.	576	178
Von der Dicke der Gewölbe.	577	178
Von der Dicke der Widerlagen.	586	181
a) Von der Widerlagdicke der		
Konnengewölbe.	587	182
b) Von der Widerlagdicke der		
andern Gewölbe.	593	184
c) Von der Dicke der gemeinschaft-		
lichen Widerlagen.	596	185
d) Von der Dicke der Pfeiler und		
Säulen.	597	186
Von dem Sehen der Gewölbe.	598	186
Von den Fundamenten.	604	188
a) Von der Breite der Funda-		
mente.	606	189
b) Von der Tiefe der Fundamente.	609	190
c) Von der Fundamentsohle.	611	191
d) Von den vollen Fundamenten.	616	192
e) Von dem Hohlbaue.	618	193
f) Von den Rosten.	621	194
g) Von der Pilotirung.	624	194
h) Schlußbemerkungen.	625	195

## E i n l e i t u n g.

§. 1. Der Mensch auf der niedrigsten Stufe von Cultur, sucht unter Zelten, Erdhütten oder Strohdächern Schutz gegen das Ungemach der Witterung, die ihm und seinen Hausthieren zur gemeinschaftlichen Wohnung und Vorrathskammer und Küche zugleich dienen; das Erbauen größerer Hütten, die er durch zweckmäßig abge sonderte Räume zu Häusern erhebt, ist immer sein erster Schritt zum Wohlstande. Die Nothwendigkeit der gegenseitigen Hülfe fühlend, sie möglich zu machen, und zu erleichtern, legt er Straßen an, baut Brücken und Schiffe; auch sinnet er Mittel aus, jene Ströme und Seen, die seine Pflanzungen verwüsten, zu zwingen, sie fortan zu verschonen, und benützet das gebändigte Gewässer zu seinem Dienste. Dem Andränge seiner Feinde wehrt er durch Umzingelung seiner (nun nicht mehr einzeln stehenden) Häuser mit tiefen Gräben oder hohen Mauern ab. Nur die Zeiten seiner Muße verwendet er zu Verschönerungen.

§. 2. Alle diese redenden Beweise seiner Raslosigkeit heißen, wenn ihr wesentlichster Zweck: Schutz gegen die Witterung ist, Häuser, sonst Werke; jene und diese aber im ausgedehntesten oder buchstäblichen Verstande, Gebäude. Im Entstehen begriffene Gebäude heißen Bauten (Objecte); noch nicht angefangene, aber doch schon durchdachte, meistens durch Zeichnung \*) dargestellte künftige Gebäude aber Entwürfe (Projecte). Alle tragen sie das unverkennbare Gepräge der Bildung des Volkes an der Stirne, bey dem sie entstanden. Rohe, aber mit ihren Kräften schon vertraute Völker bauen dauerhaft; nach Cultur ringende, dauerhaft und zweckmäßig; gebildete Nationen aber bauen dauerhaft, zweckmäßig und schön.

§. 3. Jene Wissenschaft, die alle Arten Gebäude dauerhaft, zweckmäßig und schön zu entwerfen und zu erbauen lehrt, heißt Baukunst.

Ihre ungeheure Ausdehnung (welche nur durch die alte, allerdings stolze, aber treffende Benennung: Architektur faßlich begränzet wird) macht Untertheilungen nothwendig. Sie zerfällt in so viele Theile, als es Gebäude-Arten gibt, die wesentlich verschieden sind; so lehrt die

Bürgerliche Baukunst, oder die Baukunst in der gemeinsten Bedeutung, alle Arten Häuser im obigen Sinne des Wortes entwerfen und erbauen;

Wasserbaukunst lehrt den Verwüstungen der Gewässer Gränzen setzen, sie zu vielerley Zwecken benützen, und Gebäude am oder im Wasser erbauen;

Straßen- und Brückenbaukunst gibt Anleitung: alle Hindernisse, welche die Localität der wechselseitigen Verbindung und dem Handel zu Lande im Wege legt, zu beseitigen;

\*) Seltner werden sie durch Modelle verstanlichet.



Kriegsbaukunst lehrt Werke entwerfen und erbauen, deren Zweck Landesvertheidigung ist; und so noch mehrere Abtheilungen, die hier anzuführen, außer dem Zwecke dieses Lehrbuches liegt.

Da jedoch jede Wissenschaft, die aus mehreren verwandten Theilen besteht, Vorkenntnisse nöthig macht, die allen, oder doch mehreren dieser Abtheilungen gemein, also keiner derselben ausschließend eigen sind; so folgt, daß in diesem Falle den Abhandlungen über die verwandten Theile eine eigene präparative Abhandlung vorausgehen müsse, welche die gemeinschaftlichen Vorkenntnisse, die sonst nur einseitig abgehandelt werden könnten, zu ihrem Gegenstande macht. Dieß ist der Fall bey der Architektur, und die vorbereitende Abhandlung heißt: Bau-Technologie.

§. 4. Vorliegendes Lehrbuch der Baukunst zerfällt daher, nach dem Zwecke, den es zu beabsichtigen hat, in folgende fünf Theile:

- I. Theil Bau-Technologie.
- II. = Bürgerliche Baukunst.
- III. = Wasserbaukunst.
- IV. = Straßen- und Brückenbaukunst.
- V. = Kriegsbaukunst.

Um Irrungen vorzubeugen, wird hiermit gleich Anfangs ein- für allemahl erinnert, daß alle in der Folge vorkommenden Maße immer nach dem k. k. Fortifications-Maße, die Gewichte aber nach dem Wiener-Gewichte zu verstehen seyen, wenn nicht ausdrücklich beygefügte Bemerkungen es anders verlangen. Zur Vergleichung dieses Maßes und Gewichtes mit jenem der Provinzen und einiger fremden Staaten, wurden die Tabellen No. I. II. und III. aus bewährten Quellen zusammen getragen.

---

# Erster Theil.

## Von der Bau = Technologie.

§. 5. Die Technologie im ausgedehnten Verstande begreift <sup>1)</sup> die empirische und rationelle Erkenntniß aller Künste und Gewerbe in sich, die sich mit der Verarbeitung roher, oder schon zubereiteter Natur = Erzeugnisse beschäftigen. Man gelangt hiezu auf zweyerley Wegen: entweder durch praktische Erlernung, oder durch rationelles Studium; jene bildet den Handwerker oder Professionisten; dieses den Technologen. Die Technologie der Baukunst beschränkt sich jedoch auf die Erkenntniß jener Künste und Gewerbe, die bey Erbauung eines Gebäudes beschäftigt sind, fordert aber, um dieses zu erzwecken, vorläufige und gründliche Kenntnisse der zu verarbeitenden Stoffe, und des zu eben dieser Verarbeitung nöthigen Geräthes oder der Werkzeuge. Materialien = Kunde, das Baugeräthe, die technischen Gewerbe, und endlich alle jene Vorkenntnisse, die in den folgenden Abhandlungen über die verschiedenen Zweige der Baukunst, um Wiederholungen zu vermeiden, vorausgesetzt werden müssen, machen daher den Inhalt des vorliegenden ersten Theiles dieses Lehrbuches aus.

### Erstes Buch.

#### Von dem rohen Bau = Materiale.

§. 6. Bau = Materialien sind jene Stoffe, aus welchen die Werke der Baukunst zusammengesetzt werden, als: Steine, Kalk, Sand, Ziegel, Bauholz, Breter, Bleche, Draht, Nägel, Stab = Eisen &c.

Können diese Stoffe bey der Erbauung eines Gebäudes, so wie sie aus der Hand der Natur kommen, verwendet werden, so nennt man sie rohe Materialien; als Steine, Sand, Stammholz.

Erleiden diese Stoffe aber vor ihrer Verwendung eine Veränderung, so heißen sie Erzeugnisse; als: Breter, Ziegel, gebrannter Kalk, alle Metalle, Glas &c. Die Umgestaltung selbst, und die Gewinnung des rohen Materiales aber heißt: Erzeugung, als z. B. Bruchstein = Erzeugung, Sand = Erzeugung.

§. 7. Alle uns bekannten Körper sind entweder organisch, das ist belebt, oder unorganisch, leblos; in jenen äußert sich die Lebenskraft sichtbar thätig, sie nähren sich von fremdartigen Stoffen, und ihr Wachsthum wird von innen bewirkt; es sind Thiere und Pflanzen. Die unorganischen bestehen hingegen aus lauter gleichartigen Stoffen, sind ohne alle Lebenskraft und innere Bewegung; ihre Entstehung und Vergrößerung geschieht durch gleichartige Theile,

---

<sup>1)</sup> Nach Hermbstädt's Definition.

die sich von außen nach und nach an und über einander setzen, und sich vermöge der Cohäsionskraft zu einem Ganzen vereinigen, ohne daß dabey in ihrer Mischung eine Aenderung vorgeht. Diese Körper bleiben unverändert in demselben Zustande, so lange nicht fremde Kräfte auf sie wirken, die ihre Zerstörung oder Zersezung verursachen. Diese unorganischen Körper sind jedoch wieder zweyerley: die einen kommen nur im starren oder festen Zustande in der Natur vor, und bilden die feste Masse unserer Erdkugel; die andern hingegen umgeben diese feste Masse von allen Seiten, dringen auch häufig in ihr Inneres ein, und zeigen sich am gewöhnlichsten und ursprünglich in flüssiger Gestalt, wie das Wasser, die Luft, die Wärme &c.; letztere heißen *Atmosphärien*.

### Von den Producten des Mineral-Reiches.

§. 8. Mineralien sind unorganisirte, leblose, bloß durch die sich selbst überlassenen Kräfte der Natur erzeugte selbstständige Körper, welche die feste Masse der Erdkugel bilden <sup>1)</sup>.

Mineral und Fossil ist in Deutschland gleichbedeutend. Wird ein Fossil zerstückt, so erhält man Theile, die von dem Ganzen in nichts als in der Größe unterschieden sind; aber meistens sind auch die kleinsten Theilchen, die keine weitere mechanische Theilung mehr zulassen, doch noch zusammengesetzt, wie der Zinnober, dessen feinste Theile aus Quecksilber und Schwefel bestehen. Eine solche innige Verbindung ungleichartiger Stoffe nennt man chemische Verbindung, und das Resultat derselben, eine Mischung. Die unter der Benennung einfacher Fossilien begriffenen Arten sind beynähe ohne Ausnahme nichts anders als solche Mischungen, an denen das Auge schlechterdings die Verschiedenartigkeit der Stoffe nicht zu unterscheiden vermag.

Diese Stoffe, die nur der Chemiker zu sondern vermag, werden einfache Stoffe genannt; mehr als 40 <sup>2)</sup> sind dergleichen schon bekannt, obwohl es wahrscheinlich ist, daß manche noch immer einer Zergliederung fähig sind, und obigen Rahmen in der Folge werden ablegen müssen. Gemengte Fossilien unterscheiden sich von den einfachen dadurch, daß das Auge die verschiedenen einfachen Fossilien, aus denen sie zusammengesetzt sind, schon zu unterscheiden vermag.

Diese Theile werden hier Gemengttheile genannt, die dort Bestandtheile heißen.

Auf der Kenntniß der einfachen Fossilien beruht also auch die Kenntniß der gemengten.

§. 9. Die vorzüglichsten Kennzeichen der Fossilien sind die äußern. Sie theilen sich nach unsern Sinnen in fünf Arten. Werner nimmt 8 Hauptfarben an: die weiße, graue, schwarze, blaue, grüne, gelbe, rothe und braune, die er Charakter-Farben nennt. In seiner Terminologie stehen dieselben in der Benennung der gemischten Farben allezeit zuletzt; so ist bey bräunlichroth, die rothe, bey rothbraun aber die braune Farbe die Charakter-Farbe. Farben, von denen sich der sonst bloß den Metallen eigene Glanz nicht trennen läßt, heißen metallische Farben.

Jene Farben kennen zu lernen, deren Benennungen weniger bekannt sind, oder durch vielseitige Deutung zeitlich unbestimmt waren, wurde Tabelle No. IV. zusammengesetzt.

§. 10. Die Farben werden auch nach den Graden ihrer Stärke benannt, so ist <sup>3)</sup> grau eine blasse, weiß und gelb sind lichte, grün und roth hohe, blau, braun und schwarz aber dunkle Farben. Jedes Fossil ist entweder einfärbig, oder gefleckt, gestreift, gewolkt, punctirt &c.

Hat es in seinem Innern andere Farben als außen, so sagt man, es sey an der Oberfläche angeklungen; so sind meist die Metalle mit den Farben des Pfauenschweifes oder taubenhäufig ange-

<sup>1)</sup> Handbuch der Mineralogie von C. A. S. Hoffmann I. B. 8. S. (nach Werner's Min. Syst.)

<sup>2)</sup> Siehe Schmieder's Geognose S. 46 u. 60.

<sup>3)</sup> Wenn von den Charakter-Farben die Rede ist.



laufen. Fossilien irisiren, wenn sie die Farben des Regenbogens zeigen; sie opalisiren, wenn sie in gewissen Richtungen einen farbigen glänzenden Schein aus ihrem Innern herauswerfen.

§. 11. Der Glanz eines Fossils ist gleichfalls ein sehr charakteristisches Unterscheidungszeichen; der höchste Grad ist spiegelglänzig glänzend, der mittlere schimmernd, der niedrigste Grad matt. Der Glanz wird ferner noch in metallischen, halbmattischen, Demant-, Perlmutter-, Fett- und Glasganz untertheilet.

§. 12. Jedes Fossil, welches mehr als einen halben Zoll zur Länge, Breite und Dicke hat, wird derb genannt, von welcher Größe aufwärts man keine Gränzen kennt; eingesprengt ist es aber, wenn es in Körnern in einem andern Fossile eingewachsen ist. Es ist unmöglich, sich von der Größe der Körner richtige Begriffe zu machen, wenn nicht ein bestimmtes, obwohl willkürliches Maß festgesetzt wird. Wenn er sagt: ein Korn ist groß, wenn es von der Größe einer Haselnuß bis zur Größe einer Erbse gefunden wird; von der Größe der Erbse bis zu jener des Hanfsorns heißt es groß, vom Hanf bis zum Hirsekorn klein; ist die Größe aber noch geringer, so nennt er es ein feines Korn.

§. 13. Jedes regelmäßig gebildete, aus einer flüssigen, vollkommen chemischen Auflösung entstandene Fossil wird Krystall genannt. Die Gestalt der Krystalle ist ungemein verschieden: Pyramiden, Prismen, Würfel, Parallelepipeden, Rauten, Linsen, Dodekaeder (aus 12 regelmäßigen Fünfecken), Ikosaeder (aus 20 gleichseitigen Dreyecken eingeschlossene Körper) etc.

Es gibt äußerst kleine, und auch sehr große Krystalle, die mehrere Schuh lang sind. Druise ist nichts anders als eine aus kleinen Krystallen bestehende Kruste, womit manche Fossilien überzogen sind.

§. 14. Wird ein Fossil zerschlagen, so springt es in vielen Fällen auf eine und dieselbe Art, dieser Bruch heißt Hauptbruch, jeder andere aber Querbruch.

Besteht das Fossil aus auf einander gewachsenen Blättchen, die durch den Bruch alle zerbrochen werden, so sagt man, der Bruch ist gespalten. Der gespaltene Bruch ist ferner faserig, wenn die abgesonderten Theilchen nur eine merkliche Dimension haben, nämlich die Länge; blätterig, wo sie zwey Dimensionen und zwar beynähe gleiche Länge und Breite haben; strahllich, wo die Länge größer als die Breite ist.

Das Gegentheil des gespaltenen Bruches ist der dicke Bruch; er theilt sich in ebenen, unebenen, muschligen, erdigen, splitterigen und hakigen; allezeit bemerkt man bey diesem Bruch, daß das Fossil ein Continuum bildet. Fossilien, die nur nach einer Richtung blätterigen Bruch zeigen, und sich folglich auch nur nach einer Richtung spalten lassen, haben einfachen Durchgang des blätterigen Bruches; es gibt aber Fossilien, die ein-, zwey-, drey-, vier-, sogar sechs- und siebenfachen Durchgang haben.

Schieferig ist der Bruch, wenn man alle drey Dimensionen der Theilchen bemerken kann. Schiefer bezeichnet überhaupt ein dünnes langes spitziges Bruchstück. Im engern Verstande wird jedoch hier jede Steinart darunter verstanden, die sich leicht in dünne Blätter oder Schalen spalten läßt.

Der Bruch ist von grobem oder feinem Korn, wenn auf der Bruchfläche sichtbare Hervorragungen angetroffen werden, deren Größe nach der obigen Festsetzung der Benennung entspricht.

§. 15. Wird ein Fossil mit einem Messer oder Stahle geritzt, so erhält es meist eine andere Farbe, man nennt solche Ritze den Strich. Ein Fossil färbt ab, wenn es die Farbe läßt; die Untertheilungen des Abfärbens sind schmuhen und schreiben.

§. 16. Die Kennzeichen des Gefühles sind folgende: Hart ist ein Fossil, wenn es sich

mit dem Messer durchaus nicht schaben läßt, und an dem Stahle Funken gibt; halbhart, wenn es sich nur schwer schaben läßt, mit dem Stahle aber keine Funken gibt; weich, wenn es sich schaben läßt, von dem Nagel des Fingers aber noch keine Eindrücke annimmt; sehr weich, wenn der letzte Fall eintritt, wie beym Gyps, bey der Kreide. Spröde wird jedes Mineral genannt, welches beym Schaben ein knirschendes Geräusch hören läßt, und von dem nur kleine Stückchen abspringen; milde heißt es im Falle des Gegentheiles; geschmeidig, wenn seine Theile, ohne aus dem Zusammenhange zu kommen, merklich verschiebbar sind, wenn es sich unter dem Hammer strecken, sich ohne Geräusch in Flitschen schneiden läßt, und auf dem Striche Glanz bekommt. Zerreiblich ist ein Fossil, wenn sein Zusammenhang durch den Druck der Finger aufgehoben werden kann; fest, im Falle des Gegentheiles. Härte und Festigkeit, die im Sprachgebrauche so oft als gleichbedeutend verwechselt werden, sind also wesentlich verschieden.

Die Zersprengbarkeit wird in folgende Grade untertheilt: sehr schwer zersprengbar sind alle geschmeidigen gediegenen Metalle und der Basalt (§. 35.); schwer zersprengbar ist Quarz (§. 25.); leicht zersprengbar ist Feldspath (§. 28.); sehr leicht die Schieferkohle (§. 70.)

§. 17. Die Schwere ist ebenfalls zu relativ, um ohne Bestimmung als Kennzeichen zu dienen. Werner nannte daher alle Metalle außerordentlich schwer, deren Schwere wenigstens sechsmahl größer als jene des Regenwassers ist. Fossilien, die wenigstens viermahl schwerer als das Wasser sind, nannte er schwer (die Erze); jene, deren Schwere wenigstens doppelt so groß als die des Wassers ist, hieß er nicht sonderlich schwer; und alle die schwerer als dieses, und leichter als jene sind, nannte er leicht. Die Schwere der meisten Fossilien ist bereits durch die hydrostatische Wage gefunden worden, bey welchen Untersuchungen die Schwere des destillirten<sup>1)</sup> Wassers bey einer Temperatur von 14 Grad Reaumur (der mittlern Temperatur unsers Klima) als die Einheit angenommen wurde.

Tabelle Nro. III. enthält mehrere spezifische Schwere, woraus das absolute Gewicht der meisten in der Baukunst anwendbaren Fossilien abgeleitet werden kann (siehe §. 148).

§. 18. Endlich äußert sich der Charakter manches Fossils noch durch folgende Merkmale: durch das Anhängen an der Zunge, durch einen Klang, wenn es geschlagen wird, durch einen eigenthümlichen Geruch beym Anhauchen oder Reiben, durch elastische oder gemeine Biegsamkeit, durch verschiedene Grade von Kälte, durch einen besondern Geschmack, durch Magnetismus, Elektricität, durch Phosphorescenz (Leuchten im Dunkeln, wenn es zuvor erwärmt, oder mit einem spitzigen Körper gestrichen worden), durch Aufbrausen, wenn es mit Salz, Salpeter- oder Schwefelsäure benezt wurde, durch sein Verhalten in heftigem Feuer, durch verschiedene Grade der Durchsichtigkeit zc.

§. 19. Aus der außerordentlichen Menge von Mineralien wurden bloß diejenigen ausgehoben, die entweder in der Baukunst verwendet werden können, und mit einem Sternchen \* bezeichnet wurden, oder Gemengtheile solcher Mineralien sind, die zu demselben Zwecke dienen.

Die einfachen Mineralien werden in vier Classen abgetheilt; in die erdigen, in die salzigen, in die brennbaren, und in die metallischen. Letztere haben als solche, so wie die salzigen, beynähe keine Anwendung in der Baukunst.

### Von den erdigen Fossilien.

§. 20. Sie unterscheiden sich von allen übrigen durch mittlere Schwere und Zersprengbarkeit, alle Grade von Härte, sind immer spröde, nie geschmeidig, höchstens milde, haben alle Arten Far-

<sup>1)</sup> Oder Regenwassers.



ben und Glanz (metallischen allein ausgenommen), äußern nicht den geringsten Geschmack, sind im Wasser schwer oder gänzlich unauflösbar, werden im Feuer manchemahl verändert, brennen aber nie.

### a) Von den einfachen erdigen Fossilien.

§. 21. Ihre Hauptbestandtheile sind nebst mehreren Metall-Oxyden (Metallalken, §. 295.) vorzüglich: die reine Kiesel-, Thon- und Kalkerde; viele, besonders die kalkartigen, sind mit Kohlen-, Schwefel- und andern Säuren verbunden.

Die Fossilien dieser Classe zerfallen nach dem Zwecke dieses Lehrbuches in drey Geschlechter, in das Kiesel-, Thon- und Kalkgeschlecht.

#### 1. Kieselgeschlecht.

§. 22. Der charakterisirende Bestandtheil dieses Geschlechts ist die Kiesel-erde, die im reinen Zustande, als einfacher Stoff, vollkommen weiß und geschmacklos ist, sich rauh anfühlt, und mit Säuren nicht aufbrauset; ihr spezifisches Gewicht ist 2,660. Alle Fossilien dieses Geschlechts sind im hohen Grade hart, fest, und mehr oder weniger durchsichtig, haben meistens Glasganz, und muschligen Bruch, werden von dem Wasser nie, von den Säuren aber nur selten angegriffen. Die meisten hier angeführten Fossilien dieses Geschlechts sind fast durchgehends nur Gemengtheile von, in der Baukunst anwendbaren gemengten Mineralien.

§. 23. Olivin ist olivengrün, verwittert leicht, und wird sehr oft in den Höhlungen des Basalts (§. 35.) in groben oder kleinen Körnern gefunden, woselbst sein häufiges Vorhandenseyn ein ungünstiges Zeichen für die Dauer des letzteren ist, weshalb seiner hier erwähnt wird. (Er hieß früher: basaltischer Kryolith.)

§. 24. Schörl ist samtschwarz, selten grau, besteht gewöhnlich aus sehr dünnstängligen abgesonderten Stücken, die sich leicht von einander trennen lassen, und wird häufig in andern Fossilien eingewachsen getroffen<sup>1)</sup>.

§. 25. Quarz\* ist die reinste Kieselsattung, hat dichten, meist muschligen Bruch, gibt zerschlagen scharfkantige Bruchstücke, seine Außenflächen sind meist rauh, inwendig hat er Glasganz, ist durchscheinend, hart, spröde und schwer zersprengbar; seine Farben sind weiß und grau, manchemahl gelblich oder röthlich; er wird derb und eingesprengt gefunden<sup>2)</sup>. Natürlich abgesonderte Stücke, die man Geschiebe (im bürgerlichen Leben aber Kiesel) nennt, sind stumpfeckig. Quarz leidet an der Luft nicht die geringste Veränderung; die einzige Flußspathsäure greift ihn an; er ist für sich, das ist ohne Zusatz, auch im heftigsten Feuer unerschmelzbar. Reibt man zwey Stücke an einander, so phosphoresciren sie, und geben einen eigenthümlichen brenzlichen (empyreumatischen) Geruch von sich. Der gemeine Kiesel-schiefer\*, der als Gebirgsmasse vorkommt, hat eine graue, ins Rothe übergehende todte Farbe.

§. 26. Jaspis ist hart, vollkommen undurchsichtig, hat muschligen Bruch, und braune oder rothe Farben. Oft bildet er die Hauptmasse des Porphyrs. (§. 52.) Dasselbe gilt von dem Hornstein, der, wenn er todte Farben hat, splitterigen, im Falle des Gegentheils aber muschligen Bruch hat, und sonst gewöhnlich in Kugelgestalt gefunden wird, die aus dicken und concentrisch krummschaligen Stücken bestehen. Er ist übrigens hart, hat meist graue, röthliche oder grünliche Farben, und ist inwendig allezeit matt.

§. 27. Bimsstein ist rauch- oder aschgrau, hart und halbhart, sehr spröde, fühlt sich rauh, scharf und mager an; ist blasig und in den Blasenräumen haarig. Mineralsäuren haben keine Wir-

<sup>1)</sup> Jener Schörl, der durchs Reiben elektrisch wird, und grüne oder braune Farbe hat, heißt Turmalin.

<sup>2)</sup> Der violette heißt Amethyst; der farbenlose krystallinische durchsichtige, heißt Bergkrysal; der braune Bergkrysal heißt früher Rauchtopas.



fung auf ihn. Der porphyrartige \*, der ganze Gebirgsmassen bildet, ist dichter und härter als der gemeine <sup>1)</sup>).

§. 28. Feldspath ist weiß und röthlich, selten grau, noch seltener grün oder blau; wird derb und eingesprengt gefunden; sein Hauptbruch ist vollkommen blätterig, von zweyfachem Durchgang der Blätter, die sich rechtwinklig durchschneiden, hat ein Mittel zwischen Perlmutter und Glasglanz, springt in heraedrische (parallelepipedenartige) Bruchstücke, ist an den Kanten durchscheinend, weniger hart als Quarz, und leicht zersprengbar. Zwey Stücke mit einander gerieben phosphoresciren. Er verwittert sehr leicht, und schmilzt in starkem Feuer zu Glase.

Die Porzellanerde ist nichts anders als verwitterter oder aufgelöster Feldspath, und hat graulich-, gelblich-, oder röthlich-weiße Farben.

## 2. Thongeschlecht.

§. 29. Die Fossilien dieses Geschlechts zeichnen sich durch geringe Härte und Festigkeit, durch ein erdiges Ansehen, unregelmäßige äußere Form, meist schieferigen erdigen Bruch, durch geringes Gewicht, Undurchsichtigkeit und dunkle, blasse oder todte Farben vor andern Fossilien vorzüglich aus. Ungefeuchtet geben mehrere einen Thongeruch von sich.

Viele saugen Wasser ein, oder lösen sich mechanisch darin auf. Säuren haben wenig Wirkung auf sie; die meisten sind unschmelzbar und verändern bloß die Farbe, manche werden härter, wenige nur schmelzen zu Glase. Der charakterisirende Bestandtheil, die Thonerde, als einfacher Stoff, ist weiß und ganz geschmack- und geruchlos, fühlt sich fein, und wenn sie feucht ist, schlüpfrig an; ihr specifisches Gewicht ist 2,000; sie hängt an der Zunge, und ist fähig 1 1/2 mahl den Betrag ihres Gewichtes an Wasser einzusaugen, ist unschmelzbar, bäckt im Feuer bloß zusammen, nimmt hiebey an Volumen ab, und wird endlich so hart, daß sie am Stahle Funken gibt; nun hat sie aber ihre vorige Schlüpfrigkeit verloren, und erweicht nie mehr im Wasser.

§. 30. Thon \*, hat meist dunkle Farben, geringen Zusammenhang seiner Theile, mattes erdiges Ansehen, hängt an der Zunge, fühlt sich mehr oder weniger fett an, und erweicht im Wasser.

Die erste Unterart des Thones ist der

a) Lehm \* (bergmännisch Letten), ist gelblich- auch grünlichgrau, ochergelb, gelblichbraun, oft gefleckt und geadert; er ist inwendig matt, erhält aber nicht selten durch eingemengte fremdartige Theile einigen Schimmer, ist im Bruche uneben, von grobem, auch kleinem Korn, in kleinen Theilen aber erdig; erhält durch den Strich nur wenig Glanz, färbt nicht viel ab, ist sehr weich, fühlt sich etwas rauh, wenig fett, mehr mager an; hängt etwas an der Zunge, saugt das Wasser stark ein, zerfällt und wird eine teigartige Masse. Im Feuer brennt er sich hart, schmilzt aber in heftigerem Feuer zu einer schwärzlichen oder bläulichen Schlacke. Lehm ist ein mit Eisenoxyd <sup>2)</sup>, Quarzsand und Kalkerde innig gemengter Thon; er kömmt im flachen Lande oft in ungeheurer Menge gleich unter der Dammerde (§. 72.) in mächtigen (dicken), in Gebirgsgegenden aber meist nur in kurzen und schwachen Lagern vor; die obern Schichten sind immer die unreinsten und sehr steinig, niederwärts hingegen wird er reiner und thoniger.

b) Der Töpferthon \* ist weiß-, blaß-, gelblich-, blaulich- oder grünlichgrau, auch graulich- oder gelblich-weiß, er ist matt, im Bruche uneben von grobem Korn, in kleinen Theilen aber feinerdig; erhält durch den Strich einigen Glanz, färbt etwas ab, hängt stark an der Zunge, und fühlt sich etwas fett an; der reinste besteht bloß aus Kiesel- und Thonerde, wo jene, nämlich die Kieselerde, immer das Uebergewicht hat.

<sup>1)</sup> Er bricht am grünen See bey Kásmarck in Ungarn.

<sup>2)</sup> Siehe §. 295.

c) Der bunte Thon \* ist gestreift, gefleckt, geädert, und zwar weiß, grau, gelb, roth und braun; er erweicht im Wasser nicht so gut, wie der Töpferthon, sondern zerfällt bloß und bleibt knollig. Die Lager des Töpfer- und bunten Thones sind niemahls so mächtig als jene des Lehmes.

§. 31. Thonstein \* ist erhärteter Thon, kommt derb in mächtigen Lagern und Gebirgsmassen vor, ist gelblich-, grünlich-, bläulichgrau, oder fleisch-, blut-, auch bräunlichroth, oft gestreift, geädert und gefleckt, inwendig ist er matt, selten schimmernd; der Bruch ist feinerdig, uneben, von feinem Korn; doch auch eben, flachmuscheliger oder schieferig; Bruchstücke sind nicht sehr scharfkantig, zuweilen scheiben- auch plattensförmig; er ist halbhart, sogar weich, hängt nicht an der Zunge, fühlt sich mager an, und ist ziemlich leicht zersprengbar. Sehr häufig bildet er die Hauptmasse des Porphyrs. (§. 52.)

§. 32. Thonschiefer \* ist asch-, grünlich-, rauch-, gelblich- und perlgrau, geht nur zuweilen ins Schwarze, Bräunlichrothe oder Dunkelgrüne über; er ist allezeit derb, und bildet ganze Gebirge; inwendig ist er meist stark schimmernd von Perlmutterglanze; der Bruch ist schieferig; er hat graulichweißen Strich, ist weich, und fühlt sich etwas fett an. Läßt sich der Thonschiefer in dünne grade Platten spalten, so heißt er Dachschiefer.

§. 33. Glimmer ist silberweiß, gelblich-, grünlich-, seltener rauch- oder aschgrau, verläuft sich ins Tombackbraune und Pechschwarze; wird zwar auch derb in dünnen Lagern, meist aber in andern Fossilien eingesprengt getroffen; er ist stark glänzend, von Perlmutter-, bey dem silberweißen aber fast von metallischem Glanze; der Bruch ist schuppig, auch blätterig, und zwar von einfachem vollkommenen Durchgang der Blätter (§. 14.); dünne Blättchen sind durchscheinend und elastisch biegsam. In Siberien wird er grau oder schwarz und so großblätterig gefunden, daß man Tafeln von mehreren Quadratschuhen erhält; diese Art wird mit der Schere zu Fensterscheiben geschnitten, und heißt russisches Glas<sup>1)</sup>.

§. 34. Hornblende ist sehr dunkelgrün, ins schwarze übergehend, hat Perlmutterglanz, gespaltenen Bruch von zweyfachem Durchgang der Blätter, ist halbhart, undurchsichtig, spröde, hat lichtgrünen oder grünlichgrauen Strich, und starken bitterlichen Geruch nach dem Anhauchen. Die basaltische Hornblende (jene, so im Basalt getroffen wird) ist pechschwarz, und im Hauptbruche spiegelflächtig glänzend.

§. 35. Basalt \* ist graulichschwarz, selten dunkelaschgrau, ins Braune fallend; der Bruch ist stets dicht, matt, wenig schimmernd; häufig ist der Basalt blasig, welche Räume oft mit Wasser oder andern Fossilien ganz oder zur Hälfte angefüllt, oft aber auch leer sind; sein Strich ist lichtaschgrau; er ist halbhart, sehr schwer zersprengbar, ziemlich spröde, fühlt sich kalt und mager an, und klingt in dünnen Platten. Er wird derb, aber fast durchgehend in großen oder kleinen natürlich abgeforderten eckigen, auch kugelförmigen Stücken getroffen.

Die Absonderungsflächen sind etwas rauh, und zuweilen blau angelaufen. Die säulenförmig abgeforderten Stücke, (Säulenbasalt) sind vier-, fünf-, sechs-, sieben-, oder neunseitige Prismen von ungewöhnlicher Größe, manchmahl von 100 Schuh Länge und mehreren Schuhen im mittleren Durchmesser. Meist ragen diese Säulen vertical aus der Erde hervor, oft aber liegen sie auch unordentlich wie Balken über einander<sup>2)</sup>. Der Basalt ist magnetisch, verändert,

<sup>1)</sup> Das Marienglas oder Frauen-Eis, so dem Glimmer nicht unähnlich ist, gehört jedoch zu den schwefelsauren Kalkgattungen. (§. 43.) Manches irrt.

<sup>2)</sup> Binne's Mineral. n. d. 12ten Auflage von Gmelin. II. Thl. 122. S.



der Luft beständig ausgefetzt, seine schwarze Farbe in Grau, und verwittert endlich, wiewohl erst nach einem langen Zeitraume zu einer fetten fruchtbaren Erde. Je mehr er sich der saulenförmigen Gestalt nähert, je schwärzer, dichter, schwerer und reiner ist er. Er verwittert um so leichter, je mehr ihm fremdartige Fossilien beygemengt sind. Olivin und Hornblende sind hierunter die vorzüglichsten, fehlen fast nie, und sind daher beynahе charakteristisch <sup>1)</sup>. Da der Olivin sehr leicht verwittert, so erhält der Basalt durch seine oder anderer ähnlicher Gemengtheile Zerstörung alsdann ein löcheriges poröses zerfressenes äußeres Ansehen, und zerfällt endlich ganz. Basaltberge sind gewöhnlich ganz isolirt, beträchtlich hoch, und zeichnen sich durch ihre regelmäßige kegelförmige, oben meist abgeplattete Gestalt vor andern Bergen aus.

§. 36. Wafke \* ist von grauer, immer stark ins Grüne fallender Farbe, im Bruche eben, matt, selten etwas schimmernd, der Strich ist glänzend von Fettglanze; sie ist weich, milde, und etwas fett anzufühlen, beynahе immer blasig, welche Blasenräume oft mit fremdartigen Fossilien ausgefüllt, oft aber auch leer, und beynahе immer länglich oder breitgedrückt sind. Sie verwittert wie der Basalt. Sie steht zwischen dem Thon und Basalt mitten inne, und kann daher, je nachdem sie sich dem einen oder andern nähert, in milde und feste eingetheilt werden. Ehemahls hieß jeder Feldstein Wafke.

§. 37. Klingstein \* wurde sonst Horn-, auch Porphyrchiefer genannt, ist lichtgrün oder rauchgrau, kömmt derb in stumpfkantigen, auch oft beynahе wie der Basalt in saulenförmig abgesonderten Stücken vor; ist im Hauptbruche schieferig und matt, an den Ranten durchscheinend, mehr als halbhart, nicht sonderlich schwer zersprengbar, klingt in kleinen Platten, und springt in scheibenförmige Stücke. Sehr charakteristisch für ihn ist, daß er an der Oberfläche in der Luft gerne verwittert, und eine graue erdige Rinde erhält, die aber die Dauer des Steines nicht im geringsten vermindert. Dieses Fossil bildet den Basalt-Bergen ähnliche, obwohl nicht so regelmäßige, meist steilere, grotesk ausgezackte klippige, beynahе ganz isolirt stehende, ziemlich hohe Berge <sup>2)</sup>, theils liegt es auf dem Basalt auf.

### 3. Kalkgeschlecht.

§. 38. Die reine Kalkerde, deren specifisches Gewicht 2,300 beträgt, die, wie überhaupt die einfachen Stoffe, weiß ist, macht den charakterisirenden Bestandtheil dieses Geschlechts aus, und kömmt hier immer bloß in geläuertem Zustande, und zwar Kohlen- oder Schwefelsauer vor. Sie gehört zu den alkalischen oder ätzenden Erden. Die Fossilien dieses Geschlechtes waren, wie im Grunde wohl alle andern, ganz weiß, wenn sie nicht durch Beymischung verschiedener anderer Bestandtheile mancherley Farben erhielten. Sie brennen sich im Feuer mürbe, zerfallen aber alsdann in der Luft zu Staube. Die kohlen-sauren, welche auch ungebrannt mit Säuren aufbrausen, lösen sich gebrannt im Wasser mit Rauch und Hitze auf, und bilden eine teigartige Masse, die sich mit einiger Vorsicht in diesem Zustande viele Jahre lang aufbewahren läßt, mit Sand gemengt aber bald verhärtet; die gebrannten und pulverisirten schwefelsauren hingegen erwärmen sich kaum im Wasser, und verhärteten schnell und unmittelbar nach der Beymischung desselben ohne Mengung mit andern Stoffen; wird diese erhärtete Masse neuerdings gebrannt, so löset sie sich nie wieder im Wasser auf. Anders verhält es sich mit den kohlen-sauren Kalkgattungen, die durch abermahliges Brennen die zuvor erwähnten Eigenschaften vollkommen wieder erlangen.

Die Fossilien dieses Geschlechts sind halbhart und nicht sonderlich schwer.

§. 39. Kalkstein \* ist kohlen-sauer und theilt sich in:

<sup>1)</sup> Mineralogie von Neuf III. Thl. I. B. 567. S.

<sup>2)</sup> Der Mileschauerberg, der Weltich, der Kletschen, ferner der Schloßberg bey Töplitz, der Billner Stein 16.



a) Dichten Kalkstein \* ; derselbe ist asch-, gelblich-, rauch-, perl-, selten blaulichgrau, verläuft sich ins Graulichschwarze, Isabellgelbe, Gelblichbraune, Fleisch- oder Bräunlichrothe; ist gewöhnlich einfärbig, doch hat er oft ruinenförmige <sup>1)</sup>, gewolkte, gefleckte, ringförmige, braungeaderte, an den Klüften oder natürlichen Sprüngen dendritische (baumsförmige) Zeichnungen; kömmt am häufigsten derb, zuweilen blasig, oft aber auch mit Muschelversteinerungen vor, in welchem letztem Falle er opalifirt <sup>2)</sup>. Sonst ist er inwendig matt, nur selten etwas schimmernd, im Bruche dicht, meist splinterig, wohl auch muschlig, springt in nicht sonderlich scharfkantige Bruchstücke; der Strich ist fast immer graulichweiß, er ist ziemlich leicht zersprengbar, halbhart, nicht sehr spröde, fühlt sich etwas kalt und völlig mager an, ist meist an den Kanten durchscheinend, und enthält im Durchschnitt unter zehn Theilen, fünf, dem Gewichte nach gleiche Theile reine Kalkerde, vier Theile Kohlensäure, und nur einen Theil Kieselthonerde und Eisen.

b) Der Körnigblättrige oder salinische Kalkstein \* (Marmor im mineralogischen Sinne) ist schnee-, graulich-, grünlich-, gelblich-, röthlichweiß, isabellgelb, blaulich-, grünlich-, rauch-, aschgrau, licht graulichschwarz, blaß zeisig- und öhlgrün; ist fast immer einfärbig, doch auch gefleckt, geflammt, gewolkt, dünn gestreift; ist inwendig wenig glänzend zwischen Perlmutter und Glasglanze; im Bruche fast allzeit blättrig (nur der sehr fein körnige ist splinterig); große Bruchstücke sind nicht sonderlich scharfkantig; er ist aus kleinen und feinkörnigen abgeforderten Stücken zusammengesetzt, die oft so klein sind, daß sie das Auge kaum mehr unterscheidet. Er ist halbhart, nicht sehr spröde, leicht zersprengbar, fühlt sich kalt an, kleine dünne Stücke sind durchscheinend, der graue und schwarze aber nur an den Kanten. Die Alten nannten jeden politurfähigen Stein, Marmor; Granit, Porphyr, dichten Kalkstein, Jaspis, Alabastrer etc. warfen sie alle in diese Classe. Die Neuern begnügen sich gewöhnlich unter dieser Benennung jeden politurfähigen Kalkstein zu verstehen, und unterscheiden die verschiedenen Arten derselben theils nach ihren Farben, häufiger aber nach ihrem Fundorte.

c) Kalksinter \* (Tropfstein oder Stalaktit) hat allerley Farben, und wird derb in großen Säulen, kugelig oder knollig gefunden. Seine Oberfläche ist meist rauh, inwendig ist er von Perlmutterglanze schimmernd; sein Bruch fasrig, auch feinsplinterig; er ist manchemahl durchaus, sonst aber nur an den Kanten durchscheinend; ist halbhart, leicht zersprengbar, nicht sehr spröde, und fühlt sich kalt an. Er wird gewöhnlich in den Höhlen der Kalkgebirge gefunden, wo er aus dem Herabtropfenden, mit kohlensaurem Kalk gesättigten Wasser als ein krystallinischer Niederschlag entsteht.

§. 40. Kalktuff \* ist ein gelblichgraues, seltener gelblichbraunes Fossil; kömmt derb, ungestaltet, ästig, moosartig vor; enthält ganze Parthien Gras, Schilf, Blätter, Moos etc.; ist im Innern matt, höchstens etwas schimmernd, allzeit aber durchlöchert und porös; der Bruch ist uneben von kleinem Korn, die Bruchstücke sind stumpfkantig; er ist undurchsichtig, weich, etwas milde, und leicht zersprengbar. Tuff ist die Benennung jedes Fossils, welches sich im aufgelösten Zustande um Vegetabilien nach und nach anlegt, sie umschließt, und endlich erhärtet. (§. 67.)

§. 41. Stinkstein \* ist braun oder grau; sein Bruch feinsplinterig, oder flachmuschelig; im ersten Falle springt er in scheibenförmige, im zweyten Falle aber in nicht sehr scharfkantige Bruchstücke; er ist inwendig schimmernd, halbhart, wenig spröde, nicht sehr schwer zersprengbar, verwittert mit der Zeit, und gibt, wenn er gerieben wird, einen urinösen Geruch von sich. Ehemahls hieß er Stinkschiefer oder Sausstein.

§. 42. Mergel \* ist ein inniges Gemenge von Thon und kohlensauerer Kalkerde, von sehr

<sup>1)</sup> Florentiner und Klosterneuburger Kalkstein.

<sup>2)</sup> Der Lumachel.

verschiedenen Mischungsverhältnissen. Er wird erdig, doch auch derb in eigenen Lagern von bedeutender Mächtigkeit, ferner als Platte (wo er Mergelschiefer heißt), endlich auch häufig in Knollen und kleineren oder größeren Kugeln, welche letztere oft hohl sind, gefunden. Er ist gelblich-, rauch-, oder schmutzig blaulichgrau, im Bruche erdig und matt, doch auch schieferig, splinterig, oder muschelig; sein Strich ist graulichweiß; er ist weich, wenig milde, leicht zersprengbar, fast jeder verwittert leicht, wird bleicher, und zerfällt endlich ganz. Mit ihm schließt die Reihe der bisher erwähnten kohlenfaueren Kalkgattungen.

§. 43. Gyps\* ist schwefelsauer (brauset also nach §. 38. mit Säuren nicht auf), wird als eine gelbliche schwachschimmernde Erde, doch auch verhärtet, und zwar am häufigsten blätterig in ganzen Gebirgsmassen angetroffen. Er ist im letzten Falle am gewöhnlichsten weiß, doch auch grau, grauschwarz, fleisch-, blut- und ziegelroth, auch gelb; meist einfarbig, doch auch geadert, gefleckt und gestreift; ist durchscheinend; im Bruche blätterig, hat Perlmutterglanz, und weißen Strich, ist sehr weich, etwas milde, leicht zersprengbar, und fühlt sich nicht so kalt als Marmor an. Jeder Gyps ist in freyer Luft der Verwitterung sehr unterworfen. Der weiße, feinkörnig blätterige (salinische) Gyps heißt Alabaſter.

### b) Von den gemengten erdigen Fossilien.

§. 44. Die dermalige Oberfläche der Erde ist von derjenigen, die sie nach vollendeter ersten Gestaltung angenommen hatte, unendlich verschieden. Daß die Gebirge ehemals ohne Vergleich höher waren, durch die Einwirkung der Atmosphären nach und nach an ihrer Oberfläche angegriffen, aufgelöst, die zerstörten Trümmer aber in die tieferen Gegenden zusammengehäuft wurden, ist, da diese Zerstörung und Wiederbildung zur Stunde noch fort dauert, außer Zweifel. Diese natürliche, obwohl langsame Umgestaltung wurde jedoch häufig durch ungeheuerer Revolutionen beschleunigt, deren Spuren zu sichtbar sind, um in Zweifel gezogen werden zu können, wenn die Erklärung der Grundursachen derselben gleich schwierig ist, und nur selten genügend ausfällt.

Wie oft die Vegetation und der Organismus zerstört wurde, neuerdings auflebte, um wieder vernichtet zu werden; beweisen die unzähligen Versteinerungen von Thieren und Pflanzen, die der jetzigen Schöpfung ganz fremde sind.

§. 45. Die Ueberreste jener (für uns) ersten Bildungs-Periode werden Urgebirgsarten, jene ungeheueren Massen aber, deren Theile sie sind, Urgebirge genannt. Oberflächlich, oft aber auch gänzlich zerstörte Urgebirge lieferten die Stoffe zur Bildung der Uebergangsgebirge; diese und jene zur Bildung der Fldhgebirge, alle drey aber zur Gestaltung der aufgeschwemmten Gebirge, und des flachen Landes. Die vulkanischen Gebirge und ihre Producte verdanken Erdbränden und innerlichen Gährungen ihre Entstehung.

Da also die ehemalige Schale, nicht aber allzeit das Innere der Urgebirge, die Gemeng- und Bestandtheile zur Bildung der Fossilien der andern Gebirge geliefert hat, so ist einleuchtend, daß Mineralien in diesen letztern angetroffen werden können, die in den jetzt noch bestehenden Ueberresten der ehemaligen Urgebirge gänzlich fehlen, und umgekehrt. Daß aber, wie es wirklich der Fall ist, die Fossilien der Urgebirge nicht immer einfache, sondern die bey weiten größere Anzahl derselben gemengte Fossilien sind, wird durch die Vermuthung erklärt, daß jener Bildungs-Periode, die wir die erste nannten, eine allgemeine Auflösung aller, die Masse unsers Planeten bildenden Stoffe vorausgegangen seyn müsse<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Die chaotische, oder Urzeit.



Es bestehen also die Urgebirge, so wie die übrigen Gebirge, sowohl aus einfachen als gemengten Fossilien, welche jedoch durch manche Eigenthümlichkeiten ihre Abkunft verrathen.

§. 46. Die Verbindung dieser Gemengtheile (die Textur, das Gefüge) hat die Natur auf sehr verschiedene Weise erzielt<sup>1)</sup>:

a) Das körnige (salinische) Gefüge ist das Resultat chemischer Niederschläge von vollkommenen Auflösungen.

Fossilien von dieser Textur bestehen aus Gemengtheilen, die in der Länge, Breite und Dicke ziemlich gleiche Ausmaßen haben, und so mit einander verwachsen sind, daß die Erhabenheiten des einen Gemengtheiles genau in die Vertiefungen des andern fremdartigen fallen, ohne die mindeste Lücke zu lassen; oft sind diese Gemengtheile krystallisirt, oft nur unregelmäßig abgetrennte Stücke, deren Größe vom groß- bis zum feinkörnigen abwechselt. Jene Gemengtheile, die in größerer Menge als andere in einem Fossile vorkommen, werden vorwaltend genannt.

b) Das schieferige Gefüge bedarf keiner Erklärung.

c) Das porphyrtartige Gefüge setzt eine Hauptmasse voraus, in welcher die andern Gemengtheile als Krystalle oder Körner einzeln zerstreut inne liegen.

d) Das mandelsteinartige Gefüge setzt gleichfalls eine Hauptmasse voraus, in welcher leere oder ausgefüllte runde oder länglich runde, Mandeln ähnliche Blasenräume vorkommen. Die ausfüllende Masse dieser Räume besteht oft aus Fossilien, die schalenartig einen eingeschlossenen Kern umgeben. Sowohl diese als die porphyrtartige Textur werden nur an Fossilien getroffen, die bey weiten aus keinen so vollkommenen Auflösungen wie jene vom körnigen Gefüge entstanden sind.

e) Das Gefüge der conglutinirten Fossilien oder Conglomerate (Breccien, Wurststeine) endlich ist das allereinfachste; derley gemengte Mineralien sind nichts anders, als zusammengeleimte Körner oder Geschiebe verschiedener Fossilien; das Bindungsmittel ist meist kies-, thon-, kalk-, oder eisenartig, und manchemahl ganz unsichtbar, allezeit aber jünger als die verbundenen Stoffe.

§. 47. Die Entstehung aller Mineralien erklärt es, daß sie meistens in plattenförmigen Lagen, oft von ungeheuern Ausmaßen in der Länge und Breite, ungleich geringer aber in der Dicke über einander weg oder aufgelagert getroffen werden, die man Schichten, in den Flözgebirgen aber Flöze nennt. Daß diese Schichten von der horizontalen Lage nicht bedeutend abweichen könnten, wenn ihre Gestalt ohne gewaltsame Störung hätte vor sich gehen können, ist begreiflich. Eben diese Störungen sind auch zum Theil die Entstehungsurfache jener verticalen Sprünge, welche Zerklüftungen genannt werden, die beynähe alle Schichten nach verschiedenen Richtungen senkrecht zerspalteten, sich oft später wieder ausfüllten, und die Geburtsstätte der Metalle wurden. Sie heißen im letzten Falle Gänge.

## 1. Von den Fossilien der Urgebirge.

§. 48. Urgebirge bilden gewöhnlich hervorragende Bergkuppen von beträchtlicher Höhe, meist steile Felsen, und häufig sich weit erstreckende Gebirgszüge. Ihre Fossilien unterscheiden sich von den Fossilien aller andern Gebirge durch gänzlichen Mangel an Versteinerungen, Seltenheit der kalkartigen und brennbaren Fossilien, und durch das, vorzüglich den älteren Gliedern dieser Formation eigene körnige Gefüge. Die jüngern Glieder haben zwar schieferige und porphyrtartige Textur, nie aber werden conglutinirte Fossilien in Urgebirgen getroffen.

<sup>1)</sup> Mineral. v. Reuß III. Thl. II. A. 6. S.



§. 49. **Granit** \* ist das älteste Fossil unserer Erde, er bildet den Kern aller Urgebirge, ihre höchsten Kuppen, und wo er zu Tage kömmt (nicht bedeckt ist), meist schroffe Klippen; nicht immer ist er geschichtet, gewöhnlicher kömmt er in ungeheurer großen, obwohl oft zerklüfteten Felsenmassen vor. Er ist eine gemengte Gebirgsart von körnigem Gefüge; seine wesentlichen Gemengtheile sind Quarz, Glimmer und Feldspath. Der erstere ist grau oder milchweiß, allezeit aber durchscheinend; der Glimmer ist schwarz, braun, grau, nur selten weiß, und gewöhnlich kleinblättrig. Der Feldspath endlich ist meist graulich oder gelblichweiß, bey dem jüngern Granit, welcher auch Hornblende enthält, und ziemlich feinkörnig ist, aber fleischröthlich. Je weniger Feldspath der Granit enthält, je unzerstörbarer ist er; aber gewöhnlich ist jener vorwaltend. Zufällige Gemengtheile sind nebst vielen andern der Schörl und die Hornblende.

§. 50. **Gneiß** \* hat die nämlichen Gemengtheile, wie der Granit, aber in einem körnig grobschieferigen Gefüge. Feldspath und Quarz sind in ihm meist in gleicher Menge vorhanden. Der Glimmer ist asch- oder grünlichgrau, seltner schwarz; der Quarz ist graulich oder gelblichweiß, rauchgrau, selten braun; Feldspath aber graulich, gelblich, röthlichweiß, seltner fleischroth. Diese Gemengtheile sind gewöhnlich abgerundet und benagt <sup>1)</sup>. Zufällige Gemengtheile sind Schörl und Hornblende. Er ist deutlich und ausgezeichnet geschichtet; durch die oberflächige Verwitterung des Feldspathes erhält er an seiner Außenseite oft eine grünliche Farbe; er ist stets sehr mächtig gelagert, und sehr häufig zerklüftet; er ist jünger als der Granit, weil er auf ihm, nie aber jener auf diesem aufgelagert ist. Gneißgebirge sind sanfter, abgeplatteter, rundrückiger und minder steil als Granitberge.

§. 51. **Glimmerschiefer** \*, seine Gemengtheile sind Glimmer und Quarz in einem graden oder wellenförmig schieferigen Gefüge verbunden; er hat viele Aehnlichkeit mit dem Gneiß, doch kömmt im erstern der Glimmer ungleich häufiger und ohne Unterbrechung, nicht wie dort in einzelnen Schuppen vor. Der Quarz ist grau, und klein auch feinkörnig; der Glimmer gelblich oder grünlichgrau, selten weiß, noch seltner roth oder braun. Zufällige Gemengtheile sind Hornblende, Schörl, manchemahl auch Feldspath. Der Glimmerschiefer ist nie sehr mächtig geschichtet; eine Menge fremdartiger Lager wechseln mit ihm ab, oft liegt er auf Granit, oft auf Gneiß auf. Er wird häufig getroffen; seine Gebirge sind sehr sanft.

§. 52. **Porphyr** \* hat sein eigenes und zwar porphyrtartiges Gefüge. (§. 46.) Von der Hauptmasse hängt seine Benennung ab, in welcher die Gemengtheile: Feldspath, Quarz und Hornblende eingewachsen sind. So gibt es Thon-, Thonstein-, Quarz-, Feldspath-, Jaspis-, Hornstein-Porphyr etc. Der Feldspath, welcher weiß, fleischroth, grau oder gelblich und vorwaltend ist, liegt in deutlichen Krystallen in der Hauptmasse zerstreut mitten inne; eben so der Quarz, die Hornblende, und oft auch noch ein schwarzer Glimmer.

Seine Hauptfarbe und Festigkeit hängt nicht so wie bey den früher genannten gemengten Fossilien von diesen, sondern größten Theils von der Farbe der Hauptmasse ab; er hat daher sehr verschiedene Farben und Grade der Festigkeit.

Werden die verwitterbaren Gemengtheile des Porphyr durch die Witterung zerstört, so erhält derselbe eine poröse schlackenartige Oberfläche; mancher zerfällt ganz zu Sande, aber auch mancher troht Jahrtausende der Zeit, wie der:

**Gneiß** \*, welcher wirklicher Porphyr ist, jedoch ungemein viele Aehnlichkeit mit dem Granit hat, mit dem er oft verwechselt wurde. Röthlicher oder grüner Feldspath, schwarzer Glimmer, et-

<sup>1)</sup> Schmeiders Geognosie. 210. S.

was Quarz und rabenschwarze, lauchgrüne oder graue Hornblende, sind seine Gemengtheile; vorzüglich letztere ist für ihn charakteristisch.

Porphyr ist häufig verbreitet<sup>1)</sup>, kommt plattenförmig, saulenartig, oder kugelig vor; seine Gebirge haben keine fremdartigen Lager, auch selbst keine besondere Schichtung, aber schroffe klippige Felsenwände.

§. 53. Nebst diesen hier angeführten gemengten Urgebirgsarten wird der körnig blättrige Kalkstein, der Marmor (§. 39. b.) das einzige zum Kalkgeschlechte gehörige einfache Fossil ausschließlich bloß in Urgebirgen getroffen; aus dem Thongeschlechte der Thonschiefer (§. 32.) u.

## 2. Von den Fossilien der Uebergangsgebirge.

§. 54. Versteinerungen werden hier zum ersten Male obwohl noch immer selten, und nur von Corallen, oder einigen längst ausgestorbenen Thieren gefunden; der dichte Kalkstein (§. 39. a) bildet hier schon selbstständige Gebirge, brennbare Fossilien sind aber noch immer selten. Die Bildung der Mineralien ist nicht mehr so rein, aber auch nicht so mechanisch wie in der folgenden Flözzeit; conglutinirte Fossilien zeigen sich das erste Mal, worunter die:

§. 55. Grauwacke\*, eine aus Quarz-, Thonschiefer- und Feldspathkörnern, auch etwas Glimmer gemengte Gebirgsart, von schiefrigem Gefüge<sup>2)</sup>. Die bindende Masse, welche ihr eine graue Farbe gibt, ist kaum wahrnehmbar. Gebirge, die aus ihr zusammengesetzt sind, bilden rauhe, steile Anhöhen, prallige Focher, und enge Flußthäler.

## 3. Von den Fossilien der Flözgebirge.

§. 56. Flözgebirge sind meistens nur am Fuße oder in tiefen Thälern der vorigen Gebirge oft in weiter Verbreitung hingelagert; ihr äußeres Ansehen ist viel sanfter und nicht von so tiefen Thälern durchschnitten, wie jenes der Urgebirge; sie ziehen sich in flachen wellenförmigen Erhöhungen und Vertiefungen (wiewohl mit Ausnahmen) fort, bilden jedoch keine so ausgebreiteten Gebirgszüge, wie jene.

Eigenthümlichkeiten dieser Formation sind folgende: eine ungeheure Menge Versteinerungen, die größte Anzahl der einfachen Fossilien des Kalk- und Thongeschlechtes; beynahe ausschließlich alle brennbaren Fossilien, und die häufigsten Conglomerate.

Alle diese Fossilien sind sehr ausgezeichnet und oft sehr mächtig geschichtet, häufig durch fremdartige Lager unterbrochen, und zerklüftet.

§. 57. Sandstein\* ist ein conglutinirtes Fossil, besteht aus zerstückten Theilen anderer Mineralien, und bey weitem am häufigsten aus großen, groben, oder kleinen abgerundeten auch eckigen Quarzkörnern, die durch Thon, Kalk, Mergel, Eisen-Thon, oder Quarz zusammengeleimt sind; er erhält daher verschiedene Nahmen:

Der Quarzsandstein ist äußerst fest, in dünnen Stücken fast klingend. Der eisenschüssige Sandstein mit eisenthonigen Bindemittel troßt wie der vorige der Auflösung sehr lange, wird an seiner Oberfläche zwar grau, jedoch ohne Verlust seiner Festigkeit<sup>3)</sup>. Der bunte Sandstein besteht aus wellenförmigen, verschieden gefärbten, nicht sehr dicken Schichten, ist feinkörnig und zum Theile sehr fest. Oft enthält er eingemengte Stücke Thon, die man Thon-Gallen oder Nieren nennt, welche leicht verwittern. Hieher gehören noch alle thon- und kalkartigen Sandsteine u.

<sup>1)</sup> Vorzüglich in Ungarn, woselbst der meiste Bergbau auf Porphyr und Syenit betrieben wird.

<sup>2)</sup> Ist nichts anders als eine Sandsteinart.

<sup>3)</sup> Neuf Mineral. III. Thl. II. N. 412. S.



Der Sandstein ist ausgezeichnet, und zwar von einigen Schuhen bis zu mehreren Klaftern dick geschichtet; seine Flöze werden jedoch häufig zerklüftet angetroffen, wodurch der Sandstein in parallelepipedische Blöcke getheilt wurde, die Quadersteine heißen. Der weiße Sandstein ist der jüngste.

§. 58. Das wichtigste Glied der Flöz-Periode ist der dichte Kalkstein (§. 39. a), welcher hohe Gebirge, und namentlich die bedeutend hohen Salzburger-Alpen, viele in Oesterreich, der Schweiz und in Tyrol bildet, wo er Zech- oder Alpenkalkstein genannt wird. Mergel, Stinkstein, Sandstein, selten aber Steinkohlen sind seine Begleiter.

Der Gyps (§. 43.), welcher zwar auch in Uebergangsgebirgen, wie der vorige dichte Kalkstein gefunden wird, ist eigentlich in Flözgebirgen zu Hause; merkwürdig ist, daß beynah gar keine Versteinerungen in ihm gefunden werden. Steinkohle gebirge sind eine ausgezeichnete Eigenthümlichkeit der Flözzeit, sie sind nur sanft ansteigend, aber sehr zerstückt, und mit vielen Schluchten durchzogen.

§. 59. Die unter der Benennung Flöz-Trappgebirge verstandenen Berge zeichnen sich durch ihre beträchtliche Höhe, durch ihre isolirte Lage, und da, wo das Gestein zu Tage kömmt, durch treppenartige Abstufungen vor den übrigen aus; oft bilden sie Kuppen auf andern fremdartigen Gebirgen. Die charakteristischen einfachen Fossilien, aus denen sie bestehen, sind der Basalt (§. 35.), die Wacke (§. 36.), und der Klingstein (§. 37.). Die Steinkohlen-Flöze sind in Flöz-Trappgebirgen von außerordentlicher Mächtigkeit, oft von 60 bis 100 Schuhen. Es ist charakteristisch, daß sie nach dem Verbrennen immer Asche, die Steinkohlen aller frühern Formationen aber Schlacken hinterlassen.

Endlich werden in Flözgebirgen noch getroffen:

§. 60. Breccien\*, Wursteine; sie bestehen aus eckigen, doch auch runden Bruchstücken zertrümmerter Fossilien, die durch ein zwar oft anders gefärbtes, aber doch gleichartiges Bindemittel wieder zusammengefügt sind. Es gibt Quarz-, Porphyr-, Jaspis-, Sandstein- und Kalk-Breccien zc.

§. 61. Mandelstein\* besteht aus einer grauen, schwarzen oder braunen Hauptmasse, worin andere Fossilien, die man Kugeln, Mandeln oder Nüsse nennt, eingewachsen sind. Nach der Hauptmasse heißt er dann wacken-basaltartiger Mandelstein zc. Die Größe der Mandeln beträgt im Durchmesser einige Linien bis zu mehreren Zollen.

#### 4. Von den Fossilien der aufgeschwemmten Gebirge, und des flachen Landes.

§. 62. Es sind die allergrößten mechanischen Niederschläge zerstörter Gebirge, welche die weiten und tiefen Thäler der älteren Gebirge ausfüllen; sie verdienen kaum den Namen Gebirge. Man theilt sie in Lehmland, Sandland und Moorland. In letzterem kömmt der Torf (§. 71.) in ersterem aber der Thon (§. 30.) oft in ungeheurer Menge, obwohl mit andern Lagern abwechselnd vor. Im Sandlande findet sich der

§. 63. Sand\*, welcher aus den Trümmern anderer Fossilien besteht; er ist groß, grob, klein-, auch sehr feinkörnig, und heißt im ersten Falle Grand oder Schotter; er ist im Wasser durchaus unauflösbar, fühlt sich meist rauh und trocken an, knirscht zwischen den Zähnen und rauscht in der Hand. Der aus zerstörtem Granit entstandene wird Grus- auch Heidesand genannt.



Perl-, Quick-, Quell- oder Wellsand besteht meist aus durchscheinenden Quarzkörnern; die feinere Gattung, der Flug sand, wird vom Winde in die Höhe gehoben, weit verweht, und richtet oft große Verwüstungen an.

Der Trieb sand, ist fein und rein, nimmt in seine Zwischenräume Wasser auf, und steigt mit ihm in die Höhe; schwere Körper versinken in ihm.

Alle Sandarten werden jedoch auch nach der Art ihres Vorkommens abgetheilt, und heißen Grubensand (gegrabener Sand), welcher auf oder unter der obersten Erdschichte getroffen; Flußsand, der an den Ufern oder in dem Bette der Flüsse; Meer sand, der am Gestade des Meeres gefunden wird; die zwey letzteren Arten sind gewöhnlich reiner als ersterer.

§. 64. Nagelfluh \* (Nagelfelsen) besteht aus verschiedenartigen conglutinirten Gebirgs-, meistens Kalksteinarten von der Größe einer Wallnuß bis zum Kubik-Inhalt von vielen Fuß, bildet mächtige Schichten, und wird in gebirgigen Ländern gefunden.

Eben so gehört der Kalktuf (§. 40.) zu den aufgeschwemmten Gebirgen.

### 5. Von den Fossilien der Vulkane.

§. 65. Sie zeichnen sich durch ein trockenes, ausgedörrtes, blasiges oder schlackenartiges Ansehen aus. Hieher gehört die

Lava \*, die im flüssigen Zustande aus den Kratern der Vulkane glühend herausströmt und spät erkaltet; sie hat schwarze, braune oder graue Farbe, ist halbhart, sehr spröde, leicht zersprengbar, und nicht sonderlich schwer.

§. 66. Puzzolanerde \* (pulvis puteolanus des Vitruv, eine Art vulkanische Asche) ist roth, rothbraun, aschgrau, graulichschwarz, blaulich, auch graulich oder gelblichweiß, besteht aus staubartigen, matten, oft zusammengebackenen, rauh anzufühlenden Theilen; häufig werden in ihr Bruchstücke von fremdartigen Fossilien getroffen; sie unterscheidet sich durch ihren stärkern Eisengehalt von den andern Arten vulkanischer Asche, und erhärtet im Wasser <sup>1)</sup>. Sie wird in der Gegend um Neapel, vorzüglich an der Straße nach Pozzuoli (ehemahls Puteoli), Torre dell'annonziata, Velatri etc. gefunden, und als eine Kaufmannsware von Civita vecchia aus, in alle Länder verführt. (Man vermenge diese Erde nicht mit jener §. 28.)

§. 67. Traß \*, Terras, Andernachischer, auch Kölnischer Luffstein (verhärtete vulkanische Asche) ist schmutziggelb, gelblichbraun, aus diesem ins Pechschwarze übergehend; ist an der Oberfläche rauh und löcherig, im Bruche erdig, ganz matt, halbhart, an das Weiche gränzend, fühlt sich hart und etwas trocken an; in ihm liegen Stücke von Thonschiefer, einzelne Glimmerblättchen, Hornblende-Krystalle, seltener Basalt-Stücke, verkohlte Aeste, und nelfenbraune Baumrinde <sup>2)</sup>. In Deutschland wird er in der Gegend zwischen dem Rheine, dem Eifelgebirge, den Flüssen Rette und der Aar in starken, oft 15 Schuh mächtigen Schichten gefunden, auf Mühlen gemahlen, und in luftdichten Fässern weit und breit versendet.

§. 68. Erdschlacken \* sind schwarz, doch auch braun, roth, selten gelb oder grau mit den Farben des Stahles angelaufen, blasig, einige haben sogar Metallglanz, andere sind mehr steinartig, wenige nur erdig. Sie sind den Schmiedeschlacken ähnlich, nur finden sich in ihnen keine Kohlenstücke.

Aus der Menge der verschiedenen vulkanischen Fossilien, die allenthalben gefunden werden, läßt sich auf die Anzahl der ehemahls Statt gehabten Erdbrände (Aster-Vulkane), oder erloschener

<sup>1)</sup> 10 Pfund rothe Puzzolanerde enthalten 6 Pf. Kiesel-, 3 Pf. Thon-,  $\frac{1}{2}$  Pf. Kalkerde, und  $1\frac{1}{2}$  Pf. Eisen.

<sup>2)</sup> 10 Pf. Traß enthalten 7 Pf. Kiesel-, 2 Pf. gebrannte Thonerde, und 1 Pf. Eisen.

Vulkane schließen. Der nordwestliche Theil Böhmens <sup>1)</sup>, die Gegenden am Rheine, besonders aber Italien sind deshalb bemerkenswerth.

### Von den brennbaren Fossilien.

§. 69. Sie zeichnen sich durch geringe Kälte und Schwere, durch fett- oder halbmetailischen Glanz, Undurchsichtigkeit, Verbrennlichkeit, braune, schwarze oder gelbe Farben, und bituminösen oder schwefeligen Geruch vor andern Fossilien aus.

§. 70. Steinkohlen \*, unter dieser allgemeinen Benennung werden (mit einziger Ausnahme des Torfes) alle als Brennholz-Surrogate anwendbaren Fossilien verstanden, sie theilen sich in folgende Arten:

a) Braunkohle und zwar:

1. Die gemeine Braunkohle ist schwärzlich braun und licht pechschwarz, zeigt im Bruche noch die fibröse Holz-Textur, brennt leicht und gut.

2. Die Erdkohle besteht aus staubartigen zusammengebackenen Theilen, hat ein erdiges Ansehen, ist schwärzlichbraun, gelbgrau, auch pechschwarz, brennt leicht und mit heller Flamme, und verbreitet keinen unangenehmen Geruch. Aus der staubigen Erdkohle werden mit Zugabe von etwas Wasser ziegelartige Massen geformt, an der Luft getrocknet, und dann als Brennmaterial verwendet.

3. Die Moorkohle ist zwischen schwärzlichbraun und pechschwarz, derb, aufgeborsten, und trapezoidalisch zerklüftet, im Hauptbruche schieferig und schimmernd; hat Fettglanz, ist sehr leicht zersprengbar; sie brennt mit einem sehr unangenehmen Geruche, aber gut.

b) Schwarzkohle und zwar die Schieferkohle hat ein Mittel zwischen sammt- und graulichschwarz, ist an den Klüften pfauenschweifig und taubenhälsig angelaufen, hat schieferigen Haupt- und muschligen Querbruch, ist inwendig glänzend von Fettglanze, springt in scheibenförmige Stücke, ist weich, wenig spröde, und leicht zersprengbar; brennt gut, aber langsam, und hinterläßt eine Schlacke. Werden die Schieferkohlen vor ihrer Benützung durch ein langsames unvollkommenes Brennen in eigends zu dieser Absicht erbauten Oefen entschwefelt, so erhält man ein Brennmaterial (C o a k s), welches die besten Holzkohlen an Güte übertrifft, sogar zum Metall schmelzen gebraucht werden kann, und nicht den mindesten Rauch oder unangenehmen Geruch verbreitet. Die entweichenden Gasarten werden von den öhlichen Theilen gereinigt, beyde aufgefangen, erstere zur Beleuchtung für beynähe alle Fälle, letztere statt Theer benühet.

Der Zweck des Lehrbuches rechtfertigt hier die Aufnahme des

§. 71. Torfes \*, welcher aus einem mit Erdharze (B i t u m e n) durchdrungenen Gewebe von Pflanzenwurzeln besteht, die sich noch deutlich unterscheiden lassen. Er wird häufiger in niedrigen Gegenden, als auf dem Gebirge in Schichten gefunden, die meistens mit unfruchtbarer Staub- (M o o r-) erde bedeckt sind.

a. Rasentorf besteht größten Theils noch aus unverwesenen Wurzeln, brennt mit einer kleinen Flamme ohne Geruch, aber auch ohne viele Hitze zu geben, in kurzer Zeit ab, und hinterläßt viele Asche; ein Stück von 14 Zoll Länge, 6 Zoll Breite und 4 Zoll Dicke brennt 20 Minuten.

b. Sumpf, oder Moortorf ist der gewöhnlichste, der in Deutschland gestochen wird. Ein Stück von voriger Ausmaß brennt oder vielmehr glüht 2 Stunden ohne Flamme.

c. Pechtorf hat den häßlichsten Geruch unter allen Torfen, gibt aber eine ziemlich starke Hitze.

Der Torf wird in Gestalt von Ziegeln gestochen, oder wie die Erdkohle zu Ziegeln geformt. Mit Vortheil wird er in runden, halb kugelförmigen, bedeckten großen Haufen (Meisern) durch ein

<sup>1)</sup> Bohn fand auf dem ausgebrannten Vulkane bey Eger (auf dem Kammerberge) Puzze'lanerde.



unvollkommenes Brennen verkohlt. Die gewonnenen Kohlen glühen schnell und geben ein starkes anhaltendes Feuer ohne widrigen Geruch.

Die Wahl und der Gebrauch aller bisher genannten Fossilien soll in der Folge gelehret werden (siehe S. 192, 214, 251, 254, 262 und 263, 409, 434, 445 u. u.).

## Von den Producten des Pflanzenreiches.

§. 72. Pflanzen sind organische, belebte Körper, die aus der Erde und der Atmosphäre Nahrungstoff einsaugen, von innen nach außen wachsen, sich fortzupflanzen im Stande sind, nach erlangter Vollkommenheit aber absterben. Pflanze und Vegetabil ist gleichbedeutend.

In Rücksicht der Dauer stehen die Pflanzen den Mineralien nach. Innerliche Gährungen, begünstigt durch die zerstörende Einwirkung der Atmosphärien, heben den Zusammenhang der Theile nach ihrem Tode allezeit und oft in kurzer Zeit auf; sie zerfallen, und ihre Ueberreste bilden jene schwarze fruchtbare Erde, die man *Damm- oder Gartenerde*) nennt. Ihr Zusammenhang ist locker und staubartig, sie fühlt sich zwischen den Fingern hart, ungleich und grob an, blähet sich im Wasser auf, brauset mit Säuren, und brennt (glimmet) getrocknet. Sie bedeckt die andern unfruchtbaren Erdschichten nur in mäßig dicken Lagen, und liefert den künftigen Gewächsen die angemessenste Nahrung.

Die Baukunst kann nur von jenen Gewächsen Gebrauch machen, deren Zerstörung entweder langsam vor sich geht, oder durch Vorsicht lange Zeit verzögert werden kann; es sind: die *wahren Holzarten*, und einige wenige andere Pflanzen, als Rohr, Schilf u.

## Von den Holzarten.

§. 73. Pflanzen, die beständige Wurzeln und holzige Stämme haben, einen jährlichen Zuwachs in der Länge und Dicke erhalten, und Blüthen und Samenbringung wiederholt fortsetzen können, werden, wenn sie einstämmig sind, und ihre Größe 16 Schuh übersteigt, *Bäume*, wo nicht, *Sträucher* genannt).

§. 74. Fällt ein reifes Samenkorn einer Holzart in lockere fruchtbare Erde, so keimt es unter günstigen Umständen oft bald, treibt aus der geborstenen Samenschale zwey Keime, einen vertikal aufwärts, den andern ab- oder seitwärts. Aus dem ersten entsteht eine nur wenige Zoll hohe Pflanze, an deren Spitze sich eine kleine Knospe befindet, wobey es das erste Jahr gewöhnlich sein Bewenden hat; der zweyte Keim bildet die Wurzel, die sich bald in mehrere Zweige theilet. Die vertikal abwärts getriebenen Wurzeln werden *Pfahlwurzeln*, die horizontalen aber *Thauwurzeln* genannt; beyde Arten sind rings um mit zarten haarartigen Fasern, den *Saugewurzeln* versehen, welche die Pflanze mit Nahrung versorgen; sie dienen noch besonders zur Befestigung des künftigen Stammes, vorzüglich die ersteren, die jedoch, selbst bey ausgewachsenen Bäumen, nie tiefer als 8 Schuh eindringen, bey vielen Holzgattungen aber gänzlich fehlen.

Die Thauwurzeln treiben oft kleine Zweige oder Schößlinge aufwärts, welche zuweilen in ziemlicher Entfernung vom Stamme zum Vorschein kommen, *Wurzelbrut* heißen, und eines der sichersten Mittel zur künstlichen Fortpflanzung mancher Holzarten sind. (Siehe S. 528.)

§. 75. Die Knospe an der Spitze der Holzpflanze macht im zweyten Jahre einen dem vorjährigen ähnlichen Trieb in die Höhe, endigt sich wieder mit einer Knospe, treibt an der Stelle der vorigen Knospe rings um Aeste aus, und wiederholt so bis zur Vollkommenheit des Baumes jähr-

1) Siehe *Linne's Mineral. v. Smelin IV. B. 425. S.*

2) Siehe: *J. A. L. von Burgsdorf's Forsthandbuch. I. B. S. 35. und 87.*



lich dasselbe Verfahren. Aus diesen durch die Aeste oft sehr deutlich abgesonderten Jahrestrieben läßt sich mit ziemlicher Verlässlichkeit das Alter stehender Bäume mehrerer Holzarten erkennen; man nennt dieß die Zählung nach Quirln.

§. 76. Zwischen der Rinde und dem Innersten der Pflanze (dem Marke) bildet sich in der kleinen Pflanze schon die erste Anlage zu den künftigen Holzfasern, die sich verflechten und umschlingen, nach erlangter Festigkeit von der Rinde absondern, näher an das Mark anschließen, und so den ersten Holzring bilden. Im zweyten Jahre entsteht zwischen diesem Holzringe und der Rinde ein ähnliches Zellengewebe, verhärtet wieder, und auf diese Art wird jährlich und regelmäßig ein neuer Holzring erzeugt, der die andern vorhergehenden alle umschließt. Es kann daher mit großer Bestimmtheit das Alter einer jeden Holzart durch Abzählung dieser Ringe am untern wagrechten Durchschnitte des Stammes ausgemittelt werden; man nennt dieß die Zählung nach Jahrringen.

Doch selten nur sind dieselben concentrische Kreise; ihr gemeinschaftlicher Mittelpunkt, das Mark, liegt der Nordseite des Stammes allzeit näher als der Südseite. Die Nordseite freystehender Bäume ist durch häufigere Risse der Baumrinde von der Südseite leicht zu unterscheiden, und dient in unbekanntnen Gegenden, oder wenn man sich verirrt hat, anstatt der Boussole zur ungefähren Orientirung.

§. 77. Die der Rinde am nächsten liegenden Holzringe unterscheiden sich durch mindere Festigkeit und lichtere Farbe von dem eigentlichen dauerhafteren Holze des Stammes oft sehr ausgezeichnet; sie werden Splint genannt. So lange der allerjüngste sich eben bildende Holzring, in welchem die Bewegung des Nahrungsaftes ganz vorzüglich Statt findet, wegen seiner Unvollkommenheit noch nicht einmahl zum Splinte gerechnet werden kann, heißt er Bast, ist oft sehr zähe, faserig, biegsam, und dient zu verschiedenem ökonomischen Gebrauche. Die Abschälung der Rinde und des Bastes ringsum den Stamm hat aber dessen unfehlbaren Tod zur Folge.

§. 78. Nur von reifen, ausgewachsenen (schlagbaren) Bäumen kann man das bestmögliche Holz, das ihr Geschlecht zu liefern im Stande ist, erwarten; vor der Reife gefällte Stämme haben ein noch keines Wegs ausgebildetes; überständige oder überreife Bäume aber, ein, der Verwesung sich näherndes (mulmiges) Holz, und werden mit Zunahme ihres Alters endlich hohl. Gleichwohl haben einige Jahre vor oder nach erlangter Reife keinen merklichen nachtheiligen Einfluß auf die technische Brauchbarkeit des Holzes.

§. 79. Holz ist hart, wenn es schneidenden Werkzeugen nicht unbedeutenden Widerstand leistet, und nur schwer Eindrücke von schlagenden oder fallenden Körpern, oder von darauf gelegten Lasten annimmt. Doch ist die Gränze zwischen hart und weich noch ziemlich unbestimmt. Fichte (§. 108.), Tanne (§. 109.), Pappel (§. 91.) und alle ihnen ähnliche Holzarten werden gewöhnlich zu den weichen; Lärchenbaum (§. 106.) (nach einigen sogar die Kiefer §. 107.) und die meisten andern Bäume aber zu den sehr oder doch wenigstens mittelmäßig harten Holzarten gerechnet. Zähe wird jedes Holz genannt, welches sich, ehe es bricht, zuvor merklich biegt; spröde oder brüchig im Falle des Gegentheils; reißig oder spaltig heißt es, wenn es sich mit Art und Keilen leicht und regelmäßig trennen (spalten) läßt. Die Festigkeit der Holzarten wird nach dem Widerstande beurtheilet, den sie jenen Kräften leisten, die sie zu zerreißen oder zu zerbrechen trachten. (Siehe Tabelle No. IX.)

§. 80. Die Verschiedenartigkeit des Laubes oder der Blätter theilt die wahren Holzarten in zwey obwohl ungleiche Hälften. Jene Arten, die Blätter an Stielen tragen, deren Stöcke, wenn die Stämme abgehauen wurden, wieder ausschlagen, und deren Säfte wässerig sind, gehören zu der bey weiten zahlreicheren Classe des Laubholzes. Beynahe alle Sträucher müssen hieher gerechnet werden.

Jene Holzarten aber, die feste, trockene, schmale, nadelartige Blätter ohne Stiele tra-

gen, deren Stöcke so leicht nicht wieder ausschlagen, und deren Nahrungssäfte öhlig oder harzig sind, gehören zu der Classe des Nadel oder Tangelholzes. Bäume, die im Herbst ihr Laub abwerfen, heißen Sommergrün; die es über Winter behalten, Immer- oder Wintergrün. Beynahe alles Nadelholz gehört zu dem letzteren, das Laubholz hingegen fast durchgehends zu dem ersteren.

§. 81. Die Blüthen sind im Pflanzenreiche das wahre charakteristische Unterscheidungszeichen; alle botanischen Untertheilungen in Classen, Geschlechter, Arten und Unterarten suchen in der Verschiedenheit derselben ihren Grund.

Es gibt männliche, weibliche, und Zwitterblüthen. Meistens werden auf einer und derselben Pflanze Blüthen von beyden Geschlechtern zugleich angetroffen, und diese Pflanzen bringen fruchtbare Samen zur Reife; eben so jene, welche Zwitterblüthen tragen. Es gibt jedoch Fälle, wo auf besondern Stämmen bloß männliche, auf andern aber bloß weibliche Blüthen wachsen.

§. 82. Die Früchte der eigentlichen Holzarten sind sehr verschieden; es gibt Beere, Zapfen, Hülsen- oder Steinfrüchte etc., welche entweder Samenkerne oder Nüsse enthalten, wovon einige Arten mit kleinen Flügeln versehen sind, und vom Winde weit verweht werden. Oft wird der Same gleich im ersten Jahre, bey einigen Arten schon in wenigen Monathen reif; oft bedarf er aber auch  $1\frac{1}{2}$  Jahr zu seiner Zeitigung. Eine eben so große Verschiedenheit zeigt sich in der Reizungszeit; einige gehen in wenigen Wochen, andere, besonders die hartschaligen, erst im dritten Jahre auf.

§. 83. Blätter, Blüthen, Frucht und Same sind demnach die Hauptkennzeichen der Holzarten; wozu noch Rinde, Holz, Wuchs, Wurzeln und andere Eigenthümlichkeiten gezählt werden können. Da es sich in der Baukunst vorzüglich um das zu verwendende Bauholz handelt, dessen Härte, Dichtigkeit und Festigkeit von der specifischen Schwere des Holzes, wenn gleich nicht unbedingt, doch größten Theils abhängt, so hielt man sich für berechtigt, in der folgenden Charakteristik die Holzarten nach der eigenthümlichen Holzschwere zu ordnen<sup>1)</sup>.

Hier wurden bloß jene Holzarten aufgenommen, die in der Baukunst entweder als Bau- oder Nutzholz Anwendung finden, oder zur Anlage von Pflanzungen, auf Dämmen, an Straßen, in sumpfigen Gegenden zur Luftverbesserung, oder in sandigen zur Urbarmachung benutzt werden können.

Um Wiederhohlungen zu vermeiden wird hier bemerkt, daß in den Plänen I. und II. die männlichen Blüthen mit m, die weiblichen mit w, die Zwitterblüthen mit z, das Samenbehältniß oder die Frucht mit f, das Saamenkorn oder der nackte Saame mit s, der besügelte aber mit bs bezeichnet wurden.

## a. Von dem Laubholze,

### 1. und zwar von dem hochstämmigen.

§. 84. Die Edeläsche (*Fraxinus excelsior*, Linné) Äsche, Esche, Weisbaum, Vogelzungenbaum, hat gefiedertes Laub (mehrere Blätterpaare an einem gemeinschaftlichen Stiele), welches im April oder May mit den Blüthen, die meist Zwitterblüthen z sind, zugleich erscheint; das Saamenbehältniß f ist ein zungenförmiges dünnes Bälgen, der Same s wird im October reif und fliegt ab. Die Rinde des Stammes ist lichtgrau, auch dunkel aschgrau und glatt. Das Holz ist weiß, sehr hart, fest, zähe, und bekömmt nicht leicht Risse, ist besonders unterm Wasser sehr dauerhaft, wo es wie in trockener Luft viel fester wird, als es frisch gewesen. Die Äsche

<sup>1)</sup> Siehe Tabelle No. III.



wächst ziemlich schnell zu einem graden schlanken Baume, erreicht eine Höhe von 100 bis 130 Schuh; ist mit 60—70 Jahren schlagbar, liebt einen frischen (etwas feuchten) schwarzen milden Boden, und dauert, weil sie Pfahl- und ungemein viele und lange Thauwurzeln hat, die heftigsten Stürme aus; sie ist jedoch nicht sehr belaubt.

- Fig. 2. A. §. 85. Rothbuche (*Fagus sylvatica*, L.) Mastbuche, Tragebuche, hat oval zugespitzte, am Rande wellenförmig ausgebogene, glänzend grüne Blätter wechselsweise an den Zweigen<sup>1)</sup>, die Blüthen m und w erscheinen im May mit dem Laube zugleich; das Fruchtbehältniß f ist rauh und stachlig, enthält zwey kastanienbraune dreyeckige, aber spitzige Samenkerne (Buchecker), die im October reif werden. Die Rinde des Stammes ist bey jungen Bäumen bräunlich, bey ältern aschgrau, allezeit aber eben und glatt; das Holz ist lichtrothlich braun, sehr zähe, wenn es frisch, aber hart und spröde, wenn es vollkommen trocken ist. In der Luft wird es leicht wurmförmig, unterm Wasser aber ist es unverwüsthlich.

Die Buche wächst in einem milden Boden in 120 Jahren zu einem sehr hohen schlanken geraden Baume, die Wurzeln dringen tief und weit in die Erde, die Aeste bilden eine dichte belaubte Krone.

Zu dem Geschlechte der Buche gehört nach Linne noch der

- Fig. 2. B. a) Kastanienbaum<sup>2)</sup> (*Fagus Castanea*, L.) Er wächst in den südlichen Provinzen der Monarchie wild in Wäldern, gibt an Größe und Schönheit der Eiche nichts nach, sein Holz ist eben so hart und dauerhafter als Eichenholz, weil es vom Wurmfrass nichts zu leiden hat. Die Blätter sind glänzend grün, und haben am Rande scharf zugespitzte sägeförmige Zähne. Man unterscheidet zweyerley Arten, den zahmen und wilden Kastanienbaum; ersterer ist in Rücksicht der Früchte, der andere in Rücksicht des Holzes vorzüglicher; letzterer hat kleinere Blätter und Früchte, die jedoch immer genießbar sind. Beyde Arten unterscheiden sich hiedurch von dem bekannten, in Gärten zu Alleebäumen oft verwendeten

b) Roß-Kastanienbaum (*aesculus hippocastanum*, L.), welcher ungenießbare Früchte und gefingerte Blätter trägt. Sein Holz wird jenem der Linde gleich geachtet.

- Fig. 3. §. 86. Weißbuche (*Carpinus betulus*, L.), Hainbuche, Hornbaum, hat eyrunde aber zugespitzte, am Rande scharf und spitzig ausgezähnte, hellgrüne, glatte, stark geaderte Blätter, die wechselsweise an den Zweigen auf etwas wolligen Stielchen sitzen, und oft über Winter hangen bleiben. Die Blüthen m und w erscheinen im April oder May vor Ausbruche des Laubes; der Same ist eine oval eckige Steinnuß mit einem weißen Kerne. Die Rinde ist weiß, grau und glatt. Das Holz ist weiß, ungemein hart und zähe.

Die Hainbuche wächst langsam zu einem starken Baume, ist mit 150 Jahren schlagbar, erreicht aber nur äußerst selten eine Höhe von 70 Schuhen. Der Stamm wächst spannrußig, das heißt, er hat das Ansehen, als ob er aus einem Bündel Stäbe von verschiedener Dicke bestände. Sie widersteht dem Winde und der strengsten Kälte, und liebt guten, mit Kies gemengten festen Boden.

- Fig. 4. A. §. 87. Ahorn (*acer*) und zwar:  
a) der gemeine oder weiße Ahorn (*Acer pseudoplatanus*, L.), Urle, Steinahre, hat dunkelgrüne, glatte, unten mit zarter weißlicher Wolle bedeckte große Blätter, welche ausgezähnt sind, fünf ungleiche Einschnitte haben, an den Stielen allzeit einander gegenüber stehen, im Herbst aber früh abfallen. Die Blüthen erscheinen gleich nach dem Ausbruche des Laubes, das

<sup>1)</sup> Junge Blätter sind wollig.

<sup>2)</sup> Die neuern Botaniker stellen ihn als eigene Gattung auf.



Samen behält n iß enthält ein rundlich plattes Samen Korn, welches spät, aber doch noch vor dem Winter abfliegt. Die Rinde der Zweige und jungen Bäume ist rothbraun, an ältern Stämmen grau und glatt. Das Holz ist hart, fest, zähe, vorzüglich weiß und feinfaserig. Der gemeine Ahorn wächst in 50 Jahren zu einem schönen Baum der ersten Größe auf. Sehr häufig wird in Deutschland der

b) Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*, L.) getroffen, welcher auch Lenne, Leinbaum, oder deutscher Zuckerahorn heißt, und zartere Blätter als der vorige hat, die in fünf, auch sieben Abschnitte getheilt, scharf gezähnt, sehr glatt und zugespitzt sind, bey deren Abreißen ein Milchsaft aus den jungen grünen Zweigen quillt. Er trägt gelbgrüne und größere Blüten als der gemeine Ahorn, die noch vor dem Laube erscheinen. Die gelbliche Rinde des Stammes unterscheidet ihn vorzüglich von dem gemeinen Ahorn. Fig. 4. B.

c) Stumpfblättriger Ahorn (*Acer obtusatum*) wächst in Ungarn und Croatien so hoch, wie der gemeine Ahorn, hat sehr stumpf und kurzgeschweifte, am Rande leicht gezähnte fünfklappige unten graugrüne mit kurzen weißen Härchen besetzte, oben aber dunkelgrüne Blätter an braunen Zweigen.

d) Der kleine deutsche Ahorn (*Acer campestre*, L.), Maßholder, Wasseraiber, der kleine steife Blätter mit stumpfen Spitzen und gelbbraune rauhe, durchaus aufgerissene Rinde hat, bleibt viel kleiner als die andern Arten, und hat ein gelbliches, überaus zähes und hartes Holz.

§. 88. Eiche \*) (*Quercus*) und zwar:

a) die gemeine Eiche (*Quercus robur*, L.) hat am Rande tief und unordentlich rund ausgebogene glatte, oben dunkelgrüne, unten lichtere mattere Blätter wechselsweise an den Zweigen, die mit den Blüten m und w zugleich erscheinen, wovon die männlichen grün, die weiblichen aber roth sind. Die Früchte oder Eicheln sitzen in warzenförmig geschuppten Kelchen auf langen oder kurzen Stielen, im ersten Falle einzeln, im letztern Falle traubenartig besammet, woraus die Abtheilung in Trauben- und Stieleiche entstanden. Man nennt jene auch Stein- oder Winter-, diese aber Mast-, Sommer-, oder Früheiche, weil sie einige Wochen früher ausschlägt, und ihre Eicheln auch früher fallen läßt, als die Traubeneiche <sup>2)</sup>. Fig. 5.

Die Rinde der jungen Stämme und Zweige ist lichtgrün oder röthlich, an alten Stämmen aber dunkelbraun, rauh, aufgerissen und über 1 Zoll dick. Das Holz ist gelbbraun, fest, hart und reißig, doch leidet es am Wurmfraße; unterm Wasser aber ist es unverwüßlich. Das Holz der Stieleiche ist fester und dauerhafter als jenes der Traubeneiche. Der Splint ist weißgrau, und viele Zolle dick.

b) Ziegenbart oder Knopperneiche (*Quercus aegilops*, L.) wächst im südlichen Oesterreich und Italien häufig; sie ist eine der schönsten Arten, ihre Blätter sind oval, am Rande tief sägeförmig gezähnt, steif, blaßgrün, und wollig; die Zähne der Einkerbungen sind rückwärts gebogen, und endigen sich mit Spitzen. Ihre Eicheln haben große schuppige Becher, von denen sie fast ganz bedeckt werden; diese Schuppen sind holzig und scharf zugespitzt. Das Holz ist weicher als jenes der gemeinen Eiche.

c) Zerr- oder burgundische Eiche (*Quercus Cerris*, L.) hat gleiches Vaterland mit der vorigen, ihre Blätter haben eine leyerförmige Gestalt, stehen auf kurzen behaarten Stielen, sind

\*) Siehe Binne's Pflanzensystem (Nürnberg 1777). I. B. 306. E.

2) Die neuern Botaniker verstehen unter *Quercus robur* allezeit die Trauben-, unter *Q. pedunculata* oder *foemina* aber die Stieleiche.

glänzend hellgrün, und sehr steif; die Eichel sitzen in Bechern, die mit borstenförmigen Verlängerungen, welche sie ganz kraus machen, bedeckt sind, und sind kleiner als die der vorigen Art. Sie hat ein bedeutend hartes Holz, und ist immer grün.

d) Oesterreichische Eiche (*Quercus austriaca*) wächst in Oesterreich, Ungarn und Krain bis 50 Fuß hoch, hat schwärzlichbraune, warzige Zweige, und längliche, an der Spitze stumpfe, am Rande wenig ausgebogene, oben glatte, unten aber kurzbehaarte Blätter. Der Kelch der Eichel ist mit steifen, fadenartigen, sparrig abstehenden Schuppen besetzt.

e) Weichhaarige Eiche (*Quercus pubescens*) wächst in Oesterreich und Ungarn so hoch wie die gemeine Eiche, hat herzförmige, tief eingeschnittene, vorn breitere, oben glatte, unten fein behaarte Blätter; die Eichel sind klein, ihre Kelche aber schuppig, und mit weißlichen Härchen besetzt.

Die Eiche, von welcher man zur Stunde 24 Arten kennet <sup>1)</sup>, erreicht im Durchschnitt mit 200 Jahren ihre Vollkommenheit, wächst aber dessenungeachtet, obwohl sehr langsam fort, wird oft 600 Jahre und darüber alt, und 150 Schuh hoch. Die immergrünen stehen in Rücksicht der Höhe des Wuchses den Sommergrünen zwar nach, ihr Holz ist aber stärker, fester, und wird nicht so leicht wie jenes der letztern wurmstichig. Die Wurzeln der Eichen gehen sehr tief und pfahlartig in die Erde; die Thauwurzeln erheben sich bey alten Stämmen oft aus der Erde, und bilden rings um den Stamm große holzige Höcker. Mit 50 Jahren können die meisten Arten schon geschlagen werden, und bleiben bis zu dem Alter von 200 Jahren brauchbar.

§. 89. Ulme (*Ulmus*) und zwar:

Fig. 6. a) Die rauhe- oder Kork-Ulme <sup>2)</sup> (*Ulmus sativa*, vel *suberosa*), Rüster, hat dunkelgrüne, glatte und doppelt gezähnte Blätter, die wechselsweise an den Zweigen stehen, und Zwitterblüthen z, welche viel früher als das Laub erscheinen. Der Same ist strohgelb, wird im Juny reif, und fliegt gleich ab. Die Rinde an jungen Bäumen und neuen Zweigen ist braun, an älteren aber braungrau, sehr dick, voller Beulen, Runzeln und Risse. Das Holz ist gelblich weiß (altes aber bräunlich), sehr hart, zähe, ausgezeichnet fest, elastisch, aber schwer spaltig; dauert sehr lange ohne zu vermodern, und wirft sich nicht.

b) Glatte Ulme (*Ulmus campestris*, L.), wilde Ulme, Ulme, Fliegen- oder Leinbaum, Lindbass, hat größere und rauhere Blätter, aber kleinere, braune, haarige und länglichere Blüthen und Samen als die vorige Art; die Rinde bleibt lange eben und glatt, ist braun und reißt nur bey den alten Stämmen etwas auf. Das Holz ist weiß, etwas weicher, und steht jenem der vorigen Art nach; in der Saftzeit geschälet, gibt sie den besten Bast.

Die Ulme wächst in gutem, nicht zu naß noch zu trockenen Boden zu einem Baume von 40 bis 50 Schuh Höhe; die rauhe Ulme ist mit 100 Jahren, die glatte mit 70 Jahren schlagbar; auch begnügt sich letztere mit schlechterem Boden. Beyde Arten sind dicht belaubt, haben sehr ansehnliche Thauwurzeln, die gern Wurzelbrut erzeugen, und sind gegen Wind und Kälte äußerst unempfindlich.

Fig. 7. A. §. 90. Eller oder Erle (*Betula*) und zwar:  
a) gemeine oder schwarze Erle (*Betula alnus glutinosa*) hat dunkelgrüne, gezähnte, runde, wechselsweise an den Zweigen sitzende, und, wenn sie jung sind, kleberig anzufühlende Blätter, welche später als die Blüthen hervorbrechen; der Same wächst unter den Schuppen der kleinen Fruchtzapfen f; die Rinde an jungen Pflanzen und Zweigen ist aussen bräun-

<sup>1)</sup> Wilhelm's Unter. a. d. Naturgeschichte. VII. B. 55. S.

<sup>2)</sup> Die neueren Botaniker halten die gewöhnlichen Unterabtheilungen der Ulme für bloße Varietäten. — Ebendaselbst. 113. S.



ich, an älteren schwärzlich, an der innern Seite aber roth, und bekommt äußerlich Risse; das Holz ist fest und zähe; frisch gehauen ist es roth, wird aber weißlicher, wenn es austrocknet.

h) Weiße Elter (*Betula alnus incana*, L.) nordische Else, hat ovale, am Ende zugespitzte und feingezähnte, oben grün, und glatte, unten weißliche und wollige Blätter; hat viel längere (drey Zoll lange) und dickere Blüten als die vorige, auch sind die Fruchtzapfen etwas größer; die Rinde ist an jungen Stämmen und den Zweigen grünlich, an älteren weiß, glatt, und beynähe jener der Rothbuche gleich; das Holz ist weißer, fester, und dauerhafter als das der gemeinen Erle.

c) Birke (*Betula alba*, L.) hat beynähe dreyeckige, gezähnte, hellgrüne, glänzende, bitter schmeckende Blätter, die abwechselnd, aber immer paarweise an den Zweigen sitzen, und wohlriechend sind; sie hängen sammt den Zweigen bey ältern Bäumen abwärts, durch welche Eigenheit sie sich von andern Bäumen unterscheiden. Die männlichen Blüten sind gelb, die weiblichen grün und kleiner, sie erscheinen lange vor dem Laube. Der Fruchtzapfen ist länger, aber schmaler als jener der Erle; die Rinde ist an jungen Bäumen und den Zweigen rothbraun mit weißen Punkten, an ältern außen schneeweiß und blätterig, innerlich röthlich und hart; das Holz ist weiß, dicht, zähe und biegsam.

Die gemeine Erle erreicht in 50 Jahren eine Höhe von 60 bis 70 Schuh bey ziemlich schlankem Wuchse; sie liebt einen feuchten Boden, und hat weit und dicht umherstreichende Thauwurzeln; doch kömmt sie auch in höherer Lage und thonigem Boden fort. Die weiße Erle wächst schneller, kömmt bey freyer Lage sowohl auf den rauhesten Gebirgen, als in flachen Sandgegenden fort.

Die Birke endlich nimmt mit jedem Boden vorlieb, und wächst sehr schnell; in 40 Jahren wird sie 50 bis 60 Schuh hoch.

§. 91. Aespe oder Pappel (*populus*) und zwar die:

a) Silberpappel (*populus alba*, L.), weiße Aespe oder Espe, hat 3 bis 6 Zoll lange, oben dunkelgrüne und glänzende, unten aber mit zarter silberfarbiger Wolle bedeckte Blätter wechselsweise an den Zweigen; die Blüten m und w, die jedoch nie von beyden Geschlechtern auf einem und demselben Stamme getroffen werden, brechen lange vor dem Laube aus, und bringen in Wolle gehüllte kleine Samenkörner hervor, die schon im Juny abfliegen. Die Rinde ist aschgrau und glatt, an alten Bäumen reißt sie unten am Stamme auf. Das Holz ist weiß und weich, an älteren Stämmen bräunlich, zähe, wirft sich nicht, bekommt keine Risse, und ist sehr schwer spaltig.

Man verwechselt diese Art sehr oft mit der weißen Pappel (*populus canescens*), welche rundliche, kurz bogenförmig gezähnte, glänzend grüne, unten aber weißgrau mit einem dichten weißen Filz bedeckte Blätter auf runden, wolligen Blattstielen, und grau grüne narbige Zweige hat.

b) Zitter-Aespe (*populus tremula*, L.) hat dicke und steife, rundlich ausgezackte, große, glatte und hell, unten aber blaßgrüne Blätter an sehr langen dünnen Stielen, daher sie sich bey dem geringsten Lüftchen bewegen. Blüten und Samen haben dieselbe, allen Aespen zukommende Eigenthümlichkeit, wie jene der vorigen Art; die Rinde ist glatt und grünlichgrau, bey alten Stämmen von unten bis auf 10 Schuh Höhe aufgerissen. Das Holz ist von minderer Güte, als jenes der vorigen Art.

c) gemeine oder schwarze Aespe (*populus nigra*, L.) Schwarzalber, hat dicke, starke, beynähe dreyeckige, glänzend grasgrüne, unten sehr geaderte, drey bis fünf Zoll lange Blätter; die durch die Blüten erzeugten Samen kommen in wolligen Ballen eingehüllt zur Reife; die Rinde des Stammes ist aschgrau, an den Zweigen aber gelblich; das Holz der ältern Bäume ist ziemlich hart und zähe.



Die Aespe wächst in mildem Boden ungemein schnell (in 20 bis 30 Jahren) zu einer erstaunlichen Höhe, und erreicht ein hohes Alter. Die Zitteräspe nimmt mit dem schlechtesten Boden vorlieb; die Silber- und gemeine Pappel gedeiht vorzüglich in einem feuchten fruchtbaren, erstere aber auch im sandigem Boden.

§. 92. Mit der Aespe schließt die Reihe der in der Baukunst anwendbaren Holzgattungen aus der Classe des Laubholzes, welche in den verschiedenen Provinzen der Monarchie häufig wild in Auen oder Wäldern wachsen.

Von den andern einheimischen Bäumen, die schätzbares Holz oder Stämme zur Anlage großer Pflanzungen, Alleen zc. liefern, sind bemerkenswerth: die

a) Linde (*tilia*) welche im frischen sandigen Boden ein hohes Alter, und außerordentliche Höhe und Stärke erreicht, sich jedoch auch mit minder gutem Boden begnügt, und ein zähes, weißes, leichtes, dem Wurmfraß nicht unterworfenen Holz liefert. Es gibt mehrere Linden-Arten.

b) Vogelbeerbäum (*sorbus aucuparia*), Eberäshe, gedeiht sowohl im niedrigen Stande, als auch auf den rauhesten, dürrsten Felsen; wächst im Mittelboden ziemlich schnell zu einer beträchtlichen Größe, und hat ein hartes, festes, weißliches, zuweilen schwarz gemasertes Holz. Seine Blätter haben einige Aehnlichkeit mit jenen der Aesche (S. 84). Die Früchte sind zinnoberrothe Beere, deren sehr viele an einem gemeinschaftlichen Stiele wachsen, und eine große Rose bilden.

c) Wallnuß (*Juglans regia*) der wälsche Nußbaum erreicht schon mit 40 Jahren seine Vollkommenheit. Alle Theile dieses Baumes haben einen starken, nicht unangenehmen Geruch; das Holz ist dunkelbraun, sehr dicht, hart und dauerhaft.

d) Maulbeerbäum (*morus*) verlangt guten Boden, hat sägeförmig gezähnte, rauh anzufühlende Blätter, weiße oder schwarze, den Himbeeren ähnliche Früchte, und ein gelbes hartes Holz.

e) Gemeiner Kirschbaum, hat ein gelbröthliches, fein geadertes, ziemlich hartes Holz; der Pflaumen- oder Zwetschenbaum ein schönes braunröthliches, aber etwas brüchiges; der Birnbäum ein rothes, ziemlich hartes; der Apfelbaum endlich ein gelbliches zähes Holz. Die Holzbirnz- und Holzäpfel-Bäume liefern ein weit vorzüglicheres Holz als die zahmen Bäume dieser Gattungen.

§. 93. Der Luxus sowohl als der allgemein eingewirkte, und demassen schon drückend fühlbare Holzmangel zog eine Menge ausländische Holzarten nach Europa, die bey zweckmäßiger Behandlung vortrefflich gedeihen. Obwohl erst die künftigen Generationen die Vortheile genießen können, welche die Vorsorge mancher Regierungen ihnen bereitete, so scheint es doch nicht unwichtig zu seyn, hier wenigstens einiger Arten zu erwähnen, die besondere Aufmerksamkeit erregen.

a) Acacie (*Robinia pseudo-acacia*, L.)<sup>1)</sup> hat gefiederte (S. 84.), jedoch nicht zugespitzte sondern ovale Blätter, wächst ungemein schnell, begnügt sich mit jedem, gedeiht jedoch vorzüglich in einem leichten frischen Boden; treibt sehr viele und weitgreifende Wurzeln, und liefert ein schätzbares marmorirtes gelblichbraunes Holz. Es sind von dieser Gattung 15 Arten bekannt, die beynähe alle stachelig sind.

b) Platane (*platanus*, L.), wovon zwey Arten bekannt sind:

1. Die orientalische, auch ahornblättrige Platane (*Platanus orientalis*, vel *acerifolia*), hat ahornähnliche, 7 bis 8 Zoll lange und breite, dunkelgrüne, unten blaßgrüne Blätter; an den Zweigen braunrothe, an dem Stamme aber glatte und braune Rinde, die jährlich stück-

<sup>1)</sup> Le nouveau Duhamel ou: Traité des arbres et arbustes. p. Duhamel 1804. T. II. Pag. 59.

weise abfällt, wodurch dieser Baum sich von allen andern Holzarten unterscheidet. Sein Holz ist weiß, zähe, elastisch, bekommt keine Risse, und schwindet auch nicht, selbst wenn es jedem Wechsel der Atmosphäre bloß gestellet ist. Er wächst in einem nicht allzufeuchten Boden ungemein schnell zu einer ungeheuern Größe und Stärke, kommt jedoch auch in jedem andern Boden fort, in dem die Linden gedeihen.

2. Die occidentalische oder nordamerikanische Platane (*Platanus occidentalis*) Fig. 9. hat in fünf Spitzen auslaufende größere Blätter als die vorige Art, mit welcher er alles andere gemein hat, nur daß er einen sehr feuchten Boden verlangt.

c) Die fremde Pappel und zwar:

1. Die italienische oder Pyramiden-Pappel (*populus italica*, vel *caroliniensis*, vel *fastigiata*, vel *dilatata*), unterscheidet sich von den übrigen Aespen durch ihre pyramidale Form, indem die Zweige derselben beynahe gleichlaufend mit dem verticalen Hauptstamme wachsen, und dem Baume eine sehr schlanke Gestalt geben. Die Blätter sind jenen der schwarzen Aespe gleich. Das Holz dieser Art ist das schlechteste, was man kennt. Sie ist eigentlich in Italien zu Hause, gedeiht jedoch auch sehr wohl in den nördlichen Gegenden.

2. Die canadische Pappel (*Populus monilifera*) hat weit ausgebreitete Aeste; die Blätter sind beynahe rund, gegen den Stiel etwas eingezogen, oberhalb mit kleinen Drüsen besetzt, und die größten aus allen Pappel-Arten; die Stiele sind länger als die Blätter, und breit gedrückt, daher sie sich bey dem geringsten Winde, wie jene der Zitterpappel, am ganzen Baume bewegen. Der Stamm ist spannrückig wie jener der Weißbuche (S. 86.)

## 2. Von den Sträuchen.

§. 94. Die in der Baukunst zu Wippen- und Faschinenerzeugung, zur Bepflanzung der Dämme, Ufer, und wüster Sandschollen, zur Anlage von Hecken, Umzäunungen (Befriedigungen) u. anwendbaren einheimischen Sträucher, oder als solche benützten Bäume sind folgende:

§. 95. Die Weide (*Salix*) hat meist sehr zähe, lange, biegsame Zweige oder Ruthen, wächst gern im Feuchten, doch auch an andern Orten, und läßt sich ungemein leicht fortpflanzen. Die Blätter sind sehr verschieden, und sitzen wechselsweise an den Ruthen. a) Die weiße Weide (*Salix alba*) hat länglich spitzige, haarige, unten silberfarbige Blätter; die Ruthen haben eine gelbe und glatte Rinde, sind aber brüchig. b) Die gelbe Sand- oder Goldweide (*Salix vitellina*) hat sehr biegsame dottergelbe, im Winter orangegelbe; c) die rothe Sandweide (*Salix purpurea*), aber rothe, im Herbst purpurfarbige sehr zähe Ruthen; die Blätter beyder Arten sind jenen der weißen Weide ähnlich. d) Die Rosmarinweide (*Salix rosmarini folia*) bleibt niedrig und hat dem Rosmarin ähnliche Blätter, die Anfangs graulich, später grau, unten aber aschgrau sind. e) Die Korbweide (*Salix viminalis*) hat unter allen Gattungen die längsten Blätter, die rund gezähnt, zugespitzt, und unten weißhaarig sind; die Rinde der sehr biegsamen Zweige ist grau und gleichfalls haarig. f) Die Saßl- oder Palmweide (*Salix caprea*) hat eyförmige, wenig zugespitzte, am Rande wellenförmig ausgebogene Blätter. Die weiblichen Blüthen sind kleine, eyförmige, silbergraue, wie Sammet anzufühlende Käßchen; sie sind die ersten Bothen des Frühlings, und werden am Palmsonntage häufig gesammelt, woher diese Weidenart, die in jedem Boden, wo nur eine Möglichkeit des Holzwachses denkbar ist, fortkommt, ihren Namen hat. g) Die salbeyblättrige auch Werftweide (*Salix aurita*) bleibt niedrig, und hat dunkelrothe zähe Ruthen. h) Die kleine Sandweide (*salix arenaria*) hat kleine, eyförmige, ungezähnte, aber zugespitzte, haarige, unten silbergraue Blätter auf ziemlich langen, mit feiner, dichter graulicher Wolle überzogene Ruthen, wenn sie auf dürrer Sande wächst; steht sie aber auf feuchten Fig. 10.



sandigen Stellen, so sind ihre Zweige glatt, unbehaart und rötlich, auch die Blätter mit weniger Ueberzug versehen<sup>1)</sup>. Ihre Wurzeln gehen sehr tief; sie wächst um so geschwinder, je lebendiger (loser) der Sand ist, bleibt jedoch sehr niedrig, und wird nie über drey Schuh hoch.

Einige der erst genannten Weidenarten erreichen, wenn sie nicht geköpft (ihre Wipfel abgeschnitten) werden, eine bedeutende Höhe; und gehören daher im natürlichen Zustande, in dem sie jedoch nur äußerst selten getroffen werden, zu den Bäumen.

§. 96. a) Kreuzdorn (*Rhamnus catharticus*), Schieß- oder Kreuzbeere, Wegdorn, ist stachelig, kömmt in jedem, nur nicht in sumpfigem Boden fort; hat ovale, zugespizte, hellgrüne, fein gezähnte, unten weiß geaderte Blätter, und schwarze erbsengroße Beere, die ein grünes, fleberiges, zusammenziehendes Mark enthalten<sup>2)</sup>.

Fig. 11. b) Seekreuzdorn (*Hippophae rhamnoides*), Sanddorn, Haftdorn, wächst auf feuchtem sandigen Boden, wird ein ansehnlicher dorniger Strauch, und überzieht die Gegend weit umher mit Wurzelbrut; die Blätter sind lanzettförmig, meergrün, unten aber silberfarbig; die Rinde ist an jungen Zweigen grünlich, an ältern graubraun; befreyt man sie von ihrem Oberhäutchen, so hat sie das Ansehen, als wenn sie aus Pferdehaaren zusammengesetzt wäre; die Beere sind von der Größe einer Erbse, goldgelb, oder mennigroth und sauer.

§. 97. Weißdorn (*Crataegus oxyacantha et monogyna*), Hagedorn, ist dornig, wächst langsam, liebt guten Boden, besonders aber Schatten; hat in drey oder fünf Theile gespaltene Blätter, deren Ende stumpf gerundet, am Rande aber sägeförmig gezähnt sind, und wechselsweise an den Zweigen stehen; die Blüthen haben einen süßlichen Geruch. Die Früchte sind roth, haben ein gelbliches mehliges Fleisch, und ein oder zwey Samensteine. Die Rinde ist glatt und aschgrau.

§. 98. Wilde Mispelbaum (*Mespilus germanica*) wächst langsam, gedeiht vorzüglich im leichten, nur nicht zu dünnen mageren Boden; die Blätter sind weitläufig gezähnt, oben hellgrün, unten stark geadert, feinwollig, und stehen wechselsweise an den Zweigen. Die Früchte sind den kleinsten Holzbirnen ähnlich, Anfangs grün, später dunkelgelb, endlich braun und weich. Die Rinde ist glatt und aschgrau. Er ist in den südlichen Provinzen häufiger. Der stachelige Mispelbaum (*Mespilus pyracantha*) hat immergrüne Blätter und rothe Früchte.

§. 99. Wilde Rose (*Rosa canina*), die blasse, weiße, gelbe Feldrose, und die Hagebuttenrose wuchert (gedeiht vorzüglich) in der Dammerde, kömmt aber auch in schlechtem Boden fort, treibt viele Nebenstängel, und verwächst sich dicht.

§. 100. a) Korneekirsche (*Cornus mascula*), Hörlikenbaum, Dierntelbaum, wächst langsam, liebt fruchtbaren Boden, trägt schöne und viele Blüthen; die Blätter stehen an den Zweigen einander gerade gegenüber, sind dunkelgrün, unten heller und geadert, oval, zugespizt, aber nicht gezähnt. Die (Anfangs grüne, später gelbe, dann rothe) Frucht ist den Oliven ähnlich, glänzend, fleischig, und angenehm säuerlich. Die Rinde ist grau und glatt. Hieher ist noch zu zählen der:

b) Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Hundsbeere, Teufelsbeere, wächst ziemlich schnell in gutem etwas feuchten Boden, und treibt viele Wurzelbrut; die Blätter sind den vorigen ganz gleich, die Beere sind erst grün, dann schwarz, ganz rund, erbsengroß, ungenießbar und enthalten ein grünes Fleisch. Die Rinde ist an den Zweigen grün, im Herbst und Winter aber blutroth.

§. 101. a) Traubenkirsche (*Prunus padus*) liebt einen niedrigen, schwarzen, milden Boden; wächst ziemlich schnell; die Blätter sind oval, hellgrün, unten weißlich, sägeförmig gezähnt, und stehen wechselsweise an den Zweigen. Die Blüthen sind besonders schön; die Beere sind erbsengroß,

<sup>1)</sup> Wilhelm's Unter. a. d. Naturgeschichte VII. 191. und Erich Wiborg's: Sandgewächse.

<sup>2)</sup> Woraus das Saffgrün der Mahler bereitet wird.



Anfangs grün, dann roth, endlich schwarz; die Rinde ist braun, mit vielen kleinen Warzen und weißen Punkten besetzt, und hat einen widerlichen Geruch.

b) Sauerkirſche (*Prunus cerasus*) kömmt überall, nur nicht in nassem Boden fort, ist nichts anders, als der aus dem Kerne der gewöhnlichen oder wilden Kirſchen wild aufwachsende Kirſchbaum.

c) Schlehdorn (*Prunus spinosa*) ist stachelig, wächst auf lehmigem, trockenen Boden, und treibt sehr viele Wurzelbrut; seine Blätter sind auf beyden Seiten glatt, länglich, und am Rande fein gezähnt; die kleinen Kirſchen sind braun, und wie die Pflaumen mit einem blauen, sehr feinen Staube überzogen, inwendig aber grün.

§. 102. Heckenkirſche (*Lonicera xylosteum*) liebt fruchtbaren Boden, hat auf beyden Seiten wollig anzufühlende, ovale, in eine Spitze auslaufende, nicht gezähnte, hellgrüne Blätter, die an den Zweigen einander gerade gegenüber stehen; die Blüthen wie die Früchte erscheinen immer zwey und zwey auf einem Stiele; letztere sind kleine, entweder scharlachrothe oder schwarze Beere. Die Rinde ist weißgrau und glatt.

§. 103. Hülſe (*Ilex aquifolium*) wächst langsam, liebt einen guten schwarzen Boden, und in der Jugend Schatten; hat schöne Blüthen, immergrüne, steife, wellenförmig ausgebogene, mit Stacheln besetzte, dunkelgrüne, unten hellere Blätter; runde, scharlachrothe Früchte von der Größe einer Vogelbeere, und glatte dunkelgrüne Rinde an den Zweigen. In den südlichen Provinzen gedeiht sie vorzüglich.

§. 104. Berbisbeerstrauch, (*Berberis vulgaris*), Weinscherling, nimmt mit jedem Boden vorlieb, verwächst sich dicht, hat ovale, wenig gezähnte, am Rande mit feinen Stacheln versehene hellgrüne Blätter, die meist zu fünf und sechs Stück aus Knospen zum Vorschein kommen, unten voller Adern sind, und wechselsweise an den Zweigen sitzen. Die Beere sind klein, länglich, scharlachroth und säuerlich<sup>1)</sup>.

§. 105. Liguster (*Ligustrum vulgare*), Zaunriegel, Rainweide, hat eylanzettförmige, einander gegenüberstehende Blätter; an den Zweigen bräunlich grüne, an den Stämmen graue Rinde. Die Blüthen bilden Trauben, die schwarze, dem Wachholder ähnliche Beere hinterlassen, die einen purpurrothen Saft enthalten. Er wächst schnell, verlangt aber guten Boden.

Nebst diesen hier genannten, und manchen andern, allenthalben wild wachsenden einheimischen Sträuchen gedeihen in den durch Klima und Lage so verschiedenartigen Provinzen der Monarchie noch viele Arten, welche aber als bloße Eigenthümlichkeiten derselben hier so wenig, als die ausländischen angeführt werden können.

## b. Von dem Nadelholze.

§. 106. Hierher gehören nach (§. 83.) folgende Arten:

Lärchenbaum (*Pinus larix*, L.), Leerbaum, ist sommergrün; die Nadeln (das Laub §. 80.) wachsen in Menge, jedoch nie einzeln, sondern immer zu 20 bis 40 in Büscheln aus kleinen warzenähnlichen Erhöhungen ringsum an den Zweigen; sie sind nicht ganz einen Zoll lang, hellgrün, dünn und weich; die Blüthen m und w erscheinen vor Ausbruch der Nadeln; die weiblichen sind ovale, schuppige, gelbe oder purpurfarbige Zapfen. Die reifen Fruchtzapfen stehen allzeit aufrecht, sind hellbraun, oval und 1 Zoll lang; sie werden zwar im October reif, lassen aber den gelblichen Samen b s erst im künftigen Jahre fallen, worauf sie dann selbst ab-

Fig. 12.

<sup>1)</sup> Die Rinde und Wurzel wird zum Gelbfärben verwendet.

fallen. Die Rinde ist an jungen Zweigen gelblich und gestreift, an alten Stämmen aber dick, braunroth und aufgerissen. Das Holz ist ziemlich hart, rothgelb oder braunroth, und dauerhaft; leidet nichts vom Wurmfraß, wirft und spaltet sich aber in der Hitze, und treibt, wenn es jung verarbeitet wird, immer Harz aus; die Jahrringe sind sehr breit. Der Lärchenbaum ist die vorzüglichste Art des Nadelholzes; er wächst in 150 Jahren zu einer außerordentlichen Höhe und Stärke, gedeiht vorzüglich im Mittelgebirge, doch auch in der Ebene. Seine Pfahlwurzeln greifen tief in die Erde, die Thauwurzeln sind stark und lang. Die Aeste neigen sich gegen die Erde.

Fig. 13. §. 107. Die Kiefer und zwar:

a) die Weißföhre (*Pinus sylvestris*, L.), gemeine Föhre, Kienföhre, weiße Kiefer, Thäle, Forle, ist wintergrün. Die Nadeln sind über  $1\frac{1}{2}$  Zoll lang, zugespitzt, und kommen immer zwey und zwey aus einer aschgrauen feinen Scheide ringsum an den Zweigen; die Blüthen m und w sitzen beynahе allzeit an den äußersten Spitzen der jungen Triebe. Die Fruchtzapfen brauchen 18 volle Monate zu ihrer Reife; daher man beynahе an jedem Stamme dreyerley Arten derselben antrifft; die einjährigen f. 1. sind grün; die  $1\frac{1}{2}$ jährigen reifen f. 2. sind zimmetbraun; die f. 3. aber, welche den unter den Schuppen wachsenden geflügelten Samen bis im zweyten Jahre fallen lassen, sind grau. Die Rinde ist am untern Ende der Stämme grau oder braunroth, und in Schuppen aufgerissen, an dem obern Theile aber inwendig grün, und von außen mit einer schwarzen gelbbraunen Oberhaut überzogen. Das Holz ist gelbröthlich, voller Harz, weniger hart als Lärchenbaum, aber härter als jenes der Fichte und Tanne; es ist sehr dauerhaft, wiest sich nicht, und läßt sich leicht spalten.

b) Die Schwarzföhre (*Pinus pinaster*, L.) hat viel längere, und zwar bey 3 Zoll lange Nadeln, die gleichfalls paarweise aus einer aschgrauen Scheide zum Vorschein kommen; ihre Fruchtzapfen sind größer, auch ist ihr Holz bedeutend schwerer, und, wie man mit Grunde behauptet, auch vorzüglicher als jenes der Weißföhre, mit welcher sie übrigens in vielen Ländern für eine und dieselbe Art gehalten wird.

c) Pinien- oder Zirbelkiefer (*Pinus pinea*, L.) ist im südlichen Oesterreich und Ober-Italien zu Hause, kommt mit der gemeinen Kiefer in Gestalt und Größe überein, hat aber 6 Zoll lange Nadeln, und 4 Zoll lange und dicke Fruchtzapfen.

d) Eedernfichte (*Pinus cembra*, L.) wächst in Tyrol, hat lange dreyschneidige Nadeln ringsum an den Zweigen, deren allzeit fünf aus einer gemeinschaftlichen Scheide zum Vorschein kommen; ihre Zapfen sind eyrund, und enthalten braune keilförmige Nüßchen; ihr Holz ist sehr dauerhaft.

Die Kiefer wächst unter allen Nadelholzarten am schnellsten, ist mit 80—90 Jahren schlagbar, und erreicht in 140 Jahren eine Höhe von 70 bis 80 Schuh, und 3 Fuß in der Dicke bey vollkommenem Wuchse. Sie wird bey 400 Jahre alt, nimmt mit sandigem Boden vorlieb, gedeiht allenthalben, nur nicht im hohen Gebirge. Sie treibt mehrere Pfahlwurzeln in die Tiefe, daher sie einen sehr festen Stand gegen die Stürme erlangt. Die Ausrottung der Wurzeln ist äußerst mühsam und kostspielig; aus ihnen wird der Theer (Wagenschmiere), Pech, Kienöhl, und Kienruß gewonnen.

Fig. 14. §. 108. Fichte (*Pinus abies* nach Linne; nach du Roi aber *Pinus picea*), Nothtanne, ist wintergrün, hat nicht ganz einen Zoll lange, steife, spizige, etwas krumme, hellgrüne Nadeln ringsum an den Zweigen; die Blüthen m und w sind roth, die Fruchtzapfen f hellrothbraun, und hängen allzeit niederwärts. Die Rinde der Stämme ist braunroth, und um so mehr aufgerissen und schuppiger, je älter jene sind. Das Holz ist weich und weiß.

Die Fichte wächst bis zum 60. Grad nördlicher Breite, auf rauhem Gebirge sowohl, wie in der



Ebene; nie aber in den südlichen Ländern; erreicht in 100 Jahren ihre Vollkommenheit, wird aber bey 300 Jahre alt und über 150 Schuh hoch. Sie leidet, da sie keine Pfahlwurzel hat, oft viel Windbruch; kömmt aber eben deßhalb auch in seichten Erdlagen fort.

§. 109. Tanne (*Pinus picea* nach Linné; *Pinus abies* nach du Roi), Weiß- oder Edelstanne Fig. 15. ist wintergrün, hat dunkelgrüne, nicht stechende, unten mit zwey vertieften weißlichen, und drey erhabenen zarten Streifen der Länge nach bezeichnete Nadeln, die nicht ringsum, wie bey der Fichte, sondern nur auf zwey Seiten der Zweige kammartig in doppelten Reihen wachsen. Die Blüthen m sind roth, jene w aber braun, die Frucht- (Tann-) Zapfen k stehen allzeit aufwärts, und unterscheiden sich hiedurch, so wie durch, aus der Mitte der Schuppen hervorragende, schmale Spitzen von den Fichtenzapfen. Die Rinde ist außerhalb glatt, weiß oder aschgrau, inwendig aber rothbraun und harzig. Das Holz ist weiß, weich, ungemein leichtspaltig, elastisch, aber nicht sehr harzig; in der Dauer steht es dem Lärchenbaum und der Kiefer nach.

Die Tanne erreicht bey verhältnißmäßiger Stärke und vollkommen gradem Wuchse eine ganz ungewöhnliche Höhe; sie ist mit 100 Jahren schlagbar, wird aber bey 300 Jahre alt, und über 160 Schuh hoch. Es ist nichts Ungewöhnliches, Tannen zu fällen, die bey 80 Schuh Länge, am dünnen Orte 4, am dicken Ende aber 6 Schuh im Durchmesser haben. Sie liebt einen frischen sandigen Boden, treibt Pfahlwurzeln, und leidet daher nicht so leicht vom Windbruche. Sie gedeiht vorzüglich im Mittelgebirge der nördlichen, nie aber in den südlichen Provinzen.

Die Wahl und der Gebrauch aller bisher genannten Holzarten wird §. 160. 251. 320. 322. 478, dann 527 bis 537 zc. gelehrt werden.

### V o n d e m R o h r.

§. 110. Unter den vielen in Teichen und sumpfigen Gegenden wachsenden Schilfarten sind zum Gebrauch in der Baukunst die langen und breiten vorzüglich geeignet, und heißen im eigentlichen Verstande Schilf.

Rohr (*Arundo phragmitis*), Stuckator- oder Stangelrohr hingegen werden jene runden hohlen Halme genannt, die viel mehr Festigkeit als jene haben, in Hinsicht der Knoten, durch welche die Halme in mehrere Theile oder Absätze getheilt scheinen, dem Stroh gleich, aber ungleich dicker und länger als dieses sind. Seine Tauglichkeit zum technischen Gebrauche besteht darin, daß es reif, völlig ausgewachsen, und nicht zu schwach sey; welches erstere man, so lange es noch im Teiche steht, an den abgetrockneten obern Blättern, und dem festen, ganz hohlen untern Halme erkennt.

Es wird im Winter bey niedrigem Stande der Gewässer und gefrorener Oberfläche derselben nahe am Eise mit Sichel abgesehen, in Buschen von etwa 12 Zoll im Durchmesser zusammen gebunden, und an luftigen, jedoch bedeckten Orten stehend bis zum Gebrauche aufbewahrt (§. 436.).



## Zweytes Buch.

### Von dem Baugeräthe oder von dem Bauhofe.

§. 111. Bau-Materialien und Bau-Requisiten (Utensilien, Baugeräthe) sind wesentlich verschieden; jenes sind (nach §. 6.) die Stoffe woraus, dieses aber die Erfordernisse, durch deren Hülfe die Werke der Baukunst zusammengesetzt werden. Schon die bloße Hervorbringung der Erzeugnisse oder des künstlichen Bau-Materials macht ihre Hülfe nöthig, daher ihnen hier der Platz vor jenem eingeräumt werden mußte.

Das Baugeräthe theilt sich in so viele Sorten, als es wesentlich verschiedene Verrichtungen gibt. Der Ort, wo selbes zum Theile erzeugt und aufbewahrt, das unbrauchbar gewordene aber reparirt wird, heißt Bauhof.

Von hier aus empfangen alle Arbeiter ihre Werkzeuge, und alle jene kleineren Bedürfnisse, die sie auf den Objecten benöthigen, und nach geendigtem Bau eben dahin wieder abliefern; das schadhast gewordene Geräthe aber, um Stockungen zu verhüten, alsogleich gegen brauchbares austauschen; aus welcher Ursache immer ein nahmhaftee Ueberschuß von vollkommen tauglichen Requisiten vorhanden seyn muß, der wenigstens dem zehnten Theil; bey jenen Sorten aber, die einer schnellen Abnützung ausgesetzt sind, der Hälfte des auf den Bauplätzen in Arbeit befindlichen Geräthes gleich seyn sollte.

§. 112. Der Bauhof wird von den Objecten unabhängig besorgt, um ihnen die nöthige Aufmerksamkeit ungetheilt widmen zu können; welches bey großen Bauten sehr viel Erleichterung und Vereinfachung der Geschäfte zur Folge hat. Alles, was auf den Objecten von dem Bauhofe empfangen, oder dahin abgeliefert wird, soll daher nie anders, als gegen Quittung und Gegensein; bey unwichtigern Gegenständen aber gegen beyderseitige Vormerkungen erfolgt, oder angenommen werden; wo sodann von Zeit zu Zeit, um möglichen Irrungen vorzubeugen, oder sie bey Zeiten zu berichtigen, gründliche Scontrirungen veranlasset werden müssen.

Für geringe Baulichkeiten wird sogar das Bau-Materiale selbst aus dem Bauhofe bezogen, alles auf den Objecten durch Abbruch (Abtragen oder Niederreißen von Gebäuden oder Gebäudetheilen) erlangte, alte brauch- sowohl als unbrauchbare Bau-Materiale aber eben dahin gegen Vormerkung abgegeben; woselbst ersteres für die Folge aufbewahret, letzteres aber den bestehenden Gesetzen gemäß, sobald sich mehreres gesammelt hat, licitando veräußert wird.

Aus dem Gesagten erhellet, daß in dem Bauhofe nicht bloß Requisiten, sondern nicht selten auch nahmhafte Material-Vorräthe aufbewahret werden müssen, deren Erhaltung und zweckmäßige Unterbringung oder Aufbewahrung eine vorzügliche Sorge der dabey Angestellten ausmacht.

Zur Uebersicht dieser untergeordneten, aber nicht unwichtigen Baugesegenstände diene folgende Abhandlung, welche alles hieher Einschlagende in jener Ordnung aufzählet, wie es die folgenden Abhandlungen, von denen erst die Aufklärung und Angabe ihres Gebrauches erwartet werden kann, nöthig machen.

Um weitläufiger Erklärungen überhoben zu seyn, und irrige Vorstellungen zu verhüten,

wird hier bemerkt, daß alle Zeichnungen (mit einziger Ausnahme der allzu großen) nach einem Maßstabe gemacht, zur nöthigen Vergleichung ihrer Ausmaßen aber wenigstens eine Cote (Ausmessung) bey jeder angegeben wurde; nur da, wo die Zeichnung nicht mehr ausreicht, soll getrachtet werden, die nöthige Deutlichkeit durch Worte zu erzielen.

## Von den Werkzeugen.

§. 113. Schanzzeug nennt man in der Baukunst (besonders in der Kriegsbaukunst) alle Werkzeuge und Erfordernisse, welche zu der einfachsten und gewöhnlich ersten Arbeit beynahе eines jeden Baues, nämlich zu der Erdarbeit benöthiget werden. Aber auch diese Arbeit macht Vorarbeiten nöthig, und zwar das Ausstecken. Das hierzu erforderliche Geräthe, dessen Gebrauch aus der Geometrie bekannt ist, wird hier bloß, um dem Gedächtnisse im Erforderungsfalle zu Hülfe zu kommen, und das Benöthigte selbst zweckmäßig erzeugen lassen und angeben zu lernen, angeführt.

Einfache und doppelte, beschlagene, in Schuh und Zolle richtig eingetheilte

Klafterstangen von Horn oder einem andern zähen und festen Holze, welches sich nicht wirft.

Das Locheisen Fig. 16 von 16 bis 20 Pfund Schwere, oder in dessen Ermanglung,

Vorschlagpföcke Fig. 17. von Horn-, Ulmen- oder Weißbuchenholze, unten mit einem eisernen Schuh, oben aber mit einem Bandring und einer Quersprosse versehen.

Schlegel Fig. 18. von Birnbaum-, Ulmen- oder Aeschenholze, oben und unten mit Bandringen versehen, mit einem durch und durch gehenden, vorwärts bey u verkeilten,  $1\frac{1}{2}$  Zoll dicken runden Stiel von Weißbuchenholze.

Schrotwage Fig. 19. A von vollkommen ausgetrocknetem harten Holze aus drey Stücken zusammengesetzt, mit einem in Grade eingetheilten messingenen Bogen.

Trägt man vom Halbierungspuncte b der Grundlinie a d (die der doppelten Höhe c b gleich seyn muß)  $\frac{1}{6}$ ,  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{3}$  und die Hälfte von o b rechts und links auf die Grundlinie auf, vereinigt die erhaltenen Puncte mit dem Punct o, und bemerkt auf dem messingenen Bogen allezeit die Durchschnitte; so erhält man anstatt der Grade, eine in der Ausübung sehr schätzbare Eintheilung. Stellet man eine solche Schrotwage auf eine gegen den Horizont geneigte Latte m n Fig. 19. B, und erhöhet dieselbe an dem einen Ende so lange, bis das Pendel auf einen Theilstrich, z. B. auf jenen der Hälfte, fällt; so wird, weil der Winkel  $qop = nmq$  ist, r q die Hälfte von m q seyn. Auf ähnliche Art, jedoch durch eine andere Eintheilung des messingenen Bogens, lassen sich auch die Neigungen steilerer Latten, wie z. B. jener xy sehr scharf bestimmen, wenn man an selbe die Schrotwage mit ihren kurzen Seiten ac oder cd anhält. Besonders letztere Methode erspart manche mühselige Arbeit.

Abwäglatten sind gewöhnlich 18 Schuh lange, 8 Zoll breite, und  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Zoll dicke, aus leichtem, aber sehr ausgetrockneten Holze erzeugte, an beyden Enden mit einem handbreiten Loche zum Anfassen versehene Latten, deren zwey schmale lange Seiten äußerst eben und mit einander gleichlaufend seyn müssen.

Winkelhaken Fig. 20. dessen beyde Schenkel sich allezeit gegen einander wie 3:4 verhalten, weil hiedurch seine Genauigkeit durch bloßes Messen erprobet werden kann, indem die Hypothenuse jenes rechtwinkligen Dreyeckes, dessen Katheden diese Schenkel sind, in diesem Falle durch die Verhältnißzahl 5 vorgestellet wird. Für wichtige Aussteckungen hat man Winkelhaken von 6 und 8 Schuh langen Schenkeln.

Absehkreuze Fig. 21. von vier Schuh Höhe, auf einer Seite mit weißer, auf der andern mit rother oder schwarzer Dehlfarbe angestrichen. Die geringste Anzahl solcher Kreuze, die man auf einem Objecte benöthiget, sind drey Stücke.



- Senk- oder Schußbley** Fig. 22. ein, an einer mehrere Klafter langen  $1/12$  Zoll dicken, sogenannten Mauerchnur hängendes Pendel.
- Trassir-Schnüre** Fig. 23. Dreyßig und mehr Klaftern lange,  $1/4$  Zoll dicke Schnüre; nebst mehreren dünneren und fester gedrehten, sogenannten Rebschnüren.
- Profilleitern** Fig. 24. A. B von verschiedener, selten unter 6 Schuh Höhe. Der obere bloß zum Anhalten bestimmte Theil i l derselben, darf nie mehr als 4 Schuh lang seyn. Die untere Breite c d wird gewöhnlich der halben Höhe gleich gemacht, die Sprossen werden verbohrt, und der hintere, bloß als Stütze oder Strebe dienende Theil i m mit der eigentlichen Leiter durch den eisernen Bolzen x y verbunden. Der eiserne Widerhaken u v erlaubt die Leiter steiler zu stellen, und beruhigt den auf selber stehenden Arbeiter.
- Handhacke** Fig. 25. Ihr Vorzug vor den gewöhnlichen besteht in dem seitwärts gebogenen Stiele, wodurch die Arbeit erleichtert wird.
- Handsäge**, für gewöhnliche Arbeiten die **Baumsäge** Fig. 26., und endlich noch mehrere kleine **Bohrer** (sogenannte Nagelbohrer); **Nägel**, und zwar wenigstens 3 Zoll lange Brettnägel; **Zangen** (Beißzangen) zum Ausziehen der Nägel; **Stangen** von 2 bis 3 Zoll Dicke, und verschiedener Länge; **Patten** von 12 bis 15 Schuh Länge,  $2\frac{1}{2}$  Zoll Breite und 1 Zoll Dicke; **Pflöcke** sowohl runde, als behaute von 2 bis 4 Schuh Länge, und noch mancherley den Umständen angemessene Requisiten.
- §. 114. Oft muß vor Anfang jeder andern Arbeit die Erde sondirt, das heißt, untersucht werden, aus was für Erdlagen sie bestehe; hiezu dient das
- Sondir- oder Bistireisen** Fig. 27. von 3 bis 4 Schuh Länge, welches in die Erde gestoßen wird. Geschickte Arbeiter erkennen aus einem dunkeln Gefühle in der Hand, ob die Erde, auf die sie stoßen, thonig, sandig, oder moorartig ist (§. 374.)
- Sondirpfahl** Fig. 28. eine eiserne, 2 auch 3 Zoll dicke, 6 bis 10 Schuh lange runde Stange, an deren Seiten Einkerbungen befindlich sind, die mit Unschlitt ausgefüllt werden. Schlägt man diesen Eisenpfahl durch hölzerne Schlegel oder wirkliche Schlagwerke in die Erde, und zieht ihn, wenn er nicht weiter mehr eindringen will, gewaltsam wieder heraus, so läßt die in den Einkerbungen befindliche Erde, durch welche das Unschlitt verdrängt wurde, auf die Erdarten schließen, die unter der Oberfläche vorfindig sind.
- Erdböhrer** Fig. 29. ein 3 Zoll (im untern Durchmesser) dicker eiserner Löffelbohrer, der aus lauter 3 Schuh langen Stücken ab, od. zc. zusammengesetzt wird, die durch eiserne Hüllen m verbunden werden. (Jene, so zusammen geschraubt werden müssen, sind viel unzweckmäßiger.) Die Drehbewegung des vertical in die Erde eindringenden Bohrers wird durch zwey Mann, die sich auf die beyden Enden des eisernen, mit hölzernen Heften versehenen Knebels p q auflegen, und denselben ringsum bewegen, erzielet; so oft der Bohrer 1 Schuh tief eingedrungen ist, welches man an den Löchern xxx, (in die der Nagel y gesteckt wird, auf welchem der Knebel p q aufliegt, die gerade 12 Zoll aus einander angebracht sind), erkennen kann, wird der Bohrer herausgezogen, und aus der in dem Löffel befindlichen Erde die Beschaffenheit der untern Erdschichten erkannt. Für sandigen Boden hat man Erdböhrer, die mit einem Schaber versehen sind, welcher sich vor die Oeffnung des Löffels vorschiebt, wenn man den Bohrer, bevor er herausgezogen wird, einige Mahl verkehrt drehet. Soll das Grundbett eines Flusses, oder ein mit Wasser bedecktes Erdreich sondirt werden, so wird zuerst eine hohle, unten zu geschärfte Pilote mehrere Schuh tief daselbst eingerammt, deren oberes Ende aber über den Wasserspiegel vorragen muß; in diese hohle Pilote, aus welcher man zuvor durch Hilfe eines



Schwammes das darin befindliche Wasser ausaugen läßt, wird der Erdbohrer gesteckt, und somit die Sondirung wie zuvor bewerkstelliget.

§. 115. Zur eigentlichen Erdarbeit (§. 166 bis 191.) dienen folgende Requisiten: die

Krampe Fig. 30. mit eisernen Federn *c o* versehen.

Letten, Breit- oder Rottthau Fig. 31.

Einspizze oder Spizshau Fig. 32.

Die große Zweyspiz, Brech- oder Pflasterkrampe Fig. 33.

Die Planir- oder Scarpirhacke Fig. 34.

Die Sumpshau Fig. 35.

Die gewöhnliche Schaufel Fig. 36. A. oder 36. B.

Zur Erleichterung der Arbeit sollen die Stiele derselben aufwärts gebogen, am besten aber hiezu krumm gewachsene Aeste von hartem zähen Holze genommen werden.

Die hölzerne Wurfschaufel Fig. 37.

Der Spaten, das Grabscheit oder die Stechschaufel Fig. 38.

Die niederländer Schaufel Fig. 39.

Die Scarpir-Schaufel Fig. 40. mit einem geraden, 6 bis 10 Schuh langen Stiele.

Die Wasenschaufel Fig. 41.

Das Schneideisen Fig. 42.

Das Wasenmesser Fig. 43. zum Versehen und Beschneiden der Wasenziegel.

Die Erdramme oder der Erdstößel Fig. 44. A. und Fig. 44. B. von Aeschen- oder anderm schweren dichten Holze.

Der Schubkarren Fig. 45. (Siehe §. 190.) zur Verführung der Erde <sup>1)</sup>.

Die Erdtruhe Fig. 46. A. B. C, die auf jeden Wagen aufgelegt werden kann (§. 190.) für zwey Pferde.

Der Wippkarren <sup>2)</sup> Fig. 47. A. B. C. (§. 190.) für ein Pferd.

Endlich sind zur Erdarbeit noch erforderlich: Garten- oder gewöhnliche Gießkannen mit Rosen, gewöhnliche Wasser- und Trinkkannen, Erdkörbe, Erdtragen, eiserne Rechen, und noch manche andere Gegenstände, die durch die Umstände bestimmt werden. Die früher sehr häufig gebrauchten Erdpraeker, womit die Erde platt geklopft oder gepracket wurde, werden nunmehr lieber durch die Erdramme Fig. 44. A und Fig. 44. B ersetzt, weil man bemerkt hat, daß geprackte Erdflächen wohl sehr schön ins Auge fallen, aber, da hie durch nur die äußere Schale comprimirt wird, sich äußerst leicht abschälen, und durchaus nicht von Dauer sind.

§. 116. Zur Erzeugung des in der Baukunst benötigten reinen Sandes (§. 192 bis 197.) sind aus allen Arten Schaufeln jene Fig. 36. B mit gebogenen Stielen und geradem Blatte die brauchbarsten; ferner werden benötigt:

Das Sandwurfgitter, ein 2 bis 3 Schuh breites, 4 bis 5 Schuh hohes, nach Umständen eng oder weit ( $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Zoll) gestricktes Drahtnetz mit einer eisernen oder hölzernen Rahme.

Drahtsiebe von verschiedener Größe.

Ruffen oder Bottichen von 2 bis 3 Schuh Tiefe, und willkürlichem Durchmesser, nebst mehreren Wasserkannen

Sandlöffel Fig. 48. mit durchlöchertem Boden (zum Abtropfen des Wassers). Dienen solche Löffel

<sup>1)</sup> Nach Wiebeking.

<sup>2)</sup> Nach Perronet.

zur Aushebung des Schlammes, so sind sie nicht durchlöchert, und heißen dann Schlamm-Löffel.

Zur Verführung des erzeugten Sandes bedienet man sich desselben Geräthes, wie zur Erdverführung.

§. 117. Im Steinbruche (§. 198 bis 214.) sind nebst den zur Abräumung der die Felsenlager bedeckenden Erdkruste nöthigen §. 115 angeführten Geräthes noch erforderlich:

Die Brechstange Fig. 49. A; jene Fig. 49. B mit gespalttem Ende, heißen Geißfüße.

Hölzerne mit eisernen Schienen beschlagene Hebel Fig. 49. C.

Die Zweyspize Fig. 50.

Eiserne Keile Fig. 52. A, von 3 bis 6 Pfund Schwere mit vielen Eisenblechen m m.

Steinschlägel Fig. 51. von Eisen, 4 bis 12 Pfund schwer, an  $\frac{3}{4}$  Zoll dicken, 4 Schuh langen, elastischen hölzernen Stielen.

Handfäustel Fig. 53. 4 bis 6 Pfund schwer.

Stein- oder Kronenbohrer Fig. 54. A, von 2 Schuh Länge, und  $\frac{3}{4}$  bis  $\frac{5}{4}$  Zoll Kronenbreite xy, 4 bis 5 Pfund schwer, von Eisen, unten gestählt.

Stoßbohrer Fig. 54. C, von 5 bis 7 Schuh Länge,  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Zoll Kronenbreite, und 15 bis 25 Pfund schwer.

Eiserne Ladestöcke Fig. 54. B, von 1 Schuh 6 Zoll Länge, und gleicher Dicke mit den Steinbohrern; an der einen Seite ist eine kleine Rinne oder Falz der Länge nach ausgehöhlt.

Kupferne Räumnadel Fig. 54. D.

Eiserner Räumkraker Fig. 54. E.

Lederne Pulverbeutel Fig. 55., wovon jener, der für das feinere Pulver (zur Feuerführung) bestimmt ist, Lederbeutel heißt. Leinwandene Säcke vertreten nur dann ohne Gefahr die Stelle der ledernen, wenn sie aus sehr dichter Leinwand erzeugt werden.

Steinkarren Fig. 57. A.

Hebwinden Fig. 56. jene, die mit einer Praxe y am untern Ende versehen sind, heißen Praxenwinden.

Endlich: hölzerne Keile, Walzen, Wasserkannen, und mehr dergleichen Geräthe.

§. 118. Zur Erzeugung der Ziegel (§. 215 bis 260.) werden nebst den meisten zur Erdarbeit nöthigen, noch folgende Requisiten besonders erfordert, als:

Lehmkarren Fig. 57. B.

Ziegelkarren Fig. 57. C.

Dachziegeltragen Fig. 58.

Streichtische, das ist: 5 Schuh lange und breite, 2 Schuh 3 Zoll hohe, aus unbehobelten Dretern erzeugte massive Tische, deren Füße oft mit kleinen Rädern versehen werden, um von einem Orte leicht auf den andern geschoben werden zu können.

Sandkästen Fig. 59.

Mauerziegelmodel Fig. 60. A mit Boden.

" " Fig. 60. B ohne Boden, beyde von Holz, aber mit Eisenschienen beschlagen.

Englischer " Fig. 60. C mit beweglichem Boden.

Flache Dachziegelmodel Fig. 61. A und B ohne Boden.

Hohlziegelmodel Fig. 61. C. " " " "

Hohlziegelwalze Fig. 62. A von Holz.

Dachziegelbret Fig. 62. B.

Streicheisen, 10 Zoll lange, 2 Zoll breite, und  $\frac{1}{6}$  Zoll dicke Eisenschienen.

Zwisch- oder Trilchflecke, 20 Zoll lang und breit, zur Dachziegelerzeugung;  
endlich noch Erdkrücken, Schierhaken, Bottichen, Kuffen, Wasserkannen, Breter, Pfosten,  
Matten, Strohecken zc. An manchen Orten gebraucht man auch

Kleymühlen Fig. 63. (§. 222.)

§. 119. Zur Kalkerzeugung (§. 261 bis 286.) werden benöthiget:

Die Kalkreine Fig. 64. für große Bauten.

Die Kalkkrücke Fig. 65.

Die Kalkgrube, von 6 Schuh Tiefe, und 3 bis 4 Klafter Länge und Breite.

Eine Cement-Stampfe Fig. 66. (§. 341.), endlich mehrere seichte Wasserbottichen, Wasserkannen,  
Schaufeln, Matten, Nothdächer, besser aber, ein kleiner Schoppen.

§. 120. Zur Maurerarbeit (§. 331 bis 409.) werden folgende Werkzeuge erfordert:

Die Mauer Schnur (eine dünne Rebschnur).

Das Richtscheit, eine eben behobelte, 3 bis 4 Schuh lange Latte, anstatt eines Lineals.

Das Schußbley Fig. 22.

Die Schrotwage Fig. 19. A und Abwäglatte.

Der Winkelhaken Fig. 20.

Der Mauerhammer Fig. 67.

Die Mauer- oder Mörtelkelle Fig. 68. A.

Die gezähnte Kelle Fig. 68. B zum Eingußmörtel.

Der Mörtelschöpfer Fig. 68. C.

Der Mörteltrog oder Mörtelkasten Fig. 69.

Die Mörtelreine, hiezu bedient man sich gewöhnlich der Kalkreine Fig. 64. und der Kalkkrücke  
Fig. 65.

Die Palette, oder das Lünzbret Fig. 70.

Das Reibbret Fig. 71. von 6 Zoll bis 2, auch mehreren Schuhen Länge.

Der Mauerkraker Fig. 73.

Der Terrasz-Pracker Fig. 72. ganz von Eisen.

Schleppwägen Fig. 74. A und 74. B.

Gerüstböcke Fig. 75.

Ferner bedarf der Maurer noch Weiß- oder Borstenpinsel, Hebriegel, schwere Hämmer (Loth-  
hämmer); Schubkarren Fig. 45., Mörtelkarren (von derselben Größe wie die Lehmkarren Fig. 57. B.)  
Steinkarren Fig. 57. A; Brechwerkzeuge: als Brechstangen Fig. 49., die Zweyspize Fig. 50., den  
Spizmeißel Fig. 77. A, Krampen Fig. 30.; endlich Walzen, Keile, Schaufeln, Wasserkannen,  
Bottichen, Wasserkeibel zc. zc.

§. 121. Die Steinmehwerkzeuge (§. 410. bis 434.) sind nebst den meisten im Steinbruche  
benöthigten Requisiten folgende:

Das Richtscheit.

Eiserne Zirkel.

Das Winkelleisen Fig. 76. A (ein rechter Winkel).

Die Schmiege Fig. 76. B von Holz, zum Fassen und Auftragen spizer oder stumpfer Winkel.

Die Meißel Fig. 77. A bis E von verschiedener Art, und zwar: A der Spizmeißel oder das  
Spizheisen; B das Bossir- oder Locheisen; C das Zahneisen; D das Halb- oder Schlageisen;  
E das Schavir- oder Breiteisen; alle von Stahl, oder doch wenigstens wie die Steinbohrer  
Fig. 54. A unten gestählt.

Der Klöpffel Fig. 78. von Weißbuchenholz für Steine von mittlerer oder geringer Festigkeit.



Der eiserne Schlägel oder Handsäufel Fig. 53. für sehr schwer zu bearbeitende Quader, 4 bis 6 Pfund schwer.

Der Krönel Fig. 79. A und der Einsatzkrönel Fig. 79. B; letzterer besteht aus lauter nebeneinander gestellten Spitzmeißeln, die durch Keile *m* in eine eiserne Rahme eingezwängt sind, und wenn sie stumpf werden, oder an der Spitze abbrechen, leicht reparirt werden können.

Der Pickhammer Fig. 80. A. 3 bis 6 Pfund schwer.

Der Stockhammer Fig. 80. B dessen geschräpfte Köpfe bald convex, bald concav, bald eben gestaltet sind, wie es die zu bearbeitenden Steine erfordern. Die Pick- und Stockhammer werden nur bey sehr festen Steinen gebraucht.

Der Bleylöffel Fig. 81.

Die Steinsäge Fig. 82. A für wenig feste Steine, die bloß trocken zersägt werden können.

Die ungezähnte Steinsäge Fig. 82. B für alle festen Steine, die mit Wasser und feinem Quarzsande geschnitten werden.

Nebst diesen hier genannten Werkzeugen bedarf der Steinmeh noch: Borstenpinsel, Schleiftröge, Wassertröge, Sandstampfen, Polierzargen, Chablone oder Musterbreter *zc. zc.* Ganz vorzüglich gilt für ihn die allgemeine Bemerkung, sich einen namhaften Vorrath des genannten Geräthes, besonders aber der Meißel anzuschaffen, da es eben nichts Seltenes ist, daß ein einziger Arbeiter, wenn er in festem Stein arbeitet, in einem Tage über 100 Stück Meißel in so weit unbrauchbar mache, daß sie in der Schmiede wieder geschärft werden müssen. Bey mittelmäßig festen Quadern braucht er wenigstens täglich 10 Stück gut geschärft Meißel<sup>1)</sup>.

§. 122. Zur Stuckatorarbeit (S. 435 bis 440.) werden große und kleine Lünchbreter Fig. 70., Reibbretter Fig. 71., Pußeisen Fig. 83. A, Reibeisen Fig. 83. B, Bossireisen Fig. 83. C, messingen e Ketten Fig. 68. A von verschiedener Form (an welche sich der Gyps weniger anhängt, als an eiserne) Chablone, Latten, Winkelmaße, Zirkel *zc.* erfordert.

§. 123. Zur Steinpflasterarbeit (S. 441 bis 447.) werden, nebst dem meisten zum Ausstecken (S. 113.) erforderlichen Geräthe, dann Krampen, Schaufeln, Schub- und Steinkarren, noch ferners benöthiget:

Die Brechkrampe Fig. 33. zum Aufbrechen des alten Pflasters.

Der Pflasterhammer Fig. 84. 4 Pfund schwer.

Das Ziment, der Bock oder die Pflasterramme Fig. 85. unten mit Eisen beschlagen; sie wiegt 25 Pfund; die schwerere, womit die Arbeit beendigt wird, aber 50 Pfund.

Hölzerne Sandkrücken, Besen *zc. zc.*

§. 124. Zur Zimmermannsarbeit (S. 448 bis 480.) sind folgende Werkzeuge erforderlich:

Die Bandart Fig. 86.

Die Handhacke Fig. 25.

Die Querart Fig. 87. A.

Das Breitbeil Fig. 88.

Die Stoßhacke Fig. 89. ohne Stiel.

Die Daxel Fig. 90. A.

Schraubenschlüssel Fig. 90. B.

Zimmerklammern Fig. 87. B.

Das Winkelleisen Fig. 76. A.

<sup>1)</sup> Bey Bearbeitung von Granit braucht er 500; von Kaiserstein 150; von Margarether 12; von Loretter 5 St.

Sägen von verschiedener Art als: Handsäge, Zugsäge Fig. 82. A, Spaltsäge Fig. 91., Stich- oder Lochsägen zc.

Hobel, als: Stropf-, Faust-, Zwimandel-, Zug-, Falz- oder Ruth-, Spund-, Schlichthobel zc. zc. Bohrer, nämlich: Spitz-, Löffel-, Bund-, Dippel-, Schift-, Nagelbohrer zc. zc.

Stemmeisen von verschiedener Gestalt und Benennung.

Hämmer und zwar: schwere zum Antreiben der Balken, Berle n; ferner: Nagelhämmer Fig. 92. zc. Zimmerböcke oder Zimmerschragen Fig. 93.

Zugbänke Fig. 94.

Reibhaken oder Wendinge Fig. 95.

Zugwinden Fig. 96.

Hebezeug Fig. 97.

Kalefateisen Fig. 98.

Ferner: Hobelbänke, Handschneider, Reismesser, Schnittmesser, Raspeln, Heb- und Pragenwinden Fig. 56.; kupferne Pechkessel sammt Deckel, Pechlöffel, Borstenpinsel, Schleifsteine, Feilen, Reißzangen, dicke Bleystiften, Röthel, das Röthelkästchen sammt Schnur zc. zc.

§. 125. Tischlerwerkzeuge (§. 481.) sind in jeder Werkstatt wenigstens folgende: die Hobelbank, Holzknechte, Schraubknechte, Schneidböcke, Leimzwängen, alle Arten Hobel und zwar, nebst den im vorigen §. 124 erwähnten, noch: Rehl-, Sez-, Raubbank-, Schärf-, Ritt- oder Glas-, Grad-, Gesims-, Karnies-, Plattbank-, Grund-, Fughobel; ferner: Streichmodel, Böhmodel, Winkelmaße, alle Arten Handsägen, und zwar nebst denen oben erwähnten noch Klopfsägen, Handspaltsägen, Schlitzsägen, Schweiß- und Stichsägen; Stech- und Lochbeutel, das Bohrl-, Zink-, Hohl-, Schränk-, Schab-, Raum-, Führ-, Stoßeisen zc. Große und kleine Bohrer, Hirn-, Spitzbohrer, Drehbohrer mit 12 oder mehreren Eingrichten; Säg- und Bohrerfeilen, Holzraspeln, Stockhacken, Reißzangen, Schnitzer, Ziehklängen, eiserne Zirkel, metallene Leim- und Firnißpfannen, Pinsel, Schraubenschlüssel, Schleifsteine, Schneidzeug zc.

§. 126. Schmiede- und Schlosserwerkzeuge (§. 488.) sind in der Werkstatt, nebst der Feueresse und dem Blasebalg sammt Horn, mehrere Ambosse, vielerley Spitz-, Schlag-, Hand-, Sechshämmer; allerley Feuerzangen, Bluthlöffel, Löschspitze, Hartmeißel, Schraubenschneidzeuge von verschiedener Größe, Löschtröge zc. zc.

§. 127. Der Dachdecker (§. 504.) bedarf außer mehreren Dachleitern, die aus Latten zusammenge nagelt werden: die Mörtelmulde, ein kleines willkürlich gestaltetes Gefäß, die Mauerkelle Fig. 68. A, den Schnitzer; ferner Mörtelkübel, Wasserkannen, Tragen, Stricke, Seile zc. zc.

§. 128. Der Brunnenmeister (§. 517.) bedient sich zum Bohren der hölzernen Röhren eines 8 bis 9 Schuh langen, 2 bis 3 Zoll dicken Löffelbohrers, und eines Gestelles zum Auflager desselben; übrigens braucht er nebst großen Leitern, Drehhaspeln Fig. 104., Wasserkübeln und Seilen, alle zur Erdarbeit, und viele zur Maurer- und Zimmermannsarbeit nöthigen Werkzeuge.

## Von den Seilen.

§. 129. Alle in der Baukunst anwendbaren Schnüre, Stricke (Stränge) und Seile werden aus einer bestimmten Anzahl gewöhnlich einer Linie dicken Fäden zusammengedreht, die aus langfaserigem Hanf gesponnen werden. Seltener werden sie aus Berg, Flachs, oder Linnen, Baumbast, Thierhaaren, am seltensten aus roher Seide erzeugt (letztere sind bey gleicher Dicke dreymahl mehr zu tragen im Stande, als flächserne Seile). Die Dicke der Seile hängt also von der Dicke und Anzahl dieser Fäden, und von der Art sie zusammenzuschlagen (zu drehen) ab. Je mehr die Seile



gedreht werden, desto weniger sind sie zu tragen im Stande; so zwar, daß z. B. ein Seil von einer gewissen Dicke, welches durch das Drehen um den dritten Theil der Länge seiner Fäden, aus denen es gefeilt wurde, kürzer wird, nur 41 Centner zu tragen vermag, während ein anderes aus gleich viel, gleich langen und gleich dicken Fäden erzeugtes, jedoch nur um den vierten Theil der Fadenlänge kürzer gedrehtes Seil 48 Centner; ein bloß um den fünften Theil kürzer gedrehtes Seil aber 62 Centner zu tragen vermochte<sup>1)</sup>. Seile, die weniger als um  $\frac{1}{5}$  der Fadenlänge durch das Drehen kürzer werden, sind für den Gebrauch nicht geeignet, weil sich ihre Fäden aus einander ziehen. Aus grob gehecheltem Hanf erzeugte Seile sind schwächer als jene, die man aus fein gehecheltem seilen läßt; dasselbe gilt für solche, die aus kurzfasrigem, im Vergleich gegen jene, die aus langfasrigem Hanfe erzeugt werden. Ihr Tragvermögen verhält sich bey letzteren gegenseitig wie 52 : 80, bey den vorigen aber wie 53 : 66. Getherte Seile sind nicht so stark, als ungetherte; ein Seil nämlich, das 47 Centner zu tragen vermag, kann, wenn es mit heißem Theer überstrichen wurde, nur 33 Centner tragen. Dasselbe gilt für trockene und nasse Seile; ihr Tragvermögen verhält sich gegenseitig wie 54 : 40. Endlich leisten Seile, die gebogen werden müssen, bey weiten nicht jenen Widerstand, den sie in gerader Richtung zu leisten vermögen. Ein Seil, das 36 Centner zu tragen vermochte, konnte über einen runden Körper (z. B. eine Rolle) gezogen, nur 19 Centner tragen.

§. 130. Aus diesen Erfahrungssätzen folgt, daß eine genaue Angabe des Tragvermögens der Seile durchaus unmöglich ist, und dieß um so weniger, weil in jedem Lande die Güte des Hanfes, die von seiner Behandlung meistens sehr abhängig ist, äußerst verschieden gefunden wurde. Doch darf man sich mit ziemlicher Beruhigung in der Ausübung auf folgende durch viele Versuche im Großen bestätigte Bestimmungsart verlassen:

Jedes zu dem gewöhnlichen Gebrauche in der Baukunst bestimmte fehlerfreye Seil trägt so vielmahl 10 Wiener Pfunde, als es Fäden hat; vorausgesetzt, daß diese Fäden eine Linie dick sind. Läuft das Seil jedoch über eine Rolle oder Welle, so trägt es nach vorigem §. nur halb so viel; also jeder Faden 5 Pfund<sup>2)</sup>.

Die Länge des Seiles hat auf sein Tragvermögen Einfluß, und vermindert es, wenn seine eigene Schwere, die mit Zunahme seiner Länge und Dicke gleichmäßig zunimmt, im Vergleich gegen die ihm aufzubürende Last nicht mehr unbedeutend ist. Zieht man daher die eigene Schwere sehr langer Seile von jener Last ab, die sie bey mäßiger Länge zu tragen vermögen, so erhält man ungefähr die ihnen zuzumuthende Belastung; doch darf man sich nicht verhehlen, daß die Schwierigkeit, sehr lange Seile zu verfertigen, und die daraus entspringende Unwahrscheinlichkeit, selbe so fehlerfrey, wie die gewöhnlichen kürzeren, zu Stande zu bringen, hier die größte Besorgsamkeit anrath. Das 411 Fuß lange, 2 Zoll dicke Brunnseil zu Château de Joux in der Franche Comté zog aus dem eben so tiefen Brunn nur ein Gefäß von etwa 5 Kubik-Schuh Inhalt, welches, wenn es voll Wasser war, ungefähr 4 Wiener Centner wiegen mochte, und fing nach einen drey monatlichen, jedoch ununterbrochenen Gebrauch wirklich an, schadhast zu werden; während die 4 stärksten, bey dem Baue des Pantheon français zu Paris gebrauchten Seile jedes über 60 Centner hoben, obwohl ihre Dicke nur  $2\frac{1}{2}$  Zoll, ihre Länge aber auch nur 25 Klafter betrug.

Tabelle No. V. enthält das mittlere Gewicht verschieden dicker Seile nebst ihrem Tragvermögen<sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Art de la corderie p. M. du Hamel du Monceau.

<sup>2)</sup> Nach Langsdorf käme auf jeden Faden 7 Pf. (Straß. u. Br. B. 128. S.)

<sup>3)</sup> L'art de bâtir p. J. Rondelet T. IV. L. VI. p. 365.



§. 131. Bey Verfertigung der meisten Seile werden die einzelnen Fäden zuerst in dünne Seile zusammengedreht, und hieraus erst die wahren Seile verfertigt; man nennt diese schwächeren Seile: Schillinge, deren jedes 30 Fäden hat. Ein zehnschillinger Seil besteht daher aus 300 Fäden, ein 6schillinger aber aus 180 Fäden *cc. cc.*). In Frankreich werden die Seile gewöhnlich aus 3 bis 6 *tourons*, jeder zu 2 bis zu 60 Fäden gefeilt; doch unterliegt es nach du Hamel keinem Zweifel, daß bloß aus einzelnen Fäden zusammengeschlagene Seile ungleich mehr Tragevermögen, als die Schillingerseile haben.

In der Baukunst unterscheidet man am zweckmäßigsten die Seile nach der Anzahl ihrer Fäden, sicherer aber nach ihrem Durchmesser; indem die üblichen Benennungen oft sehr bedeutungslos, immer aber in jedem Lande anders ausfallen, wenn ihre Bestimmung auch dieselbe ist. Allemahl soll die Länge der Seile der Absicht nicht nur allein entsprechen, sondern verhältnißmäßig größer angenommen werden, um dieselben an beyden Enden durch öfteres Umschlingen gehörig befestigen zu können. Das Aufdrehen zu verhindern, sollen selbe an dem einen offenen Ende, das man den Zopf nennt, mit Bindfaden fest verbunden; neue Seile, bevor sie in Gebrauch genommen werden, aber ausgedraht, das heißt, der Länge nach auf die Erde gelegt, mit dem einen Ende irgendwo, z. B. bey *x* befestiget, sodann über einen Kiegel *a b* geschlungen, und selber *Fig.* bis an das andere Ende des Seiles immer in der nämlichen Lage von zwey Arbeitern langsam getra- *99.* gen werden; wodurch denselben das, allen neuen Seilen eigenthümliche Streben, sich in Ringe zu schlingen und zu verwirren, benommen wird<sup>1)</sup>. Seile unter 1 Zoll Dicke begnügen sich mit einer einzigen Ausdrahlung; dickere oder sehr lange Seile aber sollen wenigstens dreymahl so behandelt werden. Man erkennet, ob ein Seil oder Strick gut gefeilt ist, wenn es auf der Erde liegend an dem einen Ende aufgehoben, kein Knie (kurze Krümmung) macht. Sehr steife Seile sind zu viel, allzubiegsame aber zu wenig gedreht; beydes ist fehlerhaft.

Rasse Seile müssen, ehe sie zusammengelegt und aufgehoben werden, zuvor vollkommen austrocknen. Seile, die schwarz zu werden anfangen, und einen feuchten Geruch von sich geben, faulen bereits. Seile, die der Reibung ausgesetzt sind, oder über Rollen laufen, müssen, wenn sie dauern sollen, während des Gebrauches öfters eingeseifet (mit ordinärer Seife trocken bestrichen) werden.

Man braucht für 1 1/2 zölliges 110 Klafter langes Seil, das ununterbrochen gebraucht wird, und über 2 Flaschenzüge (jeder von 2 Rollen) läuft, wöchentlich 2 Pfund Seife<sup>2)</sup>.

## Von den Rollen und Flaschenzügen.

§. 132. Die Dicke der aus der Mechanik bekannten Rollen hängt zwar von der Dicke der über sie laufenden Seile ab, der Durchmesser derselben soll aber doch nie weniger als 5 Zoll betragen; die zweckmäßigsten Ausmaße sind folgende:

Die Dicke der Rolle soll dem Durchmesser des Seiles, der Durchmesser der Rolle aber dem fünffachen Seildurchmesser gleich seyn. Die Achse oder der Bolzen *a a* wird am sichersten dem zwölften Theile des Rollendurchmessers, der Spielraum der Rolle aber an den Seitenwänden des Diegels *a m a* beyder Seite 1/12, zusammen also dem sechsten Theile der Rollendicke gleich gemacht. Diegel und Bolzen werden allezeit von Eisen, die Rolle selbst von sehr hartem Holze, besser aber von *Fig.* *100.*

<sup>1)</sup> Die Benennung der Seile nach Schillingen ist im F. F. Pontoniers-Bataill. üblich.

<sup>2)</sup> Siehe Pontoniers-Reglement.

<sup>3)</sup> Beym Bau des Theresienstädter Garnisons Kirchenturmes Anno 1809 war dieß der Fall. Weiß, Lehrb. d. Baukunst. I. Thl.

Messing verfertigt; erstere müssen am Bolzenloch und auch seitwärts mit Blech gefüttert werden. Soll eine bestimmte Last mittelst eines über diese Rolle laufenden Seiles gehoben werden, so darf die anzuwendende Kraft, wie die Erfahrung lehret, nur um den sechsten Theil der Last vermehrt werden; rechnet man also, ein Mann vermöge mit äußerster Anstrengung 1 Centner zu heben, so werden 7 Mann eine 6 Centner schwere Last zu heben im Stande seyn. Nach Tabelle Nro. V. bedarf man hiezu ein Seil von 1 Zoll im Durchmesser. Muß die Last auf eine sehr bedeutende Höhe gehoben, oder diese Arbeit den ganzen Tag hindurch durch die nähmlischen Arbeiter verrichtet werden, so würde man der eintretenden Ermattung wegen, die menschliche Kraft anstatt zu 100 Pfund, kaum zu 25, höchstens 30 Pfund annehmen dürfen; also wären zur wiederholten Hebung obiger Last von 6 Centner etwa 20 bis 24 Mann erforderlich.

§. 133. Die gleichfalls bekannten Flaschenzüge leisten so äußerst wenig, daß die meisten Praktiker, da wo es anders thunlich ist, sich lieber der bloßen Rollen, als der Flaschenzüge bedienen. Rondelets Versuche beweisen, daß Flaschenzüge von drey, übrigens zweckmäßig angeordneten Rollen einen drey-mahl größeren Kraftaufwand nothwendig machen, als die Theorie (ohne Berücksichtigung Fig. der Reibung) gibt. Flaschenzüge von zwey Rollen verlangen zur Hebung einer bestimmten Last in 101. der Wirklichkeit eine Kraft die gerade dem dritten Theile der Last gleich ist. Da nun die Rechnung (ohne Reibung) nur den vierten Theil der Last für die Kraft verlangt, so ergibt sich aus vorigem, daß unter allen Flaschenzügen diese letzteren noch die brauchbarsten sind, weil bey ihnen die Reibung verhältnißmäßig viel geringer als bey den vorigen ist. Die Steifigkeit und Länge der über Flaschenzüge von vielen Rollen laufenden Seile, die äußerst beträchtliche Reibung, und endlich der große Zeitverlust, werden es nur selten erlauben, von dieser durch die Erfahrung bestätigten Angabe abzuweichen.

Uebrigens sind die Flaschenzüge Fig. 101., deren Rollen neben einander angeordnet werden, Fig. jenen Fig. 102. ihrer Einfachheit und gleichen Rollendurchmesser wegen ohne Bedenken vorzuziehen. 102. Ganz vorzüglich gilt die §. 131. angeführte Behandlungsart der Seile für alle Flaschenzüge. Die Ausmaße der Rollen sollen dabey nach (§. 132.) ausgemittelt werden.

## Von den Hebmaschinen.

§. 134. Nebst dem Hebel, Brechstangen Fig. 49., Hebwinden Fig. 56, und Hebzeug Fig. 97. werden in der Baukunst noch folgende Hebmaschinen häufig gebraucht:

Der Brustzug Fig. 103.

Der Drehhaspel Fig. 104.; seltener

Der Kranich Fig. 105.;

deren Anordnung, Detail und Ausmaße aus den Zeichnungen zu entnehmen sind. Die bekannten Treträder werden bey Hebmaschinen demahlen wenig mehr angewendet, weil das augenblickliche Stillstehen der Maschine (ein in der Ausübung sehr zu berücksichtigender Gegenstand) selten oder doch nur mit Umständlichkeit bey ihnen erzielet werden kann; weil nur wenige Arbeiter sich willig in die Trommel, wo sie durch das Einförmige der Bewegung leicht schwindlig werden, einsperren lassen, aus welcher sie jede zufällig vermehrte Schwungkraft des Rades oder der bewegten Last nicht selten heraus schleudert und verstümmelt; endlich, weil offenbare Verschwendung oder wenigstens Nichtbenützung der menschlichen Kraft die Anwendung der Treträder widerräth.

Hat der Durchmesser des mit Sprossen versehenen Rades Fig. 105., 15 Schuh, und jener der Welle wie gewöhnlich 15 Zoll, so macht das Rad in jeder Minute eine Revolution; der Empiriker rechnet auf 8 Wiener Centner vertical zu hebende Last wenigstens 1 Arbeiter, also können mit dieser Ma-



schine unmittelbar 32 Centner gehoben werden, weil bequem 4 Mann dabey angestellt werden können<sup>1)</sup>. Die drückende Kraft an den Hebelsarmen der Brustzüge Fig. 103. nimmt er für jeden einzelnen Mann auf  $\frac{1}{3}$  Centner an; sind also die Hebelsarme sechsmahl länger als der Halbmesser der verticalen Welle, so werden 4 Mann mit dieser Maschine leicht 8 Centner heben können. Werden Lasten durch Maschinen gehoben, die mit Kurbeln versehen sind, so ist zu merken: daß der zweckmäßigste Halbmesser der Kurbel 14 Zoll nicht übersteigen soll, daß eine derley Kurbel in jeder Minute 18 Revolutionen mache, und daß die menschliche Kraft an der Kurbel nie größer als 25 Pfund angenommen werden dürfe. Auf die Reibung wird der sechste Theil der Last mehr gerechnet.

§. 135. Die Kraniche werden mit Vortheil bey allen großen Bauten gebraucht, wo sehr schwere Lasten, besonders Quadersteine hoch gehoben, und, ohne sie viel mit Drehstangen oder andern derley, nicht selten die scharfen Kanten abdrückenden Geräthe berühren zu dürfen, gleich auf ihr künftiges Lager niedergelassen werden sollen. Der durch Fig. 105. vorgestellte Kranich wurde bey Erbauung des neuen Panthéon français gebraucht<sup>2)</sup>; seine Eigenthümlichkeit, wodurch er sich vor andern sehr vortheilhaft auszeichnet, besteht darin: daß sein Ausschußbaum a l um den Punct a beweglich ist, wodurch also durch Hemmung der Rolle l (die durch Anziehen des Seiles y gesperrt wird) sein vorderes Ende gehoben, und folglich dem Spizbaume c d näher gebracht werden kann; daher es möglich ist, die Last in einer beliebigen Entfernung von diesem niederzulassen. Die Vorrichtung, wodurch die Hemmung der Rolle l erzielet wird, ist durch L versinnlicht. Fig. 105.

§. 136. Die Befestigung der Last an das Seil der Hebmaschine soll so einfach als nur immer möglich geschehen, damit erstere, sobald sie an dem Ort ihrer Bestimmung angekommen ist, leicht und ohne viele Umstände wieder von dem Seile losgemacht werden könne. Die allereinfachste Methode wird durch Fig. 106. A erklärt. Lange Lasten Fig. 106. B müssen in verticaler Lage aufgezogen werden; zu welchem Ende das Seil mittelst eines sogenannten Klanges (einer Schlinge, die, wenn sie ihre Dienste geleistet hat, sich äußerst leicht wieder aufmachen läßt) unten um die Last geschlungen, durch eine daselbst eingeschlagene Zimmerklammer (oder auf andere Art), gegen jede Verrückung gesichert, an dem obern Ende aber nur mittelst eines Strickes an die Last fest gebunden wird. Hat dieses obere Ende der Last nun die Höhe, worauf sie gezogen werden soll, erreicht, so löset ein daselbst befindlicher Arbeiter jenen Strick ab; die nun bloß mit dem untern Ende an dem Seile befestigte, mit ihrem vordern Ende aber schon an dem Orte ihrer Bestimmung angelangte und aufliegende Last wird daher durch fortgesetzte Bewegung der Hebmaschine bloß hinten gehoben, das vordere Ende aber vorwärts geschoben; ein Vortheil, der in den meisten Fällen unschätzbar ist, weil hiedurch sehr lange Lasten durch kleine Oeffnungen z. B. durch Fenster zc. geschafft werden können. Fig. 106. A. B.

§. 137. Jener Balken a b, an welchem man Flaschenzüge oder auch bloß Rollen befestiget, und durch den die zu hebende Last von der Außenseite des Gebäudes entfernt, und letztere vor Beschädigungen gesichert wird, heißt Ausschußbaum. Gewöhnlich ruht sein vorderes Ende auf einer gabelartigen Balkenverbindung, dem sogenannten Kreuze k, dessen Höhe wenigstens der menschlichen Höhe und der Länge des Flaschenzuges gleich ist, in den meisten Fällen aber von der zu hebenden Last bestimmt wird. Das hintere Ende b des Ausschußbaumes soll wie immer, jedoch einfach und standhaft befestiget werden. Hebmaschinen, die auf der Höhe aufgestellt werden, wie dieß bey manchen Arten Drehhaspeln und allezeit bey Kranichen geschieht, bedürfen zwar keiner Ausschußbäume, daher ihre Förderungs-Methode einfacher und folglich empfehlenswerther erscheint; doch dürfte man bey Hebung sehr schwerer Lasten nicht leicht in Versuchung gerathen, die Hebma-

<sup>1)</sup> L'art de bâtir p. Rondelet T. IV. Liv. VI pag. 359 et 372.

<sup>2)</sup> Eben daselbst T. IV. Liv. VI. pag. 357 bis 369.



schine selbst auf der Höhe aufzustellen; obwohl sich nicht läugnen läßt, daß es viele Bequemlichkeit bey kleinen Bauten hat, die Hebmaschine oben bey der Hand zu haben, weil hiedurch mancherley Mißverständnissen, sogar Unglücksfällen vorgebeugt wird, welche bey großen Bauten kaum durch sehr bestimmte und zweckmäßige Anordnungen verhindert werden können<sup>1)</sup>.

- §. 138. Scharfkantige Lasten vertragen jedoch das unmittelbare Umschlingen der Seile nur sehr selten; denn entweder werden diese letzteren bald verwekelt, also unbrauchbar; oder die Kanten der Last werden von dem Seile abgedrückt. Kann durch unterlegtes Stroh oder Reisigbündel, oder dicke Koken nicht vorgebeugt werden, so bedient man sich lieber einer großen eisernen Zange Fig. 107. A, welche die Last von außen in zwey zuvor ausgearbeiteten, kaum einen Zoll tiefen Löchern anfasset, und sie so fest einzwängt, daß an kein Auslassen während des Aufziehens zu denken ist<sup>2)</sup>. Sehr große Lasten würden jedoch ganz ungeheure, und folglich auch sehr schwere Zangen nöthig machen. Man bedient sich daher in diesem Falle einer andern Gattung Zange Fig. 107. B, die sich unten öffnet, während sie oben durch den Ring zusammengedrückt wird. Läßt man also in die zu hebende Last, z. B. einen Quaderstein, ein 6 Zoll tiefes, 2 Zoll breites, unten 4 Zoll, oben aber nur 3 Zoll weites Loch ausarbeiten, in welches diese Zange gestellet wird, so drücken sich die Enden derselben während dem Anziehen der Hebmaschine an die schiefen Backen der oben engen, unten weiten Oeffnung so kräftig an, daß, wenn anders kein Auspressen der schiefen Backen jenes Loches zu besorgen ist, die Last auf jede Höhe gehoben werden kann<sup>3)</sup>. Wenigstens eben so gute Dienste leisten die durch Fig. 107. C und D erklärten eisernen Kröpfe, die in ähnliche, in den Steinen ausgearbeitete Vertiefungen gestellet werden. Bey Fig. C muß die Summe der untern Breiten der beyden Keile, nämlich  $m+n$  mehr  $p+q$  gleich seyn der obern Weite der Oeffnung  $x+y$ . Bey Fig. D ist  $ab$  gleich  $cd$ , weil es im Falle des Gegentheiles unmöglich wäre, die Kröpfe in die für sie ausgearbeitete Oeffnung zu stellen. Daß übrigens bey Fig. C die zwey Keile  $m+x$  und  $p+y$  zuerst, dann zwischen sie das Mittelstück  $o$  eingeschoben werden müsse; daß ferner der Ring  $ab$  auf selbe gestellet, und mit ihnen durch den Dorn oder Bolzen  $u+v$  verbunden wird, indem dieser durch jene durchgesteckt, und vorwärts bey  $v$  leicht verschraubt, oder gegen das Herausfallen wie immer verwahrt wird, dürfte aus der Figur entnommen werden können. Bey Hebung ganz ungeheurer Blöcke muß man sich entweder mehrerer Zangen oder mehrerer Kröpfe bedienen, die die Last an zweckmäßigen Orten fassen. Die Alten ließen, wie dieß die Ruinen ihrer Werke beweisen, an den Seitenflächen solcher ungeheueren Steine hufeisenartige Rinnen  $a+b+c$  ausarbeiten, in welche die Seile, welche sie zu heben bestimmt waren, eingelegt wurden.

### Von den Schlagwerken.

§. 139. Zu welchem Ende Schlagwerke in der Baukunst erfordert werden, ist bereits aus der Mechanik bekannt; hier erübrigt daher weiter nichts, als durch Zeichnung und Details-Angabe die Möglichkeit herbeizuführen, solche Maschinen selbst zweckmäßig erbauen lernen zu können.

Das allereinfachste Schlagwerk ist die

- Fig. 108. Handramme, ein 2, höchstens  $2\frac{1}{2}$  Centner schwerer Klotz von Aeschen-, Ahorn- oder Eichenholze, oben und unten mit Wandringen  $b$ , und ringsum mit sechs birkenen Biegeln versehen, in welche

<sup>1)</sup> Bey der Aufstellung des großen Obelisken auf dem Platz vor der Peterskirche zu Rom erhielten 44 Hebmaschinen durch eine Glocke und durch Sprachröhre die nöthigen Befehle zum Anziehen und Stillhalten. Die Last wog über 10,000 Centner; jene 44 Maschinen wurden durch 800 Menschen und 140 Pferde in Bewegung gesetzt.

<sup>2)</sup> Auf diese Art wurden bey dem Bau der Stephanskirche zu Wien, und an vielen andern Orten die Quadersteine gehoben.

<sup>3)</sup> Bey dem Bau des Panthéon français wurde von dieser Methode Gebrauch gemacht.

die Arbeiter greifen. Die Unmöglichkeit, mehr als 6 Mann wegen Mangel an physischem Raum bey einer solchen Ramme anzustellen, ist Ursache, daß ihr Gewicht so unbedeutend ist, und ihre Schläge, besonders bey langen oder dicken Piloten, daher sehr unempfindlich ausfallen. Um Unglücksfälle zu verhüten, wird am Kopf der Pilote gewöhnlich eine eiserne runde, 1 Zoll dicke Eisenstange vertical eingebohrt, längst welcher die ausgehöhlte Ramme auf und ab, aber nicht seitwärts bewegt werden kann. Damit die Schläge derselben den Kopf der Pilote nicht zerschellen, wird selber mit einem eisernen Bandringle versehen, welcher hier zwar nur  $1\frac{1}{2}$  Zoll breit und  $\frac{1}{2}$  Zoll dick, bey großen Schlagwerken aber gerade noch einmahl so breit und dick seyn muß; er wird, sobald die Pilote eingerammt ist, von ihr weggenommen, und zu demselben Ende der neu einzuschlagenden angepaßt und aufgesetzt. In manchen Orten wird die einzuschlagende Pilote 2 Schuh vom Kopfe abwärts horizontal durchbohrt, und eine eiserne 1 Zoll dicke Stange xy durchgesteckt, auf welche von langen, mit ihrem vorderen Ende aufliegenden schwachen Balken und Brettern ein kleines Gerüst hergestellt wird, auf denen die Arbeiter stehen können.

§. 140. Die Winkelramme, eine aus der Zeichnung verständliche, sehr einfache Vorrichtung, Fig. Piloten in einem eingehenden Winkel, in welche keines der folgenden Schlagwerke wegen Mangel an Raum verwendet werden kann, einzuschlagen. Die verticale hölzerne 5, höchstens aber 6 Zoll dicke Stange a b, welche an die einzurammende Pilote angeschraubt wird, und längst welcher der Rammkloß (Hoyer oder Bär) auf und ab läuft, heißt Laufer. 108. B.

§. 141. Die Zugramme wird aus vollkommen trockenem, 6 Zoll starken tannenen Holze so einfach als nur möglich, wie die Figur lehret, erbauet, und so eingerichtet, daß selbe leicht zerlegt, und eben so leicht an Ort und Stelle zusammengestellt werden kann; daher überall, wo Holzverbindungen nöthig sind, wie z. B. bey p und q, diese Verbindung nicht, wie es sonst üblich ist, durch hölzerne Nägel, sondern durch eiserne sogenannte Anlegarbeiten erzielt wird. (S. 500.) Das Gewicht des Hoyers hängt von der Piloten Länge, von der daraus folgenden Höhe des Laufers, und folglich von der Größe oder richtiger von der Höhe des Schlagwerkes ab, indem bey hohen Schlagwerken der Nachtheil des schiefen Zuges der Arbeiter merklich verschwindet, und es daher möglich wird, ihre Anzahl über jene der niedrigeren, bedeutend zu vermehren. Für ein 30 Schuh hohes Schlagwerk, womit also nur 3, höchstens  $3\frac{1}{2}$  Klafter lange Piloten eingerammt werden können, gibt eine sehr alte Erfahrung die Schwere des Hoyers auf 4, höchstens aber 5 Centner an, wozu 16 bis 20 Arbeiter (auf  $\frac{1}{4}$  Centner 1 Mann) erforderlich sind. Man hat bemerkt, daß hölzerne Hoyer weniger Piloten spalten, als gegossene eiserne. 109.

§. 142. Kunststrammen; oder Schlagwerke, bey welchen durch einen einfachen Mechanismus zwar in längerer Zeit, aber durch wenige Menschen 8, 10, 12, nach Milizia sogar 40 Centner schwere Hoyer auf mehr als 3 Klafter Höhe gehoben werden; finden da, wo die Schläge der vorigen Ramm-Maschine zu wenig ausgeben, nämlich bey sehr langen und folglich schweren Piloten, allerdings Anwendung, zerschellen aber durch ihre heftigen Schläge, jener Bandringle ungeachtet, nicht selten die letztern, und werden in der Ausübung nur bey äußerst wichtigen Bauten gebraucht. Eine der einfachsten, bey dem Bau der Brücke von Saumur mit vielem Vortheile benützten Kunststramme wird durch Fig. 110. vorgestellt. Der Rammkloß wog  $10\frac{1}{2}$  Wiener Centner; er wurde durch 10 an dem mit Sprossen versehenen Rade, welches in jeder Minute  $2\frac{1}{2}$  Revolutionen machte, angestellten Arbeitern täglich 16omahl gehoben, und machte also eben so viele Schläge, während ein gewöhnliches Schlagwerk täglich 3 bis 4000 Schläge macht; doch wird bey letztern der 4 bis 5 Centner schwere Hoyer nur 4, höchstens 5 Schuh, bey der Kunststramme Fig. 110. aber der  $10\frac{1}{2}$  Centner schwere Rammkloß Anfangs 4, im Verfolg der Arbeit aber gegen 18 Schuh hoch gehoben. 116 Stück 4 bis 5 Klafter lange, unten 9 bis 12 Zoll, oben 14 bis 17 Zoll dicke Fig. 110.



eichene Piloten wurden in 1482  $1\frac{1}{2}$  Arbeitsstunden durch 23,881 derley Schläge in sandigem Boden 15 bis 18 Schuh tief bis zum Stehen eingerammt <sup>1)</sup>; da mit dem gewöhnlichen Schlagwerke Fig. 109. hingegen in 232 Stunden 58 Stücke 12 Zoll dicke, 15 Schuh lange eichene Piloten in sandigem Boden 8 bis 9 Schuh tief bis zum Stehen eingeschlagen worden sind <sup>2)</sup>.

§. 143. An Seilwerk wird bey Schlagwerken ein dem Gewichte des Hoyer's, nach Tabelle No. V. <sup>3)</sup> angemessen dickes Hoyerseil; zum Aufziehen und vertical Richten der Piloten aber, wenn man hiezu nicht das Hoyerseil gebrauchen wollte, ein eben so dickes Aufzugseil, nebst diesem aber bey gewöhnlichen Schlagwerken noch eben so viele Anzugstränge (Zugleinen von  $\frac{1}{3}$  Zoll Dicke), als Arbeiter an der Maschine zum Ziehen angestellt werden, erfordert. Bey eben diesen Schlagwerken, die, wie die Zeichnung lehret, durch das Zurückstellen der Balancirstange m n dem Laufer o x jede beliebige Lage anzunehmen erlauben (daher mit ihnen auch schiefstehende Piloten eingeschlagen werden können), sucht man durch ein drittes Seil, das sogenannte Balancirsteil x y, der Gefahr, vorwärts zu fallen, vorzubeugen; welches Seil mit einem Ende am obern Theil des Schlagwerkes, mit dem andern aber hinter der Balancirstange an irgend einen festen Gegenstand, oder einen einzurammenden Pflock angebunden wird. Um zu den für das Hoyer- und Aufzugseil nöthigen Rollen h, denen man einen möglichst großen Durchmesser (2 bis 3 Schuh) der Reibung wegen geben sollte, zu gelangen, wird die eine Strebe p x des Schlagwerkes alle Schuh durchbohrt, und mit Sprossen versehen, welcher Steigbaum sodann als Leiter dienet. Zum Befestigen der Piloten an den Laufer werden an einigen Orten Ketten, an andern aber, und zwar mit mehr Bedacht kurze starke Seile genommen. (§. 474.)

### Von den Wasserschöpfmaschinen.

§. 144. Obwohl das zu diesem Behufe dienende Geräthe ausschließlich ein Gegenstand der Wasserbaukunst zu seyn scheint, so lehret gleichwohl die Erfahrung, daß beynah jeder Zweig der Baukunst sich desselben bediene. Folgende Requisiten verdienen vor allen andern empfohlen zu werden:

Fig. Die hölzerne Wurfchaufel Fig. 37. auf  $3\frac{1}{2}$  Schuh Höhe.

111. Die Schwungchaufel Fig. 111. A B mit Gestelle;

A. Die gewöhnlichen Feuer-Cymer von  $\frac{1}{3}$  Kubik-Fuß Inhalt, entweder von Leder oder von wasserdichtem Hanstrich;

und endlich bey größerer und zwar bey jeder in der Baukunst vorkommenden Tiefe:

§. 145. Die Pumpen, entweder aus weitgebohrten Brunnröhren, oder aus bloßen Brettern zusammen geschlagen; indem, besonders wenn das Wasser nicht allzu hoch gehoben werden darf, hier durchaus nicht jene Genauigkeit auf ihre Construction verwendet werden darf, die auf eigentliche Pumpen verwendet wird. Die sogenannten croatischen Stiefel sind nichts anders, als aus vier Stück 9 Zoll breiten,  $1\frac{1}{2}$  Zoll dicken Brettern zusammengenagelte viereckige Röhren, an deren Boden eine mit Filz gefütterte Klappe das Ventil, den Kolben aber eine Art kurzer lederner Feuer-Cymer, Kappe oder Stiefel vertritt, deren Rand sich an die innern Wände der Röhre beim Aufwärtsbewegen anlegt, und so ein zwar unvollkommenes, aber wenn ununterbrochen und schnell dabey gearbeitet wird, ein sehr brauchbares Schöpf-Requisit abgibt.

Die Pumpen, deren unbestreitbarer Vorzug vor allen andern Schöpfmaschinen durch ihren allgemeinen Gebrauch auf Schiffen (wo von ihrer Brauchbarkeit und schnellen Wirkung so

<sup>1)</sup> Travaux hydrauliques de Cessart T. I. p. 166. 167. 183. 184.

<sup>2)</sup> Zu Theresienstadt Anno 1812 bey Erbauung der Eisböcke.



äußerst viel abhängt) beurkundet wird, sollten demnach billig auch im Baufache alle zeitlicher üblichen Schöpfmaschinen nach und nach verdrängen<sup>1)</sup>, um so mehr, als ihre Anschaffung unbedeutende Auslagen veranlasset, allenthalben leicht bewerkstelligt, und willkürlich von Jedem, der die innere Einrichtung der Pumpen versteht, angegeben werden kann; indem nur der untere, etwa 3 Schuh lange Theil a b der Pumpe, wo selbst die Saugung geschieht, einige Aufmerksamkeit verdient; der obere Theil b c aber, worin das Wasser bloß steigt, nach Umständen lang oder kurz gehalten, auf dem Bauplatze selbst erst von Bretern erzeugt, und auf ersteren aufgesteckt werden kann. Zweckmäßig wird es jedoch allzeit seyn, wenn immer zwey und zwey Pumpen von einem und demselben Hebelsarme gezogen werden können, wie solches durch Fig. 112. versinnlicht wird. (§. 521.)

Fig.  
112.

§. 146. Wie viel Wasser die Schöpfmaschinen in jeder Stunde zu heben vermögen, läßt sich, wenn ihre Größe und die Thätigkeit der Arbeiter (die gewöhnlich von den Umständen gebothen, und durch bessere Zahlung und stundenweise Ablösung aufgereget wird) bekannt sind, oder vermuthet werden kann, leicht bestimmen; nützt aber gewöhnlich sehr wenig, weil der Zufluß des auszuschöpfenden Wassers beynähe immer unbekannt ist, und unbestimmbar bleibt. Unter den vielen in Bauhöfen noch vorhandener alten Schöpfmaschinen verdienen die archimedischen, meistens 18 bis 20 Schuh langen Wasserschnecken von  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Schuh Durchmesser, die auf einem eigenen, ihnen zum Auflager dienenden Gestelle ruhen, vor den übrigen noch den Vorzug; obwohl sie, wenn das Wasser auf mehr als 9 Schuh Höhe gehoben werden soll, so wenig Empfehlung wie jene verdienen.

### Von der Verführung des Bau=Materialies.

§. 147. Die Verführung der Material-Vorräthe von den Erzeugungs- oder Ankaufsplätzen auf die Objecte wird von Seite des Bauhof=Personales besorgt. Folgende Grundsätze sind hiebey zu berücksichtigen:

Ein mit zwey Landpferden bespannter Wagen soll auf ebener guten StraÙe mit 18 bis 20 Wiener-Centnern beladen werden<sup>2)</sup>. In gebirgigen Gegenden oder bey schlechtem Wege in der Ebene können auf eine zweyspännige Tagfuhr aber nur 10 Centner Fracht (Ladung) gerechnet werden.

Ein beladener Wagen muß täglich wenigstens vier deutsche Meilen Wegs zurücklegen, wenn selber nicht durch jenen Zeitverlust, der aus dem Auf- und Abladen entspringt, daran verhindert wird; eine Versäumniß, die besonders bey kurzen Entfernungen empfindlich wird. Aber auch hier wird ebene und fahrbare StraÙe vorausgesetzt.

Ein leerer Wagen könnte in zwey Stunden eine Meile Wegs fahren, wenn die Pferde nicht durch wiederholtes Auf- und Abladen, und daraus entspringendes häufiges Stillstehen und Wiederanziehen mehr als im ununterbrochenen Zuge abgemattet werden; oder wenn man die leeren Wagen nicht aus besondern Rücksichten zwänge, die gebahnte StraÙe zu verlassen, und auf ungebahntem Wege, vielleicht gar auf neu aufgeworfener Erde zu fahren; in welchen Fällen die leere Fuhr wie die beladene täglich nicht mehr als vier Meilen Wegs zurück zu legen schuldig ist.

Starke Fuhrmannspferde ziehen um die Hälfte mehr, einige sogar doppelt so viel, als die gewöhnlichen Landpferde; man rechnet auf jedes einzelne Pferd 15, sogar 18 Centner Ladung. Ein schwerer Güter-, Last- oder Sattelwagen wiegt ohne Ladung 16 Centner, ein leerer Bauernwagen 6 bis 9 Centner.

<sup>1)</sup> Bey dem Bau der Southwark-Brücke in England wurden keine andern Wasserschöpf-Maschinen als Pumpen gebraucht; eine Dampfmaschine setzte sie in Bewegung.

<sup>2)</sup> Hohe Haupt-genie-ämtliche Verordnung de dato Wien am 20. December 1814. Nro. 2335.

Auf Canälen zieht ein einziges Pferd, Wasser auf: so gut als abwärts, eine Last von 600, nach Abschlag des Gewichtes vom Schiffe aber bey 500 Centner reine Ladung, und legt damit in einem Sommertage, je nachdem auf dem Canale viele oder wenige Schleußen sind, vier oder fünf deutsche Meilen zurück<sup>1)</sup>.

Wird das Materiale auf schiffbaren Flüssen stromaufwärts durch Pferde gezogen, so hängt die Ladung, wie der Weg von dem Gefälle und von der Schnelligkeit des Stromes ab. So zieht z. B. auf dem Inn und auf der Donau<sup>2)</sup> von Raab aufwärts gegen Wien (die im Durchschnitte auf 100 Klafter 30 Linien Gefälle hat<sup>3)</sup>) ein Pferd nur 100 Centner, und legt damit täglich zwey Meilen zurück; während unterhalb Raab, wo sie weniger Fall hat, ein Pferd 200 Centner zieht, und täglich zwey bis drey Meilen Wegs zurücklegt. Solche Schiffe werden jedoch durch Nebel, Winde, kleines Wasser und eine Menge ähnlicher Hindernisse sehr oft abgehalten, zu bestimmter Zeit anzulangen.

§. 148. Aus diesen Angaben läßt sich nun, wenn das Gewicht des zu verführenden Materiales bekannt ist, leicht alles ausmitteln, was auf die Verführung Bezug hat, wenn nur auf die Local-Umstände, als z. B. häufige Mauthen, einzelne Berge auf der Straße (woselbst Vorspann genommen werden muß etc.) Rücksicht genommen wird. Bey dieser Gewichtsbestimmung leistet Tabelle No. III. ihre Dienste; wo jedoch bemerkt werden muß, daß die unvermeidlichen Zwischenräume, die bey einigen Materialien, wie bey Bruchsteinen, bey Brennholze, bey Steinkohlen getroffen werden, allemahl beachtet werden müssen. Soll z. B. ausgemittelt werden, wie viel Centner eine Klafter Thonstein (das ist: ein rechtwinkliger, 2 Klafter langer, 1 Klafter breiter und 3 Schuh hoher Haufen auf einander geschichteter, also viele Zwischenräume lassender Thonsteine) wiegt, und wie viele Wagen zu ihrer Ueberführung nöthig sind; so wird zuerst das absolute Gewicht eines compacten Kubik-Fußes dieser Steinart gesucht, welches, weil das absolute Gewicht eines f. f. Fortifications-Kubik-Fußes Regenwassers (dessen specifische Schwere = 1 ist) 61 1/5 Pfund beträgt, gleich ist  $2,21 \times 61 \frac{1}{5} = 135 \frac{1}{4}$  Pfund; also wiegt eine compacte Kubik-Klafter Thonstein  $216 \times 135 \frac{1}{4} = 29,214$  Pfund, oder 292 Centner 14 Pfund. Da jedoch die Zwischenräume zwischen den Steinen nach Gilly's Angabe, wenigstens den dritten Theil der Masse ausmachen, so wiegt eine Kubik-Klafter Thonsteine nicht mehr als 194 Centner 76 Pfund<sup>4)</sup>. Eine zweyspännige Landfuhr, die nicht mehr als 18 bis 20 Centner ladet, wird also zehnmal aufladen müssen; oder was eins ist, eine Klafter solcher Steine versorgt 10 Wagen mit Ladung. Wird für das Auf- und Abladen, und alle Störungen, denen solche Transporte gewöhnlich ausgesetzt sind, jedes Mal eine Viertel-, zusammen also eine halbe Stunde Zeitversäumnis gerechnet; so wird es nach obigen nun nicht mehr schwer seyn, zu bestimmen, wie viel Wagen zu einer bestimmten Anzahl Steine erforderlich seyn werden, um sie in einer festgesetzten Zeit aus einem Steinbruche, dessen Entfernung vom Bauplatze bekannt ist, eben dahin zu überführen.

Bey Berechnung des absoluten Gewichtes sehr poröser oder wirklich löcheriger Fossilien, wie z. B. jenes des Kalktuffes (§. 40.), woselbst diese Hohlungen oft die Hälfte, bey manchen aber 2/3 der Masse ausmachen, muß hierauf Bedacht genommen, und wenn auf vorige Art das Gewicht eines bestimmten Maßes, z. B. einer Kubik-Klafter, wie zuvor ausgemittelt worden, von diesem Gewichte nach Umständen nur die Hälfte oder 1/3 für das wirklich geltende Gewicht angenommen wer-

<sup>1)</sup> Anleitung. z. d. Entw. u. Ausföhr. schiffbarer Canäle v. Hrn. F. M. L. v. Maillard S. 374.

<sup>2)</sup> Bey gutem Fahrwasser fährt ein Schiff von Wien nach Preßburg (10 Meilen) sehr leicht in 5 Stunden.

<sup>3)</sup> Bey Wien hat die Donau 43 Linien Gefälle auf 100 Klafter.

<sup>4)</sup> Bey oberflächigen Bestimmungen rechnet man den compacten Kubik-Fuß Stein zu 1 1/2 Centner, in der Steinklafter aber zu 1 Centner.



den, weil die angegebenen specifischen Schwere, die alle durch die hydrostatische Wage gefunden wurden, diese äußerst ungleiche Porosität nicht beachten konnten.

§. 149. Frägt es sich um die Anzahl Pferde, einen frischgefällten runden Stamm Kiefernholz, dessen Länge 10 Klafter (720 Zoll) und dessen unterer Durchmesser 24, der obere aber 16 Zoll beträgt, aus einem, vom Bauplatze zwey Meilen entfernten Walde zu hohlen, so sucht man zuerst seinen körperlichen Inhalt, indem man den mittlern Durchschnitt (wobey man das Verhältniß des Durchmessers zum Umfange = 1:3 annimmt) mit der Länge multiplicirt. Er beträgt

$$3/4. 20. 720 = 216,000 \text{ Kubik-Zoll, oder } 125 \text{ Kubik-Fuß.}$$

Nun wiegt aber ein Kubik-Fuß frischgefälltes Eichenholz nach Tabelle No. III., dessen relative Holzschwere = 1,00 ist, 63 Pfund; also wiegt ein Kubik-Fuß frischgefälltes Kiefernholz, dessen relative Holzschwere 0,60 ist,  $63 \times 0,60 = 37,8$  Pfund; obiger Stamm wiegt folglich  $37,8 \times 125 = 4725$  Pfund. Denselben aus dem Walde zu hohlen, braucht man also 5 Pferde auf einen ganzen Tag, weil sie einen halben Tag unbefrachtet unter Wegs zubringen.

§. 150. Bey lange dauernden Material-Transporten lohnt es sich allzeit der Mühe, auf die Verbesserung der Landwege und ihre Unterhaltung zu denken, weil, besonders bey eintretendem Regenwetter dieselben, wenn sie übrigens auch gut sind, gewöhnlich so verdorben werden, daß mit der Hälfte der gewöhnlichen Ladung befrachtete Wagen auf selben nur schwer fortkommen; woraus auf Bauplätzen, die mit vielen Arbeitern versorgt sind, sehr bald Mangel an dem zu verarbeitenden Materiale und andere Stockungen entstehen müssen, denen dann mit keinem noch so großen Aufwande abgeholfen werden kann.

§. 151. Endlich muß bey Verführungen von zerbrechlichen Gegenständen, worunter ganz vorzüglich lange, aber schmale und dünne Quadersteine (wie z. B. steinerne Stiegenstufen) gehören, welche den Fuhrleuten überlassen werden, allzeit der Ersatz des aus ihrer Schuld Verbrochenen ausbedungen werden, weil ohne diese Vorsicht, wozu sich jedoch billige Fuhrleute ohnehin willig verstehen, unberechenbare Nachtheile entstehen würden. Dachziegel müssen mit Stroh gepackt werden. Eine zweyspännige Tagfuhr ladet jedes Mahl nur 600, Mauerziegel aber nur 150, höchstens 200 Stück. (Siehe §. 250.)

§. 152. Soll, wie es oft beym Holzwerke geschieht, die Verführung desselben aus dem Bauhofe auf die Objecte durch Menschen bewerkstelliget werden, so merke man, daß 14 Mann einen mit 18 bis 20 Centnern beladenen Wagen (dessen eigenes Gewicht immer auf 6 bis 9 Centner gerechnet werden kann) eben so gewiß, als zwey gewöhnliche Landpferde fortzuziehen, und diese Arbeit den ganzen Tag hindurch zu verrichten im Stande wären. 14 Mann vermögen folglich auf ebener fahrbarer Straße 24 bis 29, jeder einzelne Arbeiter also im Durchschnitte 2 Centner zu verführen.

Da man sich zu dieser Arbeit aber gewöhnlich eines kleinern, leichten Karrens ohne Leitern bedient, der durch vier, selten aber durch sechs Mann fortgezogen wird, so folgt, daß das Gewicht der Ladung und des Karrens 8 bis 12 Centner nicht übersteigen solle.

§. 153. Außerst schwere Lasten, deren Fortschaffung des oftmahligen Stillstehens und Wiederanziehens wegen am sichersten bloß durch Menschen allein bewerkstelliget werden kann, machen jedoch eine andere Kraftbestimmung nothwendig. Rondelets Versuche, die derselbe mit einem rauh bearbeiteten Quader von 1080 Pfund anstellte, gaben folgende Resultate. Um diesen Stein auf ebenem sehr festen Boden von der Stelle zu bewegen, mußten 758 Pfund horizontale Kraft ange-

\*) Bey bloßen Schätzungen rechnet man den Kubik-Fuß trockenes hartes Holz zu  $\frac{1}{2}$ , weiches aber zu  $\frac{1}{3}$  Centner.



wendet werden; lag er auf hölzernen Balken, so erforderte seine Bewegung eine Anstrengung von 652 Pfund; lag derselbe auf einer hölzernen Schleife und diese auf hölzernen Unterlagen, so waren 606 Pfund Kraft erforderlich. Wurden die Berührungsflächen der Schleife und der Unterlagen eingeseift, so genügten 182 Pfund Kraft. Auf 3 Zoll dicken hölzernen Walzen liegend, konnte dieser Quader auf ebenem festen Boden von einer Kraft von 34 Pfund fortbewegt werden; lagen die Walzen aber auf hölzernen Unterlagen, auf den Walzen eine Schleife, und erst auf dieser der Quader, so daß also die Walzen oben und unten auf Holz liefen, so konnte die Last mit 28 Pfund Kraft fortgezogen werden.

§. 154. Ein an Arbeit gewohnter Arbeiter ist im Stande, eine Last, die seiner eigenen Schwere (100 bis 125 Wiener-Pfund) gleich ist, zu tragen; und anderthalb Mahl so viel, also etwa 150 bis 180 Pfund auf hartem ebenen Boden, ohne alle Vorbereitung, jedoch mit größter Anstrengung fortzuschleppen. Obigen Quaderstein von 1080 Wiener Pfund würden also sieben Mann auf sehr hartem ebenen Boden von der Stelle gerückt haben. Erleichtern jedoch Unterlagen, Schleifen oder Walzen den Transport, so läßt sich nach obigem Versuche leicht die hiezu nöthige Anzahl Menschen ausmitteln. Doch ist wohl zu berücksichtigen, daß dieses Rücken, wobey nach jeder zurückgelegten kurzen Strecke wieder ausgeruhet wird, mit dem ununterbrochenen Ziehen einer Last nicht vermengt werden darf. Da, wo nämlich die physische Größe des zu bewegenden Körpers, oder der enge Raum nicht erlaubt, viele Menschen anzustellen, nimmt man die ganze Kraft der wenigen dabey Raum findenden Arbeiter auf Augenblicke in Anspruch, vergönnet ihnen aber nach jeder solchen Anstrengung sogleich wieder Ruhe. Daß bey Fortbewegung ganz ungeheurer Lasten zwischen Kraft und Last etwas andere Verhältnisse als die hier angegebenen zum Vorschein kommen müssen, läßt sich leicht begreifen. Bey dem Transport des 3,000,000 Pariser-Pfund schweren, 37 Schuh langen, 21 Schuh breiten, und 22 Schuh hohen Granitblockes für das Piedestal der Statue Peter des Großen zu Petersburg verhielt sich der Weg, den die bewegende Kraft zurücklegte, zu dem Wege, den die Last in derselben Zeit durchlief, wie 40:1; gleichwohl konnte die Kraft nicht kleiner als der drey und zwanzigste Theil der Last angenommen werden. Letztere lag auf einer hölzernen Schleife, diese auf zwey Unterlagsbalken; jene und diese waren mit metallenen Rinnen ausgefütert, zwischen welchen auf jede 2 Schuh Entfernung 5zöllige Kugeln, die wie die Rinnen aus einem Metallgemische von Kupfer, Zinn und Galmey gegossen waren, lagen, und anstatt der Walzen dienten. Da die Strecke vom Fundorte bis zum Meeresgestade morastiger Boden war, so geschah der Transport im strengsten Winter; der obere Schlamm wurde abgehoben, und Kies und astlose Fichten schichtenweise über einander gelegt. Diese Masse gefror 4 Schuh tief, und diente den Unterlagen zur Bettung. Um die kleine Entfernung (1 1/2 Lieuz<sup>1)</sup>) vom Fundorte bis zum Ufer zurückzulegen, brauchte man sechs Wochen. Zwey Paar Flaschenzüge von drey Rollen und zwey Erdwinden, jede von 32 Mann bewegt, waren nebst jenen Metallkugeln die einzigen Maschinen, durch deren Hülfe diese ungeheure Last bewegt wurde.

Lasten, die eine cylindrische Gestalt haben, wie z. B. steinerne Säulen, oder solche, denen man durch eine rohe, anfängliche Bearbeitung, oder durch auf ihre Seitenflächen aufgelegte halbrunde Balken, oder dicke Breter eine cylindrische Form verschaffen kann, werden durch bloßes Walzen am leichtesten an Ort und Stelle gebracht, wenn anders die Erdoberfläche, worauf die Bewegung geschehen soll, hiezu geeignet ist, oder gemacht wird. Die Alten bedienten sich dieser Methode sehr häufig<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> 3750 Pariser Klafter (Tab. Nro. I.)

<sup>2)</sup> Siehe die Péroull'sche Uebers. des Vitruv. S. 306.

## Von der Uebernahme und Aufbewahrung der Material- und Requisitionen-Vorräthe.

§. 155. Die im Bauhofe ankommenden Transporte müssen ohne Aufenthalt in Augenschein genommen, alsogleich abgeladen, abgezählet, abgemessen, oder abgewogen werden; zu welchem Behufe in jedem Bauhofe große Schnell- und andere Wagen sammt Gewichten, Maße, Eimente, und andere dergleichen Geräthschaften immer in vollkommen brauchbarem Zustande und hinlänglicher Anzahl vorhanden seyn müssen. Die Güte oder Brauchbarkeit des Ueberbrachten soll auf der Stelle erprobt, alles Untaugliche ohne weiters ausgestoßen, und die Uebernahme des Tauglichen entweder schriftlich, oder, wo viele Fuhren erwartet werden, oder einzelne längere Zeit fahren müssen, durch Vormerkung, die Ankunft jeder einzelnen Fuhre aber durch Einhandigung eines beliebigen Zeichens (gewöhnlich blecherner Marken) bestätigt werden; wo sodann erst am Ende der Lieferung dem Ueberbringer ein Lieferschein, das ist, ein schriftliches Verzeichniß und Bestätigung der Brauchbarkeit der überbrachten Gegenstände ausgefertigt wird. Diese Beaugenscheinigung darf jedoch niemahls von einem Einzelnen allein, sondern muß immer in Gegenwart des gesetzlich aufgestellten, oder in dessen Ermanglung, in Gegenwart eines sich dienstmäßig erbethenen Controleurs vorgenommen, der Empfang aber durch beyde bestätigt werden. Bey bedeutenden Lieferungen muß übrigens die Einleitung so getroffen werden, daß niemahls zu viele Fuhren auf einmahl an dem Orte der Uebernahme ankommen können; es muß für Ordnung, Reparatur schlechter Straßen und Brücken, gute Zu- und eine eigene Abfuhr der leeren Wagen gesorgt, und immer eine hinlängliche Anzahl Arbeiter zum Ubladen vorhanden seyn, damit keine Stockungen entstehen.

§. 156. Die angekommenen Materialien oder Requisitionen müssen nunmehr bis zum Gebrauche entweder unter freyem Himmel, oder unter Nothdächern, nämlich leichten, gewöhnlich aus Brettern zusammen geschlagenen Dächern, oder in Schuppen, oder in den Behältnissen des Bauhofes nach Thunlichkeit untergebracht werden. Alle Arten Ziegel und Steine bedürfen ganz und gar keines Schutzes, um so mehr Sorgfalt sollte man hingegen auf das angekommene Holzwerk verwenden, dem man eine luftige, vor Regen sichere Unterkunft verschaffen muß, wenn es nicht in kurzer Zeit unbrauchbar werden soll. Nie soll ein Stamm oder Bret das unmittelbar unten oder auf ihm liegende Stück durchaus berühren, sondern zwischen jedem mehrere kleine, ein oder einige Zoll dicke Unterlagen gelegt werden, die das Durchstreichen der Luft, und daraus folgende baldige Austrocknung begünstigen. Wäre es möglich, alles frischgefällte, oder noch nicht hinlänglich ausgetrocknete Holzwerk, so wie die Wagner ihr Birkenholz stehend, oder wenigstens schief, und zwar mit dem dicken Orte tiefer liegend, aufzubewahren; welche Lage der im Holze befindlichen Feuchtigkeit erlaubt, dem Gesetze der Schwere zu folgen und abzufließen; so würde manche Klage über die kurze Dauer des jetzt wachsenden Holzes verstummen. Frischgefälltes Nadelholz trocknet nicht vor 3, Eichenholz aber nicht vor 5 bis 7 Jahren vollkommen aus. Dünne Breter machen hierin, wie begreiflich, eine Ausnahme.

Auf einander gelegtes Holzwerk soll jedoch nicht allzu große Haufen bilden, damit alsdann, wenn diese Haufen nach und nach verwendet, also von ihren Nothdächern entblößet werden, das unten liegende nicht allzu lange der Witterung Preis gegeben werde. Ueberhaupt sind große, hohe Haufen, obwohl durch sie einige Nothdächer erspart werden, sehr unbequem und gefährlich zusammen zu schichten, sowohl als abzuräumen.

§. 157. Die Aufbewahrung der Requisitionen soll in zweckmäßig abgesonderten Behältnissen in größtmöglicher Ordnung erzjelet werden; trockene luftige Räume mit eigenen Fächern und Ab-



theilungen sind für alle, besonders aber für jene Geräthschaften, die theils von Holze theils von Eisen sind, sehr wünschenswerth. Das Verhältniß für bloßes Eisengeräthe oder andere Metalle (die Eisenkammer) verlangt besonders Trockenheit und einen Hohlboden, das ist, einen hölzernen Fußboden, unter dem die Luft durchstreichen kann. Seile müssen hängend oder gleichfalls auf Hohlböden liegend aufbewahrt, jährlich aber einige Mahl umgewendet werden; Ledernes Geräthe aber, wie z. B. die Schläuche der Feuersprizen, die Feuer-Eimer, die Wasserstiefeln zc. jährlich einige Mahl mit einer Mischung von gleichen Theilen reinen Unschlitt und Fischthran, worunter man etwas Speck, und, um dieselben gegen das Benagen der Mäuse zu verwahren, etwas Terpentin mengt, lauwarm eingeschmieret werden<sup>1)</sup>.

Messingenes Geräthe wird durch Bestreichen mit reinem Unschlitt weit sicherer als durch Baumöhl vor dem Ansehen des Grünspans geschützt. Eisernes Geräthe, das man vor Rost schützen will, muß entweder mit reinem Talg leicht bestrichen, oder in Kalkwasser getaucht werden<sup>2)</sup>.

### Von der Benützung des unbrauchbaren Bau-Materials.

§. 158. Aller Vorsicht ungeachtet, wird dennoch im Laufe der Zeit vieles Materiale, wenn auch nicht gänzlich, doch zu den Zwecken der Baukunst unbrauchbar; man entledigt sich desselben nach §. 111. durch öffentliche commissionelle Veräußerungen. Einiges verlangt jedoch, um es hiezu geeignet zu machen, zuvor eine Zubereitung; so würden anbrüchig gewordene Stämme Bauholz, als solche, keine Abnahme finden, wenn selbe nicht zuvor zu Brennholz verschnitten würden.

Eine nied. österr. Klafter Brennholz, das ist: ein rechtwinkliger, 6 Wiener Schuh langer und eben so hoher, aus auf einander gelegten 30 Wiener Zoll langen Scheitern bestehender, auf dem einen Ende mit einem Kreuzstoße versehener Holzhaufe enthält  $6 \times 6 \times 2 \frac{1}{2} = 90$  Wiener Kubik-Fuß. Nach Burgsdorf betragen die zwischen den Scheitern bleibenden Zwischenräume den dritten Theil des ganzen Inhaltes; also beträgt die wirkliche Holzmasse nur 60 Kubik-Schuh, welche Angabe bey bloßen Schätzungen großer Holzvorräthe benützet werden kann. Die k. k. Milit. Verpflegs-Magazine aber dürfen für diese Zwischenräume nur  $\frac{7}{22}$  des Kubik-Inhaltes abschlagen<sup>3)</sup>, also enthält eine instructionsmäßig geschlichtete nied. österr. Klafter Brennholz gerade  $61 \frac{4}{11}$  Wiener Kubik-Fuß, oder 106,036 Kubik-Zoll wirkliches Holz. Berechnet man daher den körperlichen Inhalt der zu Brennholz zu verschneidenden Stämme (nach §. 149.), und theilt die erhaltene Summe durch 106,036, so erhält man die Anzahl der aus selben zu erzeugenden nied. österr. Klafter Brennholz. Z. B. 34 runde Stämme, jeder von 4 Klafter, 2 Schuh, 8 Zoll (oder 320 Zoll) Länge, und am dünnen Orte 14, am untern aber 26 Zoll Dicke enthalten (jeder 96000), zusammen 3,264,000 Kubik-Zoll wirkliches Holz, also können hieraus, da eine nied. österr. Klafter nur 106,036 Kubik-Zoll wirkliches Holz enthält,  $3,264,000 : 106,036 = 30 \frac{14}{18}$  nied. österr. Klafter Brennholz erzeugt werden. Kleinere Bruchtheile als Achtzehntel finden nicht Statt. Haben aber die Stämme eine solche Länge, daß sie, ohne Abfälle zu erhalten, in 30 Zoll lange Scheiter nicht verschnitten werden können, so läßt man sie theils in 30, theils in 36 Zoll lange Scheiter zersägen, und rechnet jede aus 36zölligen Scheitern bestehende Klafter zu  $1 \frac{1}{6}$  nied. österr. Klafter. Es versteht sich übrigens von selbst, daß die vorige Berechnung in Wiener Kubik-Zollen gemacht werden müsse.

§. 159. Alle Holzabfälle, Späne zc., die sich bey Bearbeitung des Bauholzes ergeben, werden

<sup>1)</sup> Wiener Feuerlöschordnung vom Jahre 1818.

<sup>2)</sup> K. K. Pontoniers-Reglement.

<sup>3)</sup> Dieses folgt aus der hohen Hofkriegsräthlichen Verordnung de dato 11. May 1808 Lit. N. Nro 3221.



gewöhnlich auf dem Ort ihrer Erzeugung in 6 Schuh lange und breite, dann 3 Schuh hohe regelmäßige Haufen zusammen geschlichtet; und, ihre Entwendung auf offenen Zimmerplätzen möglichst zu verhüten, um einen, dem innern Werthe derselben entsprechenden, ein für allemahl bestimmten Preis am Abende eines jeden Arbeitstages dem Käufer gegen Vorweisung und Abgabe der gesetzlichen Anweisung erfolget.

§. 160. Der innere oder wahre Werth alles Brennholzes hängt von seiner Brennfähigkeit ab; allgemein hält man das Buchenholz für das beste, das Aespen- und Weidenholz aber für das schlechteste Brennholz. Nachstehende Ordnungs-Folge gilt für gesunde Holzarten: Weißbuche, Rothbuche, Eiche, Ulme, Birke, Linde, Kiefer, Fichte, Tanne, Erle, Aespe und Weide.

Oder nach Hartig:

6	Klafter	Lindenholz	leisten	so	viel	als	5	Klafter	Buchenholz.
6	=	Kiefernholz	=	=	=	=	5 1/2	=	=
6	=	Tannenholz	=	=	=	=	4	=	=
13	=	Erleholz	=	=	=	=	7	=	=
2	=	Aespen- oder Weidenholz	=	=	=	=	1	=	=

Doch muß bemerkt werden, daß Holzarten, die viele Flamme, wenn auch wenige Kohlen geben, in manchen Fällen jedem andern, selbst dem Weißbuchenholze vorzuziehen sind, wovon am gehörigen Orte das Nöthige gelehret werden wird.

§. 161. Durch das Abbrechen alter Gebäude erlangte Mauerziegel, Dachziegel oder Bausteine werden durch besondere Arbeiter von dem sie umhüllenden Mörtel gereiniget, erstere, wenn sie ganz sind, in regelmäßige Haufen von 200 oder 1000 Stücke, letztere, sowohl als unganze Ziegel aber in Kubik-Klastern zusammengeschlichtet; aus den abgebrochenen Schindeln, Bretern, oder Balken aber die vorfindigen Nägel, Bolzen und Schrauben zc. ausgezogen und abgenommen (geplündert), und alles, was in der Folge noch verwendet werden kann, von jenem, das für den Baufond durchaus keinen Nutzen verspricht, sorgfältig abgesondert.

### Von den Feuerlösch-Requisiten.

§. 162. Die aufgeführten Gebäude vor Feuergefähr zu schützen, ist eine wesentliche Sorge der Baukunst; das ausgebrochene Feuer zu dämpfen, wurde und wird daher zu allen Zeiten gerade denjenigen aufgetragen, die mit Erbauung derselben beschäftigt waren, alle ihre Theile genau kennen, und daher auch einsichtsvollere Rettungs-Vorkehrungen, als andere zu machen im Stande sind.

Das zu diesem Behufe dienende Geräthe wird in jedem Bauhofe in einem eigenen, ganz separirten, luftigen, aber trockenen Behältnisse (dem Feuerlösch-Requisiten-Depot), welches eine gute Ab- und Zufuhr gestattet, in größtmöglichster Ordnung, die zu diesem Behältnisse dienenden Schlüssel aber an Orten, die in die Augen fallen, und Mehreren bekannt seyn müssen, aufbewahrt; daher nie weniger als drey gleiche Schlüssel zu demselben vorhanden, und an eben so viele Orte vertheilt seyn sollen.

§. 163. Folgende Requisiten sind in Wien durch die Feuerlöschordnung vom 22. April 1818. gesetzlich vorgeschrieben:

- Große Feuerspritzen auf 2 Pferde, mit Wendrohr, Schläuchen und 4 Windlichtern (im Sommer allzeit mit Wasser gefüllt).
- Trag- oder Handspritzen.
- Mit einem 12 eimerigen gefüllten Fasse, dann 12 Wassereimern, 2 Schöpfeimern, 2 Feuer-

haken, 2 Bandhacken, 2 Krampen, 2 Schaufeln, 1 Bottich und 1 Leiter versehene, zwey spännige Wasserwägen.

- d) Feuerleitern, große und mittlere.
- e) Feuerhaken = = =
- f) Mit Kerzen immer versehene Laternen.
- g) Lederne Wassereimer.
- h) Wasserbottichen (im Sommer gefüllt).
- i) Gewöhnliche Krampen.
- k) = = Schaufeln.

Die Vertheilung desselben ist nach der Größe der betheiligten Gebäude abgemessen; so ist z. B. das Bürgerhospital in der Stadt, und das Freyhaus auf der Wieden verbunden, folgendes Löschgeräthe allzeit in Bereitschaft zu halten; als: 1 große Feuer- und 1 Handspritze, 2 Wasserwägen, 4 große und 4 mittlere Feuerleitern, eben so viele Feuerhaken und 12 Laternen.

Die k. k. Ingenieurs-Akademie auf der Laingruba aber: 2 große Feuer- und 2 Handsprizen, 4 Wasserwägen; 4 große, 8 mittlere Feuerleitern, 8 große und 8 mittlere Feuerhaken und 10 Laternen.

Ferner sind alle Häuser verbunden, folgende Geräthschaften in gutem Stande zu besitzen:

	Lederne Wassereimer.	Feuerhaken.	Dachleitern.	Wasserbottichen.	Krampen.	Schaufeln.	Laternen.
<b>In der Stadt.</b>							
Kleine Häuser .	6	2	2	1	1	1	1
Mittlere = .	12	4	4	3	3	3	3
Große = .	24	6	6	6	6	6	6
<b>In den Vorstädten.</b>							
Kleine Häuser .	4	1	1	1	1	1	1
Mittlere = .	10	3	4	2	2	2	3
Große = .	18	6	6	6	6	6	6

§. 164. Endlich ist verordnet, daß in dem Kästchen jeder Feuerspritze folgende Requisiten vorhanden seyn müssen: 1 Schraubenschlüssel, 1 Hammer, 1 Beißzange, 1 Hacke, einige Nägel, 1 Reihnagel, 1 blechene Flasche mit Oehl, 1 Stück Unschlitt, Hanf, einige Stricke, Bolzen und Stifte. Das Wendrohr und die 2 Mundstücke (ein weites und ein enges) sollen erst auf der Brandstätte aufgeschraubet, die Kniekappen aber erst daselbst etwas nachgelassen werden<sup>1)</sup>. Im Spätherbste sollen alle Sprizen, Fässer und Bottichen, die sonst immer gefüllt sind, vom Wasser entleeret und über Winter leer erhalten, visitirt, in guten Stand gesetzt, erstere mit Talg warm eingeschmieret, im Erforderungsfalle immer leer auf die Brandstätte geführt, daselbst erst gefüllt, und nie über die Hälfte ausgesprizet werden, weil sonst das Einfrieren zu besorgen ist. Nach jedem Brande soll alles wieder in vollkommenen Stand gesetzt, und selbst, wenn nichts verdorben worden wäre, dennoch eine gründliche Visitation nie unterlassen werden, welche Untersuchung übrigens ganz bestimmt jährlich zweymahl nämlich im Frühjahre und im Herbste bey der Füllung und Ausleerung vorgenommen werden muß. Die Sprizen sollen endlich im Sommer mehrmahl ausgesprizet werden.

<sup>1)</sup> Die neueste Erfahrung lehret, daß in die Spritze gestreute Asche von hartem Holze dem Umsichgreifen des Feuers sehr kräftig widerstehe, weil die mit dieser Lauge benetzten Gegenstände nicht Feuer fangen können.



## D r i t t e s   B u c h .

### V o n   d e n   E r z e u g u n g e n .

§. 165. Alle rohen Bau-Materialien erleiden (vor ihrer Verwendung auf dem Bauplatze), wenn gleich keine gänzliche Veränderung, wie die Metalle, Ziegel, gebrannter Kalk, doch wenigstens eine oberflächliche Umgestaltung, Verkleinerung, Reinigung von fremdartigen Stoffen etc.; so müssen Bausteine im Steinbruche von den Felsenwänden abgelöst und verkleinert, Bäume müssen umgehauen (gefällt), der Sand muß gegraben und durchgeworfen werden. Alle diese Vorkehrungen, die der Erbauung der Gebäude vorausgehen müssen, heißen nach §. 6, so wie die wirkliche Umgestaltung mancher Stoffe, oder Hervorbringung künstlicher Bau-Materialien, Erzeugungen; sie machen den Gegenstand der folgenden Abhandlung aus.

### V o n   E r z e u g u n g   u n d   V e r w e n d u n g   d e r   E r d e .

§. 166. Erde ausgraben oder ausheben ist gleichbedeutend mit Erde erzeugen; ebenso Erdanschüttung mit Erdverwendung.

Es gibt wenig Baulichkeiten, wo nicht einige Erdarbeit vorgenommen werden müßte; oft ist sie der wesentlichste Theil, beynahе allzeit aber die erste Arbeit des ganzen Baues; manche Erzeugungen sogar, wie z. B. die Ziegelerzeugung, setzen die Erdarbeit voraus, weshalb ihr hier der erste Platz angewiesen wurde.

§. 167. Thonerde (§. 30) ist von allen Erdgattungen am mühsamsten mit der Krampe aufzuhauen, und erschwert, weil sie immer knollig bleibt, das Auswerfen derselben mit der Schaufel ungemein.

Anderß verhält es sich mit sandigem Boden oder trockener, staubartiger Erde, die oft ohne Zuthun der Krampe oder Lettenhauе bloß mit der Schaufel ausgehoben werden kann. Damm- oder Gartenerde (§. 72) hält in Rücksicht der Arbeit das Mittel zwischen beyden genannten Erdarten; Schotter oder Grand (§. 63) nähert sich, je nachdem er mit Letten gemengt oder nicht gemengt ist, der ersten oder letzten Gattung. Hieraus erhellet, daß die Erde füglich in drey Abstufungen eingetheilt werden kann, nähmlich in schwer, mittelmäßig und leicht zu bearbeitende.

§. 168. Aushebungen im Thonboden können ohne Bedenken bis auf eine Tiefe von 6 Schuh und darüber mit verticalen Wänden ausgehoben werden, wenn es nicht des bequemern Auswurfs der Erde wegen für dienlich erachtet werden sollte, treppenartige Seitenwände m n zu lassen. In je- Fig. 113.  
der andern Erde ist es nicht rathsam, letztere Vorsicht zu unterlassen, wenigstens sollte den Wän-  
den a, c eine verhältnißmäßige Neigung gegeben werden, wodurch allerdings die Aushebung ver-  
mehrt, aber auch die Gefahr der Arbeiter, wegen möglichen Einsturzes vermindert oder ganz beseiti- Fig.  
get wird. Erlaubt der Platz keine solche Vergrößerung, so kann durch horizontal an die Wände ge- 114.  
legte und durch die Bolzen a gespreizte Breter c c, oder, wenn die Aushebung bedeutend breit ist, Fig.  
nach Fig. 115. dem Nachsturz der Erde vorgebeugt werden. Bey größerer Tiefe sind die Ver- 115.



zungen *cac* Fig. 114. wenigstens alle 3 Schuh abwärts zu wiederhohlen, die Balken an der einen Seite durch gegen einander getriebene Keile fester an die Breter zu zwingen, und erstere nie weiter als 4 Schuh in horizontaler Entfernung aus einander anzubringen.

Da auf besagte Art verbölzte Erdwände den Einsturz dennoch nie auf lange Zeit verzögern können, so verdienen in dem Falle, wo längere Dauer gefordert wird, die treppenartigen Aushebungen allerdings den Vorzug. Sollen die Wände aber für immer Bestand haben, so darf die Anlage *a b* Fig. 113. bey guter Erde nie kleiner als die Höhe *bc*, im Sandboden  $1\frac{1}{2}$  bis 2 mahl, im Moorlande aber drey Mahl so groß als *bc* gemacht werden.

§. 169. Bey sehr ausgedehnten Erdarbeiten soll die Aushebung gleichmäßig, und wenn nicht die Eintheilung eine Ausnahme nothwendig macht, allenthalben gleich tief vorgenommen; die untere Erdoberfläche aber, so lange man die wahre Tiefe noch nicht erreicht hat, nie ganz horizontal gehalten, sondern derselben eine geringe Neigung gegen eine beliebige Seite verschafft werden, um das Regenwasser in daselbst von Entfernung zu Entfernung tiefer abwärts getriebene Aushebungen, oder in eigends zu diesem Behufe gemachte Gruben abzuleiten, ihm Zeit zum Versinken zu verschaffen, und somit die Sohle (untere Erdoberfläche) trocken zu erhalten.

Selbst bey kleineren Aushebungen soll die Vorsicht, Gruben in der Sohle anzubringen, nie unterlassen werden, um die Arbeit nach starken Regengüssen, die sonst unglaublich erschwert wird, bald wieder fortsetzen zu können.

§. 170. Die an allen Seiten, wo es für zweckmäßig erachtet wird, herzustellen den Auffahrten oder Rampen, über welche die Erde aus der Tiefe auf die Höhe mit Schubkarren oder Wagen geführt wird, sollen nie mehr als 6 Zoll auf jede Klafter horizontaler Länge, Steigung erhalten; nur für erstere darf in seltenen Fällen anstatt 6, 9 bis 12 Zoll Steigung gegeben werden, wenn Mangel an Raum es gebiethet. Jene, die für Wagen bestimmt sind, müssen 16 Schuh, die für Schubkarren bestimmten aber 8 Schuh breit gemacht werden; es wäre dann, daß mehrere Rampen angebracht, und einige davon bloß für die aufwärts fahrenden beladenen, die andern aber für die zurückkommenden leeren Wagen oder Schubkarren bestimmt werden könnten; wo dann, weil in diesem Falle keine Stockungen zu besorgen sind, die halbe Breite hinlänglich wäre.

Fig. 116. §. 171. Laufbrücken ersetzen oft mit Vortheil jede Rampe; können nach Umständen von einem Orte auf den andern übertragen werden, und verkürzen eben dadurch die sich zwar unmerklich, aber bedeutend verlängernden Entfernungen. Besonders sind jene für Schubkarren Fig. 116. A den Auffahrten in vielen Fällen vorzuziehen; sie werden mit 2 Schuh von einander entfernten, auf jeder Seite 6 Zoll für die Bahn der Schubkarrenräder Raum lassenden Auftrittsleisten versehen, und erleichtern vorzüglich bey nasser Witterung die Arbeit, weil sie dem Manne einen sichern Tritt erlauben, und das Einschneiden der Räder verhindern, welches auf ebenem Wege durch gelegte Breter erzielt wird. Laufbrücken für Wagen Fig. 116 B. erhalten, statt einer Bedeckung mit Pfosten oft eine Belegung mit 6 Zoll dickem Bruchholze *aa*, die Endbäume (Tragebalken) *bb* sollen in diesem Falle nie weiter als Mitte von Mitte 3 Schuh aus einander gelegt, alle 2 bis 3 Klafter durch Joche *cc* unterstützt werden, und wenigstens 7 Zoll stark seyn.

§. 172. Arbeiter nach dem Taglohne leisten nur selten so viel, als mit Recht gefordert werden kann. Es soll daher bey Erdarbeiten, so wie überhaupt bey jeder andern Verrichtung, wo es nur immer angeht, die Zahlung nie nach dem Tage, sondern nach dem Verdienste geleistet werden. Da es nun leicht möglich ist, die Anzahl der von einer gewissen Anzahl Arbeiter, die zu diesem Behufe in mehrere Abtheilungen oder Parteyen eingetheilt werden, nach Verlauf einer jeden Woche ausgehoben oder überführten Kubik-Klaftern Erde auszurechnen (wenn die nöthigen Niveau-Puncte gegen zufällige oder muthwillige Verrückung gesichert werden, und auf kegelförmigen Haufen mitten in

der Aushebung stehen bleiben), so kann der Verdienst derselben nach der strengsten Billigkeit bestimmt werden, wenn der landesübliche Taglohn bekannt ist, und wenn man weiß, was ein Mann zu leisten vermag. Derley Arbeiten heißen *Accord Arbeiten*.

§. 173. In mittelmäßig fester Erde können 2 Mann täglich eine Kubik-Klafter Erde ausgraben, und in Schubkarren aufladen. Jeder Schubkarren fasset im Durchschnitt  $\frac{7}{8}$  Kubik-Schuh Erde, und erfordert eine halbe Minute Zeit um gefüllt zu werden. Ferner ist angenommen und gesetzlich<sup>1)</sup> genehmiget worden, daß ein Mann in 12 Arbeitsstunden einen ebenen Weg von 16000 Klafter (4 Meilen) zurücklegen müßte, wenn die Füllung seines Schubkarrens keinen Aufenthalt veranlaßte. Diesem zu Folge wird es nicht schwer seyn, zu bestimmen, wie viel Erde täglich erzeugt und verführt werden könne, und was folglich für jede Kubik-Klafter billiger Weise bezahlt werden müsse. Beträgt nämlich der landesübliche Taglohn eines Handlangers  $F$  Kreuzer, und die mittlere Entfernung des Ortes, wohin die Erde zu führen ist, von der Stelle, wo sie aufgeladen wird,  $E$  Klaftern; so wird für jede Kubik-Klafter ausgehobene und auf besagte Strecke verführte Erde  $\frac{70 F + F E}{32}$  Kreuzer bezahlt werden müssen. Ist z. B. der landesübliche Taglohn eines Handlangers 20 kr., so muß für jede aufgegrabene und auf 50 Klafter Entfernung überführte Kubik-Klafter mittelmäßig fester Erde  $\frac{70 \times 20 + 20 \times 50}{32} = \frac{2400}{32} = 75$  kr., das ist 1 fl. 15 kr. bezahlet werden.

Hieraus lassen sich viele Folgerungen ableiten. Sind z. B. 100 Kubik-Klafter Erde aufzuheben, und 50 Klafter weit zu verführen, so verursacht diese Arbeit einen Aufwand von 125 fl. Da ein Tagewerk 20 kr. kostet, so werden, dieses Geld zu verdienen, 375 Mann einen, oder 15 Mann 25 Tage arbeiten müssen. Auf ähnliche Art läßt sich die Anzahl Arbeiter zu jeder bekannten Erdarbeit ausmitteln.

§. 174. Soll die Erde mit Wagen überführt werden, so ist folgendes zu berücksichtigen: eine zweyspännige Tagfuhr kann und soll jedes Mahl 18 Kubik-Schuh Erde laden, in 12 Stunden 16000 Klafter ebenen Wegs zurücklegen, und versäumt bey dem jedesmahligen Auf- und Abladen 5 Minuten Zeit. Kostet also eine zweyspännige Fuhr täglich  $F$  Kreuzer, und beträgt die Entfernung des Ausladplatzes von dem Orte, wo abgeladen wird  $E$  Klafter, so kann der Eigenthümer der Fuhr für die bloße Ueberführung einer jeden Kubik-Klafter  $\frac{55 F + F E}{666}$  Kreuzer verlangen. Dieser

Summe muß noch der doppelte Taglohn eines Handlangers für das Ausgraben, Auf- und Abladen beygefügt werden, wenn es sich um den Preis einer erzeugten und mit Wagen verführten Kubik-Klafter Erde handelt. Kostet z. B. eine zweyspännige Fuhr täglich 3 fl., so muß für die bloße Ueberführung einer Kubik-Klafter Erde auf 100 Klafter Entfernung 42 kr. bezahlet werden. Also kostet eine aufgegrabene, und mit Wagen 100 Klafter weit überführte Kubik-Klafter Erde 1 fl. 22 kr., wenn, wie zuvor der Taglohn eines Handlangers 20 kr. beträgt.

§. 175. Jeder Wagen oder Schubkarren legt in der Ebene lieber 40 Klafter Wegs zurück, als daß er über eine 10 Schuh hohe und folglich 20 Klafter lange Auffahrt oder Laufbrücke fährt; er fährt also lieber 20 Klafter, das ist: doppelt so viel Klafter, als die Höhe Schuh enthält, weiter, als bergauf. Hieraus folgt, daß man den Verdienst für aufwärts zu verführende Erde leicht ausmitteln könne, wenn man in beyden gegebenen Formeln,  $E$ , das ist, die horizontale Entfernung des Auslad- und Abladplatzes um doppelt so viel Klaftern

<sup>1)</sup> Hohe Hauptgenie-ämliche Verordnung de dato 10. Februar 1808. N. 205.  
Weiß, Lehrb. d. Baukunst. I. Thl.



größer annimmt, als der Höhenunterschied der selben Schuhe enthält. Frägt es sich z. B. um die billigste Zahlung für eine Kubik-Klafter aufzugrabende, und 50 Klafter weit, aber 10 Schuh hoch mit Schubkarren zu verführende, mittelmaßig feste Erde, so suche man (nach §. 173) die Zahlung für eine Kubik-Klafter,  $50 \times 20$ , das ist: 70 Klafter weit zu verführende Erde. Sie beträgt 1 fl. 28 kr.

Bey abwärts zu verführender Erde beachte man jedoch dasselbe, was bey der Erdverführung auf ebenem Boden gelehret wurde, weil die Beschwerlichkeit der Rückfuhr mit dem leeren Karren den sehr zweydeutigen Vortheil bey dem Abwärtsfahren nur allzu reichlich aufwiegt.

§. 176. Da die angeführten Bestimmungen nur für mittelmaßig feste Erde gelten, zu deren Aushebung 2 Handlanger pr. Kubik-Klafter erforderlich sind; die Erzeugung der festen Erde aber 3, von Sandboden aber nur 1 Handlangertagwerk erfordert; so wird man für diese beyden Extreme die Preise dahin modificiren müssen, daß man zu der für mittelmaßig feste Erde ausgemittelten Zahlung im ersten Falle einen Handlangertaglohn zuschlägt, im zweyten Falle, nämlich für leicht zu bearbeitende Erde aber, einen Taglohn abzieht. Man muß es sich jedoch nicht verhehlen, daß alle diese Bestimmungen nach ihrer ganzen Strenge nur bey langwierigen Erdarbeiten, wo Pünctlichkeit und Ordnung bereits eingeführt ist, nie aber gleich Anfangs oder bey geringen Arbeiten angewendet werden können.

§. 177. In tiefen, aber schmalen Aushebungen, und überhaupt da, wo Mangel an Raum die Anlage der Laufbrücken unthunlich macht, muß die Erde mit Schaufeln aufwärts geworfen werden. Zu diesem Behufe werden alle 6 Schuh Höhe an der einen Wand 3 Schuh breite Absätze gelassen; oder auf die Verböhlungen *a a c* Fig. 114., die jedoch unterstützt werden müssen, ebenfals alle 6 Schuh Höhe theilweise Breter gelegt. Zu dieser unbequemen Arbeit werden auf die ersten 6 Schuh Tiefe mit Inbegriff des Aufhauens und Herstellung der Verböhlungen pr. Kubik-Klafter 4, auf die folgende Klafertiefe 7, auf die dritte Klafertiefe 10 Handlangertagwerke und so fort erforderlich seyn. Es ist gleich viel, von welcher Gattung die Erde sey; weil Sandboden zwar leichter zu bearbeiten, aber ungleich sorgfältigere Verböhlungen, als feste Erde erfordert. Bey noch tieferen Aushebungen muß die Erde durch Brunn-Eimer zu Tage gefördert werden.

§. 178. Erdanschüttungen sollen lagenweise, und zwar nie dicker als 6 Zolle aufgetragen, ausgeglichen, fleißig mit der Erdramme gestossen, und im Freyen, so lange sie nicht die bestimmte Höhe erreicht haben, zur Ableitung des Regenwassers immer etwas abschüssig angelegt werden. Anders verhält es sich bey ungeheuer großen Arbeiten, wo dieses lagenweise Stoßen gewöhnlich unterbleibt; vorzüglich, wenn es möglich ist, die Fuhrn und Schubkarren (selbst mit einiger Wegverlängerung) über die Anschüttung fahren zu lassen; wodurch sie oft besser, als durch die Erdrammen zusammengedrückt wird. In diesem Falle hält man auch die obere Fläche der werdenden Anschüttung, zur Sammlung des Regenwassers, lieber etwas concav oder muldenförmig; wodurch die Sekung bey mäßigen Regengüssen außerordentlich begünstiget wird, und die Seitenböschungen unangefochten bleiben. Gleichwohl wird die Anschüttung immer, außer es wäre Sand, mehr Körperlichen Inhalt behalten, als die ausgehobene Erdmasse hatte, aus der sie zusammengeführt wurde. Diese Vermehrung beträgt in gewöhnlicher, mittelmaßig fester Erde bey dem Aufgraben bey nahe den vierten Theil der ausgehobenen Masse; bey Thonboden, der allezeit knollig bleibt, und daher viele Zwischenräume läßt, oft noch mehr; bey dem Sande aber sehr wenig. Ein Kubik-Fuß Wiesengrund gab aufgegraben fast  $1 \frac{1}{3}$  Kubik-Fuß<sup>1)</sup>; mit Wasser genetzt und äußerst fest

<sup>1)</sup> Nach Wiebeking geben 1000 Kubik-Fuß gewöhnliche Wiesenerde gar 1700 R. F. lockere Erde. (Siehe dessen Landbau S. 113. §. 92.)



gestampft aber  $1\frac{1}{12}$  Kubik-Fuß. Keine Kunst kann also die Erde zwingen, denselben Raum wieder einzunehmen, den sie im natürlichen Zustande hatte; nur Zeit und Masse vermögen dies. Wird hierauf keine Rücksicht genommen, so zeigt sich meist erst am Ende des Baues ein Ueberschuss von Erde, der in Vernachlässigung dieser Regel seinen Grund findet.

Oft genügt es, zur Verbindung der neuen Anschüttung mit dem natürlichen Grunde die Oberfläche oder Rasendecke der letzteren bloß mit der Lettenhaue wund zu machen, in vielen Fällen muß aber dieselbe auf 6 Zoll Tiefe ganz abgehauen werden.

§. 179. Jede Anschüttung, die schnell erbauet und nicht gestossen werden kann, muß um den sechsten Theil, oder doch wenigstens um den neunten Theil; jene aber, die sorgfältig gestampft werden kann, zum mindesten um den zwölften Theil jener Höhe höher gehalten werden, die sie für die Zukunft haben soll; das heißt: ein 12 Schuh hoher Erdaufwurf muß, wenn er nicht gestossen werden kann, 14 Schuh hoch gemacht werden; nach Verlauf von zwey Jahren wird derselbe sich um 2 volle Schuh gesetzt haben, und die geforderte Höhe von 12 Schuh fortan beybehalten <sup>1)</sup>.

§. 180. Muß der Anschüttung auswärts eine haltbare Abdachung oder Böschung gegeben werden, so darf dieselbe unter keinerley Vorwande weniger als die ganze Höhe zur Anlage erhalten, wenn sie lange dauern soll. Zu diesem Ende wird die Abdachung durch 5 Klafter von einander entfernte, an verticale Stangen *m* in der nöthigen Richtung angeheftete Latten *a b* vorläufig bestimmt (profilirt), die Rasendecke der festen Erde auf 6 Zoll Tiefe auf die ganze Ausdehnung der künftigen Anschüttung abgehoben, und auf diese nackte Erdoberfläche erst die aufzuhäufende Erdmasse in 6 Zoll dicken Lagen aufgeführt und ausgeglichen. Eine, die äußeren Seiten der Latten berührende, schraff angezogene Trassir-Schnur bestimmt jedes Mal den vordern Rand der Erdschichten, welche auf 2 bis 3 Schuh einwärts von den Latten wo möglich aus, mit Dammerde gemengtem Letten bestehen, öfters angefeuchtet und so fest als möglich gestossen werden sollen. Die rauhe Böschung wird endlich nach der Schnur, die von nun an immer an der untern gegen die Anschüttung sehenden Seite der Latten angebunden wird, mit der Scarpier-Schaufel Fig. 40. rein abgestossen, oder mit der Planierhacke Fig. 34. geebnet. Diese Gattung Erdarbeit heißt Plackwerk oder Placage. Wird die scarpirte Abdachung angefeuchtet, mit frischgestochenem, jedoch auf magerer Erde kümmerlich gewachsenen Rasen (oder Wasen) flach und ohne Fugen zu lassen belegt, derselbe mit dünnen Pflocken angeheftet, und anfänglich fleißig begossen, so ist die Dauer derselben für immer gesichert. Scharfe Ecke oder spizig eingehende Winkel sollen aber bey dieser, wie überhaupt bey jeder Erdarbeit vermieden, und selbe lieber abgerundet, letztere aber ohne Ausnahme mit Wasen gefüttert, manchmahl sogar gepflastert werden, weil daselbst das Auswaschen sehr zu besorgen ist.

§. 181. Um den Erdanschüttungen die nöthige Rasendecke baldmöglichst zu verschaffen, werden auch oft gleich bey Herstellung der Placage lagenweise Graswurzeln am Rande der Erdschichten eingelegt, deren vordere Halme durch die Scarpier-Schaufel sammt der rauhen äußern Erdkruste abgestochen werden, und sich oft und bald begrünen.

Da jedoch sehr viele Wurzeln durch die Stöße der Erdramme zerquetscht werden, die erhaltenen aber nicht selten statt Gras, Staudengewächse erzeugen, und die Einsammlung der Wurzeln manche Schwierigkeit findet; so steht diese Methode der vorhin erwähnten allerdings nach.

Es ist oft wesentlich, die verticalen Profil-Stangen *m* am Fuße der Erdböschung einsetzen zu lassen, weil es, wenn sie wie jene *x* eingeschlagen werden, unmöglich ist, sie nach hergestellter Arbeit aus <sup>Fig. 117.</sup> zuziehen, und das Steckenbleiben der Profil-Stangen in manchen Fällen, z. B. bey wasserdichten Dämmen, nachtheilig werden kann.

<sup>1)</sup> Schiffbare Canäle v. Hrn. J. M. L. v. Mailard S. 333.

§. 182. Steile Erdbböschungen werden auch manchmahl durch eine aus Wasen erbaute, 1 bis 2 Schuh dicke Wand verkleidet. Die Wasenziegel werden bey dieser Arbeit wie die Ziegel in einer Mauer, jedoch allezeit mit den Wurzeln aufwärts auf einander gelegt, mit der Erdramme etwas gestoßen, und an der äußern Seite scarpirt. Da sich diese Wasenverkleidung (Gazonnage) aber nie begrünnet, sich oft von der hintern Erde abschälet und abfällt, so leistet ein, aus guter Erde hergestelltes Plackwerk wenigstens eben dieselben Dienste; da ohnehin von keiner jahrelangen Dauer bey steilen Erdbböschungen die Rede seyn kann, die nur von wirklichen Mauern erwartet werden darf. (§. 571.)

Fig. 118. §. 183. Die Wasen erzeugung geschieht, wenn nur geringe Vorräthe benöthiget werden, mit der Stechschaufel. Bey großen Bauten aber wird die Rasendecke der Wiese mit den Schneideisen Fig. 42. nach geraden, 12 Zoll von einander entfernten, parallelen Linien 6 Zoll tief aufgeschnitten, diese Risse durch senkrechte, gleichlaufende und gleichfalls 12 Zoll von einander entfernte ähnliche Risse durchschnitten; die Wasenziegel aber mit der Wasenschaukel Fig. 41. von der Erde abgeschälet. 3 Mann, wovon einer die Schaufel leitet, die beyden andern aber den Knebel a fassen und anziehen, können täglich 3000 Stück, 12 Zoll lange und breite Wasen erzeugen. Mit der Stechschaufel werden von eben so viel Arbeitern täglich kaum 600 Stück erzeugt. Man hüte sich, zu Erdwerken Rasen, der auf üppigen Wiesen wächst, stechen zu lassen, wenn er sich begrasen soll, weil dieser unter so ungünstigen Umständen bald absterbt.

Fig. 119. §. 184. Wird auf abhängigem Lettengrunde n eine Anschüttung m von sandiger Erde aufgeführt; so ist es nöthig, daß das Plackwerk a c p auf einem stufenweise einwärts hängenden Grunde, dessen Breite a p wenigstens der Höhe c p gleich seye, angelegt, von der besten Erde die aufzubringen ist, mit aller Sorgfalt hergestellt; von Strecke zu Strecke nach der Richtung c b aber mit kleinen, 4 bis 6 Zoll inwendig (im Lichten) hohen und breiten, aus Steinen oder Ziegeln gemachten Wasserablässe versehen werde, um das auf der Oberfläche des Lettengrundes sich sammelnde Regenwasser abzuleiten, welches das Plackwerk erweichen, und seine Dauer zuverlässig verkürzen würde. Selbst wenn die Böschung a c mit wirklichem Mauerwerk verkleidet würde, ist die Anlage solcher Abflüsse nie außer Acht zu lassen.

§. 185. Erdanschüttungen unter Dach auf Balken, Pfosten oder Gewölben sollen aus sehr trockener leichter Erde hergestellt, die Fugen der erstern aber mit trockenem Moos verstopft werden, um das Durchfallen der Erde zu verhindern. Der von abgebrochenem alten Mauerwerk erhaltene kalkhältige Schutt, an feuchten Orten aber mit Holzkohlenstaub gemengte trockene Erde leistet hier vorzügliche Dienste.

§. 186. Wird in die, eine Anschüttung aufführenden Schubkarren abwechselnd eine Schaufel Felderde zu 2 Schaufeln sehr großförmigem Rießsand geworfen, und dieses Gemische entweder sorgfältig gestoßen, oder mit Wasser so lange benetzt, bis keines mehr durchsiehet, so erhält man eine dem Wasser undurchdringliche Erdmasse. Die aus solchem Erdmörtel erzeugte Erdschale braucht, um obigem Zwecke zu entsprechen, nie mehr als 2 Schuh Dicke zu erhalten. Dieses einfache und wohlfeile, von Brindley Anno 1764 erfundene Erdgemische heißt Podelgrund. Keine Thonerde, die jedoch nicht allenthalben leicht zu erlangen ist, leistet zwar dasselbe, aber nur, wenn sie allzeit feucht erhalten werden kann.

§. 187. Zur Erdanschüttung im Freyen auf Gewölben soll niemahls Thonerde genommen werden, welche die Rasse zwar nicht durchläßt, aber weil sie sie einsaugt, alldann feucht bleibt, und die durch sie bedeckten Gewölbe es ebenfalls werden müssen. Grober Rieß oder Grand, 3 Zoll dick unmittelbar auf die Gewölbe aufgeführt, auf selben eine Lage Sand, die durch eine 6 Zoll dicke, mit Letten gemengte Lage Dammerde, und diese endlich durch eine Rasenschale bedeckt



wird, werden der Absicht besser entsprechen, wenn man nur die Vorsicht hat, das durch die Erdsanschüttung dennoch durchsickernde wenige Regenwasser von der Haut des Gewölbes durch ein Ziegelpflaster, oder einen 3 Zoll dicken Ueberzug von wasserhältigem Mörtel<sup>1)</sup> abzuhalten, zu sammeln und abzuleiten.

Aus dem Gesagten folgt ferner, daß Balken und Holzwerk im Freyen mit trockenem Sande, und dieser mit einer Schichte Dammerde, die eine abschüssige Rasendecke erhält, bedeckt werden sollten. Bey gepflasterten Brücken vertritt das abhängige Brückenpflaster die Stelle der Rasendecke. Das wenige, dennoch durchdringende Seihwasser möge durch die Fugen des Bruchholzes (S. 171.) lieber durchtropfen, als zum Nachtheil des Holzwerkes in der es bedeckenden Erdmasse zurückbehalten werden.

§. 188. Im Allgemeinen ist endlich bey Erd- und allen folgenden Arbeiten noch zu merken: daß Menschen=Menge nur hinderlich sey. Allerdings kann durch viele Hände mehr als durch wenige, aber nur dann in verhältnißmäßig kürzerer Zeit verrichtet werden, wenn eine gewisse Gränze nicht überstiegen wird. Auf die Quadrat-Klafter bey dem Erdauffhauen mehr als einen Arbeiter anstellen wollen, würde den Fortgang der Arbeit nur verzögern. Der vorhandene Raum bestimmt allein die erforderliche Zahl der Arbeiter. Soll und muß eine Arbeit aber, wie es wirklich Fälle gibt, in einer unverhältnißmäßig kurzen Zeit beendet, und so zu sagen, übereilt werden, so führen folgende Mittel zum Ziele: durchdachte Anordnung; viele, aber zweckmäßige Aufsicht; Accord und Nachtarbeit bey Pechpfannens- oder Jackelschein; häufige, oft stundenweise Ablösung der Arbeiter; sehr gute, aber doch nie übertriebene Zahlung; und endlich Strenge, als das letzte, aber schlechteste Hülfsmittel.

§. 189. Ob es vortheilhafter sey, die Erde durch Schubkarren oder durch Wägen verführen zu lassen, kann-allein durch Vergleichung der nach (S. 173. 174.) ausgerechneten Zahlungen ausgemittelt werden. Hieraus wird ersichtlich werden, daß Verführungen durch Wägen beynah immer minder kostspielig sind, als jene durch Schubkarren. Ueber 60 Klafter Entfernung sollte man billiger Weise nie verlangen, daß Erde durch Menschen verführt werden sollte<sup>2)</sup>. Ausnahmen sind folgende: Mangel an Raum; enge und sich oft wendende Communicationen; bedeutender Höhenunterschied der Auf- und Abladepläze; sehr sandiger oder sumpfiger Boden, wo die Räder der Wägen zu tief einschneiden; nasse Jahreszeit; und endlich unverhältnißmäßig geringes Taglohn der Arbeiter; wie dieß in manchen Gelegenheiten bey Militär Handlangern der Fall ist, wenn dem Bau-fonde nicht zugleich Löhnung und Service der Mannschaft aufgebürdet wird.

§. 190. Zweckmäßige Werkzeuge werden zu jeder Arbeit erfordert, besonders aber da, wo der Verdienst des Mannes von ihrer Brauchbarkeit abhängt. Von Arbeitern, die mit elenden Werkzeugen betheilet werden, dasselbe zu fordern, was er kaum mit guten zu leisten vermag, läßt sich nie entschuldigen; auf ihrer Wahl und Vertheilung beruht größtentheils der Fortgang der Arbeit. Die Krampe Fig. 30. ist zum Aufhauen jeder Erde allerdings tauglich, sie ermüdet aber durch ihre Schwere oft unnöthiger Weise den Arbeiter, der in thonigem Boden weit ausgiebiger mit der leichteren Lettenhau Fig. 31., in steiniger Erde oder Schotter aber mit der Spitzhau oder Einspiz Fig. 32. arbeitet. Oft lösen eingeschlagene, 3 Schuh lange Vorschlagpflocke bedeutende Erdklumpen ab, die auf einer Seite weichen können, welche sodann durch Hebrigel losgemacht, in die Tiefe rollen, sich selbst verkleinern, und hiedurch viele Arbeit ersparen. Zum Auswurf der Erde oder zur Füllung der Schubkarren und Wägen dient die gewöhnliche

<sup>1)</sup> Siehe Tabelle No. VII. 9 u. 10.

<sup>2)</sup> Wiebelings Anleitung zum Landstraßenbau. S. 104.



Schaufel mit gebogenem Stiele Fig. 36.; zur Bearbeitung und Aufgrabung der Damm- oder Gartenerde, so wie im feuchten und leichten Boden aber die Stechschaufel Fig. 38., oder die Niederländer-Schaufel Fig. 39.

Zur Verführung der Erde empfiehlt Wiebeking den Schubkarren Fig. 45., dessen Raddurchmesser 20 Zoll, die Länge der Hebelarme aber 4 Schuh 6 Zoll beträgt. Der Schwerpunkt der Last ist den eisernen Zapfen des Rades viel näher, als der Faust des Arbeiters; wodurch die physische Kraft des Mannes, die höchstens auf 30 Pfund gerechnet werden darf, weit weniger als bey den gewöhnlichen Schubkarren in Anspruch genommen, und daher seine Ausdauer vergrößert wird. Hölzerne Radezapfen sollten nirgends mehr geduldet werden.

Zum Stoßen der Erde ist die Erdramme Fig. 44. B jener Fig. 44. A weit vorzuziehen; weil es ausgemacht ist, daß die Stöße derselben um so unempfindlicher werden, je größer der Flächeninhalt der stoßenden Fläche wird. In der Regel erhält jeder Arbeiter nur ein Werkzeug, entweder eine Krampe, oder eine Schaufel, oder einen Schubkarren. Die Bestimmung der Anzahl dieser Geräthschaften hängt lediglich von den Umständen ab, und läßt sich (wenn S. 173. 176. u. gehörig berücksichtigt werden) ohne besondere Schwierigkeit ausmitteln.

Die Erdtrühen Fig. 46. A B C können auf jeden gewöhnlichen Wagen aufgelegt werden, erleichtern, da die 2 Seitenwände u u weggenommen werden können, besonders das Abladen, und sind, weil ihre Anschaffung wenig kostspielig ist, beynähe überall gebräuchlich. Gleichwohl verdienen die von Perronet angegebenen bloß für die Erdverführung bestimmten

Wippkarren Fig. 47. A B C, deren Kästen um die eiserne Achse l o beweglich sind, und sich nach ausgehängtem Sperrhaken m mit geringer Mühe selbst ausladen, allerdings jene Aufmerksamkeit, die sich durch häufige Nachahmung an vielen Orten sehr deutlich äußert. Besonders sind sie bey gähen Wendungen, da sie nur auf zwey Rädern ruhen, allen Wägen vorzuziehen, die hiezu eine große Reibe nehmen müssen, welche ihnen bey Bauten nur selten verschafft werden kann.

Da die Erdverführung immer nur nach der Kubik-Klafter bezahlet wird, so ist es nicht nöthig, für diese, bloß von einem Pferde gezogenen Wippkarren eine besondere Berechnung zu machen, weil die nach (S. 174.) ausgemittelte Zahlung für die Kubik-Klafter immer die nämliche bleibt. Dasselbe gilt auch für jene Wägen, die von sehr schwachen Landpferden oder gar von Hornvieh gezogen werden, manchmahl kaum 12 Kubik-Fuß Erde laden können, aber sich auch willig mit ihrem Verdienste begnügen, wenn ihnen die Zahlung nur nach der Kubik-Klafter eben so wie jenen Wägen geleistet wird, die zwar von kräftigern, aber auch in besserem Futter stehenden Pferden gezogen werden.

S. 191. Da die Zufuhr der bereits aufgegrabenen Erde bey Erdanschüttungen nicht in Betrachtung kömmt, sondern die abgeladene Erde nur ausgeglichen und gestossen werden darf, so ist es hinlänglich, auf die Kubik-Klafter einen Mann zu rechnen. Unterbleibt das Stößen, so ist auch dieser unnöthig. Muß die Erde mit der Schaufel wegen zu geringer Entfernung mehrere Mal überworfen werden, so muß pr. Kubik-Klafter auf jede 3 Klafter Entfernung 1 Mann gerechnet werden, das heißt: soll ein Haufen Erde von 10 Kubik-Klafter auf 6 Klafter Entfernung, also zweymahl überworfen werden, so sind hiezu 20 Tagwerke erforderlich. Plackwerk wird nach der Quadrat-Klafter bedungen; ein Mann ist im Stande, täglich 4 Klafter herzustellen. Ferner kann ein Arbeiter täglich 600 Stück Wasen versehen. Plackwerk oder Wasenverkleidung zu scarpiren vermag derselbe jedoch täglich 16 Quadrat-Klafter<sup>1)</sup>. Die zum Profiliren, Ausstecken und den Vorarbeiten nöthigen Werkzeuge und Requisiten wurden (S. 113.) angeführt.

<sup>1)</sup> Wiebeking's Landstraßenbau S. 119.

## Von der Sand=Erzeugung.

§. 192. Zu manchem technischen Gebrauche wird der Sand §. 63. rein und durchaus von gleichem Korne gefordert; ist er es nicht, so muß derselbe im erstern Falle gewaschen, im andern aber mit der Schaufel durch das Sandwurfgitter geworfen, die feineren Arten jedoch durch Drahtsiebe gesiebet werden. Man erkennet seine Reinheit, wenn er in der Hand gerieben, oder auf ein weißes Kleid geworfen, nicht schmutzt; seine Güte aber, wenn er sich rauh und scharf anfühlet, und zwischen den Fingern rauscht.

Der reinste Fluß- oder Meersand ist jener, der auf dem Grundbette liegt, mit welchem die Wogen noch spielen; der an die Ufer an Sandbänke oder Höger ausgeworfene, wird nicht selten lagenweise wieder mit Schlamm bedeckt angetroffen, unter welchen Schichten er jedoch beynahe so rein wie im Flußbette ist.

Diese Sandhöger sind die eigentlichen Vorrathshaufen, von denen der meiste Bausand gehohlet wird; weil es leichter möglich ist, die bedeckenden Schlammkrusten abzuräumen, als denselben mit eisernen Löffeln Fig. 48. aus dem Grunde zu hohlen, besonders, wenn von bedeutenden Quantitäten die Rede ist.

§. 193. Der Grubensand steht nach §. 63. in Rücksicht der Reinheit, und folglich auch in Rücksicht der Brauchbarkeit dem Flußsande nach, wenn diese von jener abhängt.

§. 194. Sand wird allenthalben oft in ungeheurer Menge getroffen; gleichwohl gibt es Fälle, wo die Auffuchung der Sandlager eine schwierige Aufgabe ist. In der Nähe von Bächen und Flüssen, in ebenem Lande unter thonigem Boden, in trockenen und unfruchtbaren Niederungen, auf wellenförmig gebildeten, mit kurzem und spärlichem Grase bedeckten Hügeln hat man einige Wahrscheinlichkeit für sich, welche zu finden.

Ausgegrabene Löcher oder Untersuchungen mit dem Erdbohrer müssen jedoch die Vermuthung zuvor bestätigen, ehe man zur Anlage der Sandgrube schreitet.

§. 195. Die Sand=Erzeugung in bereits bestehender Sandgruben, oder auf Sandbänken besteht demnach bloß darin, daß der Sand aufgegraben, und durch das Sandgitter durchgeworfen werde. Je nachdem der Sand ziemlich gleichkörnig, oder mit vielem Grand gemengt ist, nach Erforderniß durch weiltöcherige oder enge Gitter geworfen werden muß, werden auf die Kubik=Klafter durchgeworfenen Sand 2, 4, auch wohl 6 Handlangertagwerke erfordert werden. Der somit gewonnene gleichkörnige Sand wird mit Schubkarren in regelmäßige, 3 bis 4 Schuh hohe Figuren zusammengeführt; wodurch es möglich wird, den Verdienst der Arbeiter am Ende einer jeden Woche mit Billigkeit auszumitteln.

Bei der Platzbestimmung dieser Sandhaufen muß man am Gestade der Flüsse auf das mögliche Anschwellen derselben Rücksicht nehmen, und sie daher an erhabenen, doch nicht allzuweit entfernten Orten anlegen lassen; zu welchen möglichst bequeme Zu- und Abfahrten für Wagen hergestellt werden müssen, um den Sand über selbe auf die Bauplätze ohne Schwierigkeit verführen zu können. Alles was bey Verführung der Erde (§. 173.) gesagt wurde, hat hier gleiche Anwendung. Die Aushebung des Sandes auf Schiffen mit dem Sandlöffel leidet keine, nicht einmahl eine muthmaßliche Vorausbestimmung, weil sie von zu vielerley Umständen begünstigt oder erschwert werden kann; die ersten Versuche, die an Ort und Stelle gemacht werden, geben allein sichere Aufklärung.

§. 196. Wird es für nöthig erachtet, den gewonnenen Meersand, um ihn zu seiner Bestimmung geeignet zu machen, von der die Körner einhüllenden Salzkruste zu reinigen, so muß derselbe gewaschen werden, zu welchem Behufe er in Rufen geschüttet, mit süßem Wasser be-



gossen, und öfters durchgeschaufelt wird. Dieses Verfahren ist nach Umständen so lange zu wiederholen, bis das Wasser ungetrübt abfließt. Erdiger Grubenland wird eben so behandelt.

§. 197. Das Sieben des Sandes geschieht gewöhnlich erst auf dem Bau-Platze. Zur Erleichterung der Arbeit wird das Drahtsieb auf 2 horizontale, 4 Schuh lange, 15 Zoll von einander entfernte Latten, deren jede von 2, 3 Schuh hohen verticalen Pföcken getragen wird, gestellt, aber nie mehr als zur Hälfte gefüllt.

## V o n d e m S t e i n b r u c h e.

§. 198. Feld-, Les- oder Klaub-Steine, die an dem Ufer der Flüsse, an dem Abhange der Felsenwände als Gerölle, oft auch auf freyem Felde gefunden werden, können in vielen Fällen als wirkliche Bausteine zur Maurerarbeit, oder als Pflastersteine zur Herstellung des Straßenpflasters, oder endlich in kleine Stücke zerschlagen, zur Beschotterung der Straßen und Wegebesse- rung verwendet werden.

Beynahe allzeit werden jedoch die Bausteine in bereits bestehenden oder neu anzulegenden Steinbrüchen gebrochen, und heißen dann Mauer- oder Bruchsteine, wenn sie keine besondere regelmäßige Gestalt und eine mittlere Größe von  $\frac{1}{4}$  bis 2 Kubik-Schuh haben; Werkstücke und Quadersteine aber, wenn sie diese Größe übersteigen, und regelmäßig, obwohl willkürlich, geformt sind.

Nach Verschiedenheit der Steinart heißen die Brüche: gewöhnliche Steinbrüche, Sandstein-, Quader-, Marmor- oder Schiefer-Brüche zc.

§. 199. In gebirgigen Gegenden, wo das Gestein stellenweise zu Tage liegt, ist die Aufsuchung neuer Steinbrüche zur Versorgung bevorstehender großen Bauten mit dem nöthigen, gewöhnlich sehr großen Bruchsteinbedarf keinen besondern Schwierigkeiten unterworfen. Anders verhält es sich in sanft hügelichem oder gar ebenem Lande, wo die vorhandenen Felsenlagen gewöhnlich horizontal streichen, und meist 3 und mehr Schuh hoch mit Erde bedeckt sind. Muthmaßliche Anzeigen vorhandener Steinflöße sind folgende <sup>1)</sup>: Fichtenwälder auf abhängender Erdoberfläche <sup>2)</sup>; Quellen, die viel höher als der benachbarte Fluß entspringen; feinsandiger Boden, oder Thon und Sand im nassen Grunde; Mergelboden; steile Hügel; Gegenden, wo Bäche oder Flüsse in sehr vielen Krümmungen fließen; oder, wo selbe auf einmahl ein stärkeres Gefälle annehmen; starke Bäche in engen Thälern; seichte und sich doch sehr ausbreitende Flüsse bey starkem Gefälle; Derter, wo das Wasser schnell versinkt; blätteriger Boden zc. zc.

Eingeschlagene starke spizige Eisenstangen, oder hin und wieder ausgegrabene Löcher (Sonden) rechtfertigen oder widerlegen sehr bald die gehegte Vermuthung, in welchem ersterem Falle die bedeckende Erdoberfläche abgeräumt, die vorgefundene Steinart (nach §. 214.) geprüft, und nach erprobter Anwendbarkeit der Steinbruch wirklich, und auf die nöthig erachtete Ausdehnung eröffnet wird.

§. 200. Wesentliche Erfordernisse eines jeden Steinbruches sind: bequeme, und wenn es seyn kann, doppelte Einfahrten, gute fahrbare Straßen, und mehrere ebene Plätze zur Aufschichtung von wenigstens einer wöchentlichen Stein-Erzeugung.

Die zu Tage liegenden oder nur wenig mit Erde bedeckten Steinschichten sind gewöhnlich so mürbe, daß sie ohne viele Mühe mit Krampen Fig. 30. oder Brechstangen Fig. 49. losgebroschen

<sup>1)</sup> Leipziger Intelligenz-Blatt Anno 1779. S. 444.

<sup>2)</sup> Siehe §. 108, weil die Fichte keine Pfahlwurzel hat.

werden können; sie dienen höchstens zur Besserung der Straßen, und heißen, wie überhaupt die kleineren unbrauchbaren Steintrümmer, *Abraum*. Ist die Felsenmasse des Steinbruches nur 8 bis 10 Zoll dick gelagert und zerklüftet, so findet die Ablösung der Schichten wie zuvor wenig Hindernisse; die abgebrochenen Stücke werden mittelst des Schlägels Fig. 51. in mehrere Theile zer schlagen, oder durch eiserne Keile zersprengt, welche zwischen zwey oder mehreren Blechen in eine 3 Zoll lange, 2 Zoll breite und tiefe Narbe Fig. 120. getrieben werden, die an der einen Seite Fig. des Blockes durch die Zweyspiz Fig. 50. zuvor ausgearbeitet wurde. Ist der Block bedeutend lang <sup>120.</sup> und breit, so kann derselbe durch mehrere, in einer Entfernung von 6 Zoll aus einander angelegte Keile nach einer bestimmten Richtung auf dieselbe Art getheilet werden.

§. 201. Sind jedoch die Lager des Steinbruches mächtig und wenig zerklüftet, der Felsen sehr hart und schwer zersprengbar; so können die auf einander ruhenden Platten oder Flöße oft durch hölzernerne Keile getrennt werden, die man in mehrere, längs den natürlichen Absonderungsflächen ausgearbeitete Narben eintreibt, sie mit Wasser benehzt, und abwartet, bis die gequollenen Keile die obere Platte heben und brechen.

§. 202. Geschwinder, wohlfeiler und sicherer erreicht man aber seinen Zweck durch *Bohrschüsse*. Es wird nämlich durch einen an seiner Krone *x y* (Schneide) gestählten eisernen Steinbohrer Fig. 54. A durch fortgesetztes Schlagen mittelst des Handfäustels Fig. 53. bis in die Mitte der zu sprengenden Steinmasse eine Röhre ausgehöhlet, selbe auf ein Drittheil ihrer Tiefe mit Pulver gefüllt, der übrige Theil bis in die Höhe mit den zermalnten Trümmern des nämlichen Steines (dem Steinmehl), oder Ziegelstücken, oder reinem Thone wieder fest zugeschlagen (verdämmt), eine kleine runde Röhre an der Wand der Bohrung durch die kupferne Räumnadel Fig. 54. D in der Verdämmung ausgespart, selbe gleichfalls mit Pulver gefüllt, und endlich angezündet. Ist die Breite der Krone des Bohrers, und folglich der Durchmesser der Bohrung, ihre Tiefe und Ladung der Größe der zu sprengenden Steinmasse angemessen, so widersteht keine bekannte Steinart der gewaltigen Wirkung eines solchen Bohrschusses.

Die recentesten Erfahrungen bestätigen, daß Sägespäne, besonders von weichen Holzarten, die Gewalt des Pulvers verdreifachen, wenn man sie, um Felsen zu sprengen, zu gleichen Theilen darunter mischt. Bedient man sich daher dieses Gemisches zur Ladung der Bohrungen, so kann, wenn selbe auf ein Viertel ihrer Tiefe damit geladen werden, von ihnen wenigstens gleiche Wirkung erwartet werden.

§. 203. Anstatt der oben erwähnten Methode zu verdämmen, kann auch ein mit feinem Pulver gefülltes, unten leicht verstopftes Stück Schilfrohr (§. 110.) in die geladene, aber noch nicht verdämmt Bohrung gestellt, der leere Raum über den Pulver mit trockenem Sande leicht ausgefüllt, und der Schuß angezündet werden. Tiefe Bohrungen entsprechen sicher der Erwartung, um so feltner aber seichte, die meist *ausblasen* (ohne Wirkung sind).

§. 204. Im feuchten oder tropfenden Gestein wird die Pulverladung in einen getrockneten Darm gefüllt, das untere Ende jenes Schilfrohres in denselben gesteckt und fest gebunden, die somit erhaltene wasserdichte Patrone in die Bohrung gestellt, der obere leere Raum mit Sande wie zuvor ausgefüllt, und erstere endlich angezündet. Aus Blech erzeugte und genau gelöthete Patronen leisten dieselben Dienste.

§. 205. Bohrungen von mehr als 18—20 Zoll Tiefe werden mittelst des Stoßbohrers Fig. 54. C ausgehöhlet, dessen eigene Schwere die Schläge der Handfäustel entbehrlich macht und ersetzt; indem durch sein bloßes Aufheben und Fallenlassen die Aushöhlung der Bohrung erzielt wird. Hierdurch wird begreiflich, wie man auch unter dem Wasser liegende Felsen sprengen könne. Man bohrt sie nämlich mit Stoßbohrern an, ladet die Bohrungen mit wasserdichten Pa-



tronen, deren Zündröhrchen über den Wasserspiegel vorragen, verdammt sie mittelst einer trichterartigen Füllröhre mit Sande (oder läßt sie auch wohl gar unverdammt), und entzündet sie endlich.

Fig. 121. §. 206. Soll ein Felsenlager *lh* von seinem untern Lager *ac* gehoben und beyde zerklüftet werden, so ist die sicherste Richtung der Bohrung von *m* nach *n*. Ist jedoch dem Winkel *m* örtlicher Hindernisse wegen nicht wohl beyzukommen, so wird die Bohrung nach *pq* angeordnet, und so tief gehalten, daß die Pulvermasse allezeit in die Mitte der untern Lage zu stehen komme.

§. 207. Zwey oder mehrere Pfund Pulver in schmale natürliche Zerklüftungen der Steinbrüche geworfen und angezündet, löset oft Massen von einigen Kubik-Klastern von den Felsenwänden ab, wenn die abzuspriegenden Platten auf einer Seite weichen können, und die Aufgabe zweckmäßig geschieht.

§. 208. In Steinbrüchen, die viele Zerklüftungen und schwache Lager oder Flöße haben, wo Bohrschüsse mehr zur Erschütterung der Platten, als zur Zerreißung derselben angewendet werden, und deren Steine nicht zu den schwer zersprengbaren gehören, sind 4 Steinbrecher oder Mineurs wöchentlich im Stande, 5 Kubik-Klafter Bruchsteine zu erzeugen und oberflächlich zu schlichten. An Brechwerkzeugen sind für sie erforderlich: 12 Steinbohrer von  $\frac{3}{4}$  bis  $\frac{5}{7}$  Zoll Kronenbreite Fig. 54. A; 2 eiserne Ladestöcke Fig. 54. B. zur Verdämmung der Bohrschüsse; 3 kupferne Räumnadeln Fig. 54. D; 4 eiserne Räumkräzer Fig. 54. E, zur Reinigung der Bohrungen von dem Steinmehl; 4 Handfäustel Fig. 53.; 4 Steinschlägel Fig. 51.; 1 Brechstange Fig. 49. A; 2 Geißfüße Fig. 49. B (größere Brechstangen); 2 lederne Pulverbeutel Fig. 55.; 4 Zweyspizen Fig. 50.; 12 eiserne Keile Fig. 52. sammt 48 dazu gehörigen Blechen, Krampen, Schaufeln, Steinkarren, Wasserkannen u. müssen nach Umständen beygegeben werden. Auf jede Kubik-Klafter Bruchsteine sind  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Pfund Sprengpulver erforderlich, also würde der wöchentliche Pulverbedarf auf jede Partey zu 4 Mann 7 bis 10 Pfund betragen <sup>1)</sup>).

§. 209. In harten und schwer zersprengbaren, mächtig gelagerten und wenig zerklüfteten Felsen, wo wenig mit Keil und Schlägel, beynah alles mit Pulver gerichtet, und jeder Schuß naß gebohrt (öfters angefeuchtet) werden muß, werden 4 geübte Steinbrecher in langen Tagen wöchentlich kaum mehr als 3 Kubik-Klafter Bruchsteine zu erzeugen im Stande seyn. Steinbohrer, Ladestöcke, Räumnadeln müssen bis auf das Doppelte der vorhin angegebenen Anzahl vermehrt, und 3 Stoßbohrer Fig. 54. C zugegeben werden; der Pulverbedarf wird, da pr. Kubik-Klafter 3 bis 4 Pfund erforderlich sind, wöchentlich 9 bis 12 Pfund betragen.

§. 210. Die Unterhaltung der Brechwerkzeuge, besonders aber der Steinbohrer verursacht in jedem Steinbruche eine sehr bedeutende Auslage; täglich wird beynah der dritte Theil der Bohrer reparaturmäßig <sup>2)</sup>, eben so die kupfernen Räumnadeln, die wegen ihrer kurzen Dauer nicht selten mit eisernen verwechselt werden, aber weil sie schon viele Unglücksfälle verursachten, nie anders, als stark mit Unschlitt bestrichen, in Gebrauch genommen werden sollten. Die (§. 203.) erwähnte Verdämmungsart macht alle Räumnadeln entbehrlich, beschleunigt die Arbeit ungemein, beseitigt die Gefahr, und verdient daher, wo nicht allgemeine Nachahmung, doch wenigstens Aufmerksamkeit.

§. 211. Die Zahlung der Steinbrecher oder Mineurs wird nur in seltenen Fällen nach dem Tage, sonst aber nach der Erzeugung, und zwar nach der Kubik-Klafter geleistet. Die Unterhaltung der Brechwerkzeuge, oder doch wenigstens der Bohrer, sollte zur Steuer der Unachtsam

<sup>1)</sup> Dreyßig Kubik-Zoll Pulver wiegen ungefähr 1 Pfund.

<sup>2)</sup> Wöchentlich rechnet man auf jeden Bohrer  $\frac{1}{6}$  Pf. Stahl zum Anstählen.

feit denselben überlassen, aber wie billig im Preise pr. Kubik-Klafter gleich mitbedungen werden, wobey die vorigen ss. berücksichtigt werden müssen. Handlanger sind zur bloßen Steinerzeugung und oberflächlichen Schlichtung nicht erforderlich.

§. 212. Der Sandstein ist (nach §. 57.) meist sehr ausgezeichnet, obwohl nicht selten sehr mächtig gelagert, und häufig zerklüftet; Bohrschüsse sind daher nur da anzubringen, wo die Trennung der Bänke (Steinlager, Platten) es unbedingt fordert. Hölzerne und eiserne Keile, die Zweyspize, Brechstangen und hölzerne Hebel sind nebst einigen andern Werkzeugen beynähe die einzigen Requisiten, die in Sandsteinbrüchen mit Vortheil gebraucht werden können. Große massive Blöcke erfordern allerdings zu ihrer Trennung von den Felsenlagern mehr Kraftaufwand, Vorarbeiten, und Einsicht, als kleine Massen; aber doch ungleich weniger Behutsamkeit, als lange und breite, aber dünne Platten; oder selbst nur lange, aber nicht dicke Werkstücke, wie z. B. Stiegenstufen. Hierin liegt der Grund der öfters sehr widersprechend scheinenden Verschiedenheit des Brecherlohns in Quaderbrüchen, welch letzterer für gewöhnliche Quadersteine nach dem Kubik-Schuh, für Platten von bestimmter Dicke nach dem Quadrat-Schuh, für Werkstücke von festgesetzter Breite und Dicke aber nach dem Current-Schuh ausgemittelt wird. Eben dieses gilt bey Marmorbrüchen.

§. 213. Der Dachschiefer wird in großen dicken Platten mit Keilen, Schlägeln und Brechstangen gebrochen, und von den Schieferpaltern mit breiten Meißeln in dünne Platten gespalten. Blöcke, die sich nicht gut blättern, werden in Stücke zerschlagen, und als gewöhnliche Bruchsteine verwendet, wie denn überhaupt nur wenige Schieferarten brauchbaren Dachschiefer liefern.

§. 214. Die Untersuchung, ob Bausteine dem Zwecke, den sie zu erreichen bestimmt sind, entsprechen werden, heißt Steinprobe; sie ist so verschiedenartig, als es jene Bestimmungen sind. Allgemein merke man, daß jeder aus dem Bruche kommende Stein eine eigenthümliche Feuchtigkeit besitze, die, so lange sie nicht verdunstet ist, dessen innern Werth zu erkennen sehr erschwert. Manche Steinarten, die so fest sind, daß sie im Bruche mit Pulver gesprengt werden mußten, zerfallen in kleinere Stücke, und diese endlich zu Erde, wenn sie über Winter den Einwirkungen der Atmosphärvilien bloß gestellt werden; andere hingegen, die im Bruche weich scheinen, werden nach wenigen Monathen vollkommen fest, und hieher gehören viele sehr brauchbare Steinarten. Die versengten Seiten mit Pulver unlängst gesprengter Steine nehmen den Mörtel nur schwer an, auch verbinden sich überhaupt Steine, die ihre Bruchsteinfeuchtigkeit noch nicht verdunstet haben, nur unvollkommen mit jenen Bindemitteln, die zu ihrer Vereinigung angewendet werden; ohne Ausnahme aber bleiben Mauern, die von letzteren erbauet werden, feucht; solche Gebäude sind daher oft für Menschen unbewohnbar. Zur Verdunstung der Bruchsteinfeuchtigkeit sind in seltenen Fällen zwar drey Jahre nothwendig; gleichwohl dürfte jeder Baustein, der einen strengen Winter der Witterung bloß gestellt war, und keine Spur einer Veränderung an sich bemerken läßt, zu jedem Baue, zu dem er übrigens tauglich ist, ohne Sorge verwendet werden können. Wenn jedoch die Kürze der Zeit diese untrügliche Steinprobe nicht erlaubt, so ersetzen die Wasser- und Feuerprobe einiger Maßen ihre Stelle. Steine, die mehrere Tage ins Wasser gelegt, ihr ursprüngliches Gewicht nur sehr unbedeutend vermehrt haben, oder jene, die ins Feuer geworfen, und nach dem selbes erloschen, aus der Asche unverseht herausgenommen werden, verdienen allerdings Zutrauen; diese als feuerfeste Steine, jene zu Arbeiten im Wasser. Guter Dachschiefer soll beyde Proben bestehen, und an der Luft keine weiße Rinde bekommen. Steine, die zu wesentlichen Bauteilen im Wasser verwendet werden müssen, sollten halb im Wasser liegend wenigstens einen heftigen Frost, ohne Schaden zu leiden, aushalten. Aus der Beschaffenheit der im Bruche zu Tage stehenden Steinlagen läßt sich, wie aus dem Zustande jener Gebäude, die aus ähnlichen Steinen in der Nachbarschaft allenfalls erbaut getroffen werden, die Güte der Steinart manchemahl ziemlich



wahrscheinlich vermuthen. Im Allgemeinen sind Bausteine von einer gleichartigen Textur oder gleichem Korne, die einen hellen Klang, und bey der Bearbeitung Splitter oder eckige (nicht aber bröckliche) Abfälle, und einen schwefeligen Geruch <sup>1)</sup> von sich geben, sehr brauchbar. Bausteine, die bey feuchter Witterung, oder wie die Kalksteine <sup>2)</sup>, die sogar vor einem einfallenden Regen schwizen, heißen *Wettersteine*, und sind nicht für Wohngebäude; jene, die das auf sie gespritzte Wasser schnell einsaugen, aber nicht für Gebäude, die nackt der Luft, noch weniger aber für jene, die dem Wasser ausgesetzt sind, anwendbar. Steine, die auf einander gerieben vielen Abgang erleiden und Sand geben, sind leicht zerförbar, taugen also da, wo Unzerförbarkeit (wie z. B. bey Stiegenstufen, beym Pflaster zc.) gefordert wird, durchaus nicht. Bausteine, die zu glatte Oberflächen haben, verbinden sich nur schwer mit dem Mörtel, und sind auch nicht selten so schwer zersprengbar, daß man sich ihrer zu Arbeiten, wo leichte Gestaltung und innige Verbindung nöthig ist, nicht bedienen kann; hieher gehören die meisten kiesartigen Bausteine. Alle andern Eigenthümlichkeiten der Steine, von denen die Baukunst Vortheile zieht, wie z. B. die Fähigkeit sich zu Kalk brennen, sich zu Glase schmelzen zu lassen zc. zc., werden am gehörigen Orte berührt werden. (Siehe S. 262. 409. 434. 445. zc.)

### Von dem Ziegelschlage.

Fig. 122. §. 215. Aus Thonerde erzeugte, und regelmäßig, obwohl willkürlich geformte Bausteine werden Ziegel genannt. Ihre Gestalt und Größe hängt von ihrer Bestimmung ab. So gibt es

A. gewöhnliche Mauerziegel Fig. 122. A, deren Länge sich gewöhnlich zu ihrer Breite und Dicke wie 4 : 2 : 1 verhält; Pflasterziegel B oder Fliesen, deren Dicke ungleich geringer, als die der Länge gleiche Breite ist; Gewölbeziegel C, die keilförmige, übrigens aber den ordinären Mauerziegeln ähnliche, nur etwas größere Ziegel sind; Brunnen- oder Kesselziegel D, die ein vermischtliniiges Trapez zur Grundfläche, zur Höhe aber den dritten Theil der mittleren Breite haben; Gesimsziegel E, sehr lange und dicke Ziegel mit willkürlich geformter Vorderseite; Hafnerzellerziegel, die aus einer Mischung von Thon und schuppigem Graphyt (Wasserbley) <sup>3)</sup> geformt, und wie die Porzellanziegel bey Sparherden und andern Orten, wo sie einer sehr großen Hitze ausgesetzt sind, gebraucht werden; und so noch viele Arten, die zu bestimmten Endzwecken dienen. Alle genannten kommen darin überein, daß ihre Erzeugung im Grunde wenig verschieden ist, daß sie sämtlich von den Maurern verarbeitet werden, und daß im Nothfalle die gewöhnlichen Mauerziegel die Stelle der übrigen vertreten; daher es hinlänglich seyn wird, bloß die Erzeugung der letzteren zu erklären.

Fig. 122. §. 216. Zur Eindeckung der Dächer werden Dachziegel genommen; sie theilen sich in flache Dach- und in Holzziegel. Die ersteren sind 14 Zoll lang, 7 Zoll breit und  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{2}{3}$  Zoll dick, an der obern schmalen Seite mit einer Nase versehen, an der untern aber entweder gerade, oder abgerundet (wo sie dann Bibereschwänze heißen). Die Holzziegel, Firsz- oder Forstziegel H sind halbe hohle gestukzte Regel von 15 Zoll Länge und  $\frac{2}{3}$  Zoll Ziegelstärke; an der größeren Höhlung beträgt der innere Durchmesser 6, an der kleineren aber  $4\frac{1}{2}$  Zoll.

Nebst diesen hier genannten gibt es noch mehrere Arten Dachziegel, die verschiedentlich, oft künstlich geformt sind, aber eben deswegen durch die zuvor erwähnten einfachern allezeit vertreten werden können.

<sup>1)</sup> L'art de bâtir p. Rondelet, I. 164.

<sup>2)</sup> Linne's Natursystem des Mineralreichs v. Osmelin I. 399.

<sup>3)</sup> Einem dunkelstahlgrauen, abfärbenden, glänzenden, weichen, fett anzufühlenden Fossile.

§. 217. Alle Dachziegel und jene Arten von Mauerziegeln, die der Witterung ausgesetzt sind, müssen gebrannt werden.

In den ältesten Zeiten wurden letztere ungebrannt verwendet, und dieß geschieht bey ärmlichen Bauten noch, wo sie Luftziegel heißen. In den neuesten Zeiten fängt man hie und da an, Vor- und Nachtheile dieser Methode besser zu würdigen, und hat endlich die Ueberzeugung erlangt, daß es unter gewissen Bedingungen, bey dem allen Ländern drohenden Holzmangel, nicht ungereimt sey, in vielen Fällen dasselbe zu thun.

§. 218. Die Ziegelerzeugung zerfällt in zwey Theile: in das Ziegelformen, und in das Ziegelbrennen; der Ort, wo beydes geschieht, heißt: Ziegelschlag.

#### a. Von dem Ziegelfstreichen.

§. 219. Ziegelstreichen oder schlagen ist gleichbedeutend mit Ziegelformen. Das hiezu anwendbarste rohe Materiale ist die erste Unterart des Thones, der Lehm §. 30. a. Aus thonigem oder fettem Lehm erzeugte Ziegel sind allerdings fest und brauchbar, bekommen jedoch bey dem Austrocknen häufig Risse, und schwinden oder verdrehen sich im Brande; aus sandigem Lehm erzeugte haben letztere Unvollkommenheiten zwar nicht, sind jedoch nicht so fest, und verglasen sich zu sehr im Feuer. Dem Lehme allzu häufig beygemengte Kalkerde <sup>1)</sup> macht ihn gänzlich untauglich zur Ziegelerzeugung, weil die hievon erzeugten Ziegel an der Oberfläche mit einem weissen Bittersalze (Salpeterblüthe) überzogen werden, und in Mauern feuchte und gelbe Flecke verursachen; eben so die vielen Mergelkugeln (§. 42.), wenn derselbe nicht sorgfältig von ihnen gereinigt wird. Letztere calciniren sich im Ofen, und zersprengen die Ziegel, wenn selbe naß werden.

§. 220. Hell- oder dunkelröthlicher, hellgraulicher und gelblicher (nicht aber grünlicher oder blaulicher) Lehm, welcher sich innig erweichen, und in der Hand fest ballen läßt, viele Abdrücke von den feinen Linien der Hände annimmt, bey dem Trocknen wenig Risse bekömmt und fest wird, läßt Tauglichkeit zur Ziegelerzeugung vermuthen; solcher Lehm bedarf keiner besondern Vorarbeit. Er wird von den Wänden der Lehmgrube losgehauen oder gefällt, mit Wasser begossen und mit der Sumpfhau Fig. 35. fleißig durchgearbeitet, besser aber, mit den Füßen getreten, wodurch alles Fremdartige leichter bemerkt und ausgeworfen werden kann.

§. 221. Sehr thoniger Lehm muß eingesumpft werden. Zu diesem Ende wird er in die mit Pfosten ausgefüllten Sümpfe a a geworfen, mit Wasser überschüttet, bis es ihn gerade bedeckt, 24 Stunden so erweicht oder eingesäuert, und mehrere Mahl durchgeschaufelt. Nach Verlauf dieser Zeit muß derselbe erst auf den Brücken b b, wie der vorige bearbeitet werden, ehe er verwendet werden kann.

§. 222. Schlechter, grobsandiger oder allzu fetter, also schwer aufzulösender Lehm muß jedoch geschlemmt werden. Er wird in Kuffen vollkommen erweicht und so verdünnt, daß die knolligen, unauflösbaren Theile und Steine zu Boden sinken können; die obere flüssige Masse wird dann ausgeschöpft, in die Thon- oder Schlemmgruben, die mit Bretern gefüttert sind, geschüttet und abgewartet, bis das auflösende Wasser größten Theils versunken oder verdunstet ist, welches durch abermahliges Uberschöpfen der schon etwas verdickten Masse in größere, aber sehr leichte Kuffen begünstigt werden kann. Dieses Schlemmen wird immer von besonderen Arbeitern verrichtet, die zu keiner andern Arbeit verwendet werden sollten. Zwey, nach Umständen auch drey Mann sind gewöhnlich im Stande, so viel Lehm täglich zu schlemmen, daß 1000 Mauerziegel hieraus erzeugt

Fig.  
123.

<sup>1)</sup> Ihre Anwesenheit wird durch Benetzung mit Scheidewasser entdeckt, weil solcher Lehm merklich aufbrauset.



werden können. Die Holländer schlemmen allen Thon durch eigene, vom Wasser oder von Pferden in Bewegung gesetzte Maschinen (Thon- oder Klaymühlen), mittelst welchen der in die muldenförmigen Fig. Kuffen a geschütete nasse Thon durch die sich gegen einander bewegenden eisernen Haken c c zerkleinert und durchknetet wird. In diesem wie in dem vorigen Falle ist oft eine Zugabe von reinem feinen Sande nothwendig, jedoch höchstens 1 Kubik-Schuh auf 5 Kubik-Schuh Lehm, welcher der Masse sorgfältig beygemengt wird. Da, wo Steinkohlensasche in hinlänglicher Menge zu bekommen ist, kann die Brauchbarkeit der Ziegel sehr erhöht werden, wenn zu zwölf Theilen Lehm ein Theil solcher Asche gemenget wird.

§. 223. Auf der Zubereitung des Lehms vor dem Streichen beruht größten Theils der Werth der Erzeugung. Im Herbst gefällter, flach ausgebreiteter, und der Witterung über Winter bloßgestellter Lehm erleichtert diese Zubereitung im hohen Grade; leider erlauben es aber die Umstände nur selten, den Lehm für das folgende Baujahr im Spätherbste des zu Ende gehenden fallen zu lassen. Muß, wie beynah immer, das Treten unter freyem Himmel geschehen, so sollen die weichen, zur Verwendung vorbereiteten Lehmhaufen an schwühlen oder windigen Tagen mit Matten, Stroh oder Brettern bedeckt werden, weil sich im Unterlassungsfalle die Masse mit einer glänzenden Haut überzieht, und die hieraus erzeugten Ziegel ihrer häufigen Risse wegen, gänzlich unbrauchbar sind. Die Sümpfe und Schlemmgruben werden aus derselben Ursache gleichfalls bedeckt.

§. 224. Das Streichen der Mauerziegel geschieht auf dem Streichtische (§. 118.) in hölzernen Modeln Fig. 60. A B C, deren Ausmaße nach Verschiedenartigkeit des Lehmes, um den zwölften oder achtzehnten Theil größer, als die wirklichen Ausmaße des künftigen Ziegels seyn sollen, weil das Austrocknen und der Brand das Volumen desselben vermindern. Der hölzerne Model B für mageren (sandigen) Lehm hat keinen Boden; er wird ins Wasser getaucht, und hiedurch dem Anhängen des Lehnteiges, der jedoch nicht allzu naß seyn darf, an seine Wände eben so vorgebeugt wird, als es bey fettem Lehm durch Einstreuen des Sandes in dem mit einem Boden versehenen Model A geschieht. Die geformten Ziegel werden auf eine, mit feinem Sande bestreute, ringsum mit kleinen Wasserabzuggräben versehene Ebene, die Ziegeltenne (Banquette), neben einander zur Erleichterung der Zählung in 10 geraden Reihen gelegt; nach Verlauf eines halben Tages, wenn sie einige Festigkeit erlangt haben, auf die lange Kante (schmale Seite) gestellt, nach 1 oder Fig. 2 Tagen aber in den Trocknungsschoppen mit Schubkarren überführt (abgeräumt), und dort luftig 124. geschichtet. Nach Verlauf von 4 Wochen haben sie meistens jenen Grad von Trockenheit erlangt, A. B. der zum Brennen erfordert wird.

§. 225. Das Streichen der Ziegel aus mit Steinkohlensasche gemengtem Lehm geschieht in dem englischen Model Fig. 60. C, dessen Boden einwärts etwas conver ist, und durch die Rahme sammt dem erzeugten Ziegel durchgedrückt wird, wenn zuvor auf ihn ein Bretchen gelegt, und jener und dieser auf selbes umgestürzt wurde. Die geformten Ziegel werden nicht wie die vorigen mit ihrer flachen Seite auf die Tenne gelegt, sondern gleich Anfangs auf ihre lange Kante gestellt, welches, so bald der Ziegel geformt und die Rahme abgehoben ist, durch jenes Bretchen möglich gemacht wird, zwischen welchem und dem Boden des Modells der Ziegel in der vorhin angegebenen Stellung auf die Tenne gebracht werden kann.

§. 226. Dem Betrüge und unbefugten Verkaufe der erzeugten Ziegel vorzubeugen ist es rathsam, die Böden aller Ziegelmodel mit k. k. F. bezeichnen zu lassen, welche Buchstaben sich jedem Ziegel einprägen. Dachziegeln kann oben bey der Nase eine Mark eingedrückt werden.

§. 227. Frühe, windstille Tage, besonders aber mondhele Nächte sind dem Ziegelfstreichen ungemün günstig; die Austrocknung geschieht langsamer, und nur wenige Ziegel bersten; wo hingegen von in der Hitze des Tages erzeugten Ziegeln unter 1000 oft 100 auch 200 Stück Risse bekommen, und folg-

lich untauglich werden. Kluge Ziegelstreicher fällen also an schwüülen Tagen in den Morgenstunden den Lehm, durchkneten ihn unter Tages, und fangen erst gegen 4 Uhr Nachmittags ihre Formung an, die sie oft bis nach Mitternacht fortsetzen. Frost und scharfe Winde sind dem Ziegelstreichen aber noch weit nachtheiliger als die Sonnenhize; daher selten vor Anfangs May mit gutem Erfolge in unsern nördlichen Provinzen mit dieser Arbeit angefangen, und sie eben so selten noch im October betrieben werden kann.

§. 228. Ist das Wasser nahe, oder sind die Brunnen nicht gar zu tief, beträgt die mittlere Entfernung von der Ziegeltenne bis zur Lehmgrube, und von jener bis zum Trocknungsschoppen nicht viel über 25 Klafter; so ist in Accord ein geübter Ziegelstreicher, dem 2 Gehülfen beygegeben werden, im Durchschnitte täglich im Stande 1000 Stück Mauerziegel von der vorschriftsmäßigen Ausmaß (12 Zoll lang, 6 Zoll breit, 3 Zoll hoch) zu streichen, abzuräumen und alle nöthigen Vorarbeiten (mit Ausnahme des Schlemmens) zu verrichten.

§. 229. Das Streichen der Dachziegel kann nur unter Dach geschehen. Ihre Bestimmung fordert das beste rohe Materiale, und die sorgfältigste Bearbeitung; der hierzu zu verwendende Lehm muß ohne Ausnahme wenigstens eingesumpft, im Erforderungsfalle aber äußerst sorgfältig geschlemmt werden. Der flache Dachziegel wird in den eisernen Modeln Fig. 61. A oder B ohne Boden auf einem Stück Trillisch gestrichen, mittelst desselben auf ein Trocknungsbret Fig. 62. B umgestürzt, und Bret und Ziegel auf die Latten a a der Treillagen M des Dachziegelschoppens gestellt, welche dem Brete eine Neigung gegen die Nase des Dachziegels verschaffen müssen, damit bey dem Eintrocknen desselben kein Unlaß zum Zerreißen gegeben werde. Längstens nach Verlauf einer Woche werden sie von den Bretern abgeräumt, unter die Latten der Treillagen, oder wo sonst Platz ist, auf ihre lange Kante neben und auf einander gestellt (wie bey m Fig. 125. D), und erreichen daselbst erst die zum Brande erforderliche vollkommene Trockenheit, wozu sie am Ende der folgenden zweyten Woche gewöhnlich schon geeignet sind. Die an den Seitenwänden des Dachziegelschoppens angebrachten Fallthüren müssen, so wie die Laden der Dachfenster, bey windstillem und warmen Wetter offen gehalten, im Falle des Gegentheils aber an jenen Seiten, woher der Wind weht, auf die ganze Länge des Schoppens zugemacht werden, weil sonst die jüngsten erzeugten Dachziegel springen würden. Ein zweckmäßig erbauter Schoppen ist demnach eine dringende Nothwendigkeit für diese Arbeit; bald werden die Unkosten seiner Erbauung durch eine von dem Wechsel der Sommerwitterung unabhängige, nie unterbrochene Erzeugung hereingebracht seyn, und ein unverhältnißmäßig geringer Verlust für alle Zukunft die Erbauung rechtfertigen.

Fig.  
125.  
A. B.  
C. D.

§. 230. Hohlziegel werden wie die vorigen gleichfalls in eisernen Modeln Fig. 61. C geformt, und über eine hölzerne halbe Walze Fig. 62. A geschlagen, welche erst nach beynahe erlangter Festigkeit des Ziegels unter ihm hervorgezogen wird. In Ländern, wo die Eindeckung der Dächer mit flachen Dachziegeln bewirkt wird, werden auf 1000 Stück flache kaum 5, höchstens aber 10 Stück Hohlziegel zur Belegung der Schneiden des Daches (des Firstes und der Grathe) erforderlich seyn. Ihre Erzeugung ist daher sehr unbedeutend, obwohl nicht unwichtig. Nebst den Hohlziegeln werden auch an einigen Orten halbbreite flache Dachziegel erzeugt, welche bey Eindeckung der Dächer das zwar oft nöthige, aber sehr oft mißlingende Spalten der gewöhnlichen Dachziegel ersparen.

§. 231. Ein geübter Dachziegelstreicher wird in Accord, wenn ihm 2 Mann zur Beyhülfe gegeben werden, täglich im Durchschnitte 1200 Stück flache Dachziegel, oder 600 Hohlziegel zu formen und alle Vor- und Nacharbeiten zu verrichten vermögen, wenn die Entfernung der Lehmgrube von den bey dem Schoppen angebrachten Sümpfen 25 Klafter nicht übersteigt und der Lehm nicht geschlemmt werden darf.



§. 232. Zum Schlemmen des Lehm es werden auf 1000 Dachziegel eben so viel Arbeiter gerechnet, als §. 222. für das Schlemmen des Lehm es zur Mauerziegel- Erzeugung angegeben wurden, da erstere zwar eine geringere, aber bey weiten sorgfältiger gereinigtere Masse verlangen.

### b) Von dem Ziegelbrande.

§. 233. Das Brennen der vollkommen trockenen Ziegel geschieht entweder auf freyem Felde, wo die zu brennenden Ziegel, große, regelmäßig aufgeschlichtete Massen von willkürlicher Länge, aber bestimmter Breite und Höhe bilden, die man Feldöfen Fig. 126. A B C nennt; oder in eigends zu diesem Behufe erbauten Ziegelöfen Fig. 127. A B und 128. A B C. Das Brenn- Material ist nach Umständen Holz, Steinkohlen, Torf, seltner Schilf.

Fig. 126. 127. §. 234. Jeder Ziegel- und Feldofen hat eine bestimmte, seiner Länge angemessene Anzahl Röhren, das heißt, horizontale, auf die Länge des Ofens senkrechte Höhlungen c c c, die bey 2 Schuh breit, nach Umständen 3 bis 4 Schuh hoch, alle Ma ß aber eben so lang sind, als der Ofen breit ist, deren Wände aus den zu brennenden Mauerziegeln zusammengesetzt werden, und die somit jene Räume bilden, in welchen das Feuerungs- Material brennt. Zur Vertheilung der Flamme in den ganzen Ofen dürfen die Ziegel nie anders als auf die lange Kante, einer von dem andern ungefähr einen Zoll entfernt, und jede Lage auf die unmittelbar darunter stehende schräg gestellt werden, wie bey R Fig. 126. B; damit die obern Ziegel nicht die Zwischenräume der untern ganz verdecken, weil hiedurch der Zug der Flamme verhindert würde.

Fig. 126. C. §. 235. Die Entfernung dieser Röhren einer von der andern beträgt gewöhnlich 4 Ziegellängen; ihre Decken werden gewölbeartig durch eine stufenweise Schichtung der Ziegel geschlossen, welche Zahnbank heißt. Nahe an einander liegende, also viele Röhren, sind der Gleichmäßigkeit des Ziegelbrandes sehr zuträglich; sie erfordern jedoch Aufmerksamkeit, vermehren die Arbeit, und vermindern die Festigkeit des Ofens; daher man sie bey Feldöfen nie unter 3 Schuh aus einander anlegt. In Ziegelöfen, die mit Steinkohlen oder Torf gebrannt werden, die nicht wie jene von dem Einwurf des Brennholzes und von Stürmen Erschütterungen zu besorgen haben, legt man sie wohl auch nur 2 Schuh aus einander.

§. 236. Die Höhe der Ziegelöfen richtet sich allein nach dem Brenn- Material; sehr trockenes, weiches, gut flammendes Holz scheint die größte, mit wenig Flamme brennender Torf, Steinkohlen oder hartes Holz aber eine geringere Ofenhöhe zu fordern; 12 und 18 Schuh werden allgemein als die äußersten Gränzen angesehen, und niedere Ofen den hohen immer vorgezogen, wenn es sich mehr um einen durchaus gleichen Brand und die Güte der Ziegel, als um Ersparung handelt. Gleichwohl brennen die Holländer bey einer Ofenhöhe von 40 Schuhen<sup>1)</sup> vortreffliche Ziegel; sehr gutes Brenn- Material, geringe Größe der Ziegel<sup>2)</sup>, und die Betriebsamkeit ihrer Erzeuger können dieß allein erklären.

§. 237. Die Breite der Ziegelöfen hängt von der Anordnung ab, ob die Röhren oder Heizen bloß von einer oder von beyden Seiten geheizt werden sollen; im ersteren Falle dürfte sie niemals mehr als 15, im zweyten Falle aber höchstens 30 Schuh betragen, weil es sonst unmöglich wäre, das Brenn- Material vortheilhaft einzuwerfen. Die Länge der Ofen ist willkürlich. (§. 259.)

§. 238. Steinkohlen und Torf entzünden sich ohne einen lebhaften Luftzug äußerst schwer; sie umhüllen sich mit Asche und verlöschen, wie derselbe unterbrochen wird. Werden sie auf starke

<sup>1)</sup> Siehe Niemann's Ziegeleyen S. 162.

<sup>2)</sup> Die holländischen Klinker sind ungefähr 8 Zoll lang, 4 Zoll breit und 2 Zoll dick.

$1/2$  bis 1 Zoll Zwischenraum lassende eiserne Stäbe gelegt, unter welchen zur Beförderung des Luftzugs ein hohler Raum (der Aschenfall) befindlich ist, so erhalten sie durch die Zwischenräume der Stäbe die zur Nahrung der Bluth nöthige Luft, und entleeren sich eben durch sie der vielen Asche, die sie gewöhnlich zurücklassen. Eine solche Vorrichtung wird *Rost* genannt. Bey Ziegelöfen aber würden eiserne Roste von der ungeheueren Hitze bald verbogen und unbrauchbar gemacht werden; ihre Anwendung wäre daher nicht bloß äußerst kostspielig, sondern auch unzweckmäßig. Man bedient sich statt ihrer mit vielem Vortheil aus sehr gutem Thon eigends geformter, 15 Zoll langer, 5 Zoll breiter und dicker *Rostziegel* Fig. 128. D, die auf der Sohle der Röhren senkrecht auf die Länge derselben, für Steinkohlen  $1/2$ , für Torf aber 1 bis  $1 1/2$  Zoll aus einander gelegt werden, unter welchen ein  $1 1/2$  bis 2 Schuh breiter, und 3 bis 5 Schuh hoher Aschenfall gelassen wird, dessen Länge jener der Röhre gleich ist. Wenigstens an einer Seite muß derselbe mit der äußern Luft in Verbindung stehen, zur Verstärkung oder Schwächung des Luftzuges aber mit Thüren oder Klappen versperret werden können.

Fig.  
128.  
D.

§. 239. Ob gemauerte Ziegelöfen an der Decke durch ein mit Zuglöchern versehenes, 2 Schuh starkes Gewölbe geschlossen oder offen seyn sollen, scheint der mancherley Vor- und Nachteile wegen noch unentschieden. Daß gewölbte Oefen die Hitze besser beysammen halten, also allerdings weniger Brenn-Materiale erfordern als offene, ist ausgemacht; daß sie aber sehr unbequem zu füllen und auszuleeren sind, daß sie sehr spät auskühlen und manche Reparatur veranlassen, ist eben so gewiß. Man zieht daher an vielen Orten die offenen Oefen vor, denen man die nöthige Decke durch platt gelegte Ziegel und aufgeschüttete Erde verschafft, wodurch nach Erforderniß die Hitze willkührlich geleitet, und der größere Aufwand an Brenn-Materiale allerdings vermindert werden kann, wenn erleichterte Arbeit und Zeitgewinn ihn nicht ganz verschwinden machen sollten. Daß es letzterer Ursache willen zweckmäßig sey, jederzeit zwey Oefen neben einander zu erbauen, wovon der eine im Brande begriffen, der zweyte aber zum Brande vorgerichtet oder ausgeleeret wird; ferner, daß solche Oefen mit einer leichten Bedachung gegen die Witterung beschützt werden sollen, ohne den Abzug des Rauches zu verhindern, ist begreiflich. Bey Feldöfen fallen Gewölbe und Dachung ohne Ausnahme weg.

§. 240. *Feldöfen* Fig. 126. A B C werden auf einem vollkommen horizontalen, wo mög- lich, etwas erhabenen, trockenen Boden angelegt, erhalten zur Erzielung des festeren Standes zwey oder drey Absätze und werden rings um mit einer 6, an manchen Orten aber auch 12 Zoll dicken Schale m m von in Lehm gelegten Mauerziegeln, dem *Hemde*, verwahret; an den beyden äußern Seiten p p versteht man sie an vielen Orten noch mit *Windschirmen* (Puntellen) von Brettern und Erde, oder auch bloß von Brennholz, welche besonders in stürmischen Tagen zum Zusammenhalt der Hitze vieles beytragen.

Fig.  
126.  
A. B.  
C.

Die Decke des Oefens besteht aus einer einfachen Lage platt gelegter Ziegel, die erst, wenn die Flammen durchzubringen anfangen, mit 3 Zoll Erde beschüttet wird.

§. 241. Wird der *Feldofen* bloß mit Holz geheizet, so wird die ersten drey Tage nur ein mäßiges Feuer von der einen Seite der Röhren in denselben unterhalten, damit die Ziegel zu der bevorstehenden Erhitzung langsam vorbereitet werden, und alle Feuchtigkeit, die sie noch haben, verdünsten können. An der entgegen gesetzten Seite werden die Röhren gleich Anfangs auf 6 Zoll Dicke vermauert, zuvor aber auf 3 Schuh Länge halb voll Holz gefüllt. Nach Verlauf der gesagten Zeit hat der bisher schwarze dunstige Rauch seine Farbe und Masse gewöhnlich verloren, die Ziegel hören auf zu schwitzen, und das vorhin erwähnte sogenannte *Boccat-Holz* auf der entgegen gesetzten Seite fängt an zu brennen. Nunmehr wird das Feuer gehoben (verstärkt), die Oeffnungen der Röhren werden auf 3 Schuh Höhe und 6 Zoll Dicke vermauert, der obere Theil



mit Holz verstopft, die andern bisher vermauerten Oeffnungen an der entgegen gesetzten Seite aber zur Hälfte aufgebrochen, und die Heizung nunmehr von dieser Seite bis zur Beendigung des Brandes besorgt, welche Veränderung man den Wechsel nennt.

Ist das die obern Oeffnungen verstopfende Holz an der ehemahligen Heißeite einige Mahl durch neues ersetzt und die angebrannten Trümmer in die Röhren geworfen worden, so wird daselbst die Oeffnung ganz vermauert. Hat man dieses verstärkte Feuer durch einige Tage ohne Unterbrechung Tag und Nacht unterhalten, verändert sich die dunkelrothe Farbe der glühenden Ziegel in eine hellrothe, wird der entweichende Rauch lichter, trockener und feltner, so wird es Zeit, den höchsten angemessenen Hitzgrad durch abermahliges Verstärken der Feuerung zu erreichen, und denselben so lange zu unterhalten, bis an der Decke des Ofens die durchbrechenden kleinen Flammen sich blaulichgelb, weißgrünlich, am sichersten aber hell und sanft blaulich zeigen, die Ziegel ganz weiß glühen, und die Gluth im Ofen dem Glanze des Sonnenfeuers ähnlich wird. Nunmehr ist der Brand beendigt, die noch unbedeckten Stellen der Decke des Ofens werden mit Erde beschüttet, die Heizen vermauert, nach wenigstens acht Tagen die Windschirme (Puntellen) abgeräumt, und durch allmähliche Lüftung an der Decke des Ofens seine Abkühlung begünstigt, die nach Umständen in etwa 10 oder 14 Tagen nach beendigtem Brande erfolgt, worauf derselbe aus geschoben (abgetragen) werden kann, und somit nichts als die nackte Brandstätte sichtbar bleibt.

§. 242. Feldöfen bloß mit Steinkohlen oder Torf zu heizen, scheint nach obigen Gründen, besonders aber, weil dieses Brenn-Materiale in unsern Ländern nicht von so vorzüglicher Güte als anderswo gefunden wird, nicht wohl zulässig. Sollte es aber dennoch geschehen müssen, so werden an der Sohle der Röhren zwey Reihen Mauerziegel 6 Zoll aus einander gestellt, mit stehenden Ziegeln überdeckt, und hiedurch eine Art Rost gebildet, auf welchem die Kohlen doch leichter als auf dem bloßen Boden brennen. Statt des Hemdes erhalten derley Feldöfen wenigstens auf 10 Schuh Höhe ringsum eine 3 Schuh dicke Einfassungsmauer, die, weil sie stehen bleibt, wenn auch der Ofen ausgeleert wird, denselben schon den gemauerten Ziegeldöfen ähnlicher, als den Feldöfen macht. Doch ist diese Mauer nicht unbedingt nöthig. Die Holländer stellen die Ziegel der untersten Schichte ihrer Feldöfen so weitschichtig, daß die Luft durch ihre Zwischenräume allenthalben durchstreichen kann, machen ihre Röhren sehr niedrig, füllen sie gleich Anfangs mit Brenn-Materiale, zünden dasselbe, während sie mit Zusammenschichtung des Ofens noch beschäftigt sind, an, und vermauern jene alsobald. Die zwischen den Ziegeln aller andern Schichten bleibenden Zwischenräume füllen sie mit zerschlagenen Steinkohlen aus, welche, wenn sie von dem Feuer der Röhren nach und nach schichtweise entzündet werden, die Ziegel hart brennen. Das Feuer der untersten Schichten ist beynähe erloschen, wenn die obersten zu brennen anfangen. Solche Brände fallen aber sehr ungleich aus.

§. 243. Mit Steinkohlen und Holz zugleich brennt man da, wo erstere für brauchbar befunden werden, Mauer-, selten aber Dachziegel. Bey Anlage derley Feldöfen werden in die verticalen Zwischenräume der aufgeschichteten Ziegel klein zerschlagene Steinkohlen (Gries) jedoch mit der Vorsicht gestreut, daß sie den Luftzug nicht verhindern können. Ausgenommen sind hievon die Ziegellagen der Zahnbank, und die zwölfte Lage von unten aufwärts auf die ganze Ausdehnung des Ofens, die nicht eingestreut und daher etwas enger gesetzt werden. Die Feuerung in den Röhren geschieht mit Holz, wozu nur wenige Steinkohlen verwendet werden, weßhalb Roste unnöthig sind. Der eingestreute Gries beschleunigt den Brand ungemein, so daß derselbe gewöhnlich in einer Woche schon beendet ist, da er mit bloßem Holze 10, bey eintretendem Regenwetter aber, wo jener eben nicht sehr merklich verzögert wird, auch 17 Tage dauert.

§. 244. In gemauerten Ziegeldöfen Fig. 127. A B unterscheidet sich der Brand der

Mauerziegel mit Holz wenig von dem Brennen derselben in Feldöfen. Daß weniger Brennstoff ver- Fig. 127.  
wendet werden darf, daß zu jeder Jahreszeit gebrannt werden kann, und daß endlich die Ziegel min-  
destens die Güte jener der Feldöfen haben können und sollen, begreift sich leicht. Die Unlage der A. B.  
Ziegelöfen hat für diesen Fall wenig Schwieriges. Eine freye trockene und etwas abhängige  
Lage hat, wenn die Heizung nur von einer Seite geschieht (wie solches beynabe noch allenthalben  
üblich ist), allerdings Vorzüge gegen eine ebene Lage, weil die drey andern Seiten an der Lehne des  
Abhanges anstoßen können, also weniger dick seyn dürfen, und die Hitze doch besser beysammen  
gehalten wird. Die Einfassungsmauern des Ofens sind in diesem Falle 5 Schuh dick hinlänglich,  
wo sie im erstern Falle wenigstens 7 Schuh <sup>1)</sup> dick gemacht werden müssen, um durch die Gewalt des  
Feuers nicht aus einander getrieben zu werden. Am zweckmäßigsten werden sie aus nicht allzuscharf  
gebrannten Mauerziegeln und aufgelöstem Lehm, seltener aus Luftziegeln, noch seltener aus feuerfes-  
ten Bruchsteinen erbaut. Höhe, Breite und Länge sind nach den vorigen Angaben zu bestimmen.  
Vor den Einheizken wird eine sogenannte Brennstube d, oft auch nur ein bloßes Wetterdach errich-  
tet, um den Brenner vor Regen zu schützen.

§. 245. Dachziegel erfordern ein sehr gleichmäßiges Feuer, aber einen größeren Hitzgrad  
als Mauerziegel, weil ihre Dauer und Wetterbeständigkeit es unbedingt fordert, daß sie schärfer  
gebrannt sind, und eine, obwohl unvollkommene Verglasung erlitten haben. In Feldöfen kann dieß  
mit Bestimmtheit nicht erlangt werden, weil selbe von der Witterung allzu abhängig sind. Die hef-  
tige Hitze, welche sie wegen ihrer geringen Dicke verdrehen oder zusammen schmelzen würde, er-  
laubt nicht, sie im Ziegelofen in die Nähe der Röhren zu setzen. Der untere Theil des Ofens wird  
daher bloß von zu brennenden Mauerziegeln aufgeschichtet, auf welche das Gitter o ebenfalls aus Fig.  
Mauerziegeln zu stehen kommt. Erst auf dieses werden sie 10, höchstens 16 Stein hoch (10—16 La- 127.  
gen) entweder wie bey S oder T auf einander gestellt, je nachdem die Beschaffenheit des Thones, aus A. B.  
dem sie geformt wurden, von minderer oder vorzüglicherer Güte war. Zur Decke erhalten sie eine  
Lage stehender und eine Lage platt gelegter Mauerziegel n.

§. 246. Das Ein- und Auschieben der Ziegel in und aus dem Ofen geschieht theils durch die  
Heizlöcher, theils durch die Seiten- oder Einsahtthüren q, welche letztere während des Brandes dop-  
pelt, das heißt, durch zwey, 12 Zoll dicke Wände, die zwischen sich einen 6 Zoll weiten leeren Raum  
lassen, vermauert werden.

§. 247. Wie Ziegelöfen für bloße Steinkohlen oder Torffeuerung eingerichtet werden, zeigen Fig. 128. A B C D. Die Heizung kann und sollte immer von beyden Seiten der Fig.  
Röhren besorgt werden, zu welchem Behufe zwey Brennstuben d d angebracht werden. Das Feuer 128.  
brennt auf irdenen Röstern h, unter welchen eben so viele Aschenfalle k als Röhren vorhanden sind; C. D.  
durch die Thüren, Klappen oder Schützen r kann der Luftzug nach Willkühr vermehrt oder ver-  
mindert werden. Die Oeffnungen der Heizen sind mit starken eisernen Thüren v versehen, die nur  
dann geöffnet werden, wenn Kohlen zuzulegen nöthig sind. Beym Einschieben der Ziegel durch die  
mittlere Heize t und Einsahtthüre q werden die Röste mit Stroh, Reisig oder dürrem Holze, und  
nur so viel Kohlen oder Torf belegt, daß die Zündung von den Aschenfällen aus leicht geschehen,  
und die Gluth sich bald verbreiten kann; auch wird in die verticalen Zwischenräume der eingeschobe-  
nen Ziegel, jedoch bloß in der obern Hälfte des Ofens, Gries (§. 243.) eingestreut, wenn mit  
Steinkohlen gefeuert wird. Die Regierung des Feuers geschieht von beyden Seiten mit stufenweiser  
Verstärkung. Die ungleich heftigere Hitze der Steinkohlen macht verdoppelte Vorsicht nothwendig;

<sup>1)</sup> So viel verlangt Jakobson (Niemans's Ziegeleyen S. 173.)



fördert aber den Brand so schnell, daß gewöhnlich in 3 bis 4 Tagen derselbe schon als beendet angesehen werden kann. Mit Torf dürfte dieß kaum in 8 Tagen erzielet werden.

§. 248. Allzu heftige Hitze veranlaßet nicht selten wirkliche Schmelzungen, allzeit aber verunstaltet und verdreht sie die Ziegel, und macht selbe wenigstens zu manchen Zwecken unbrauchbar; die geschlossenen Massen haben ein schlackenartiges, glasiges Ansehen, und heißen *Barren*. Der Brenner hat daher alle Sorgfalt anzuwenden, dieß zu verhüten, und wenn er durch eine kleine Senkung an der Decke oder durch die allzu früh sich äußernde Weißglühhitze den bevorstehenden Unfall ahnet, durch Oeffnung der Deckziegel der versperreten Hitze einige Luft zu verschaffen, zugleich aber durch zweckmäßige Hemmung des Luftstromes demselben zu begegnen. Besonders beym Brande der Dachziegel ist dieß vorzüglich nöthig.

§. 249. Die Oeffnungen des Rostes sollen allzeit, selbst während des Brandes, und zwar von den Aschenfällen aus durch eiserne hakenartige Krücken gereinigt und leer erhalten werden; im Unterlassungsfalle verlischt die Gluth, und Roste, Aschenfälle und Schüßen werden unnütz. Nach dem Brande darf die Abkühlung nie übereilet, höchstens vorsichtig begünstigt werden. Zu schnell erkühlte Ziegel springen oder werden mürbe, und haben nie die Güte der allmählich erkalteten.

§. 250. Die Güte gebrannter Ziegel wird aus ihrem feinkörnigen, gleichmäßigen Bruche; aus dem hellen Klange; aus der Leichtigkeit, sie mit dem Mauerhammer beliebig hauen zu können; aus der unbedeutenden Vermehrung des Gewichtes, wenn sie ins Wasser getaucht worden; aus der Dauer, wenn sie geglüht und mit Wasser begossen, nicht bersten; am sichersten aber daraus entnommen, wenn sie einen ganzen Winter der Witterung unbedeckt ausgesetzt waren, und keine Veränderung erlitten. Allzeit ist es zweckmäßig, gebrannte Ziegel, vorzüglich Dachziegel, letzterer Probe vor ihrer Verwendung auszusetzen, weil jene, die sie nicht bestehen, als untaugliches Materiale doch nicht ohne Nachtheil verwendet werden können. Müssen frischgebrannte Ziegel dennoch gleich verarbeitet werden, so sollen sie vor ihrer Verführung auf die Baupläze oft und häufig begossen werden. Die Farbe der Ziegel ist kein zuverlässiges Kennzeichen der Güte. Röhrenziegel, welche den untersten Ofenraum einnehmen, sind immer zu viel; Hemdziegel, welche sich an den Wänden des Ofens befinden, meist zu wenig gebrannt; eben so jene, die der Ofendecke nahe liegen. Erstere sind gewöhnlich schwarz, oft schlackenartig verglast; diese blaß und mürbe. Scharfe Kanten, ebene, glatte, beynähe verglaste Oberfläche, ganz geringe Dicke, und folglich verhältnißmäßige Leichtigkeit sind nebst obigen Merkmalen empfehlende Eigenschaften der Dachziegel.

Das Gewicht eines gut ausgebrannten Fortifications Mauerziegels von der vorschristmäßigen Größe beträgt ungefähr 12 bis 13 Pfund, eines Dachziegels 3 Pfund.

§. 251. Die Güte des Brennmaterials wird erkannt, wenn es leicht und gut brennt, stark hiziert, und sich nicht so schnell verkohlet.

a) Weiches, viele Flamme, nach Rumford <sup>1)</sup> auch mehr Hitze gebendes Brennholz wird dem harten zum Ziegelbrande allzeit vorgezogen; es soll vollkommen trocken und nicht wurmstichig seyn. Geflößtes Holz taugt zum Ziegelbrande nicht wohl, weil, wenn es auch jahrelang ausgetrocknet worden wäre, die vorausgegangene Auslaugung des Brennstoffes es gewiß zum Brennen nie anwendbarer gemacht haben wird.

b) Steinkohlen (§. 70.) lassen sich weder nach der Farbe, noch nach ihrem Glanze richtig beurtheilen. Sehr widriger Geruch im Brande, Rücklaß vieler Asche oder Schlacken, und verhältnißmäßig große Schwere sind nebst dem Mangel obiger Anzeichen sichere Merkmalhe ihrer Unbrauchbarkeit. Ihre Aufbewahrung bis zum Brande geschieht zweckmäßiger in Erdgruben als in Schoppen.

<sup>1)</sup> Siehe Gilbert's Annalen der Physik. 4. B. 101—103. S.

Dem Gewichte nach geben Steinkohlen ungefähr doppelt so viel Hitze als weiches Brennholz, wenigstens bey dem Ziegelbrand gilt hier zu Lande diese durch die Erfahrung bewährte Angabe.

c) Die Güte des Torfes wird nach seiner rücklassenden Asche beurtheilet; röthliche Asche ist das Merkmal eines guten, graue eines mittelmäßigen, und weiße Asche das Kennzeichen des schlechtesten Torfes <sup>1)</sup>. 2000 Stück 12 Zoll langer, 6 Zoll breiter und 4 Zoll dicker guter Torf leisten so viel als eine nied. österr. Klafter weiches gutes Brennholz. Wie sehr verschieden aber die Güte des Torfes ist, mag daraus entnommen werden, das Andere den dritten Theil obiger Summe für hinreichend halten.

§. 252. Zum Brande der Mauer- sowohl als der Dachziegel werden für jedes  $\frac{1}{m}$  (1000 Stück)  $1\frac{1}{4}$  nied. österr. Klafter weiches, oder  $\frac{1}{2}$  Klafter weiches und  $\frac{1}{2}$  Klafter hartes, oder  $\frac{1}{2}$  Klafter weiches Holz und 600 Pfund Steinkohlen erfordert. Obwohl diese Angaben bloß für Feldöfen bemessen sind, so sind sie doch auch für gemauerte Ziegelöfen anwendbar, da man in selben keine Ersparung, sondern größere Güte der Ziegel beabsichtigen sollte. Wird bloß mit Steinkohlen oder Torf gefeuert, so sind für jedes  $\frac{1}{m}$  (nebst  $\frac{1}{150}$  Klafter weiches Holz, und  $\frac{1}{16}$  Bund Stroh zum Unterzündnen) 10 Centner Steinkohlen oder 2500 Stück Torf erforderlich.

§. 253. Das Ein- und Ausschieben der Ziegel geschieht mit Berücksichtigung dessen, was oben bey der Erdverföhrung gesagt wurde, allzeit im Accord; die regelmäßige Setzung oder Stellung der Ziegel im Ofen aber durch geübte Setzer in Taglohn, deren jeder täglich 4 bis 5000 Stück stellen kann; während des Brandes werden für jeden Ofen 1 Brenner, wenn bloß von einer Seite, jedoch 2, wenn von beyden Seiten gefeuert wird, nebst eben so viel Handlangern Tag und Nacht ohne Ablösung zum Zulangen oder Zuföhren des Brenn-Materiales nöthig werden.

### c. Von der Anlage eines Ziegelschlages.

§. 254. Wird wegen bevorstehender großer Bauten die Anlage eines neuen Ziegelschlages nothwendig, so müssen an Orten, wo kein brauchbarer Lehm zu Tage steht, die natürlichen Entblöfungen der Erdoberfläche, besonders an Hügeln, in Hohlwegen, in Gräben die das Wasser gerissen hat, sorgfältig untersucht, und da, wo welcher vermuthet wird, durch den Erdbohrer seine Anwesenheit bestätigt werden. Das aufgeschwemmte Land ist die Geburtsstätte des Thones, derselbe kann sonach auch hier allzeit mit Grunde vermuthet werden. Um die Mächtigkeit und horizontale Verbreitung des Lehmlagers zu erforschen, werden die Untersuchungen mit dem Erdbohrer an verschiedenen und vielen Stellen fortgesetzt, und aus der mittleren Dicke der Lehmschichte und dem Flächeninhalt der sondirten Erdfläche der Kubik-Inhalt der vorfindigen Masse ausgemittelt. Da aus jeder Kubik-Klafter vorhandenen rohen Lehm kaum mehr als 1500 Stück Mauer- oder 5000 Stück Dachziegel erzeugt werden dürften, so folgt hieraus die muthmaßliche Größe der möglichen Ziegelerzeugung. Entspricht sie der Forderung, so lohnt es sich nun der Mühe, und die Vorsicht fordert es sogar, sich durch mehrere tief ausgehobene Löcher oder brunnartige Gruben volle Gewißheit zu verschaffen. Aus dem vorgefundenen Lehme, dessen technische Brauchbarkeit jedoch zuvor (nach §. 219. und 220.) anerkannt seyn muß, werden nun nach mehreren Mischungsverhältnissen (§. 222.) einige wirkliche Ziegel geformt, durch Merkmale unterschieden, und im nächsten Ziegelofen, oder wo dieß unthunlich ist, in einem gewöhnlichen Töpfer- oder Backofen bey guter Aufsicht gebrannt; woraus sich nun erst mit größter Wahrscheinlichkeit die

<sup>1)</sup> Ginne's Natursystem der Miner. v. Gmelin 4. B. 455. C.



wahre Güte des Lehms, das richtigste Mischungsverhältniß, und durch die erlittene Schwundung oder Volumens-Verminderung auch die Größe der künftigen Model ableiten läßt.

§. 255. Wesentliche Erfordernisse eines jeden Ziegelschlages sind ferner noch: die nöthige Menge reinen Sandes; eine von allen Wohnungen entfernte, freye, gegen Ueberschwemmung gesicherte, die Material-Versüßung begünstigende Lage an schiffbaren Strömen oder Landstraßen; und nicht allzu beträchtliche Entfernung der Waldungen, Torf-, oder Steinkohlengruben. Kann das Wasser durch Schöpfräder oder durch von Wasserrädern in Bewegung gesetzte Pumpen geschöpft und in Rinnen auf Ort und Stelle geleitet werden, so ist man der misslichen Anlage der Brunnen überhoben, die selbst im höchsten Sommer nie weniger als 6 Schuh Wasser haben dürfen.

§. 256. Der größte jährliche Ziegelbedarf bestimmt die Ausdehnung des Ziegelschlages, die tägliche Mauerziegelerzeugung die Größe der Tennen, die monatliche Erzeugung aber die Größe der Trocknungsschoppen. Bey der Dachziegel-Erzeugung wird durch die wöchentliche Erzeugung die Größe des Dachziegelschoppens bestimmt. Die Größe der Defen hängt von der Wahl des Brenn-Materials und der Größe der Trocknungsschoppen, ihre Anzahl aber von der jährlichen Erzeugung ab. Folgendes Beyspiel soll dieß erläutern.

§. 257. Es seyen jährlich 1,000,000 Mauer- und 300,000 Stück Dachziegel zu erzeugen, vorausgesetzt: der Lehm darf nicht geschlemmt, und die Ziegel sollen bloß mit Holz gebrannt werden. Diese Aufgabe wird, wie folgt, aufgelöst.

a) Mit Vortheil kann die Formung der Ziegel (nach §. 227.) nur durch fünf Monate betrieben werden, also müssen monatlich 200,000 Mauerziegel geformt werden. Nach Abschlag der Sonn-, Feyer- und Regentage dürften monatlich wenigstens 20 Arbeitstage für die im Freyen betriebene Mauerziegelerzeugung übrig bleiben; täglich also müßten 10,000 Stück erzeugt werden, wozu 10 Streicher und 20 Gehülfsen oder Handlanger, 10 Streichtische, 20 Model, 10 Sandkästen, 10 Streicheisen, 20 Lettenhauen, 10 Krampen, 20 Sumpfhauen und 20 Lehmkarren erfordert werden. Theilt man die Arbeiter in 10 Parteyen, so sind 10 Tennen oder Banquette und eben so viele Trocknungsschoppen nothwendig. Jede Tenne muß wegen ungünstiger Witterung wenigstens eine zweytägige Erzeugung fassen; also, wenn auf jeder Quadrat-Klafter 50 Stück flachgelegte Mauerziegel Raum finden, wenigstens 40 Quadrat-Klafter Flächeninhalt haben. Für die Communication und den Tisch sind 20 Quadrat-Klafter nöthig, folglich muß jedes Banquett oder jede Tenne wenigstens 12 Klafter lang, und 5, wegen der Dachtraufen der anstoßenden Trocknungsschoppen aber lieber 6 Klafter breit seyn.

Da die Mauerziegel vor 4 Wochen nach dem Streichen zum Brande nicht geeignet sind, so muß jeder einzelne Trocknungsschoppen, wenn er nach Fig. 124. A B gebaut wird, wenigstens 11, mit Inbegriff der Durchgänge aber 12 Klafter Länge erhalten, weil er 20,000 Stück aufnehmen muß, auf jeden Current-Schuh aber nur 300 Stück zu fassen vermag, wenn die Ziegel nicht enger zusammen geschichtet würden, welches jedoch ohne allen Nachtheil nach Verlauf weniger Wochen geschehen kann, wodurch im Erforderungsfalle auf ein doppelt so großes Quantum mit Verlässlichkeit gerechnet werden darf; ein Umstand, der oft, wenn Stockungen im Brande eintreten, von Wichtigkeit ist.

b) Die Erzeugung der Dachziegel in zweckmäßig erbauten Dachziegelschoppen unterliegt wenig Störungen; sind in 20 Wochen 300,000 Stück Dachziegel zu erzeugen, so müssen wöchentlich 15,000 Stück geformt werden, wozu (nach §. 231.) 2 Streicher und 4 Handlanger, 2 Streichtische, 2 Model, 2 Streicheisen, 15 bis 16,000 Dachziegelbretchen, 2 Lettenhauen, 2 Sumpfhauen,

hauen, 2 Krampen, 2 Sehmfarren, 2 Sandkästen, 2 Wassergefäße und 2 Treillichflecke sammt Untersatz erforderlich sind.

Der Schoppen muß daher 150 bis 160 Treillagen jede auf 100 Stück Dachziegel enthalten, also gerade die Größe des für diesen Fall entworfenen Dachziegelschoppens Fig. 125. A B C D haben, von welchem Fig. 125. A jedoch nur die Hälfte des Grundrisses sichtbar ist. Die beyden Reihen N Fig. 125. B. sind für die unbedeutende Anzahl Hohlziegel bestimmt.

c) Sehr bedeutende Quantitäten Mauerziegel werden gemeiniglich nur in Feldöfen gebrannt, weil die Erbauung gemauerter Ziegelöfen zu kostspielig wäre. Feldöfen Fig. 126. A B C von 8 Röhren fassen nicht ganz 100,000 Mauerziegel, da (nach S. 234.) jeder Kubik-Fuß des Ofens nur 6 Stück Ziegel fasset, und folglich auf jede Röhre ungefähr 12,000 gerechnet werden können. Jeder Brand dauert mit Inbegriff des Auskühlens, Ein- und Ausschießens beynah einen Monat; also müssen im Ganzen 10 Brände gemacht werden, wozu jedoch nur 2 höchstens 3 Brandstätten f, Fig. 129. nöthig sind, weil während des Brandes des einen Feldofens, der andere entweder zusammenge- stellt oder abgetragen wird. Beträgt die Entfernung der Trocknungsschoppen von den Brandstätten nicht über 25 Klafter, so sind zum Ein- oder Ausschieben 8 Mann jedes Mahl durch eine Woche, zum Stellen der Ziegel aber 4 Sezer nöthig. Während des Brandes sind 2 Brenner und 2 Handlanger zum Zulangen und 2 zur Reparatur des Hemdes Tag und Nacht in Arbeit.

d) Ein gemauerter Ziegelofen von 15 Schuh Breite, und 18 Schuh oder 3 Röhren Länge fasset 7000 Mauer- und etwas über 25000 flache Dachziegel; es müssen daher 12 Brände gemacht, und folglich, wenn, wie bey Fig. 127. A B zwey solche Ofen neben einander stehen, jeder in 5 Monaten 6mahl gefüllet werden; welches, weil gemauerte Ziegelöfen etwas weniger Zeit zum Brande brauchen als Feldöfen, allerdings möglich ist. Zur Füllung oder Leerung dieses Ofens werden kaum 3 Handlanger und 2 Sezer, zum Brande aber 1 Brenner und 1 Handlanger erfordert. Da das Brennen des einen Ofens nie in die Zeit fällt, wo der andere im Brande begriffen ist, und beym Füllen und Ausleeren beynah derselbe Fall eintritt, so ist die angegebene Mannschaft, die wechselsweise einander Aushülfe leisten kann, für beyde Ofen hinreichend. Die bey den Dachziegelbränden jedesmahl mit gebrannten Mauerziegel ersetzen theils den bey jeder Ziegelerzeugung unvermeidlichen Bruch (unbrauchbar werdende Ziegel, deren Anzahl oft den 12. Theil der ganzen Erzeugung ausmacht), theils dienen sie zur Vollzähligmachung der bey den Feldöfen weniger eingeschobenen Mauerziegel. Die Erzeugung dieses Ueberschusses, des Bruch zu schlag es unterliegt bey zweckmäßiger Einleitung und leidlicher Witterung keinen Schwierigkeiten, da die Forderungen mit Vorbedacht nichts weniger als überspannt angesetzt wurden. Daß nach Einstellung des Ziegelstreichens doch noch fortgebrannt werden kann, wird einleuchten, weil dieses nicht wie jenes von der Witterung abhängt.

e) Werden die ausgewiesenen Arbeiter summirt, so ergibt sich: daß 12 Streicher, 3 Brenner, 6 Sezer, und 40 Handlanger das verlangte Quantum jährlich erzeugen werden, wenn selbe durch einen verständigen Ziegelmeister unterwiesen, und durch einen Oberaufseher, dem nach Umständen einige Aufseher zur Aushülfe zuzutheilen sind, in Ordnung erhalten werden; jedoch nur unter der Voraussetzung, daß alle Arbeiten (Brennen und Sezen allein ausgenommen) in Accord gegeben werden. Der ganze Brennholz Bedarf (auf jedes Tausend Mauer- oder Dachziegel 1 1/4 Klafter) beträgt 1625 nied. österr. Klafter weiches trockenes und, wo möglich, kiefernes Holz.

f) Die Anlage des für diesen Fall entworfenen Ziegelschlages verlangt also: eine hinlänglich

<sup>1)</sup> Niemand gibt diesen Abgang auf 1/12, 1/10 sogar auf 1/9 der Erzeugung an, welcher ganz unfruchtbar ist. (Siehe d. Ziegeleyen. S. 523.



ausgedehnte doch nicht allzutiefe Lehmgrube *m* mit den etwa erforderlichen Sumpfen *n n*; einige Brunnen *p* jeder mit doppelten Pumpen, wenn das Wasser nicht auf leichtere Art erlangt werden kann; Fig. 129. 10 Ziegeltennen oder Banquette *a*; 10 Trocknungsschoppen *b*; 1 Dachziegelschoppen *c*; einen gemauerten doppelten Ziegelofen *d*, von der Größe wie Fig. 127. *A B*; 2 oder 3 Brandstellen *f* für die Feldöfen; in ihrer Nähe hinlänglichen Raum für das Brennholz und das erzeugte Materiale, wo die gebrannten Dachziegel tausendweise, die Mauerziegel 200 Stück in jedem Haufen regelmäßig, die verbrochenen und Bärenziegel aber in Kubik-Klastern aufgeschichtet werden; gute fahrbare Wege; und endlich ein zur Unterkunft der Arbeiter, des Aufsichtspersonales und der Wachtmannschaft, dann zur Aufbewahrung und Reparatur der Requisiten taugliches Gebäude *i*.

§. 258. Die Lage eines jeden Ziegelschlages in Betreff der Weltgegend ist, wo möglich, so anzuordnen, daß er im Ganzen durch natürliche Gegenstände, als Hügel oder Waldungen, die einzelnen Banquette aber von den zugehörigen Trocknungsschoppen gegen die herrschenden Winde der Gegend möglichst gedeckt sind. Nord und Nordwestwinde, die an der Gestaltung der Erdoberfläche einst so vielen Antheil nahmen, sind die rauhesten und nachtheiligsten; gegen diese beyden Weltgegenden also (das ist, gegen Nord-Nord-West) muß der jüngsten noch auf den Tennen liegenden Erzeugung Schutz verschafft werden; gegen sie sollen die schmalen, durch Windschirme gedeckten Seiten der Feldöfen gewendet, die Heiß Seite der gemauerten Ziegelöfen aber von ihnen ab, jedoch nie der brennenden Südseite zugewendet werden. Eben so hätte der Dachziegelschoppen *c* anders gestellt werden müssen, wenn er nicht von dem vorliegenden Wohngebäude *i* gedeckt würde.

§. 259. Ueber die Größe, das ist: körperlichen Inhalt der Oefen, sind die Meinungen getheilt. Daß sehr große Oefen bey ungewöhnlich großen Erzeugungen zur Vereinfachung der ohne dieß gehäuften Geschäfte nothwendig werden, scheint ausgemacht; gleichwohl verdienen, da wo es sich um vorzügliche Güte der Ziegel handelt, mittlere, sogar kleine Oefen den Vorzug. Feldöfen auf 100,000 Ziegel, das ist von 8 Röhren gehören schon zu den großen; größere, wozu viele Brenner erfordert werden, sind wegen der seltenen Uebereinstimmung ihrer Meinungen und Ansichten einem ungleichen Brande ausgesetzt, kühlen spät aus, und verzögern nicht selten die Arbeit. Jene auf 70,000 Ziegel oder 6 Röhren sind die gewöhnlichsten und bequemsten; unter 5 Röhren werden keine erbaut, weil ihre Länge mit der Breite im Widerspruche stehen würden.

Von gemauerten Ziegelöfen scheinen jene auf 20,000 Mauer- (oder auf 7000 Mauer- und 25,000 Dachziegel) zu den zweckmäßigsten zu gehören. Große Oefen überhaupt erfordern auch große Trocknungsschoppen, in denen sich die Erzeugung so lange anhäufet, bis endlich so viel zusammen kömmt, als der Ofen zu fassen vermag, welches wegen der ungleichen Trockenheit der Ziegel manche Bedenklichkeiten hat. Auf großen Ziegeleyen aber, wo alles zweckmäßig eingeleitet ist, sind gemauerte Ziegelöfen auf 40 bis 50,000 Mauerziegel dem Fortgange der Arbeit keineswegs hinderlich.

§. 260. Endlich muß noch bemerkt werden, daß alle Gebäude, die zum Ziegelschlage gehören, standhaft, keineswegs aber für ewige Dauer erbaut werden sollen; besonders gilt dieß für die Trocknungsschoppen der Mauerziegel; die, wenn die Thonschichte der Lehmgrube keine übergroße Mächtigkeit hat, und sich daher bald ausarbeitet, öfters ihren Platz verändern müssen. Wo mit Steinkohlen gebrannt wird, wird eine große Wage, und mehrere 6 Schuh tiefe Gruben, deren einzelner Kubik-Inhalt dem für jedem einzelnen Brand erforderlichen Kohlenbedarf angemessen ist, und die bloß mit Erde bedeckt werden, nöthig; da, wo mit Torf gefeuert wird, ist eine Torfhütte oder Schoppen erforderlich. Brennholz erhält so wenig als die gebrannten Ziegel eine Bedachung,

obwohl es nicht unzweckmäßig wäre, wenigstens für eine trockene Unterbringung des nächst zu verwendenden Holzbedarfes zu sorgen.

## Von der Erzeugung des Kalkes.

§. 261. Jedes kohlen-saure kalkartige, im Feuer mürbe gebrannte (calcinirte) Fossil heißt lebendiger Kalk. Wird lebendiger Kalk durch Benetzung oder Beymischung von Wasser entweder in eine staub- oder teigartige Masse verwandelt, so wird er im ersten Falle Staubkalk (auch geschreckter Kalk), im zweyten Falle aber Grubenkalk genannt. Die Arbeit, welche diese Auflösung oder Verwandlung bewirkt, heißt in beyden Fällen Kalklöschcn. Der gelöschte Kalk hat in der Baukunst zweyerley Anwendung; er wird entweder zur Bereitung jenes bekannten Bindungsmittels der Bausteine, des Mörtels genommen, und heißt Mauerkalk; oder, er wird zum Anstreichen, Uebertünchen oder Weissen der Wände gebraucht, und heißt in diesem Falle Weißkalk.

Die Kalkerzeugung zerfällt in drey Theile; a in das Gewinnen, das ist Auffuchen und Einsammeln der hiezu tauglichen Fossilien, b. in die Calcinirung und c. in das Ablöschcn derselben.

### a. Von dem Gewinnen kalkartiger Fossilien.

§. 262. Das zum Kalkbrennen am meisten angewandte Fossil ist der dichte Kalkstein (§. 39. a). Der körnigblättrige Kalkstein oder Marmor im mineralogischen Sinne (§. 39. b), und der Kalksinter (§. 39. c) wird nur da, wo selber im Ueberflusse anbricht (gefunden wird); Mergel (§. 42.) nur da, wo Mangel an anwendbareren Stoffen es gebiethet; der Stink- oder Saustein (§. 41.) aber, wo er bricht, mit gerechter Vorliebe zur Kalkerzeugung verwendet. Kalksteine, die 1 Jahr früher gebrochen als gebrannt werden, sind zum technischen Gebrauche vorzüglich anwendbar. Kreide und Meer-muscheln können, wo sie in Menge vorhanden sind, zu demselben Zwecke, jedoch nie mit gleichem Vortheile gebraucht werden. Erdiger Mergel oder Kalkerde (Mondmilch) wird mit Wasser gemengt, zu einem Teig geknetet, in Modeln zu Ziegeln geformt, getrocknet, und dann wie andere Kalksteine gebrannt; derley Ziegel heißen Kalksoden.

§. 263. In Fällen, wo es sich um das Auffuchen und um vorläufige Prüfung der zum Kalkbrennen geeignet scheinenden Fossilien handelt, leisten Salz-, Schwefel- oder Salpetersäure vorzügliche Dienste. Jene Fossilien, die, mit einer der genannten Säuren benetzt, heftig aufbrausen, oder wenn sie fein zerstoßen, Anfangs tropfenweise, allmählich aber ganz mit Säuren überschüttet wurden, wenig oder gar keinen unaufgelösten Bodensatz in der flüssigen Auflösung zurücklassen, sind, sie mögen übrigens hart oder weich, gefärbt oder weiß, verhältnißmäßig schwer oder leicht seyn, zum Kalkbrennen anwendbar.

Einige kleinere Stücke des zu untersuchenden Fossils werden, wenn man sie einer anhaltenden Weißglühhitze in einer Schmiede-Esse als Probe aussetzen läßt, bald befriedigende Resultate geben. Harte, schwere, eisenhaltige Kalksteine hinterlassen, in Säuren aufgelöst, allzeit einigen Rücklaß, verlieren durch das Brennen nur ungefähr den vierten Theil ihres Gewichtes, liefern gewöhnlich einen vorzüglich bindenden schwärzlichen oder lichtgelbbraunen Mauerkalk, erfordern aber zum Brande viel Zeit und Holz; jene, die hierin weniger Aufwand veranlassen, sich in Säuren beynahe vollkommen auflösen, im Feuer einen bedeutendern Gewichtsverlust erleiden, der oft mehr als die Hälfte ihres früheren Gewichtes beträgt, sind, wenn auch nicht immer als vorzüglicher Mauerkalk, doch als Weißkalk, und zwar nicht selten von blendender Weiße anwendbar. Das



Gewinnen oder Brechen der Kalksteine in Kalksteinbrüchen geschieht genau auf dieselbe Art, wie in andern Steinbrüchen (S. 198.).

## b. Von dem Kalkbrennen.

§. 264. Die gewonnenen kalkartigen Fossilien werden in Erdgruben, Meilern, Feldöfen, gemauerten Kalköfen, auch wohl in den gewöhnlichen kleineren Ziegelöfen mit oder ohne Ziegel gebrannt. Das Brenn-Materiale ist dasselbe, wie bey dem Ziegelbrande. Jeder zu diesem Zwecke, und zwar zur Holzfeuerung eigends erbaute, cylindrische Kalkofen hat gewöhnlich eine einzige, runde, eichelförmig gewölbte Feuerstelle a, deren Wände und Decke aus den zu brennenden Kalksteinen (deren Größe jene eines halben Kubik-Fußes nie übersteigen sollte) zusammen gestellt werden. Die Heizung geschieht nur von einer Seite; der Ofen selbst ist oben offen, selten mit einem leichten Flugdache überdeckt, und wird gern an den Abhang eines Hügel oder Erdrandes angebaut. Die Schichtung der Steine im Ofen darf nicht allzu enge geschehen; sie reichen über den Ofen hinaus, und werden auswärts mit erweichtem Thon verstrichen, durch welche Thonhaube cc die Hitze beysammgehalten wird. Die in selber zu lassenden Zuglöcher dienen zum Abzug des Rauches und zur Regierung des Feuers. Oft wird statt dieser Lehmschale eine Belegung mit flachen Steinen, oder eine bloße Erdbedeckung für hinlänglich erachtet, welche letzte erst, wenn der Brand beynahe beendigt ist, aufgeschüttet wird.

§. 265. Das Brennen des Kalkes geschieht wie jenes der Ziegel, Anfangs mäßig, dann mit stufenweiser Verstärkung des Hitzgrades. Es ist beendigt, wenn nach eingetretener Weißglüh-Hitze der Schwefelgeruch unmerklich wird, wenn an der äußern Decke des Ofens der dunkle Dampf verschwindet, und an dessen Stelle phosphorische oder elektrische Funken schnell aufsteigen und eben so schnell verlöschen. Hat der Ofen die Größe der in Oesterreich üblichen Kalköfen Fig. 130. A B, fasset also nach Abschlag der Höhlung des Feuerraumes nur bey 200 Kubik-Schuh weitschichtig geschichteter, nicht allzu harter Kalksteine, die nach dem Brande 30 Mittel (das ist 150 Wiener-Kubik Fuß) lebendigen Kalk liefern; so dauert der Brand kaum 24 Stunden, mit Inbegriff des Ein- und Ausschlebens, und Abkühlens aber etwa 4 bis 5 Tage, und sind hiezu 5 n. ö. Klafter, oder 4 Waldklaster von 3 Schuh langen Scheiten weiches Brennholz erforderlich. 1 Brenner und 1 Gehülfe besorgen, wenn ihnen die Kalksteine aus dem Bruche zugeführt werden, sehr leicht 2 auch 3 solche Kalköfen, von denen immer einer im Brande, der andere im Auskühlen, der dritte im Füllen oder Leeren begriffen ist. Daß jedoch der Holzbedarf und die Zeit des Brandes nach Verschiedenheit des rohen Kalksteines auch verschieden, und zwar bedeutend verschieden sind, ist aus dem Umstande zu entnehmen, daß weißer Marmor, der im Brande einen Gewichtsverlust von  $\frac{1}{3}$  seines rohen Gewichts erleidet, in 4 Stunden calcinirt werden könne.

§. 266. Soll Kalk mit Steinkohlen oder Torf gebrannt werden, so sind Roste und Aschenfalle unter der Feuerstelle anzulegen, wie es §. 238. gesagt wurde. Mit Steinkohlen gebrannter Kalk hat wesentliche Vorzüge. Nicht bloß die wirkliche Ersparung und Schonung der Waldungen, auch die größere technische Brauchbarkeit des Kalkes scheint, besonders an Orten, wo die Mittelmäßigkeit des Mauerkalkes eine Verbesserung wünschenswerth macht, die Benützung der Steinkohlen zu diesem Zwecke dringend zu fordern.

Fig. 131. §. 267. Doch auch ohne Roste kann in trichterförmigen, sogenannten ewigen, Kalköfen Kalk mit Steinkohlen gebrannt werden, wenn nur dafür gesorgt wird, daß die Gluth von unten Nahrung erhalte. Auf der Sohle der Feuerstelle a wird bey der Füllung des Ofens eine Lage dörres Reisholz, Stroh oder Rienspäne, und hierauf eine doppelte Lage gespaltenes trockenes Holz gelegt, auf

welches alsdann abwechselnd eine Schichte Steinkohlen und eine Schichte Kalksteine zu liegen kommen. Wenn diese Füllung bis zum dritten Theil der Ofenhöhe vorgerückt ist, wird untergezündet, um vorzüglich Anfangs dem Feuer die Möglichkeit zu seiner Entwicklung zu verschaffen. Hat dieß um sich gegriffen, so wird der Ofen vollends bis zu seiner Höhe mit Steinkohlen und Kalksteinen (schichtenweise abwechselnd) vollgefüllt, und der Luftzug durch die mit eisernen Thüren verwahrten Oeffnungen oder Luftzüge b b b und Zuglöcher c bestmöglichst unterhalten, welche erstern nur dann erst, wenn an der Sohle der Feuerstelle die Gluth verlischt, ganz geöffnet werden, um durch sie die gar gebrannten Kalksteine mit Krücken heraus zu ziehen, bis die noch glühenden nachrolgenden Kalksteine die abermahlige Sperrung nothwendig machen. Der verursachte Abgang wird alsogleich durch schichtenweise Nachfüllung des Ofens bis auf dessen ganze Höhe wieder ersetzt, und dieses Ausleeren und Nachfüllen so lange wiederholt, als es die Umstände erfordern oder erlauben. Ein Kubik-Schuh Steinkohlen leistet hier eben so viel, als bey dem gewöhnlichen Kalkbrande §. 265. 6 bis 8 Kubik-Schuh weiches Brennholz <sup>1)</sup>, es werden nämlich auf jeden Kubik-Schuh Kalk  $\frac{1}{2}$  Kubik-Schuh Steinkohlen erfordert. Da der Brand Tag und Nacht ohne Unterbrechung betrieben wird, alle 12 Stunden ungefähr der vierte Theil der im Ofen befindlichen Kalksteine gar gebrannt ist, und folglich unten herausgezogen werden kann, so erhellet, daß ein Kalkofen von dieser Einrichtung und Größe Fig. 131. A B, welcher 400, nach Abschlag der untermengten Steinkohlen aber etwa 260 Kubik-Schuh Kalksteine fasset, täglich 130, also, wenn er 4 Wochen im Brande belassen wird, über 3600 Kubik-Schuh gebrannten Kalk liefern werde, wozu 1800 Kubik-Schuh Steinkohlen, und  $\frac{1}{2}$  n. d. Klafter Unterzündholz erforderlich sind. Er liefert also in derselben Zeit gerade so viel, als 4 bis 6 ordinäre Kalköfen Fig. 130. A B, obwohl sein körperlicher Inhalt nur doppelt so groß ist; und ist ohne Anstrengung im Stande, allen Kalk zu erzeugen, der zu einem Bau benöthiget wird, bey welchem jährlich eine Million Mauerziegel verwendet werden, da auf jedes Tausend kaum mehr als 12 Kubik-Schuh lebendiger Kalk nöthig sind.

§. 268. Mit Holz und Steinkohlen zugleich kann der Kalk in gewöhnlichen Kalköfen Fig. 130. A B ebenfalls, ohne daß Roste nothwendig würden, gebrannt werden. Zwischen den im Ofen ober dem spitzigen Kuppelgewölbe der eichelförmigen Feuerstelle a eingesetzten Kalksteinen werden zerschlagene Steinkohlen eingestreut, die Feuerung selbst aber wie gewöhnlich mit Holz allein, oder mit etwas untermengten Steinkohlen besorgt.

§. 269. Feldkalköfen werden wie Feldziegelöfen auf ebenem Boden bloß von den zu brennenden Kalksteinen zusammengestellt, ringsum mit einem Hemde aus Lehm und Steinen, oder mit Erde umgeben, und der Brand wie zuvor besorgt. Nicht selten wird in diesem Falle die Feuerstelle einige Schuh tief in die Erde versenkt.

§. 270. Kalkmeiler sind halbkugelförmige, aus abwechselnden Schichten Kalkstein und Brennstoff aufgeschichtete und angezündete Feldkalköfen.

§. 271. Die Güte des gebrannten Kalkes wird (jedoch nur bey dem Ofen) gewöhnlich aus seiner Consistenz beurtheilet; je weniger er sich bröckelt oder zerbricht, für je besser wird er gehalten (§. 282.).

§. 272. Die beste Jahrszeit zum Kalkbrennen ist der Sommer. Die Erfahrung lehrt, daß man wirklich weniger Brennstoff benöthige, auch die Luft ungleich trockener, und folglich zuträglicher sey, als in andern Jahrszeiten. Im Winter könnte zwar Kalk gebrannt, aber der zu besorgenden Fröste wegen nicht abgelöscht werden. Kalköfen, die wie gewöhnlich ohne Bedachung über Winter viele Nässe eingezogen haben, müssen Anfangs des Sommers vor dem ersten Brande

<sup>1)</sup> Linné's Natursystem der Mineral. von Osmelin I. 354.



durch ein mäßiges, aber anhaltendes Feuer ausgemäret werden, eine Regel, die bey allen neu erbauten Ziegel-, Kalk-, Back-, selbst Zimmeröfen Anwendung fordert.

§. 273. Was die Anlage einer neuen Kalkbrennerey anbelangt, so ist nebst dem bereits Gesagten noch zu bemerken, daß es eben nicht unbedingt nothwendig sey, sie in der Nähe des Kalkbruches anzulegen. Sind die Waldungen dem Bauplatze näher als dem Kalkbruche, so ist es, wenn mit Holz gebrannt wird, zweckmäßiger, die Defen in der Nähe der Waldungen anzulegen. Wird jedoch mit Steinkohlen gebrannt, so wird, weil ihr Bedarf ungleich geringer als jener des Holzes ist, eine kurze Berechnung des Fuhrlohnes bald ausweisen, ob es rathamer sey, die schweren rohen Kalksteine zu den Kalköfen in der Nähe der Bauplatze führen und daselbst brennen zu lassen, oder die Kohlen nach dem Kalkbruche fahren, die Kalksteine dort brennen und den nunmehr um  $\frac{1}{3}$ , oder gar um die Hälfte leichter gewordenen gebrannten Kalk mit verminderten Kosten auf die Bauplatze überführen zu lassen. In jedem Falle ist eine kleine, wenigstens die Erzeugung einer Woche fassende trockene Unterkunft für den gebrannten Kalk auf der Brennerey nothwendig, um selben, wenn nasse Witterung einfällt, sicher deponiren, und den Ofen ausleeren zu können, ohne erst besseres Wetter abwarten zu dürfen. Ist die Kalkerzeugung dringend und bedeutend, so muß auf Hütten, oder wenigstens auf Nothdächer, die aus schief gestellten Brettern gebildet werden, Bedacht genommen werden. Werden Kalköfen in der Nähe der Bauplatze angelegt, so müssen sie so gestellet werden, daß ihr Rauch der arbeitenden Mannschaft nie lästig werden könne. Uebrigens kommt hier daselbe zu bemerken, was (§. 258.) gesagt wurde.

§. 274. Wird der Brennstoffaufwand eines Ziegel- mit jenem eines Kalkbrandes verglichen, so zeigt sich, daß zu letzterem in bey weiten kürzerer Zeit eine verhältnißmäßig dreymahl größere Menge Brennstoff erfordert werde. Hieraus läßt sich folgern, daß zum Kalkbrande ein ungleich größerer Hitzgrad als zum Ziegelbrennen nöthig sey. Ist es nun schon beym Ziegelbrande bedenklich, sich allzu großer Defen zu bedienen, so scheinen um so mehr große Kalköfen zu den unzumuthbaren zu gehören, weil in selben der richtige Grad der so sehr gesteigerten Temperatur äußerst leicht überschritten, häufiger aber kaum oder nur ungleichförmig erreicht werden kann; nicht zu gedenken, daß in selben die einzige Feuerstelle eine abenteuerliche Größe erhalten müßte, wodurch der Einsturz ihres, nothwendiger Weise viele Zwischenräume lassenden unvollkommenen Kalksteingewölbes, und der über ihm aufgethürmten Masse unvermeidlich wird. Die Klugheit fordert es also, bey ungewöhnlich großen Kalkerzeugungen lieber eine größere Anzahl kleiner, als eine geringere Menge großer Kalköfen erbauen zu lassen. Die österreichischen Kalköfen übersteigen im Allgemeinen nach Abschlag des Feuerraumes nie die Größe einer Kubik-Klafter, und diese Größe scheint, da man hierlandes, der hohen Holzpreise ungeachtet, doch bey ihr stehen bleibt, Vorzüge zu haben. Kalksteine in Ziegelöfen mit Ziegeln zugleich zu brennen, wird nach dem bisher Gesagten nur unzumuthbar genannt werden können.

§. 275. Das Wesen, die Eigenschaften und die Wirkungen der Hitze sollten allerdings allein die innere Gestalt der Kalk- sowohl als der Ziegelöfen unabänderlich festsetzen. Runde, kegelförmige, oder ellipsoidische, mit der großen Achse senkrecht stehende, besser aber der Form der Flamme einer brennenden Kerze ähnliche hohle Räume scheinen der Natur der Wärme ohne Widerspreche angemessener zu seyn, als cylindrische, oder parallelepipedentartige, oder gar trichterartige Formen; gleichwohl lehrt die Erfahrung, daß es wenigstens schwer hält, diese theoretisch zweckmäßigen Formen in der Ausübung anzuwenden.

## c. Von dem Kalklöschten.

§. 276. Die bloße Verflüchtigung der in den kalkartigen Fossilien, als wesentlicher Bestandtheil enthaltenen Kohlensäure (S. 39. a), die durch den Brand oder die Calcinirung erzielet wurde, und allezeit einen ihr gleichen Gewichtsverlust zur Folge hat, macht dieselben jedoch noch keineswegs zu jenem ausgedehnten technischen Gebrauche geeignet, der in der Baukunst von ihnen erwartet wird. Lebendiger Kalk saugt von dem Augenblicke an, wo er zu glühen aufhört, alle in der ihn umgebenden Lebensluft vorfindige Feuchtigkeit, besonders aber die mit seinem Grundstoffe so nahe verwandte, und ihm geraubte Kohlensäure begierig und bis zur Sättigung ein, zerfällt zu Staube, heißt nunmehr abgestandener Kalk, und hat in dieser Gestalt alle Eigenschaften verloren, die ihn allein schätzbar machen. Wenige Tage, besonders bey feuchter Witterung, sind oft hinreichend, diese unwillkommene Zersetzung zu bewirken.

Allerdings kann diesem Uebel durch abermahlige Verflüchtigung der eingesogenen Kohlensäure, das heißt durch wiederholte, obwohl etwas geringere Calcinirung gänzlich abgeholfen, und dem abgestandenen Kalk seine ihm zukommende Eigenthümlichkeit vollkommen wieder verschafft werden; jedoch nur selten kann von diesem extremen Hülfsmittel Gebrauch gemacht werden. Besser und zweckmäßiger ist es daher, durch ungesäumtes Ablöschten der unvermeidlichen Zersetzung zuvor zu kommen.

§. 277. Werden 2 bis 3 Kubik-Schuh lebendiger Kalk auf ebenen Boden zusammengeschüttet und geschrecket, das heißt: mit Wasser anfänglich sparsam, später aber etwas ausgiebiger begossen, so erhitzt sich derselbe unter heftigem Prasseln, stößt einen sengend heißen Qualm oder Dampf aus, und zerspringt in Stücke, die endlich, nachdem sie allmählich erkalten, zu Staube zerfallen. Der somit erzeugte Staubkalk läßt sich in trockenen Behältnissen mehrere Wochen in 3 Schuh hohen Haufen aufbewahren, bückt jedoch, wenn es mit seiner Verwendung länger ansteht, fest zusammen, wird steinhart, und ist wenigstens für den Augenblick nicht anwendbar. Bey einer sehr großen Entfernung der Kalköfen von dem Bauplätze ist diese Methode, die in Italien, und nunmehr auch zum Theil in Böhmen üblich und nachahmungswürdig ist, von unschätzbarem Werthe, weil der Kalk schon bey dem Ofen geschrecket, und in Fässern an Ort und Stelle geschafft werden kann.

§. 278. Gewöhnlich wird der Kalk in hölzernen, 12 Schuh langen, 6 Schuh breiten, 12 bis 15 Zoll hohen Kuffen (die Kalkreinen), 6 bis 8 Zoll hoch geworfen, und anfänglich sparsam, Fig. 64. später aber mit so viel Wasser überschüttet, bis es ihn beynähe bedeckt.

Die, unter heftiger Aufwallung erfolgende, mit Hitze, Rauch und Getöse begleitete Auflösung wird durch vorsichtiges Umrühren mit der Kalkkrücke Fig. 65. und durch Nachgießen von einigem Wasser möglichst und so lange begünstigt, bis sie in vollkommen flüssigem Zustande erscheint, sich ganz beruhiget hat, und nicht mehr dampft.

Die zuzuschüttende Wassermenge ist verschieden; gewöhnlich fordert 1 Kubik-Schuh lebendiger Kalk etwa 2 Kubik-Schuh Wasser. Zu wenig Wasser verursacht, daß der Kalk verbrennt, zu viel Wasser ertränkt ihn (S. 283).

§. 279. Die erhaltene milchartige Kalkauflösung wird durch Deffnung der kleinen Schühe a Fig. 64. in eine gewöhnlich 6 Schuh tiefe, aber willkürlich lange und breite Erdgrube (die Kalkgrube) abgelassen, in der sie in wenig Tagen zu einer taigartigen Masse erstarrt; welche, wenn die Grube durch wiederholtes Ablöschten beynähe voll ist, und zuletzt mit einer 1 bis 2 Schuh dicken Decke von Sand vor dem Zutritt der Luft, der Einwirkung der Sonnenhitze und des Frostes geschützt wird, in diesem weichen Zustande über 30 Jahre bey beständiger Zunahme ihrer Brauchbarkeit aufbewahrt werden kann. Der somit erzeugte Grubenkalk wird daher auch eingesumpfter Kalk genannt.



§. 280. Daß Grubenkalk mehr körperlichen Inhalt als lebendiger Kalk habe, ist begreiflich, daß er aber nicht einmahl so viel körperlichen Inhalt hat, als die zu seiner Auflösung verwendete Wassermenge, ist bemerkenswerth. Im Durchschnitt kann nämlich angenommen werden, daß aus einem Kubik-Schuh lebendigen Kalks, ein und  $\frac{1}{2}$  Kubik-Schuh Grubenkalk erzeugt werde. Diese Vermehrung, welche bey Ablöschung des Staubkalkes jedoch nicht Statt findet, heißt das Gedeihen des Kalkes.

§. 281. Weißkalk muß ohne Ausnahme allzeit eingesumpft werden; Mergelkalk, und jeder mit Steinkohlen gebrannte Kalk scheinen aber diese dem Mauerkalk überhaupt wenig vortheilhafte Ablöschungs-Methode nicht wohl zu vertragen; wenigstens verhärteten sie gern in der Kalkgrube, wenn sie lange aufbewahrt werden. Schmutziggelber oder schwärzlicher, zum Weißen untauglicher Grubenkalk kann durch eine Beymischung von  $\frac{1}{2}$  Pfund Grünspan \*) auf den Centner Kalk oft blendend weiß, und daher auch zu diesem Zwecke anwendbar gemacht werden. (§. 365.)

§. 282. Die Güte des lebendigen Kalkes wird bey dem Ablöschen aus der Festigkeit seiner Auflösung beurtheilet; je größer jene, und je vollkommener diese ist, je mehr Rauch er verur- sacht, je weniger unauflösbare (nicht selten zu wenig gebrannte Theile) sich in selbem vorfinden, je besser war der lebendige Kalk. Diese unauflösbaren Kalksteine, die in der Kalkreine durch das kleine Drahtgitter vor der Oeffnung zurückbehalten, bey dem Ablöschen des Staubkalkes während dem Ueber- schaufeln aber sorgfältig ausgeworfen werden müssen, heißen Krebsse. Ein vorzügliches Gedeihen des Grubenkalkes ist nur ein dem Oekonomen willkommenes Anzeichen.

§. 283. Die Güte des geschreckten oder Staubkalkes wird daraus entnommen, wenn derselbe mit Wasser vermengt, sich willig in einen feinen klebenden Teig verwandelt, und sich keine schwer auflösbare, knollige oder auch nur griesartige Theilchen in ihm vorfinden. Jene des Grubenkalkes beurtheilt man aus seiner kleberigen Fettigkeit, aus seiner Feinheit, aus dem Anhängen an einen in ihn gesteckten Stock, und aus dem merklichen Widerstande, der sich bey dem Ausziehen desselben äußert. Sandig oder auch nur griesartig scheinender Kalk ist bey dem Ablöschen verbrannt worden. Eine in der Grube auf dem schon erstarrten Kalle sich häufig zeigende, grünliche wässerige Sauche ist das Kennzeichen eines ertränkten Kalkes.

§. 284. Zum Kalklösch en ist Regenwasser das anwendbarste, nach ihm Fluß- und erst, wo dieses mangelt, Brunnenwasser. Abgestandenes, das heißt, nicht allzu kaltes Wasser ist der Auflösung sehr zuträglich; untrinkbares, faules, mit Schwefel-, Vitriol- oder einer anderen Säure gesättigtes Wasser aber hiezu gänzlich unanwendbar †).

§. 285. Die vortheilhafteste Größe der Kalkgruben ist zwar allerdings von dem jährlichen Kalkbedarf und der Verwendung abhängig, scheint jedoch den Inhalt von 10 Kubik-Klafter nicht wohl übersteigen zu dürfen; selbst für sehr große Baulichkeiten ist diese Größe, wie die Erfahrung lehrt, vollkommen hinlänglich. Es bleibt allzeit zuträglich, lieber die Anzahl als die Größe der Kalkgruben zu vermehren. Die Bequemlichkeit fordert, daß Kalkgruben nie tiefer als 6 Schuh gemacht werden sollen, weil es zu beschwerlich ist, den eingesumpften Kalk, der in keinem Falle anders als in horizontalen Schichten abgehoben werden sollte, aus der Grube zu schaffen, wenn er verwendet wird. So oft die Kalkverwendung auf längere Zeit unterbrochen wird, darf man nie unterlassen, den entblösten Kalk mit Sand zu bedecken, welches aber unmöglich wäre, wenn die Aushebung nicht schichtenweise vorgenommen worden wäre.

\*) Linne's Nat. d. Min. v. Gmelin. I. 354.

†) Die Anwesenheit einer Säure wird erkannt, wenn man eine kleine Quantität Wasser über dem Feuer beynähe verdunsten läßt, und der Bodensatz durch eingestreute zerstoßene Galläpfel, oder eingetropftes oleum tartari eine violette, rothe oder andere Farbe erhält.

§. 286. Kalkgruben in sandigem Boden sollen nicht bloß an den 4 Wänden mit wirklichem Mauerwerk, sondern auch an der Sohle mit einem 6 Zoll dicken Pflaster versehen werden, weil sonst der in selber aufbewahrte Kalk in kurzer Zeit alle seine Feuchtigkeit verlieren, und bald verhartet würde. Diese Vorsicht ist in guter, fester oder thoniger Erde aber ganz überflüssig. Höchstens verschaltet oder füttert man die Seitenwände derselben manchmahl mit Bretern; eine Sorge, die mehr Reinlichkeit als Nutzen zum Zwecke hat. Kleine Kalkgruben werden mit Fallthüren, große aber ringsum mit einem 3 Schuh hohen Geländer versehen, um Unglücksfälle zu verhüten.

### Von dem Gypse.

§. 287. Alle schwefelsauren kalkartigen Fossilien (S. 38. und 43.) werden zum technischen Gebrauche erst anwendbar, wenn sie durch ein gelindes Glühen zwar ihres, in der Mischung enthaltenen Wassers, keineswegs aber der Schwefelsäure beraubt werden. Allzu starke Hitze, welche auch die Verflüchtigung der letzteren zur Folge hat, macht sie in der Baukunst unanwendbar.

§. 288. Das Brennen des Gypses geschieht entweder in Kesseln oder in Backöfen, oder in den gewöhnlichen Kalköfen. Der Vorgang ist im letzten Falle derselbe, wie beym Kalkbrande, nur muß man sich hüten, die Temperatur bis zur Weißglühhitze zu steigern. Der Brand ist beendiget, wenn der entweichende Dampf wie faule Eyer stincket.

§. 289. Der gebrannte Gyps wird entweder zerstoßen, oder auf Mühlen gemahlen, allzeit aber gesiebet, und in wohlverwahrten Fässern an sehr trockenen Orten gegen jede Einwirkung der Atmosphären nach Thunlichkeit geschützt, und somit ohne alle weitere Vorkehrung bis zu seiner Verwendung aufbewahret. Man erkennet seine technische Brauchbarkeit, wenn er sich zart und fein anföhlet, und sich an die Finger anhängt. Ein Centner roher Gyps gibt  $\frac{3}{4}$  Centner, oder 12 Meßen Gypsmehl. 68 Centner roher Gyps brauchen 1 n. s. Klafter weiches Holz zum Brande.

### Von dem Glase.

§. 290. Der wesentlichste Bestandtheil des Glases ist Quarzsand, der mit Kalk, Pottasche, Salz, Arsenik, Salpeter oder Schmalte vermengt, in Schmelztiegeln der sehr bedeutenden Hitze eines Glasofens ausgesetzt und geschmolzen wird. Der Glasblaser taucht in die glühende Flüssigkeit eine dünne, eiserne, über 3 Schuh lange Röhre, an welche, wenn sie herausgezogen wird, sich ein kleiner Ballen der geschmolzenen Masse anhängt, aus welchem er durch Blasen und geschicktes Schwingen anfänglich eine hohle Kugel, dann eine länglichte Ellipsoide erzeuget, die am untern Ende geöffnet, durch Einstecken eines gewärmten eisernen Bolzens zu einem hohlen Cylinder umgeformt wird, welcher der Länge nach aufgeschlizet, sich auf dem ebenen Pflaster des sogenannten Streckofens zu einer Glastafel ausbreitet.

§. 291. Diese Glastafeln, die auch Fensterscheiben heißen, sind entweder von gemeinem oder Kreiden- oder Krystallglase; aus dem sogenannten grünen oder Bouteillenglase wurden ehmahls die sechseckigen gegossenen, sehr dicken, wenig durchsichtigen Fensterscheiben erzeugt, die bey nahe aus dem Gebrauche gekommen sind. Das Krystall- oder Spiegelglas ist das reinste, dauerhafteste, obwohl kostspieligste, das gemeine Glas aber, das zur Fensterverglasung beynah ausschließlich angewandte; es wird aus 100 Theilen Rießsand, 50 Theilen Pottasche, 24 Theilen Kalk, 2 Theilen Salpeter und  $\frac{1}{10}$  Theil Schmalte gemacht <sup>1)</sup>. Sein Werth hängt von seiner Reinheit, Weiße, ebenen Oberfläche, und durchaus gleichen, nicht allzu unbeträchtlichen Dicke (die nie weniger als  $\frac{3}{4}$  Li-

<sup>1)</sup> Grundriß d. Technol. v. Hermbstädt. IV. §. 708.



nien betragen sollte), ganz vorzüglich aber von seiner Größe ab, so zwar, daß die Preise von Tafeln, deren Flächeninhalte sich wie 1:2, oder 1:4 verhalten, sich gegen einander wie 1:3 und 1:10 verhalten. Aus dieser ganz unverhältnißmäßigen Steigerung der Glaspreise bey geringer Zunahme des Flächeninhaltes, die ihren Grund in der Beschwerlichkeit und Gefahr der Erzeugung findet, folgt, daß an Orten, wo die Fensterverglasung einer stäten Beschädigung ausgesetzt ist, es unklug sey, sich großer Glastafeln zu bedienen. Die äußersten Gränzen der üblichen Größe sind mit seltenen Ausnahmen  $\frac{1}{2}$  bis 3 Quadrat = Schuh.

## Von den Metallen.

### a. Allgemeine Eigenschaften.

§. 292. Selten nur werden die Metalle in jener Reinheit getroffen, die sie allein zum technischen Gebrauche geeignet machen; sie heißen in diesem Falle gediegen. Beynabe immer müssen sie erst durch die Kunst, gewöhnlich durch das Feuer, von allen fremdartigen Stoffen, mit welchen sie natürlich vermischt sind, gesondert werden. Fossilien, welche in nicht unbedeutender Menge Metalle als Bestandtheile enthalten, und wenigstens 4mahl schwerer als das Wasser sind, heißen Erze; kleinere Massen solcher Erze aber Stufen. Diese Erze von den übrigen Fossilien zu unterscheiden, sie aufzusuchen und aus ihnen die Metalle zu gewinnen, lehrt die Metallurgie.

Von fremdartigen Stoffen künstlich gereinigte, sogenannte regulinische Metalle sind in diesem Sinne nicht mehr Natur-, sondern Kunstproducte, das ist, wirkliche Erzeugnisse; sie unterscheiden sich sehr scharf von allen in der Natur vorhandenen Körpern, durch viel größere Schwere, ungemeyne Dichtigkeit, Cohärenz oder absolute Festigkeit, durch Dehnbarkeit oder Geschmeidigkeit, durch einen ihnen ausschließend eigenen Glanz, der besonders durch den Strich vermehret wird, und durch ihre Schmelzbarkeit.

§. 293. In Rücksicht der specifischen Schwere folgen die bekannteren Metalle folgender Ordnung<sup>1)</sup>: Platina = 21,0; Gold = 19,6; Quecksilber = 14,0; Bley = 11,3; Silber = 10,6; Wismuth = 9,7; Kupfer = 8,9; Eisen = 7,8; Zinn = 7,3; Zink = 6,9.

In Betreff der absoluten Festigkeit stehen dieselben in folgender Ordnung: Eisen, Kupfer, Platin, Silber, Gold, Zink, Wismuth, Zinn, Bley, Quecksilber.

In Rücksicht der Geschmeidigkeit also: Gold, Silber, Platin, Kupfer, Eisen, Bley, Zinn, Wismuth, Zink.

Dem Glanze nach stehen sie in folgender Ordnung: Platin, Eisen (oder vielmehr Stahl), Silber, Quecksilber, Gold, Kupfer, Zinn, Bley.

Rücksichtlich der Härte in Verbindung mit der Biegsamkeit reihen sie sich wie folgt: Eisen oder Stahl, Platin, Kupfer, Silber, Gold, Zinn und Bley.

Die Schmelzbarkeit der Metalle stellet sie in folgende Reihe: Zinn schmilzt bey 168 Grad nach Reaumur; Wismuth bey 205; Bley bey 250; Zink bey 296; Silber bey 2096; Gold bey 2328; Kupfer bey 2616; Eisen bey 7990; Platin aber erst bey 9723. Sie erkalten alle mit conver gewölbter Oberfläche, welche sich der Kugelform um so mehr nähert, je kleiner ihre Masse ist (Die König oder Regulus heißt).

§. 294. Alle Metalle dehnen sich in gesteigerter Temperatur nach allen Seiten aus, man nennt diese Ausdehnung, die den Wärmegraden proportional ist: Expansion. Metallstangen, die aus der Temperatur des gefrierenden, in jene des siedenden Wassers gebracht werden, verlängern, ver-

<sup>1)</sup> Lehrbuch der Mineralogie von Neuf, II. Th. 3. B. 215 S. Jene des Regenwassers ist = 1,0.

breitern und verdickern sich um folgendes, und zwar: eine Bleystange um  $\frac{262}{1000000}$  Theile ihrer Länge, Breite und Dicke; eine Stange von Silber um  $\frac{217}{1000000}$ ; eine von Messing um  $\frac{172}{1000000}$ ; eine von Kupfer um  $\frac{156}{1000000}$ ; eine von Eisen um  $\frac{107}{1000000}$ ; eine von Golde um  $\frac{94}{1000000}$  (eine von Glase um  $\frac{86}{1000000}$ )<sup>1)</sup>.

Eine 10 Schuh lange Eisenstange wird in unserm Klima im strengen Winter um eine Linie kürzer, als sie im hohen Sommer gewesen<sup>2)</sup>.

§. 295. Alle Metalle (Platina, Gold und Silber ausgenommen) erleiden, der atmosphärischen Luft, oder der Wärme bey Zutritt der Luft ausgesetzt, eine merkwürdige Veränderung; sie verlieren alle vorhin genannten charakteristischen Unterscheidungszeichen, vermehren ihr absolutes Gewicht bey Abnahme ihrer specifischen Schwere, und heißen in diesem Zustande *Metalldryde*, das ist, Metallkalke, oder zerstörte Metalle; wie z. B. Eisenrost, Eisenocher<sup>3)</sup>, Grünspan, Bleysasche. Die drey zuvorgenannten Metalle, welche dieser Drydation trocken, heißen deshalb edle Metalle.

Alle Metalle ohne Ausnahme können durch angemessene Säuren zerstört oder oxydirt werden; merkwürdig bleibt es aber, daß eben diese Zerstörungen durch die Kunst wieder in regulinische Metalle umgestaltet werden können. Dieser Fähigkeit, oxydirt und wieder hergestellt werden zu können, verdanken wir manche Metalle, die ohne sie nie gewonnen worden wären.

## b. Von dem Eisen.

§. 296. Unter allen Metallen hat das Eisen die meiste Anwendung, in der Baukunst sowohl als im bürgerlichen Leben; es ist das nützlichste und nothwendigste Metall in der Natur. In vielen erdigen Fossilien bildet es das färbende Princip, selbst in Pflanzen und Thieren wird es gefunden. An absoluter Festigkeit, Zähigkeit, Härte und Elasticität übertrifft es alle, an Dehnbarkeit aber nur die meisten unedlen Metalle.

Vollkommen reines Eisen hat dunkelblaulichgraue, auch lichtstahlgraue Farbe, die sich dem Silberweißen nähert, hakigen, auch feinkörnigen Bruch, wird auf dem Striche glänzend von Metallglanze, ist nicht ganz halbhart, völlig geschmeidig, und schwer zersprengbar. Dem Feuer ausgesetzt, läuft es Anfangs bunt mit Regenbogenfarben an, glüht ferner braun, dann roth, endlich weiß, wird ganz weich, wirft helle, weiße rauschende Funken von sich, und kann in diesem Zustande mit einem eben so erhitzten Stück Eisen durch Bearbeitung auf dem Ambosse vollkommen und innig verbunden werden, welches man *schweiß* nennt. Das Eisen läßt sich ferner mit allen Metallen im Feuer verbinden, und vereinigt sich besonders gut mit Schwefel. Jedoch ist es unter allen Metallen am leichtesten oxydirbar; die vereinigte Wirkung der Feuchtigkeit und der Luft verwandelt es mit der Zeit oft gänzlich in ein braungelbes Dryd, dem Eisenrost. Pech, Dehle und Fettigkeiten greifen es jedoch nicht an, sondern schützen es vielmehr gegen die erwähnte Zerstörung, besonders, wenn es halbglühend mit erstereu bestrichen wird. In reinem fließenden Wasser, und in freyer Luft, besonders, wenn es von der Sonne beschienen wird, geht diese Zersetzung des Eisens jedoch nur sehr langsam vor sich, so, daß man wenigstens für massive Gegenstände nicht immer nöthig hat, sie auf eine der erwähnten Arten zu schützen.

§. 297. Die Scheidung des vererzten Eisens von den beygemischten fremdartigen Stoffen wird auf folgende Weise erzielet. Das Eisenerz wird mittelst eines breiten, schweren, durch ein Wasserrad in Bewegung gesetzten Hammers in sehr kleine Stücke zerschlagen, oft zuvor geröstet, und dann im Hochofen, einem 5 Klafter hohen, einer gestuhten Pyramide ähnlichen Ofen geschmolzen. Be-

<sup>1)</sup> Nach Herber; siehe: Nat. und Handlungsllexikon von Lippold und Funke.

<sup>2)</sup> Dieß folgt aus der Angabe des La Place.

<sup>3)</sup> Jener ist zerstörtes Eisen, dieser zerstörtes Eisenerz.  
Weiß, Lehrb. d. Baukunst. 1. Thl.



stimmte Maße von diesem Erze werden mit einer durch die Erfahrung festgesetzten Menge Holzkohlen oder Coaks (§. 70.) in bestimmten Zeitintervallen in den Hochofen geschüttet, und damit Tag und Nacht und so lange, als der Ofen nicht haufällig wird, ohne Unterbrechung fortgeföhren. Die schwerere geschmolzene Eisenmasse sammelt sich auf der muldenförmigen Sohle des Ofens, die aus den aufgelösten andern Fossilien entstandene leichtere Schlacke aber schwimmt auf ihr und fließt durch eine Oeffnung, die nur etwas höher als die Sohle des Ofens liegt, entweder freywillig von Zeit zu Zeit heraus, oder es muß nachgeholfen werden. Alle zwölf Stunden wird ganz unten auf dem Boden eine kleine, bisher durch Thon verwahrte Oeffnung aufgemacht, durch welche das glühende flüssige Eisen in 3 Zoll tiefe und 12 Zoll breite Furchen, die im feinen trockenen Sande, der den Boden vor dem Ofen bedeckt, zuvor gemacht wurden, fließt und hier erkaltet. Diese erhaltenen Guß- oder Roheisenmassen, die man Gänse nennt, werden dann in Stücke zerschlagen, auf die Hammerwerke geschafft, dort neuerdings geglühet, und zu Stab- oder Stangeneisen gestreckt oder sonst beliebig geformt. Von hier aus erhalten alle in Eisen arbeitenden Handwerker und Fabriken, als Blechhammer, Zeug- und Drahthütten, Schmiede und Schlosser ihr Materiale.

§. 298. Wird die aus dem Hochofen ausströmende flüssige Eisenmasse in Formen, die aus Thon, oder für gröbere Gegenstände aus feinem Sande erzeugt worden, fließen gemacht, oder in großen eisernen Löffeln aufgefangen, und in diese Formen gegossen, so erhält man hierdurch willkürlich gebildete, den Formen entsprechende Gußeisenwaaren, als, gegossene eiserne Ofen, Kessel, Platten zc. Die erstere Art nennt man Lehm-, die andere aber, die viel wohlfeiler ist, Sand-guß. Gußeisen ist, wie überhaupt alle bloß gegossenen Metalle, härter, spröder, ungleich weniger geschmeidig und bedeutend leichter zersprengbar, als Metalle derselben Art, die eine nachträgliche Bearbeitung durch Glühen, Strecken oder Ziehen erlitten haben; diese Bearbeitung ist es, die den Metallen erst ihren wahren Werth und Eigenthümlichkeit verschafft, auf welche bloßgegossene Metalle verzichten müssen. Gleichwohl macht man in den neuern Zeiten von dem Gußeisen einen äußerst ausgedehnten Gebrauch; man gießt nicht nur Röhren aller Art, Geländer und Bestandtheile, woraus ganze Brücken zusammen gestellet werden, Platten, womit Straßen gepflastert, und andere, womit ganze Gebäude anstatt der Ziegel eingedeckt werden, sondern man formet auch zu den complicirtesten Maschinen alles Räderwerk und alle Bestandtheile aus Gußeisen, die in früheren Zeiten mit ungeheuern Aufwande aus kostspieligerem Metalle erzeugt wurden. An Orten, wo das Eisen dem Feuer oder der Feuchtigkeit ausgesetzt werden muß, wie z. B. bey Ofen, Röstern, Sparherd- Bestandtheilen, Wasserröhren zc. zieht man das Gußeisen dem gestreckten sogar vor, obwohl letzteres im Sinne des Wortes unerschmelzbar ist, aber sich allzuviel verzehret und leichter auflöset, auch immer kostspieliger als jenes ist.

§. 299. Der Werth des Gußeisens hängt vorzüglich von der innern Güte des Roheisens, und von dem Gelingen des Gusses ab. Heller Klang, ebene reine Oberfläche, scharfe Kanten und feinkörniger Bruch an dem Orte, wo der Gußzapfen abgebrochen wird (der jene kleine Oeffnung ausfüllte, durch welche das fließige Metall in die Form eingeschüttet werden mußte), sind günstige Anzeichen. Handelt es sich darum, Gußeisenwaaren nach eigener Angabe erzeugen zu lassen, so müssen diese Bestandtheile zuvor durch einen Tischler, Drechsler oder Töpfer ganz so, wie sie im Guße ausfallen sollen, als hölzerne oder thönerne Modelle ausgearbeitet und dieselben auf den Hochofen geschickt werden, damit dort die nöthigen Formen in Sand oder Thon darnach gemacht werden können. Alle Gußwaaren werden nach dem Gewichte bezahlt, der Preis richtet sich jedoch auch nach der größeren oder minderen Beschwerlichkeit die Gußform zu erzeugen, indem für jedes Stück Gußeisen eine eigene Form erfordert wird.

§. 300. Die auf dem Eisenhammer durch centnerschwere, von Wasserrädern in Bewegung ge-

sekte Hämmer aus den vom Hochofen erhaltenen Gänse n erzeugten, in der Baukunst anwendbaren Stab- oder Stangen eisen-Gattungen sind in der Tabelle Nro. VI. angeführt. Die Länge der Stäbe ist bey den stärkeren Gattungen 6 bis 9, bey den schwächeren aber 9 bis 12 Wiener Schuh; gewöhnlich werden so viele Stangen in einen Bund zusammen gebunden, daß derselbe gerade einen Centner wiegt. Da jeder Wiener Kubik-Zoll geschmiedetes oder Gußeisen beynähe  $\frac{1}{4}$  Pfund wiegt, so läßt sich das Gewicht in Pfunden einer jeden Eisenmasse leicht ausmitteln, wenn man die Anzahl der Wiener-Kubik-Zolle ihres körperlichen Inhaltes durch 4 dividirt.

§. 301. Die Güte des Stab- oder Stangeneisens kann aus dem Ansehen kaum gefolgert werden. Stangen, die glatte scharfe Kanten, und ebene splitterreine, von allen (besonders Quer-) Rizen oder Sprüngen freye Oberflächen haben, die sehr feinkörnig (besser aber hakig) und nicht sehr glänzend im Bruche, unter dem Hammer aber geschmeidig und doch zähe sind, sich gut schweißen lassen, und im Feuer wenig Abgang (Gewichtsverlust, Esalo) haben, gehören zu den guten Eisensorten. Stangen, die sich kalt oder weißglühend weich und zähe unter dem Hammer anlassen, rothglühend aber, wenn sie gebogen werden, brechen, heißen rothbrüchig; gewöhnlich haben sie bey dem Feilen einen bläulichen Strich und rosten ungemein leicht. Kaltbrüchig nennt man jene Eisensorten, die geglüht alle Arbeit gut vertragen, in der Kälte jedoch sehr leicht springen; sie nehmen gute Politur an, rosten nicht so leicht und haben gemeinlich ein hellglänzendes, mehr blätteriges als faseriges Gewebe. Das Stabeisen wird nach dem Gewichte und zwar pr. Centner bezahlt. Eisensorten, die in der Baukunst von besonderer Gestalt oder Stärke benötigt werden, müssen auf dem Eisenhammer bestellt, und deshalb hölzerne Modelle dahin gesendet werden.

§. 302. Der Blechhammer erzeugt aus besonders geschmeidigem Eisen sehr dünne Platten, die man Bleche nennt, deren Flächeninhalt jedoch nach Verschiedenheit der Dehnbarkeit des Eisens in jedem Lande anders ausfällt; es gibt Bleche von 18 Zoll Länge und 12 Zoll Breite, doch auch von 36 Zoll Länge und 24 Zoll Breite. In Rücksicht der Dicke sind sie gleichfalls sehr verschieden, sie hängt von der Bestimmung ab, wozu sie erzeugt werden. Von den dicksten Blechgattungen wiegt ein Quadrat-Schuh über 4, von den schwächsten aber kaum  $\frac{3}{4}$  Pfund. Das gewalzte (zwischen zwey stählernen Walzen breit gedrückte) Blech hat vor dem geschlagenen, durch schwere Hämmer erzeugten entschiedene Vorzüge, weil zu ersterem ungleich besseres Eisen als zu letzterem erfordert wird.

Die Güte des Bleches beruht auf seiner durchaus gleichen Dicke, auf der Reinheit und Ebenheit der Oberfläche, ganz vorzüglich aber auf seiner Biegsamkeit und Gänze (ohne Sprünge oder Löcher). Verzinntes Blech nennt man Weißblech, zum Unterschiede des nicht verzinnnten oder sogenannten Schwarzbleches. Das steyerische Schwarzblech ist das vorzüglichste. Alles Blech wird nach dem Gewichte bezahlt. Tabelle Nro. VI. enthält die hier zu Lande üblichen Blechgattungen.

§. 303. Der Drahtzug oder die Drahthütte erzeugt aus sehr geschmeidigem Eisen mannigfaltige, in der Baukunst benützte Drahtgattungen. An vielen Orten unterscheidet man die feinnern Sorten durch eine größere Anzahl Bunde, womit die Ringe zusammengebunden werden, so gibt es, Zwey-, Drey-, Vierbanddraht &c. Gewöhnlich aber werden sie durch besondere Rahmen, selten nach den Nro. unterschieden. Die Güte des Drahtes erkennt man, wenn er, wie immer gebogen, nicht abbricht. Er wird zwar bundweise, jedoch nach dem Gewichte bezahlt; je feiner die Sorte, je höher ist sie im Preise. Tab. Nro. VI. enthält die gewöhnlichen Drahtgattungen.

§. 304. Die in der Baukunst häufig verwendeten Nägel werden in der Nagelschmiede erzeugt. Ihr Gebrauch bestimmt ihre Gestalt; einige haben platte, runde, andere 1, 2, andere 3 lappige Köpfe, alle sind keilförmig gestaltet, und sehr verschieden lang. Tabelle Nro. VI. ent-



hält die in der Baukunst benützten Nägelsorten. Die technische Brauchbarkeit der Nägel hängt von der glatten splitterreinen Oberfläche, von der richtigen Länge und Stärke, endlich aber von einem mittleren Grade Härte und Biegsamkeit ab, der sie bey'm Einschlagen sich zu krümmen hindert, aber doch erlaubt, daß sie an der Spitze umgebogen (umgenietet) werden können. Die großen Nägelsorten werden stückweise, die mittleren tausendweise, die kleinen aber schock- oder duzendweise bezahlt.

§. 305. Die Zeugschmiede oder der Zeughammer endlich versorgt die Arbeitsleute mit ihren nöthigen Werkzeugen, die beynahе durchaus von Eisen, nur der der Abnützung ausgesetzte Theil derselben von Stahle erzeugt werden. Stahl ist eine von Natur edle, oder durch Kunst veredelte Eisengattung. Der hierzu anwendbare wird entweder in kurzen Stangen, oder in Stücken, die einer porösen, bunt taubenhälfig angelautenen Schlacke ähnlich sehen, dem Pfund nach bezahlt. Die Güte des Stahles läßt sich aus sehr feinkörnigem Bruche vermuthen.

### c. Von dem Bleye.

§. 306. Nach dem Eisen ist das Bley in der Baukunst von der ausgebreitetsten Anwendung. Vereinigtes Bley hat eine eigene graue Farbe, ist vollkommen weich, geschmeidig, gemein biegsam, färbt gerieben etwas ab, und gibt dabey einen eigenen Geruch von sich; unter allen Metallen hat es (Quecksilber ausgenommen) die geringste absolute Festigkeit. Es glüht später, als es schmilzt, überzieht sich während des Schmelzens mit einer bunten oder pfauenschweifartigen Haut, die eingesammelt weißgrau wird, und Bleyasche heißt. Geglühte Bleyasche gibt Massicot oder Bleygelb, noch mehr geglüht aber Mennig (eine hohe rothe Farbe), geschmolzener Mennig gibt endlich Bley- oder sogenannte Silberglätte. Essigsäure in Dämpfen zerfrisst das Bley zu einem weißen Drid, dem Bleyweiß<sup>1)</sup>. Ueberhaupt wird Bley zwar von Säuren, oder von der vereinigten Wirkung der Luft und des Wassers unscheinbar gemacht, und später mit einem graulichweißen Dride überzogen, aber nur sehr schwer von ihm durchdrungen oder ganz zerstört; reines Wasser hat jedoch keine Wirkung auf dasselbe. Jedes Bley-Drid ist wirkliches Gift.

§. 307. Die sehr große Dehnbarkeit des Bleyes erlaubt, daß hiervon Platten und aus selben Röhren aller Art, ferner Fensterbley zc. erzeugt werden können; seine leichte Schmelzbarkeit aber ist Ursache, daß es in der Baukunst oft verwendet wird, um jene Zwischenräume auszufüllen, welche bey Verbindung der Steine und der Metalle unvermeidlich sind.

§. 308. Geplattetes, das ist, durch zwey stählerne Walzen plattgedrücktes, sogenanntes Rollenbley, hat vor dem gegossenen viele Vorzüge, weil zu selbem viel reineres, also besseres Bley genommen werden muß, auch die Platten, so wie die hieraus erzeugten Röhren, bey gleicher Güte dünner und folglich wohlfeiler ausfallen. Da ein Wiener Kubik-Zoll Bley nicht ganz  $\frac{3}{8}$  Pfund wiegt, so wird es leicht seyn, das Gewicht einer jeden Bleymasse, deren körperlicher Inhalt in Wiener Kubik-Zollen bekannt ist, oder berechnet werden kann, zu bestimmen.

### d. Von dem Kupfer.

§. 309. Kupfer<sup>2)</sup> wird in der Baukunst als Stange selten, öfter als Draht oder Blech verwendet. Es hat seine eigene braunrothe, gegossenes Kupfer aber ziegelrothe Farbe, ist geschmeidig, weniger hart und elastisch, aber mehr dehnbar als Eisen, hat unter allen Metallen den hellsten Klang, ist auf dem Bruche hakig (das gegossene feinkörnig), und wird nicht bloß von Säuren,

<sup>1)</sup> Neuß, Lehrb. d. Miner. II. Thl. 4. B. 168. S.

<sup>2)</sup> Eben daselbst 3. B. S. 385.

und der vereinigten Wirkung der Luft und des Wassers, sondern sogar von Oehlen und Fette in ein grünes giftiges Oxid, den Grünspan aufgelöst, welcher die Metallmasse wie eine Kruste überziehet, das Innere der Masse aber gegen die ferneren Angriffe der Säure zum Theile schützt. Es verbindet sich mit den meisten Metallen. Die Auflösbarkeit des Kupfers ist Ursache, daß man in der Baukunst nicht leicht Gebrauch von Kupferblechen (jedes von 4 bis 6 Quadrat=Schuh) macht, wovon der Quadrat=Schuh weniger als ein Pfund wiegt; besonders wenn sie der Witterung ausgesetzt werden müssen<sup>1)</sup>. Das rothe gegossene Kupfer mit hervorblinkenden gelben Theilchen wird für das beste gehalten. Ein Wiener Kubik=Zoll Kupfer wiegt  $\frac{3}{10}$  Pfund.

### e. Von den Metallgemischen.

§. 310. Die Fähigkeit der Metalle, sich geschmolzen mit einander zu verbinden, hat eine Menge Metallmischungen veranlaßt, die zu manchem Gebrauche geeigneter, als die reinen Metalle sind. Nebst dem Kupfer sind folgende reine Metalle zur Erzeugung derley Gemische angewendet worden:

a) Zinn ist ein blaulich weißes, sehr dehnbares, aber wenig zähes Metall, welches sich durch etwas größere Festigkeit, und durch ein eigenes Knirschen, wenn es gebogen wird, von dem Bleye unterscheidet. Es ist der Drydation weniger, als die genannten unedleren Metalle unterworfen.

b) Zink ist ein weißes, dem Zinne ähnliches, aber spröderes und festeres Metall. Drydirtes Zink heißt Galmey.

c) Wismuth<sup>2)</sup> oder Marcasit ist dem Zinke ähnlich, seine Farbe spielt aber mehr ins Röthliche oder Gelbliche, auch ist sein Gewebe mehr blättrig.

§. 311. Wird zu 9 Pfund Kupfer 1 Pfund Zinn beym Schmelzen zugesetzt, so erhält man eine das Kupfer an Härte übertreffende Metallmasse, die man Bronze oder Kanonen=Metall nennt. Nimmt man zu 10 Pfund Kupfer 2, auch  $2\frac{1}{2}$  Pfund Zinn, so erhält man die Glockenspeise, woraus die Glocken und viele andere Gußwaaren erzeugt werden.

§. 312. Zwey Theile Kupfer und ein Theil Zink unter einer Decke von Kohlenstaub geschmolzen geben Messing; dasselbe wird auch erhalten, wenn man Kupfer und Galmey zusammenschmilzt. Dieses Metallgemische wird in der Baukunst und im bürgerlichen Leben als Gußwaare, als Draht und Blech<sup>3)</sup> häufig verwendet; es hat eine schöne, beynah goldgelbe Farbe, ist geschmeidig, und der Drydation weniger als Kupfer unterworfen.

§. 313. Zinn und Galmey dem schmelzenden Kupfer zugesetzt, liefern ein Metallgemische von ungemeiner Härte und Widerstandsfähigkeit. Kugeln von dieser Mischung tragen Lasten, unter welchen eiserne Walzen zerdrückt werden. (S. 154.)

§. 314. Zinn und Wismuth zusammenschmolzen geben ein Metallgemische, welches der Drydation im hohen Grade widersteht. Stangen von dieser Masse zwanzig Jahre in der Erde vergraben, zeigen an ihrer Oberfläche nicht die geringste Spur eines Angriffes der Erdsalze oder der Feuchtigkeit. Auch Stangen von bloßem Wismuth oder Marcasit, der nur schwer von ordinärem Salzgeist aufgelöst wird, sind da anwendbar, wo es sich um lange Dauer unter der Erde handelt<sup>4)</sup>. Sogar aus reinem Bleye erzeugte dicke Bleche oder Stangen können hierzu ohne Bedenken verwendet werden.

<sup>1)</sup> Sar, Bau=Oekonomie I. B. 269. §. 118. S.

<sup>2)</sup> Linne's Nat. d. Min. v. Gmelin. III. 126.

<sup>3)</sup> Messingblech heißt Latun.

<sup>4)</sup> Bütle's Lehrb. d. prakt. Vligableitungskunst. S. 2. und 80.



## Von dem Holzfällen.

§. 315. Die allgemein gefühlte, unverhältnißmäßig kurze Dauer der in neueren Zeiten selbst aus edlerem oder wenigstens kostspieligerem Bauholze hergestellten Theile der Gebäude, in Vergleich mit der Erstaunen erregenden Dauer alter aus eben solchem Bauholze gefertigten Gebäude, berechtigt die Mitwelt, Mißtrauen in die dermalige Behandlungsart der Bauholzarten vor und bey ihrer Verwendung zu setzen, indem durchaus nicht angenommen werden kann, daß die Holzarten als Naturproducte eine ihrer Dauer nachtheilige Veränderung erlitten haben sollten. Eine von unseren Vorfahren ererbte und allgemein bekannte Tradition: das Bauholz außer der Saftzeit, nämlich im Winter zu fällen, kann, wenn sie auch befolgt wird, dem gefühlten Uebel allein nicht abhelfen, so lange die Baumeister durch Mangel an Vorräthen gezwungen sind, die zweyte wesentlichere Hälfte der erwähnten Tradition: bloß ausgetrocknetes Holz verarbeiten zu lassen, wissentlich zu übertreten.

§. 316. Was die Neuern auch für Gründe aufstellen mögen, bey einigen (namentlich bey der Eiche<sup>1)</sup>) die Fällungszeit als gleichgültig zu betrachten; so wird die Erfahrung, das Ansehen Vitruvs und anderer, diesem Grundsatz beyzusplichten doch nie erlauben; und es wird allezeit Regel bleiben: alle Bauholzarten, die unter Dach oder an der Luft verwendet werden sollen, im Winter fällen zu lassen, in welcher Jahreszeit der Zufluß der Nahrungsäfte unterbrochen, und die Bäume unverhältnißmäßig weniger Feuchtigkeit enthalten, als sonst, auch der Transport der gefällten Stämme aus unwegsamem Wäldern durch den Schnee auf Schlitten ungemeyn erleichtert wird. Daß das Gähren jener Flüssigkeit eigentlich das ist, was wir faul oder anbrüchig werden, nennen, bedarf keiner Erklärung.

§. 317. Anders verhält es sich mit Holzarten, deren Bestimmung es fordert, allezeit in feuchter Erde oder im Wasser zu verbleiben. Hier scheint gerade die entgegengesetzte Behandlungsart: das Fällen der Stämme in der Saftzeit, empfohlen werden zu müssen. Die Engländer fällen wenigstens ihr zum Schiffbau zu verwendendes Rothbuchenholz im besten Saft (im May), legen es fünf Monate unter Wasser, und erhalten durch dieses Verfahren aus diesem in früheren Zeiten für zu diesem Zwecke untauglich gehaltenen Bauholze äußerst dauerhafte Schiffsbestandtheile, die sogar der abwechselnden Nässe und Trockenheit zu widerstehen vermögen. Gleichwohl darf man hier nicht verhehlen, daß selbst die alleredelsten und zweckmäßigst behandelten Holzarten dem Wechsel der Feuchte und Trockenheit nie und in keinem Falle länger als höchstens 50 (weiches Holz aber kaum 7 bis 10) Jahre widerstehen können; wo sie hingegen, einer ununterbrochenen Nässe ausgesetzt, eine, wie Einige behaupten wollen, ewige Dauer besitzen; indem manche Holzarten, wie die Eiche, Erle, Ulme, sich beynabe versteuern, alle Holzarten aber ganz unverhältnißmäßig länger als im Trocknen dauern.

§. 318. Da jedoch bey lebenden Bäumen die Ruhe der Nahrungsäfte im Winter nur als ein Schlaf zu betrachten ist, keineswegs aber auf einen gänzlichen Mangel derselben zu schließen erlaubt, so folget, daß das Gähren derselben unvermeidlich wird, wenn man nicht auf Mittel denkt, die im Trocknen zu verwendenden Bauholzarten von dieser Flüssigkeit zu befreien. Vitruv lehret<sup>2)</sup>, alle zu fallende Stämme am untern Stamm-Ende, etwa 1 Schuh über der Erde, ringsum einige Zoll tief einzukerben, der in der Safthaut und im Splinte besonders regen Circulation hierdurch ein Ende zu machen, und dem stehenden sterbenden Baume die Entleerung oder Ausblutung

<sup>1)</sup> Nach Burgsdorf sogar auch bey der Fichte; siehe dessen Forsthandbuch. I. Thl. 255. S. 360. S.

<sup>2)</sup> Siehe dessen Baukunst. II. Buch. IX. Capitel.

seiner, dem Gesetze der Schwere folgenden, also abwärts laufenden Säfte zu erleichtern. Erst nach erfolgter Ausleerung sollen sie gefällt werden. Scheuet man die kleine Auslage nicht, bey dem Auszeichnen der Bäume <sup>1)</sup>, welches im Sommer veranlasset werden müßte, die angerathenen Einkerbungen anzuordnen, und läßt die Bäume erst im Jänner oder Februar des folgenden Jahres fällen, so dürfte obiger Zweck am sichersten erreicht werden.

§. 319. Angestellte Versuche belehrten Buffon, daß stehende Bäume, die in der Saftzeit ihrer Rinde vollkommen beraubt wurden, und welchen man Zeit ließ, so nackt auszutrocknen, ehe sie gefällt wurden, ein festeres, stärkeres und schwereres Holz, als nicht geschälte Stämme gaben. Er hält sich für berechtigt zu folgern, daß ihr Holz auch dauerhafter seyn müsse, und meint, daß alle Holzgattungen durch eine der Fällung vorausgegangene gänzliche Schälung an Festigkeit und Dauerhaftigkeit gewinnen dürften, obwohl seine Versuche nur allein an Eichen gemacht wurden. Wenn nun auch dieses Verfahren zu umständlich ist, um allgemeine Anwendung zu finden, so dürfte doch in Fällen, wo es sich um ganz vorzügliche Güte einzelner Stämme handelt, es der Mühe lohnen, die gegebene Anleitung zu befolgen, um so mehr, als zur Schälung einer Eiche, wenn sie in vollem Saft ist, ein einzelner Mann nicht mehr als zwey Stunden Zeit verwenden darf <sup>2)</sup>.

§. 320. Stehendes fehlerfreyes Bauholz hat folgende äußere Merkmale: schlanken, geraden Stamm ohne Beulen oder Höcker; flecklose und reine Rinde ohne Risse; lebhaft grünen Wipfel und eben solches, verhältnißmäßig spät abfallendes, häufiges Laub. Gegen Stämme, die sich durch ungewöhnliche Größe auszeichnen, hege man allzeit einiges Mißtrauen; immer sind es Bäume, die ihr naturgemäßes Alter und folglich die höchste Stufe möglicher Vollkommenheit weit überschritten haben. An freyen erhabenen Plätzen einzeln stehende, isolirt aufgewachsene Stämme haben ein dauerhafteres, festeres Holz als jene, die im geschlossenen Waldstande durch den Schutz ihrer Nachbarn verzärtelt wurden; eben so am äußern Waldrande, besonders an der Ost- und Südseite des Waldes stehende Bäume, die im Vergleich mit den übrigen die begünstigteren sind, und die Festigkeit der isolirt wachsenden mit der Größe und dem schlanken Wuchse der geschützteren Waldbäume vereinigen. Auf etwas feuchtem, sogenannten frischen oder sehr fruchtbaren Boden gedeihen wohl hohe und starke, aber nicht allzu dauerhafte Stämme. Ausnahme von dieser Regel sind jene Holzarten, deren Wachsthum Feuchtigkeit unbedingt fordert, wie z. B. die Erle, Espe etc.

Im Allgemeinen haben Bäume, die langsam wachsen, die kleine Blätter und kleine Früchte tragen, oder die auf magerem Boden stehen, festeres und dauerhafteres Holz als andere, die schnell aufschließen und verhältnißmäßig größere Blätter tragen. Warme Länder bringen festes, kalte feuchte Länder aber hohes und starkes Bauholz hervor. Auf hohen Bergen verkrüppeln die Bäume.

§. 321. Das Fällen der Bäume geschieht entweder bloß mit der Art, oder mit der Art und der Säge; das erstere bey kleineren Stämmen, oder da, wo Eile nothwendig ist, das letztere bey großen Stämmen. Man kerbt zu diesem Ende die Bäume an zwey einander gerade entgegengesetzten Seiten so tief ein, daß die untere Kerbe a b c etwas tiefer als bis zum Mark des Baumes eindringt, während die andere, einige Zoll höher gehaltene m d n die Achse des Baumes nicht erreicht. Da durch diese Einschnitte der Schwerpunct des zu fallenden Stammes außerhalb des Ruhepunctes l fällt, so folgt, daß derselbe auf die Seite der tiefern Kerbe fallen müsse. Fig. 132. A.

Bev Bäumen von bedeutendem Durchmesser würde diese Methode nicht nur sehr gefährlich, sondern auch oft unausführbar seyn. Es wird daher an der einen, und zwar an jener Seite, wohin

<sup>1)</sup> Anweisung der Bäume von den Forstbeamten und Markirung derselben mit dem Waldzeichen.

<sup>2)</sup> Memoires der Pariser-Academie d. Wissenschaften. Jahrgang 1740. S. 183.



Fig. 132. man den Baum fallen machen will, eine Kerbe p o q mit der Art ausgehauen, an der entgegen-  
 B. gesetzten Seite des Baumes aber etwas höher durch eine Säge ein horizontaler Sägeschnitt h r  
 gemacht, in welchem man, so bald es nur das tiefere Eindringen der Säge erlaubt, einen eisernen  
 Keil k allmählich eintreibt, welcher den Stamm an dieser Seite hebt, und ihn endlich auf jene der  
 Kerbe zu fallen zwingt. Daß selbst bey mäßigem Winde das Holzfallen immer eine mißliche Arbeit  
 bleibt, besonders wenn es unmöglich wird, die Stämme so, wie es der Richtung des Windes an-  
 gemessen wäre, nieder zu legen, begreift sich leicht.

§. 322. Auf die Brauchbarkeit des gefällten Bauholzes, welches man rundes  
 Stammholz oder Rundholz nennt, kann mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit geschlossen wer-  
 den, wenn die am untern Stamm-Ende sichtbaren Jahrringe eng und nicht allzu ungleichartig, wenn  
 der Splint unbedeutend dick, das Kernholz (jenes, so das Mark unmittelbar umschließt) aber fest,  
 und in der Farbe von dem andern Holze nicht verschieden ist; wenn der Schall eines Schlages auf  
 das eine Stamm-Ende am andern Stamm-Ende hell vernommen wird; und endlich, wenn auf der  
 runden Oberfläche des Stammes so wenig als am untern Sägeschnitt Risse oder Sprünge bemerkt  
 werden. Eine röthliche Holzfarbe ist das Zeichen eines in Fäulung übergehenden Stammes; Aus-  
 nahme leiden die nur am Wasser gedeihenden Holzarten. Rundes Stammholz wird nach den in je-  
 dem Lande üblichen Waldtaren stückweise bezahlt. Der körperliche Inhalt der Stämme dient hier  
 zur Richtschnur. (§. 149.)

§. 323. Um die bessere Austrocknung der gefällten Bäume zu begünstigen, ist es, wenn sie zu  
 diesem Ende vor ihrer wirklichen Verwendung längere Zeit hindurch (nach §. 156.) aufbewahrt wer-  
 den sollen, unbedingt nothwendig, sie von der Rinde zu befreien. Im Saft gefällte Stämme schä-  
 len sich ungemein leicht, um so schwieriger aber jene, die im Winter gefällt wurden.

## Von den Holzsorten.

§. 324. Unter Holzsorten versteht man in der Ausübung gewöhnlich nicht sowohl verschiedene  
 Bauholzarten, als vielmehr die, aus denselben erhaltenen Erzeugnisse, nämlich: behautes Bau-  
 holz, Breter, Pfosten, Latten zc.

Wird rundes Stammholz mit der Art regelmäßig, meist vierkantig, das ist; so bearbeitet, daß  
 der auf die Länge des Stammes senkrechte Durchschnitt ein Rechteck ist, welches man Gevierte  
 nennt, so heißt man es behautes, beschlagenes oder kantiges, wird es auf der Säge-  
 mühle so gesägt, so nennt man es geschnittenes Bauholz; in beyden Fällen aber auch Bal-  
 ken oder Trame. Geschnittenes Bauholz, dessen Dicke in Vergleich der Breite gering ist, heißt  
 Pfoste, Diele oder Bohle; jene, deren Dicke geringer als  $1\frac{3}{4}$  Zoll ist, heißen Breter,  
 sehr schmale Breter aber Latte n. Mit der Art gespaltene schwache Stämme geben eine den Latten  
 ähnliche Holzsorte, die man Schalholz nennt.

§. 325. Soll aus einem runden Stamme vierkantiges Bauholz von einem bestimmten Gevierte  
 behaut werden, so folgt, daß der Durchmesser dieses Stammes am dünnern Ort (am obern Stamm-  
 oder sogenannten Zopf-Ende) der Diagonale des Geviertes gleich seyn müsse. Da es jedoch nicht allzeit  
 nothwendig, bey sehr langen Balken aber auch oft nicht wohl möglich ist, Stämme von solcher  
 Dicke hiezu zu nehmen, so begnügt man sich mit rundem Stammholze, dessen mittlerer Stamm-  
 durchmesser, das heißt, die halbe Summe der zwey Durchmesser am dicken und dünnen Orte, der  
 Diagonale des Geviertes gleich ist. Nothwendiger Weise haben die hieraus erzeugten Balken gegen  
 das Zopf-Ende zu keine scharfen Kanten, sondern man bemerkt daselbst die runde natürliche Ober-  
 fläche des Stammes, welche Unvollkommenheit aber in manchen Fällen nicht von Nachtheil ist.

Derley behautes Bauholz heißt daher wahnkantiges, auch baumholziges Bauholz. Daß der Stammdurchmesser immer bloß von wirklichem Holze, niemahls aber mit Inbegriff der Rinde oder des Splintes (S. 77.) zu verstehen sey, bedarf wohl kaum einer Erwähnung. Ist der Splint jedoch durch die kluge Behandlung vor dem Fällen (S. 318.) vollkommen erhärtet oder wie bey vielen Holzarten unbeträchtlich, so wird er zum Holze gemessen.

§. 326. Braucht man in der Baukunst Balken von geringem Gevierte, so läßt man hierzu gewöhnlich entsprechend starkes, das heißt hier: schwaches, unausgewachsenes, junges Stammholz fällen. Man leistet also wissentlich Verzicht auf die größtmöglichste Güte und folglich Dauerhaftigkeit des zu verwendenden Holzes, und beraubt die Forsten eines Stämmchens, das in einer Reihe von Jahren zum ansehnlichen Baume herangewachsen wäre, aus dem alsdann vier oder mehr derley kleine Balken mit der Säge hätten geschnitten werden können. Dieß bewog die preussische Regierung, das Fällen aller unausgewachsenen Bäume in ihren Staaten gesetzlich zu untersagen.

Immer ist es zweckmäßiger, unbeträchtlich starkes Bauholz aus starkem runden Stammholze durch die Säge entweder auf der Brettmühle oder durch Menschenhände (S. 451.) schneiden, als aus unausgewachsenem Stammholze hauen zu lassen, obwohl Manche in geschnitene Balken ein vielleicht ungegründetes Mißtrauen setzen<sup>1)</sup>. Je schneller übrigens das Behauen oder Schneiden des runden Stammholzes nach erfolgter Fällung geschehen kann, desto vortheilhafter ist es für das erzeugte Bauholz, welches bey dem Austrocknen um so weniger Risse bekömmt, je dünner es geschnitten, und je weniger diese Austrocknung übereilt wurde.

§. 327. Die aus dem untern dickern Ende vollkommen ausgewachsener fehlerfreyer Bäume erzeugten Pfosten und Breter haben vollen Anspruch auf technische Brauchbarkeit, wenn sie bey durchaus gleicher Dicke, nach vollendeter gänzlicher Austrocknung keine Sprünge oder Splitter, wenig Knorren, und sich nicht geworfen haben (nicht krumm geworden sind). Die Dicke gibt den Bretern besondere Nahmen; so werden jene, die einen Zoll dick sind, ordinaire; die unter einen Zoll dicken, Tischler-; die über einen Zoll dicken aber Falzbreter genannt. Die geringste Dicke der Pfosten ist nach §. 324. wenigstens  $1\frac{3}{4}$  Zoll; ihre Benennung hängt gleichfalls von ihrer Dicke ab; so gibt es 2zöllige, 3zöllige, 5 und mehrzöllige Pfosten. Daß übrigens aus allen Holzarten Breter und Pfosten geschnitten werden können, und daß es daher eichene, kieferne, tannene, fichtene Breter und Pfosten gebe, ist einleuchtend. Die zwey letzteren, die man in der Ausübung gewöhnlich weiche nennt, sind die allgemeinsten.

§. 328. Da nur wenige Holzarten auf eine Höhe von 20 Schuh über der Wurzel astlose Stämme liefern, so folgt, daß die Länge der aus solchen Sägeblöcken oder Bretklößen erzeugten Pfosten oder Breter 18 Schuh nur selten übersteigen werde; geschieht es gleichwohl, so sind dieselben gewöhnlich voller Knorren, die bey dem Austrocknen leicht herausfallen. Die Breite der Breter hängt von dem Durchmesser des Bretklozes ab; jedoch sind die aus einem und demselben Kloze geschnittenen Breter ungleich breit, die beyden äußern abc und mno aber, nebst dem, daß sie die schmalsten sind, haben auch noch auf einer Seite eine gewölbte Oberfläche, sind daher nicht wie die andern zu allen Arbeiten anwendbar, und heißen Schwarten. Will man durchaus ganz gleich lange, breite und dicke Breter haben, so müssen von dem Kloze zuvor 4 Schwarten hi, ip, pk und kh ab-, und der 4kantige Tram hipk dann erst zu gleichen Bretern zerschnitten werden. Ist hipk ein Quadrat, so ist hi und hk allzeit  $\frac{5}{7}$  von hp; ist nun z. B. der Durchmesser eines Bretklozes, das ist, hp = 14 Zoll, so erhält man aus demselben 10 Stück 1 Zoll dicke und 10 Zoll breite Breter, nebst 4 Schwarten. Läßt man diese 10 Stück Breter abermahls der Länge nach, jedoch

Fig.  
133.  
A.  
B.

<sup>1)</sup> Der häufige Gebrauch des geschnittenen Bauholzes in Italien widerlegt es hinlänglich (siehe S. 448.)  
Weiß, Lehrb. d. Baukunst. I. Thl.



senkrecht auf die vorigen Sägeschnitte, zerschneiden, z. B. durch 4 gleich weit entfernte Schnitte Fig. 133. B, so erhält man 50 Stück 2 Zoll breite und 1 Zoll dicke Latten. Selten werden Sägeböcke und folglich auch Pfosten, Bretter und Latten kürzer als 12 Schuh, eben so selten aber länger als 20 Schuh gefunden; der obere Theil ihrer Stämme wird als gewöhnliches Bauholz benützt. Latten und Bretter werden meistens schockweise, Pfosten aber stückweise bezahlet.

§. 329. Aus sehr leichtspaltigem astlosen Holze werden gleich nach der Fällung etwa 2 Schuh lange, bis 4 Zoll breite, und über  $\frac{1}{2}$  Zoll dicke Bretchen gespalten, und auf der Schnitzbank zu Schindeln geschnitten, die auf einer Seite der Länge nach mit einer etwa  $\frac{3}{4}$  Zoll tiefen Kerbe, dem Falz oder der Nut, versehen werden, um eine in die andere stecken zu können. Man bezahlet sie schock- oder tausendweise.

Nebst diesen genannten Holzsorten werden in der Baukunst noch verschiedene Stangen, Pflöcke, Schalholz, roth- und weißbuchene, birken- und andere Holzsorten, auch Krummholz (krumm gewachsenes Holz) zu mannigfaltigem Gebrauche benöthiget und verwendet.

## V i e r t e s   B u c h .

### V o n   d e n   t e c h n i s c h e n   G e w e r b e n .

§. 330. Technische Gewerbe nennet man in der Baukunst jene Zünfte, Innungen, Professionen oder Handwerke, deren Glieder bey Erbauung eines Gebäudes mit der Verarbeitung des rohen oder künstlichen Bau-Materiales beschäftigt sind. Jede von den übrigen Einrichtungen wesentlich verschiedene Arbeit bildet gewöhnlich ihr eigenes Gewerbe, so gibt es: Maurer, Steinmetze, Zimmerleute zc. Die Vorsteher der Zünfte nennt man Meister oder Werkmeister, die Stellvertreter der genannten Werkmeister auf den Bauplätzen, Poliere; den Vorsteher eines ganzen Baues aber, von dessen Anordnungen alle Werkmeister, Poliere und Arbeitsleute abhängig sind, Baumeister oder Architect.

Das technische Detail der vorzüglichsten Gewerbe, welches in den eigentlichen Abhandlungen über die Theile der Baukunst als störend möglichst beseitiget werden mußte, ist der Gegenstand der folgenden Abhandlung.

### V o n   d e r   M a u e r e r a r b e i t .

§. 331. Auf einander gehäufte horizontale Schichten oder Scharen möglichst regelmäßig neben einander gereiheter Steine, Ziegel, Quadersteine oder Werkstücke, die entweder bloß durch ihre eigene Gestalt und Lage, gewöhnlicher aber durch ein weiches oder flüssiges Bindemittel, welches sie nach erfolgter Erhärtung fest zusammenkittet, unter einander verbunden werden, heißen: Mauerwerk. Es theilt sich in stehendes oder gewöhnliches, in liegendes und in schwebendes, letzteres aber wieder in Gewölb- und in Gesims-Mauerwerk.

Bevor der Maurer zur Aufführung von was immer für einer Art Mauerwerk, dessen Ausmaße er von dem Baumeister erwartet, schreitet, bereitet er sich auf dem Bauplatze selbst jenes Bindemittel, das dem Zwecke entspricht, zu dem es verwendet werden soll.

### V o n   d e n   B i n d e m i t t e l n .

§. 332. Allerdings ist beym Mauerwerk, das aus sehr großen Quadern oder Bruchsteinen erbauet wird, jedes Bindemittel überflüssig, weil die eigene Schwere derselben sie unverrückbar

macht, wenn anders die Art, sie auf und neben einander zu ordnen, zweckmäßig ist. In den Ruinen alter römischer und griechischer Gebäude vermisst man oft jede Spur eines Bindemittels, und selbst in neuern Zeiten werden in gebirgigen Gegenden, wo Ueberfluß an großen Steinen ist, bedeutend hohe Mauern aus ungeheuern Felsentrümmern ohne selbes aufgeführt. Man nennt solches, ohne Bindemittel erbautes Mauerwerk trocken es Mauerwerk. Nur selten werden die unvermeidlichen Zwischenräume mit trockenem Moose oder Erde ausgefüllt.

§. 333. Bindemittel überhaupt sind sehr verschieden. Mauerwerk, welches einer ununterbrochenen Hitze Widerstand leisten soll, bedarf eines andern Bindemittels als jenes, welches der Nässe, oder der abwechselnden Nässe und Trockenheit ausgesetzt ist. In allen Fällen macht man an das selbe die Forderung, daß es möglichst unzerstörbar, und nicht zu kostspielig sey, vorzüglich aber sich willig und innig mit den Oberflächen der zu verbindenden Steine vereinige. Die hierzu anwendbarsten Stoffe sind: Thon oder Lehm, Kalk, Sand, Ziegelmehl, Asche, Hammerschlag, Schlacken, feltener Traß oder Puzzolanerde.

§. 334. In Wasser sehr sorgfältig aufgelöset, jedoch nicht allzu flüssiger Lehm ist eines der einfachsten Bindemittel; wird es zum Mauerwerk gebraucht, welches der Hitze widerstehen soll, so ist eine Beymischung von etwas reinem Sande nothwendig, weil hierdurch Risse verhindert werden, indem reiner Thon im Feuer eine allzu bedeutende Volumens-Verringerung erleidet. Für anderes Mauerwerk wird unter diese Lehmauflösung kurzes Stroh, Heu, Flachsabfälle oder Gerstenspreu gemenet. An feuchten Orten aber ist es nicht rathlich, sich derselben zu bedienen.

§. 335. Sand, gelöschter Kalk und Wasser geben jenes allgemein bekannte Bindemittel, welches man Mörtel, auch Mauerspeise nennt; erhält dasselbe aber durch Beymischung von Dachziegelmehl, Steinmehl (zu feinem Sand zermalmte gewöhnliche Steine), Asche, und dergleichen entweder die Eigenschaft schneller zu erhärten, oder fester und unauflösbarer zu werden, so nennt man derley verbesserte Mörtel: Cemente<sup>1)</sup>.

§. 336. Das Verhältniß des dem gelöschten Kalk beyzumengenden Sandes hängt theils von ihrer Güte, theils von der Art oder Bestimmung des aufzuführenden Mauerwerkes ab, und wird am sichersten an Ort und Stelle durch Versuche ausgemittelt. Es ist durchaus unmöglich, dieß Verhältniß scharf anzugeben. Ist der gelöschte Staub- oder Grubenkalk so wie der beyzumengende Sand von vorzüglicher Güte (§. 283. und 192.), so geben 2 Theile Sand und 1 Theil gelöschter Kalk mit so viel abgestandenem Wasser gemengt, als nöthig ist, die Mischung in eine dicke, breyartige Masse zu verwandeln, einen ordinären Mörtel, der allen Forderungen, die man an selben machen kann, entspricht. Doch nicht alles Mauerwerk bedarf eines so vorzüglichen Mörtels (den man gewöhnlich nur zu Rohrdecken verwendet). Kluge Sparsamkeit erlaubt in den meisten Fällen statt 2, 2 $\frac{1}{2}$ , auch 3 Theile Sand zu dieser Mischung zu geben, nur überschreite man letztere Angabe nicht weiter<sup>2)</sup>. Wenn jedoch aus übel verstandener Dekonomie, oder aus wirklichem Mangel besseren Kalkes oder Sandes zu dieser Mischung mittelmäßige oder offenbar schlechte Kalkgattungen<sup>3)</sup> genommen werden müssen, dann wird jede Bestimmung unthunlich, und nie wird man durch Vermehrung des Kalkes guten, höchstens weniger schlechten, bey allzu reichlicher Kalkzugabe aber ganz unbrauchbaren Mörtel erhalten.

§. 337. Die meisten Kalkgattungen vertragen mehr Gruben- als Flußsand, das heißt, zu gleichen Quantitäten Kalk läßt sich ohne (scheinbar merklichen) Nachtheil mehr Gruben- als Flußsand beymischen. Dieser von der Gewinnsucht, leider auch von unkundigen Dekonomen aufgegriffene

<sup>1)</sup> Gilly, Rondelet, de Traur, und andere nennen sie Cimente.

<sup>2)</sup> Grundsätze der bürgerl. Baukunst (v. Milizia) III. Th. I. B. V. Cap. 53. C.

<sup>3)</sup> Zu einem Theile Mergelkalk darf nur ein Theil Sand genommen werden. (Gilly's Landbauk. I. 120.) \*



Umstand ist Ursache, daß man sich selbst an Orten, wo Fluß- und Grubensand zu gleichen Preisen zu erhalten ist, gleichwohl nur des letztern bedient. Die erdigen Theile, die demselben gewöhnlich beygemengt sind, verursachen eine Klebrigkeit, die man für einerley mit jener Fertigkeit hält, die nur guter Kalk in der Mischung des Mörtels veranlasset. Es ist gleichwohl ausgemacht, daß vollkommener Sand, es mag übrigens Gruben- oder Flußsand seyn, ungleich geeigneter sey, kräftigern und dauerhaftern Mörtel zu erzeugen, als jede andere, weniger reine Sandart. Meersand und Meerwasser kann zu Werken, die im Meer erbauet werden, sicher und letzteres sogar vortheilhafter als anderes süßes Wasser verwendet werden <sup>1)</sup>; zu Landbauten nimmt man jedoch in manchen Provinzen Anstand, ersteren zu gebrauchen, weil hiervon erbaute Werke beständig schwinzen, nur schwer austrocknen, und man solche Mauern nicht eher beschweren darf, als bis sie trocken sind <sup>2)</sup>. Uebrigens soll der zum Mörtel zuzusetzende Sand nicht allzu feinkörnig seyn; in den meisten Fällen ist feinkörniger Sand (nach dem Sinne des §. 12.) der vorzüglichste, zu Bruchsteinmauern aber zieht man sogar den grobkörnigen vor. Gleiche Größe des Kornes ist jedoch allzeit wünschenswerth, manchmahl unbedingt nothwendig, daher aller Sand nach §. 192. durchgeworfen werden muß, den man zum Mörtel nimmt.

§. 338. Staubkalk (§. 277.) verträgt allzeit etwas weniger Sand als Grubenkalk, und da letzterer nach §. 280. auch noch bey der Löschung gedeihet, so wird hierdurch erklärt, woher es komme, daß man sich in ökonomischer Hinsicht lieber des letztern, als des erstern bedient, obwohl der Vorzug des Staubkalkes unbestreitbar ist, und nicht selten auch eingestanden wird.

§. 339. Das Mörte l m a c h e n geschieht in Deutschland in der Kalkreine Fig. 64. in größeren Quantitäten für mehrere Maurer auf einmahl; in Italien hingegen bereitet sich jeder Maurer seinen Mörtel an Ort und Stelle, wo er ihn verwendet, in den Mörtelkasten Fig. 69. theilweise selbst. In beyden Fällen wird Sand und Kalk zuerst zusammen gemengt, und erst, wenn diese Mengung vollkommen und innig erzielet worden, kaum halb so viel Wasser unter beständigem Umrühren allmählich zugegossen, als man Kalk genommen hatte. Auf jeden Kubik-Fuß guten rasischen Sand nimmt man also nach vorigem §.  $\frac{1}{2}$  Kubik-Fuß gelöschten Kalk, und  $\frac{1}{4}$  Kubik-Schuh Wasser. Der Mörtel ist gut, wenn man nirgends weiße Klümpchen in der Mischung bemerkt; er ist fett, wenn derselbe von einer schief gehaltenen Mauerfelle Fig. 68. A langsam abläuft, und etwas daran kleben bleibt, im Falle des Gegentheiles aber mager.

§. 340. Die Güte der C e m e n t e ist größten Theils von den Stoffen, aus denen sie zusammengesetzt werden, abhängig. Jedes Land und jede Provinz liefert verschiedenartige und eigenthümliche Producte, welche Verschiedenartigkeit allgemein geltende Mischungsverhältnisse um so schwieriger machen, als schon bey dem bloßen Kalk ein so bedeutender Unterschied in seiner Brauchbarkeit getroffen wird. Die in der Tabelle Nro. VII. angeführten, durch Erfahrung bewährten Zusammensetzungen von Cementen sind daher durchaus nicht als fixe Bestimmungen anzusehen, und Jeder, der in der Lage ist, Gebrauch davon zu machen, kann im Falle des Nichtgelingens nur die Schuld seiner eigenen Bequemlichkeit beymessen, die ihn hinderte, durch kleine Versuche die Güte der zu dem Cemente zu verwendenden Landesproducte zu erproben, und das Schwankende der angegebenen Mischungsverhältnisse (jedoch ebenfalls nur für diesen Fall) geltend festzusetzen. Diese C e m e n t p r o b e besteht in der einfachen Anordnung, sich nach einem der bekannten Verhältnisse, sowohl als nach willkürlich veränderten Verhältnissen, mehrere kleine Quantitäten dieser ähnlichen Cemente bereiten zu lassen, aus selben faustgroße Kugeln zu ballen, jede besonders zu bezeichnen, sie alle

<sup>1)</sup> L'art de bâtir p. Rondelet T. III. L. V. p. 65.

<sup>2)</sup> Vitruv. II. B. 4. Cap.

zugleich in ein mit Wasser gefülltes Becken zu werfen, nach Verlauf von ein, zwey oder mehreren Tagen ihre Festigkeit zu untersuchen, und sich nur jenes Mischungsverhältnisses zu bedienen, nach welchem jene Kugel zusammengesetzt wurde, die in derselben Zeit die verhältnismäßig größte Festigkeit erlangt hat.

§. 341. Wenigstens eben so wesentlich als selbst das Mischungsverhältniß ist jedoch bey allen Bindemitteln ohne Ausnahme die Bearbeitung, und es kann nicht dringend genug empfohlen werden, hierauf allen Fleiß zu verwenden <sup>1)</sup>. Die beste Mischung verliert allen Werth, wenn sie nicht mit größter Sorgfalt bereitet wird. Fleißiges Umschaukeln, stundenlanges Stoßen, Schlagen, Rühren und Kneten kann demnach nicht oft genug wiederholt werden, und lieber übertreibe man hierin die Vorsicht, als daß man hinter der Vorschrift zurück bleibe. Zu diesem Behufe dient ganz vorzüglich die Cementstampfe, in deren Rufen o dieselben durch  $\frac{1}{2}$  stundenlanges Stoßen mit den an elastischen Stangen ab hängenden, 25 Pfund schweren Handrammen c bereitet werden. Der gemeine Mörtel, der Lehm als Bindemittel sogar, fordert unbedingt große Sorgfalt in seiner Bereitung, und die Erfahrung lehret unwidersprechlich, daß an der Hinfälligkeit und geringen Dauer vieler neuern Gebäude die Fahrlässigkeit ungleich größeren Antheil habe, als die Sparsamkeit oder der Betrug. Fig. 66.

### Von dem stehenden Mauerwerke.

§. 342. Hierunter wird alles Mauerwerk, dessen Höhe größer als seine Dicke ist, verstanden; es theilt sich in Mauern und Wände. Die Mauern theilen sich wieder in 1) Hauptmauern, mit welchem Rahmen man die wesentlichsten und stärksten Mauern eines Gebäudes belegt. Jene Hauptmauern, welche gewöhnlich die schmale oder kürzere Seite eines Gebäudes endigen oder verschließen, heißen Stirnmauern; hierher gehören alle Giebelwände, manche Feuermauern *cc*. 2) Scheidemauern, welche das Innere der Gebäude in zweckmäßig abgesonderte Räume eintheilen. 3) Terrassen-, Futter- oder Verkleidungsmauern, die bestimmt sind, hinter selben angehäufte Erde zu tragen, auf der andern Seite jedoch frey stehen. 4) Pfeiler, verhältnismäßig kurze, entweder ganz frey stehende, oder nur mit einer Seite an eine andere Mauer angelehnte Mauern, deren Bestimmung im ersten Falle gewöhnlich das Tragen, im zweyten Falle aber Unterstützung ist, wo sie alsdann Strebpfeiler (Contre forts) heißen 5) Umfassungsmauern, deren Bestimmung Begränzung oder Einschließung ist, in welchem Sinne sie zugleich auch Haupt-, Stirn- oder Scheidemauern seyn können; und endlich 6) Widerlagen, mit welcher Benennung jede der zuvor genannten Mauern belegt wird, die ein Gewölbe zu tragen hat.

§. 343. Wand und dünne Mauer wird in der Baukunst oft für synonym gehalten, obwohl man im Grunde unter Wand nur die verticale Außenseite einer jeden Mauer, höchstens die Mörtelschale, womit selbe gewöhnlich überzogen wird, verstehen sollte. Man unterscheidet im vorigen Sinne des Wortes mehrere Gattungen Wände, als Riegelwände, aus Balken und Mauerwerk bestehende, gewöhnlich nur sehr dünne Mauern; Breter-, Pfosten- oder Bohlenwände, Tapetenwände *cc*, welche letzterer, als nicht hierher gehörig, bloß der Rahmens-Ähnlichkeit wegen erwähnt wird.

#### a. Von den Mauern.

§. 344. Bloß aus Bruchsteinen erbaute Mauern sind, obwohl sie die ältesten und einfachsten zu seyn scheinen, der unregelmäßigen Gestalt der Bruchsteine wegen, schwieriger zu er- Fig. 134.

<sup>1)</sup> Die Alten sagten: Mörtel und Cemente sollen mit dem Schweiß von der Stirne angemacht werden.



bauen, als von anderem Materiale. Diese Schwierigkeit mag größten Theils Veranlassung gewesen seyn, daß sie in der neuern Baukunst nur bey massiven Arbeiten, und da, wo anderes Materiale zu kostbar, oder von geringerer Dauer ist, Anwendung finden. Die Grundsätze ihrer Erbauung beschränken sich auf folgendes: daß man die Steine immer auf ihre breite Lagerfläche, so wie sie im Bruche lagen, an die Außenseiten große, an die Ecken, besonders an den auspringenden Winkeln der Mauern die größten Steine, alle diese aber so legen soll, daß nach Thunlichkeit immer voll auf Fuge kömmt, das heißt, daß die oben liegenden Steine allzeit die verticalen Fugen der unten liegenden ganz überdecken. Steine, die ihre lange Seite an der Wand einer Mauer sehen lassen, werden Lauffer oder Strecker, jene aber, welche die schmale Seite, ihren Kopf, sehen lassen, Binder genannt; alle mit ihnen in der Mauer parallel liegenden Steine haben gleiche Benennung. Die sichtbare Seite eines jeden Steines wird ferner Ansichtfläche, jene, worauf er liegt, untere, die entgegen gesetzte aber obere Lagerfläche, die zwey Seiten endlich, womit er an die nachbarlichen, neben ihm liegenden Steine anstößt, Stoßfugen genannt. Keilartige Steine, die mit ihren breiten Köpfen auswärts zu stehen kommen, entsprechen obiger Forderung besser, als hohe parallelepipedische oder gar würfelartige Steine, welche letztere die schlechteste Verbindung geben. Kann es möglich gemacht werden, wenigstens von Strecke zu Strecke sehr lange Steine, die durch die ganze Mauer reichen, deren Köpfe oder Enden daher an beyden Wänden derselben sichtbar sind (die man mauerdicke Binder nennt) anzuordnen, so unterlasse man diese Vorsicht nicht. Obwohl es unthunlich ist, Bruchsteinmauern aus horizontalen Schichten im strengen Sinne des Wortes aufzuführen, so beobachte man wenigstens, daß sie gleichmäßig aufwachsen, so zwar, daß selbe an allen Orten ziemlich gleiche Höhe erreichen. Die aus der Ungleichheit der Steine entstehenden unvermeidlichen Vertiefungen, großen Fugen oder Löcher müssen durch geschickte Anordnung der darüber zu legenden Steine möglichst ausgefüllt, die dennoch bleibenden Löcher aber mit Mörtel und kleineren Steinen sorgfältig ausgeschlagen oder verzwickt (angefüllt) werden.

§. 345. Breitet man auf eine dünne Lage Mörtel, der aus fünf Theilen reinem grobkörnigen Flußsand, und zwey Theilen sehr gutem Staubkalk verfertigt ist, eine Schichte von höchstens 1 Pfund schweren Kiesel oder andern sehr harten Bruchsteinen eben aus, stampfet diese Steinlage so lange mit hölzernen, unten mit Eisen beschlagenen Stößeln, bis der Mörtel zwischen den Kieseln durchzudringen anfängt, trägt hierauf eine neue Mörtelschichte, auf selbe aber wieder eine Lage Kieselsteine auf, die wie jene gestampfet werden, und wiederholt dieses Verfahren so lange, bis die zu erbauende Mauer (deren Wände, wenn sie frey steht, während der Arbeit ringsum mit Brettern kastenartig verwahret werden) ihre bestimmte Höhe erreicht hat; so erhält man eine, selbst dem Wasser undurchdringliche Masse, welche von den Römern signinisches Werk<sup>1)</sup>, von den Franzosen Béton, in Deutschland aber Trümmermauerwerk genannt wird, und in neuern Zeiten wieder jene Würdigung zu erlangen anfängt, die seine Unzerstörbarkeit durch eine Reihe von Jahrtausenden verdient.

§. 346. Kein Materiale ist zum Mauerwerke bequemer und in beynahe allen Fällen anwendbarer als gebrannte Ziegel. Ihre Regelmäßigkeit, geringe Schwere, das gewöhnlich sehr zweckmäßig gewählte Verhältniß ihrer Ausmaße, die Eigenschaft, sich willig mit dem Mörtel zu verbinden, und ihre ganz vorzügliche Trockenheit machten dieses Bau-Materiale schon in den ältesten Zeiten vorzüglich zu Wohngebäuden sehr schätzbar, zu welchen letzteren man in den neuern Zeiten beynahe ohne Ausnahme nur Ziegel verarbeitet. Mit keinem Materiale läßt sich schneller als

<sup>1)</sup> Das Opus signinum des Vitruv (siehe dessen Baukunst, VIII. Buch. 7. Cap.)

mit Ziegeln arbeiten, ein Vortheil, der besonders in unserer Zeit oft sehr schätzbar wird. Die Grund-  
sätze der Erbauung von Ziegelmauern reduciren sich auf folgendes:

Jede Ziegelmauer soll aus vollkommen horizontalen Lagen oder *Scharen* bestehen, die abwechselnd, nämlich: die 3te, 5te und 7te der ersten oder untersten, die 4te, 6te, 8te aber der zwey-  
ten Lage oder *Schar* in der Anordnung vollkommen gleich sind; alle Ziegel müssen im *Ver-*  
*band* liegen, oder was eben so viel sagen will, die Ziegel der obern *Schar* müssen die *Stoffjugen*  
der untern *Schar* zweckmäßig überdecken; niemahls werden sie auf die Kante gestellt. (Eine Aus-  
nahme hiervon machen die 3 Zoll dicken *Scheidemauern*, die aus Ziegeln, welche auf der langen Kante  
stehen, jedoch nur auf mäßige Höhen erbaut werden). Die Legung der Ziegel fängt in jeder *Schar*  
bey den *Ecken* der Mauern an, und wird bis zum folgenden *Eck* auf dieselbe Art, wie angefan-  
gen wurde, fortgesetzt; an den *Ecken* müssen abwechselnd *Binder*, in der darauf folgenden *Schar* aber  
um 3 Zoll verkürzte, also 9 Zoll lange *Lauser* so zu liegen kommen, wie es die Figuren erklären,  
woburch nicht nur ein richtiger *Verband*, sondern auch eine Regelmäßigkeit in der ganzen Anord-  
nung entstehet, die auf keine andere Art so vollkommen erzielet werden kann. Bey Mauern, die  
viele *Ecke* bilden, richtet sich der *Verband* nach den Umständen.

§. 347. Bey Mauern, an deren Außenseite die Ziegel ohne alle Bedeckung (*Anwurf*) der *Wit-*  
*terung* bloß gestellt, also immer sichtbar sind, ist die größte Regelmäßigkeit der Anordnung und  
eine sorgfältige Auswahl derselben nothwendig. Bey 6 oder 12 Zoll dicken Mauern ist, da die un-  
vermeidlichen Unvollkommenheiten der Ziegel nicht erlauben, beyde Seitenflächen der Mauer voll-  
kommen eben zu errichten, nur eine, und zwar die wesentlichere Außenseite derselben nach  
der *Schnur* und dem *Nichtsichte* zu erbauen. *Verbrochene* halbe Ziegel können ohne Beden-  
ken in der *Mitte*, besonders von nicht allzu dünnen Mauern verwendet werden, kleinere *Stücke*  
hingegen sollten billiger Weise wenigstens bey Ziegelmauern nicht verarbeitet werden. Die zum Aus-  
füllen der manchmahl übrig bleibenden Räume nöthigen Ziegelstücke erzeugt sich der Maurer aus  
halben, oder, wenn sie lang aber schmal seyn müssen, aus ganzen Ziegeln mit Hülfe des Maurer-  
hammers Fig. 67., mittelst welchen er jeden guten Ziegel nach Willkühr behauen, spalten, kurz  
ihm jede Figur zu geben vermag, die erforderlich ist. Alle Ziegel, besonders die wenig gebrannten  
oder weit verführten, sind mit einem rothen Staube bedeckt, müssen daher, so wie die frischgebrann-  
ten (§. 250.) häufig vor ihrer Verarbeitung mit Wasser begossen werden, weil ohne diese Vorsicht  
der *Mörtel* mit ihnen beynahe keine Verbindung eingeht.

§. 348. Je dünner übrigens der Maurer die horizontalen *Mörtelschichten* aufträgt, je weni-  
ger sind Ziegelmauern dem sogenannten *Sehen* des *Mörtelbandes*, welches bey allem Mauer-  
werke ohne Ausnahme erfolgt, unterworfen; bey *Bruchsteinmauern* ist die Dicke des *Mörtelbandes*  
unbestimmbar, bey Ziegelmauern aber sollte dieselbe  $\frac{1}{3}$  Zoll nicht übersteigen. Auch soll man be-  
sorgt seyn, bey dem Auftragen des *Mörtels* denselben vom Rande der Mauer etwas entfernt zu hal-  
ten, damit niemahls an der Außenseite aus den *Fugen* *Mörtel* hervorquillt, sondern selbe auf ei-  
nen guten Zoll Tiefe daselbst *mörtel-leer* seyn, welcher leere Raum erst nach erfolgter Austrocknung  
der Mauer mit *Mörtel* regelmäßig, streif- oder bandartig ausgefüllt (*verbandelt*), oder wenn die  
Mauer auswärts mit einer *Mörtel-Lage* (dem *Anwurf*, *Verpuß*) überzogen werden soll, diesem zur  
innigen Verbindung mit dem Mauerwerke dient.

§. 349. Ziegelmauern können vernünftiger Weise nur 6, 12, 18, 24 Zoll dick, und so von  
6 zu 6 Zoll dicker gemacht werden, wenn die Mauerziegel die (§. 228.) festgesetzten Ausmaße ha-  
ben. Sehr kurze und unbedeutend hohe *Scheidemauern* werden jedoch auch manchmahl nur 3 Zoll  
dick erbauet. (§. 346.) Man sagt, eine Mauer sey 2 Ziegel, oder  $\frac{1}{2}$  Ziegel, oder  $3\frac{1}{2}$  Ziegel  
dick, wenn sie 24 Zoll, oder 6 Zoll, oder 42 Zoll zur Dicke hat; hieraus wird verständlich, was



man unter einem ganzen, halben oder viertel Ziegel zu verstehen habe, wenn diese Ausdrücke als Maßstab der Mauerdicke gebraucht werden. Da jedoch die Größe der Ziegel nicht allenthalben gleich ist, so sind Mauern von einerley Ziegeldicke nicht allenthalben von einerley absoluter Dicke, daher es ohne Inconsequenz gleich wohl möglich ist, 11 Zoll, oder 33 Zoll zc. dicke Ziegelmauern in manchen Ländern, wo die Ziegel kleiner sind, anzutreffen. Uebersteigt die Mauerdicke 4 Schuh, dann ist jede Vermehrung ihrer Dicke, selbst um einige Zoll leicht ausführbar, weil bey dickern Mauern eine regelmäßige Legung der Ziegel leichter, und die Verwendung der halben Ziegel oder Ziegeltrümmer ohne besondern Nachtheil möglicher wird. Gleichwohl bleibt es immer besser, sich nach obiger Angabe zu halten. Bey sehr dicken Mauern werden in jeder Schar die äußern Ziegel am Rande mit Sorgfalt und Genauigkeit gesetzt, der zwischen denselben bleibende Raum mittelst des Mörtelschöpfers Fig. 68. C mit Mörtel ganz übergossen, derselbe gleich ausgebreitet, und hierauf die Ziegel neben einander willkürlich, doch immer abwechselnd, mit Rücksicht auf die unten liegende Schar gelegt.

§. 350. So oft eine Ziegelmauer 3, bey unwichtigern Arbeiten aber 6 Schuh Höhe erreicht hat, läßt man dieselbe ausgleichen, das heißt, man untersucht durch die Abwäglatte und Schrotwage, ob die legt gelegte Schar auch durchaus horizontal liege; kleine Unebenheiten werden durch eine dünne Mörtel-Lage, größere aber durch unterlegte Dachziegel- oder Mauerziegeltrümmer eben gemacht. Diese Ausgleichen, welche jedem Mauerwerke von Nutzen sind, dienen als strenge Controlle der Genauigkeit und des Fleißes der Arbeiter, erhalten dieselben in beständiger Spannung, berichtigen kleine unvermeidliche Fehler, und sind besonders da nothwendig, wo die Mauer Abfälle macht. Auf dieser Ausgleichen wird die Fortsetzung der Erbauung eben so besorgt, als wäre man im Begriff, eine neue Mauer anzufangen, zu welchem Ende die äußersten Ziegel der ersten Schar, wo es der Mühe lohnt, von dem Polier selbst gelegt werden, welches man anlegen nennt.

§. 351. Mauerwerk aus Quadern ist in Rücksicht der Anordnung dem Ziegelmauerwerk ganz gleich. Besteht es durchaus aus Quadern, deren regelmäßige Bearbeitung immer der Steinmetz besorgt (§. 410 bis 434.), so ist es sehr zweckmäßig, den Ausmaßen derselben das nähmliche Verhältniß unter einander geben zu lassen, als die Ziegel haben; wo jedoch dieß wegen geringer Festigkeit des Steines, oder wegen der Mächtigkeit der Schichten im Steinbruche nicht wohl thunlich ist, entferne man sich wenigstens von der cubischen Form, und wähle für die Gestalt der Quader eine Breite, die wo möglich  $\frac{2}{3}$ , besser aber der halben Länge der Steine gleich ist. (Siehe §. 412. 416.) Es ist in Rücksicht der Festigkeit allerdings gleichgültig, ob die auf einander liegenden Scharen von gleicher oder verschiedener Höhe sind, gleich wohl unterlasse man es ohne triftige Ursachen nicht, alle Scharen gleich hoch zu halten, wäre es auch bloß der Einfachheit wegen. Daß die Quader einer und derselben Schar aber von genau gleicher Höhe anzugeben seyn, versteht sich wohl von selbst.

§. 352. Das Versetzen der Werkstücke, das heißt, ihre Lagerung oder Stellung in der Mauer, ihre Verarbeit (nicht aber ihre Bearbeitung) besorgt der Maurer. Mittelfst Hebriegel und Brechstangen wird das auf Schlepp- oder Steinwägen Fig. 74. A oder B herbeigeführte, oder auf hölzernen Walzen fortgerollte, oder endlich durch Kraniche Fig. 105., Brustzüge Fig. 103., oder andern Maschinen gehobene Werkstück zuerst auf seine künftige Stelle (das Lager) gehoben, und daselbst vollkommen schrotwichtig und ganz so, wie es zu liegen kommen soll, durch Hülfe der Schrotwage, des Richtscheites und des Schußbleyes gelegt. Findet sich nun, daß es vollkommen richtig bearbeitet ist, oder daß die entdeckten Unvollkommenheiten von dem Steinmetz so gleich berichtigt worden sind, so wird dasselbe weggehoben, das Lager mit Wasser benehzt und mit

einer dünnen Schichte aus feinem und vollkommen gleichförmigem Sande zubereiteten fetten Kalkmörtel, oder einem in der Tabelle No. VII. angeführten Cemente belegt, die Lagerflächen und Stofffugen des zu legenden Quaders gleichfalls angefeuchtet, und derselbe neuerdings auf sein Lager vorsichtig, und wo möglich gleich so gehoben, daß derselbe weiter nicht, oder doch nur wenig gerückt werden darf, welches, da die Probe oder erste Legung vorausgegangen, meistens leicht erzielt wird. Geschieht gleichwohl zu Zeiten das Gegentheil, und müßte der Quader auf dem bereits mit Mörtel oder Cement belegten Lager oft und viel gerückt werden, so darf man sich von der Bindekraft desselben wenig versprechen; man hebe also den Quader lieber ganz weg, räume den aufgetragenen Mörtel oder Cement ab, säubere das Lager so, wie die Lagerfläche des Quaders, trage frischen Mörtel auf, und wiederhole die Legung. Viele bedienen sich zu dieser Arbeit hölzerner, etwa 3 Zoll langer, 1 Zoll breiter, und  $1/2$  Zoll dicker Keile, die sie an den Kanten der untern Lagerfläche unter dem Quader legen, wodurch sie eine kleine Oeffnung erzielen, in welche sie nach Erforderniß die eisernen Brechstangen stecken, und somit den Stein willkürlich heben und rücken können, welches allerdings unschädlich ist, wenn nur die Keile wieder weggenommen werden. Da jedoch dieß letztere oft unthunlich ist, und wenn es geschieht, der Quader nicht selten verrückt wird, und seine haarscharfe, kaum mit Mühe erzielte Richtung wieder verloren geht, so wird einleuchten, daß der Gebrauch der Keile mißlich, wenn sie aber stecken bleiben, sogar bedenklich ist. Wie die Lagerflächen der Quader bearbeitet werden müssen, um diesem Ungemache abzuhelfen, wird (S. 414.) gelehrt werden.

§. 353. Da nunmehr zwar die untern Lagerflächen, keineswegs aber die Stofffugen mit Mörtel oder Cement versehen sind, so werden, um dieß letztere zu erzielen, an dem äußern Rande derselben sowohl als an den Lagerflächen die offenen Fugen mit Werk verstopft oder mit gelöschtem Kalk verklebt, und ein aus sehr feinförmigem Sande zubereiteter, zwar gewöhnlicher, aber ganz flüssiger Kalkmörtel (Eingußmörtel), oder ein sehr verdünntes Cement in die Stofffugen mit dem Mörtelschöpfer von oben langsam und so lange hineingegossen, bis derselbe überläuft, und oben hervorquillt, also alle Zwischenräume gänzlich ausgefüllt seyn müssen. Verstopfungen des Eingußmörtels werden durch die gezähnte Kelle Fig. 68. B, oder ein anderes langes, aber dünnes Instrument verhütet, welches man während des Eingießens in den Stofffugen hin und her beweget. Um das Eingießen in schmale Fugen möglich zu machen, fasset man einen Theil derselben mit einem Kranze von weichem Thone ein, wodurch eine trichterartige Vertiefung entsteht, in welche man den Eingußmörtel schütten läßt.

§. 354. Jedes aus Werkstücken erbaute Mauerwerk muß, wenn es hergestellt ist, einige Tage oder Wochen gestanden, und sich gesetzt hat, von dem Steinmez neuerdings gemustert, oder überarbeitet werden. Die vor der Verlegung in manchen Fällen nur oberflächlich vorgerichtete Ansichtsfläche wird nunmehr mit aller Sorgfalt rein bearbeitet, bey den früher schon bearbeiteten aber nur an ihren Zusammenstosungen nachgeholfen; die Fugen, welche nie mehr als  $1/6$ , höchstens  $1/4$  Zoll weit seyn sollten, werden auf Zolltiefe ausgekratz, vollkommen gesäubert und mit Mörtel oder Cement verstrichen, bey sehr wichtigen Bauten aber von dem Steinmez verküttet. (Siehe S. 431.)

§. 355. Gemischtes Mauerwerk kann entweder a) aus Quader- und Bruchsteinen, b) aus Quader und Ziegel, oder c) aus Ziegel und Bruchsteinen erbauet werden. Man macht von der erstern Art Gebrauch, wenn die Herstellung aus bloßem Quaderstein zu kostbar wäre, und gleichwohl ungewöhnliche Dauer oder Festigkeit gefordert wird. Die Quader werden in diesem Falle bloß Fig. zur Verkleidung der äußern Flächen angewendet, und zwar am zweckmäßigsten als Lauffer und 137. Binder (S. 416.) angeordnet, wodurch eine innige Verbindung der Quader-Verkleidung mit der innern Bruchsteinmauer erzielt wird. So wie eine Schar Quader gelegt ist, wird der hintere leere Raum sogleich mit Bruchsteinen ausgemauert, und dann erst die Stofffugen der Quader ver-



gossen. Die Alten füllten diesen leeren Raum mit einem Gemische aus Mörtel und kleinen, meistens runden Leifesteinen, ließen es schichtenweise stampfen, und erzielten durch dieses Verfahren eine Festigkeit, welche uns jetzt noch staunen macht. Man heißt dergleichen Mauerwerk, welches mit jenem (S. 345.) erwähnten Ähnlichkeit hat, Füllmauerwerk (Emplecton).

§. 356. Mauern aus Ziegeln und Quadern lassen an ihrer Außenseite theils Ziegel, theils Quader sehen, weil letztere nur an jenen Stellen verwendet werden, wo erstere keine lange Dauer versprechen, nämlich an der Focke (soubassement, Unterlage), bey wichtigen Gebäuden aber auch an den auspringenden Winkeln oder Mauerecken auf die ganze Höhe derselben; letztere Art

Fig. 136. Verkleidung mit Quadersteinen nennt man dann Armirung. Eine innige Verbindung der Quader mit dem anstoßenden Ziegelmauerwerk ist hier um so nöthiger, als wegen der Verschiedenheit des Mörtelbandes eine sehr ungleichartige Setzung erfolgt, die meistens Sprünge oder Trennungen der Quaderverkleidung vom Ziegelmauerwerke zur Folge hat. Die Höhe der Quaderscharen muß allzeit ein Vielfaches von der Dicke der Ziegelscharen seyn, oder was eines ist, die Höhe der Quadersteine hängt von der Dicke der Ziegel ab, wobey jedoch immer der Mörtelband berücksichtigt werden muß. Beträgt nämlich die Ziegeldicke 3 Zoll, und der Mörtelband im Ziegelmauerwerke wie gewöhnlich  $\frac{1}{3}$  Zoll, so können die bearbeiteten Quadersteine, wenn ihr eigener Mörtelband  $\frac{1}{6}$  Zoll beträgt, keine andere Dicke erhalten, als  $9\frac{5}{6}$  oder  $13\frac{1}{6}$  oder  $16\frac{1}{2}$  Zoll, u. s. w. Die Länge und Breite der Quader hängt lediglich von den Umständen ab. (S. 416.) Gewöhnlich springen die Ansichtsflächen der Quader um ein oder einige Zoll über die Außenfläche der Ziegelmauer vor, welcher Vorsprung, um den Ablauf des Regenwassers zu erzielen, abgerundet oder schief abgearbeitet werden muß.

Fig. 138. §. 357. Mauern aus Ziegeln und Bruchsteinen werden nur an Orten erbauet, wo erstere zu kostspielig sind, die Umstände aber gleichwohl ihre Anwendung nothwendig machen. Meistens werden die Außenseiten solcher Mauern ganz, bey ärmlichen Baulichkeiten aber nur die Mauerecken damit verkleidet, welche aus Bruchsteinen zu unförmlich ausfallen würden. Die Verschiedenartigkeit dieser beyden Materialien erfordert aber die größte Aufmerksamkeit auf ihre gegenseitige Verbindung, zu welchem Ende man alle 2, höchstens 3 Schuh Höhe (um den Abgang der S. 344. erwähnten mauerdicken Binder zu ersetzen) drey oder mehrere Scharen Ziegel ab, welche man Ketten nennt, durch die ganze Mauer reichen läßt, wodurch der Absonderung des Ziegelhemdes von dem Bruchsteinmauerwerk möglichst vorgebeugt, und eine Regelmäßigkeit erzielt wird, welche die unangenehmen Folgen, die in der ungleichen Setzung solcher Mauern ihren Grund finden, nach Thunlichkeit vermindert, bey zweckmäßiger Anordnung aber ganz verschwinden macht.

Fig. 139. §. 358. Sollen Mauern an ihrer Außenseite Böschungen erhalten, so muß die schiefe Lage dieser Ebene zuvor durch Profil-Latten von 3 zu 3 Klafter genau bestimmt (profilirt) werden. Große Werkstücke, die immer horizontal gelagert werden, erhalten daher eine schiefabgearbeitete Ansichtsfläche; nur bey jenen Mauern, die keine aus- und eingehenden Winkel bilden, könnte man die Werkstücke auch senkrecht auf die äußere Böschung lagern, und somit das schiefe Ubarbeiten ihrer Ansichtsfläche ersparen. Die Ziegel werden jedoch immer senkrecht auf die herzustellende Böschung gestellt, also nicht horizontal gelagert. Die üble Verbindung, die Schwierigkeit der Erbauung, und der Nachtheil, den solche Mauern von dem Froste, der Nässe und dem Schnee, der sich auf dieser geneigten Ebene vorzüglich aufhält, zu erleiden haben, scheint die Mauern mit Böschungen aus der neuern Baukunst nach und nach zu verdrängen.

Eine Mauer zieht auf, will sagen, ihre Außenseite ist nicht vertical, oder liegt wenigstens nicht durchaus in einer und eben derselben (sondern in mehreren) verticalen Ebenen, und bildet also eben so viele Absätze.

## b. Von den Wänden.

§. 359. Niegewände (Fachwände §. 343.) sollten billiger Weise nirgends als bloß bey temporären, wenig Dauer verlangenden, oder tragbaren Gebäuden (Baraken) Anwendung finden. Die zwischen dem Holzgerippe oder den Balken bleibenden leeren Räume, die Felder, werden in diesem Falle am zweckmäßigsten mit Luftziegeln (§. 217.) ausgefüllt, bey deren Erzeugung etwas Häckerling, Flachs-Abfälle oder feuchtes kurzes Heu unter den Lehm gemenet wird, welches ihre Festigkeit vermehret. Anstatt des Mörtels bedient man sich hier des erweichten Lehmes (§. 334.). Alle andern Arten Wände (§. 343.) gehören als solche nicht zum Mauerwerke.

### 1. Von dem Anwurfe.

§. 360. Der Maurer versteht unter Wand nach der richtigern Bedeutung des Wortes auch die Außenfläche einer Mauer, oder jene Schale von Mörtel, womit die meisten Mauern zum Schutze gegen die Witterung, gewöhnlich aber der Reinlichkeit wegen, überzogen werden, welchen Ueberzug er Anwurf oder Verpuß, auch Berappung nennt. Quadermauern und alle jene, an denen diese Mörtelschale wenig Haltung findet, unnütz ist, oder der Umstände wegen, bald abfallen würde, werden jedoch nicht beworfen.

§. 361. Die Fugen der zu berappenden Mauer werden auf Zolltiefe ausgekratzet (wenn die §. 348. erwähnte Vorsicht unterlassen, oder nur unvollkommen erreicht worden wäre), mit einem Borstenpinsel gesäubert, und die ganze Wand angefeuchtet, auf welche der Maurer einen fetten, jedoch aus grobkörnigem, reinen, knirschenden Quarzsand erzeugten Mörtel mittelst der Mauerkeule dünn anwirft, und beynah trocken werden läßt. Auf diese erste Mörtel-Lage wirft der Maurer eine zweyte aus feinerem, und endlich, wenn auch diese beynah trocken ist, eine dritte aus sehr feinkörnigem Sande bereitete Mörtelschicht, welche beyden letztern Schichten jedoch mit einem Reibbretchen Fig. 71. geebnet, oder zugerieben werden. Um den Anwurf vollkommen eben zu machen, werden auf die erste Mörtelschicht auf eine der Länge des Richtscheites angemessene Entfernung mehrere Platten, oder handgroße Flecke Verpußes vollkommen fertiget, die als Anhalts- und Richtungspuncte bey Herstellung des übrigen Anwurfes dienen, und, da ihre Bestimmung mittelst der Mauerschnur, dem Schußbley und dem Richtscheite erzielt wurde, in einer und eben derselben Ebene liegen.

§. 362. Aller Anwurf theilt sich in feinen, groben und Spritzwurf. Unter erstem versteht man den so eben erklärten Verpuß, der aus drey Mörtelschichten mit aller Sorgfalt fertiget wurde; grober Verpuß besteht gewöhnlich nur aus zwey Lagen Mörtel, wovon die zweyte Lage zugerieben wurde; Spritzwurf endlich ist eine rauhe, der unbearbeiteten Oberfläche eines grobkörnigen Quaders ähnlich sehende Art Anwurf, welche man erhält, wenn man auf die erste Mörtel-Lage eine zweyte ganz ähnliche Lage von demselben grobsandigen Mörtel anwerfen, jedoch nicht zureiben läßt. So einfach diese Arbeit scheint, so schwierig ist sie in der Ausübung, wenn Gleichförmigkeit und ebene Flächen verlangt werden.

§. 363. Wesentliche Bedingungen bey Herstellung des Anwurfes sind; daß die Mauern, welche berappet werden sollen, ganz ausgetrocknet, und daß die Mörtelschichten des Anwurfes so dünne als möglich aufgetragen werden. Die Dicke aller drey Schichten zusammengenommen soll  $\frac{2}{3}$  Zoll nicht übersteigen, besser aber nur  $\frac{1}{2}$  Zoll erreichen. Dickerer Anwurf fällt oft bey der mindesten Veranlassung ab; jener, an nicht ganz ausgetrockneten Mauern hergestellte aber bekommt, wenn er sich auch nicht immer abblättert, dennoch viele und häßliche Flecke, die selten verschwinden.

§. 364. Ziegel, die aus kalk- oder mergelartigem Lehme geformt wurden, oder früher in den



Fundamenten alter abgetragener Gebäude gebraucht worden waren, ferner manche Bruchsteinarten (Wettersteine §. 214.) verursachen an den Wänden der Mauern, die aus ihnen erbauet wurden, entweder einen weißen schimmeligen Ausschlag, den man *Salpeterblüthe* oder *Salpeterfraß* nennt, oder eine tropfende Nässe, die sich besonders zur Winterzeit sehr auffallend äußert. Dieses nachtheilige und unangenehme Ereigniß wird gewöhnlich erst nach wirklich hergestelltem Anwurf bemerkbar. Den Salpeter in der Mauer zu tilgen, lasse man den blühenden Anwurf ganz, und von den Steinen oder Ziegeln 1 Zoll tief abhauen, die Wand einige Tage oder Wochen bey befördertem Luftzug austrocknen, sie dann mit Gypsmörtel (Tabelle Nro. VII. 11.) anwerfen, in diesem Anwurf flach gespaltene Kohlen von hartem Holze enge neben einander eindrücken, und erst hierauf den gewöhnlichen Anwurf wie sonst herstellen. Einfacher, und eben so sicher erreicht man seinen Zweck, wenn man, die Mauer mag nun blühen oder schwitzen, auf solchen, von dem alten Anwurf befrejten Wänden eine neue Berappung nach Tabelle VII. 8. herstellen läßt. Der üble Geruch, den diese Mischung verbreitet, ist zwar Anfangs beschwerlich, man ist jedoch versichert, daß dieser Anwurf, wenn bloß die Steine Veranlassung sind, der Absicht vollkommen entspreche.

## 2. V o n d e r T ü n c h e .

§. 365. Jeder Anwurf, mit Ausnahme des Spritzwurfes, wird fast allzeit übertüncht oder ge-  
 weißet, zu welchem Ende reiner Weißkalk (§. 281.) in einem Schaffe Wasser milchartig aufgelöset,  
 mit sehr wenig ganz feinem Sande gemengt, und mittelst eines Borsten- oder sogenannten Weiß-  
 pinsels auf den zu tünchenden Anwurf aufgetragen wird. Neuer Anwurf muß zweymahl ge-  
 weißet werden. Die Menge des dem Kalk beyzumischenden Wassers bestimmt der Arbeiter durch Versuche  
 oder erworbene Erfahrung, sie ist nach Verschiedenheit der Mauern verschieden. Ziegelmauern,  
 welche alle Feuchtigkeiten gierig einsaugen, verlangen dünneren Weißkalk als andere. Ist die Auf-  
 lösung zu dick ausgefallen, so blättert oder schält der aufgetragene Weißkalk sich von dem Anwurf  
 ab, ein Fehler, der oft das Abkragen der ganzen Tünche nothwendig macht. Mauern, die mit  
 Farben angestrichen werden sollen, müssen zuvor mit einer milchartigen Auflösung aus gemeiner  
 Kreide, etwas Kalk und einem Absude von Tischlerleim *g r u n d i r e t*, das heißt, ebenfalls ange-  
 strichen werden, weil im Unterlassungsfalle die Farben theils nicht wohl angreifen, theils durch  
 die ätzende Kraft des bloßen Kalkes sehr oft entfarbet oder verändert werden. Sehr schmutziger,  
 oder durch Rauch schwarzgefärbter Anwurf muß zuvor mit stumpfen, abgenützten Weißpinseln ab-  
 gestäubt, mit einer Auflösung von schwarzer Farbe oder einem Gemische von Holzasche, feinem  
 Sande und erweichtem, etwas fettem Thon überstrichen (*patscholiert*) und auf diesem Anstrich erst  
 ge-weißet werden. Oft, wenn diese Deckfarbe die Verunreinigung solcher Wände dennoch zu ver-  
 bergen nicht im Stande ist, muß derley Anwurf abgehauen, und neu hergestellt werden. Verrauchte  
 Ziegel müssen ganz ausgespizet (herausgestemmt) werden; nie sollte man solche durch den Abbruch  
 alter Gebäude erlangte Ziegel in Mauern, die beworfen werden, verarbeiten lassen, weil sie im-  
 mer gelbe oder schwarzbraune Flecke verursachen. Wie gelbbrauner Weißkalk zur Tünche tauglich  
 gemacht werden kann, siehe §. 281.

## c. V o n d e m G e r ü s t e .

§. 366. So lange die Höhe einer zu erbauenden Mauer oder zu berappenden Wand 4 Schuh  
 nicht übersteigt, kann der Maurer diese Arbeiten bequem verrichten; bey Zunahme der Höhe hilft  
 sich derselbe gewöhnlich durch, auf umgestürzte Mörtelkasten gelegte Breter, welches unvollkom-  
 mene erste Gerüste ihm diese Arbeiten bis auf 6 Schuh Höhe fortzusetzen erlaubt. Hieraus folgt,

daß zur Erbauung oder Berappung von höchstens 12 Schuh hohen Mauern weiter nichts als einige 6 Schuh hohe, 4 bis 6 Schuh lange Gerüstbocke oder Schragen Fig. 75. nothwendig sind, weil der Maurer, wenn er diese mit Bretern überdeckt, und hierauf, wie zuvor, umgestürzte Mörtelkasten und Breter legt, abermahls 6 Schuh, zusammen also 12 Schuh hoch zu reichen vermögen wird.

§. 367. Wenige Mauern jedoch sind unter 12 Schuh hoch. Ihre Erbauung fordert daher, daß hierzu ein eigenes, bequemes, allzeit aber dauerhaftes Gerüste, jedoch gewöhnlich nur auf einer Seite der Mauer hergestellt werden müsse, welches beynah immer von den Maurern allein, nur bey größeren Baulichkeiten von Zimmerleuten erzeugt wird. Man stellet auf 8, höchstens 12 Schuh Entfernung von der zu erbauenden Mauer, mit ihr gleich hohe, und 12 Schuh von einander entfernte verticale, wenigstens auf einer Seite behaute Stämme *a a*, 4 bis 5 Schuh tief in die Erde, befestigt durch eiserne Klammern *ccc* an diese eingegrabenen Stämme, die man *Spizsäulen* oder *Lanthen* nennt, ähnliche, auf einem liegenden Klotz oder Pfostenstück stehende, jedoch  $12 \frac{1}{4}$  bis  $12 \frac{1}{2}$  Schuh hohe Ständer *b b*, auf welche die Träger oder Tragbalken *d d* mit dem vordern Ende, mit dem andern aber 9 bis 12 Zoll auf die Mauer aufgelegt werden, so bald dieselbe 12 Schuh Höhe erreicht hat. Auf diese Träger werden nunmehr 3 oder 5 mit der Mauer parallel laufende Polster, das ist, 4 bis 5 Zoll starke Balken *pp*, 3 Schuh weit aus einander, senkrecht auf selbe 8 bis 12 Schuh lange Bretstücke *rrr* wieder 3 Schuh aus einander, und erst abermahls senkrecht auf diese (also parallel mit den Polstern) alte brauchbare Breter unmittelbar sich berührend gelegt, und hierdurch ein standhafter Breterboden hergestellt, von welchen Bretern aber jedes wenigstens mit einem, die äußern aber mit mehreren Nägeln auf die unter ihnen liegenden Bretstücke *rrr* fest genagelt werden müssen. Dieser Breterboden dient nunmehr zum Zulangen des Materiales, zur Hinterlegung von einigen, jedoch nicht allzu beträchtlichen Material-Vorräthen, und ist noch immer breit genug, auf selben jenes 6 Schuh hohe Bockgerüste herzustellen, welches nothwendig wird, daß die Erbauung der Mauer abermahls bis auf 12 Schuh Höhe fortgesetzt werden könne, wo sodann ein zweyter Breterboden ganz so, wie der vorige, durch wiederholt aufgestellte und gelegte Ständer, Träger, Polster und Breter erzeugt wird.

§. 368. Diese Breterböden, die man Gerüstabsätze oder Gerüstbocke nennt, sind also alle unter einander ungefähr 12 Schuh entfernt, und erhalten eine kleine Neigung gegen die Mauer, das heißt, die Träger liegen mit ihren, auf den Ständern aufliegenden Köpfen um 3 oder 6 Zoll höher, als die andern auf der Mauer aufliegenden Enden derselben, welche erstere eben so wie die Ständer selbst mittelst Gerüstklammern Fig. 87. B, jedoch nie anders, als es die Figur anzeigt, an die Spizsäulen befestigt; weil, wenn die eine in der Spizsäule steckende Spitze der Klammer tiefer als die andere in dem zu befestigenden Ständer oder Träger einzuschlagende Spitze stände, das ganze Gerüste wankelmüchig werden würde. Es ist nicht nöthig, bey hohen Gerüsten aber wegen der benötigten großen Anzahl von Gerüstbretern auch nicht allzeit möglich, den untern Gerüstabsätze ihre Breterbelegung zu lassen, wenn die obern bereits hergestellt sind; gewöhnlich verwendet man die Breter der untern Absätze zur Belegung der obern, und es ist mehr als hinlänglich, wenn nur immer zwey Absätze mit Breterböden versehen sind.

§. 369. Da, wo es der Platz erlaubt, werden außerhalb dieses Gerüstes Laufbrücken (S. 171.) von 6 Schuh Breite und von 6 bis 12 Zoll Steigung auf die Klafter angelegt, und so mit dem Gerüste in Verbindung gesetzt, daß sie mit selbem ein vollkommen zusammenhängendes Ganze bilden; der Transport des Materiales, die Aussicht und somit der Fortgang der Arbeit wird hierdurch sehr begünstigt. Da wo Laufbrücken nicht anzubringen sind, behilft man sich mit kleinen Stiegen, bey unwesentlichen Baulichkeiten aber mit Leitern. In diesem Falle muß vieles Materiale mit Stricken aufgezogen, die Ziegel und Steine aber von Gerüste zu Gerüste ge-

Fig.  
140.  
A. B.  
C.

Fig.  
140.  
C.



worfen, und um Erschütterungen und das Zerbrechen zu vermeiden, aber von Menschen aufgefangen werden. So mühsam diese Arbeit scheint, so schnell und ausgiebig wird sie, wenn die Arbeiter Übung erlangt haben. Bey großen Bauten erlaubt es jedoch die Umständlichkeit nicht, sich dieser Methode zu bedienen; daselbst wird alles Materiale durch Hebmascinen (§. 134.) in Kasten oder mit Zangen aufgezo-gen, wo im ersten Falle die Einrichtung so getroffen wird, daß immer ein Kasten belastet hinauf, ein zweyter durch dieselbe Hebmascine aber leer herab bewegt wird, wodurch man viele Zeit erspart.

Fig. 141. §. 370. Für sehr hohe Mauern, wo Spitzsäulen zu kurz oder zu schwankend werden, bedient man sich der schwebenden Gerüste, welche durch schiefe Streben *a a* unterstützet, durch horizontal an der innern Wand der Mauer hinlaufende Balken *b b* zurückgehalten, die auf den hintern Enden der durch die Mauer reichenden Tragbalken *c c* aber theils durch Klammern, theils durch Einschnitte befestiget werden. Die, der Tragbalken wegen, auszusparrenden Löcher werden, wenn das Gerüst wieder abgebrochen wird, sorgfältig vermauert, wozu man unter den gewöhnlichen Mörtel manchmahl etwas Gyps (ungefähr  $\frac{1}{4}$  Kubik-Schuh auf 1 Kubik-Schuh Mörtel) mengen läßt, damit diese Vermauerung bald trockne.

Fig. 142. §. 371. Bey vorfallenden Reparationen an den äußern Bekränzungen bereits stehender Gebäude werden, wenn Deffnungen, Fenster und dergleichen vorhanden sind, durch sie starke Tragbalken *a a*, die innerhalb durch verticale und schiefe Streben *b b b* gespreizet, durch horizontal aufgelegte Balken *c* aber gegen jede mögliche Verrückung gesichert werden, gesteket. Da jedoch solche Gerüste, die man Ausschußgerüste nennt, eben nicht die größte Festigkeit haben, so dürfen sie durchaus mit keinen Material-Vorräthen beschweret werden.

Fig. 143. §. 372. Wo Deffnungen fehlen, um derley Gerüste auszuschießen, bedient man sich der Hänggerüste, welches an Seilen befestigte, leichte, aber doch standhafte kastenartige Gestelle sind, in welchen bloß wenige Arbeiter mit ihrem Geräthe und etwas Materiale Platz finden. Diese hängenden Gerüste werden mittelst Hebmascinen und Rollen, die am Ausschußbaume *a* befestiget sind, auf jede beliebige Höhe gezogen und daselbst erhalten. Das nöthige Materiale wird durch ein besonderes Seil aufgezo-gen. Um das Schwanken solcher Gerüste zu vermindern, werden sie mit schiefen Seilen nach Thunlichkeit fest gehalten. Leitern, die mit ihrem obern Ende durch Seile aufgezo-gen werden, leisten nicht selten eben so gute Dienste. Zu kleineren Reparaturen, z. B. zur Ueber-tünchung hoher Gewölbe oder Decken bedient man sich kleiner käfigartiger Hänggerüste für einzelne Maurer, die wie Lampen in Kirchen an, durch 2 Zoll weite Löcher gestekten Seilen aufgezo-gen werden, welche man zu diesem Ende schon bey Erbauung des Gebäudes alle 2 Klafter weit aus einander in solchen hohen Decken oder Gewölben aussparen läßt.

## Von dem liegenden Mauerwerke.

§. 373. Jenes Mauerwerk, dessen verticale Höhe im Vergleich gegen seine Länge und Breite (oder auch bloß gegen erstere) gewöhnlich unbeträchtlich ist, und welches beynahе immer unmittelbar auf der Erde aufliegt, nennt man liegendes Mauerwerk; es theilt sich in Grundmauerwerk und in Pflaster.

### a. Von dem Grundmauerwerke.

§. 374. Alle Mauern ohne Ausnahme müssen eine breite Unterlage erhalten, auf der sie erbauet werden, welche verhindert, daß sie in die Erde sinken, sich ungleich neigen oder gar umfallen. Dieser Forderung zu entsprechen, müssen alle Erdschichten, die sich leicht zusammendrücken lassen, und den Platz, worauf die Mauern erbauet werden sollen, bedecken, weggeräumt werden,

damit die Unterlage auf möglichst festem Grund und Boden zu stehen komme. Ganz vorzüglich ist hierher die Dammerde (§. 72.) und die angeschüttete Erde zu zählen, welche letztere man an den, in selber vorfindigen fremden Stoffen, als Holz- oder Ziegelstücke u. sehr leicht von der natürlichen Erde unterscheidet. Der Maurer erkennet nach abgeräumter Damm- oder angeschütteter Erde die Festigkeit des unter selber befindlichen Erdreiches entweder aus der Beschwerlichkeit, womit sie sich aufbauen läßt, oder durch Hülfe des Visitireisens (§. 114.), aus dem Gefühle in der Hand, oder mittelst der Erdramme Fig. 44. aus dem Tone, den letztere beym Stampfen verursacht. Das Visitireisen knirscht nämlich im Sandboden, stößt hohl auf Torf- oder Moorerde auf, und ist in Thon, Lehm oder überhaupt festen Boden nur sehr mühsam einzudrücken, auch färbt jener das Sondireisen gewöhnlich gelb <sup>1)</sup>. Die Handramme gibt auf fester Erde einen hellen, auf Torf und andern minder festen, oder dünnen, jedoch auf nachgebender Erde aufliegenden festen Erdschichten aber einen dumpfen hohlen Ton von sich. Man gräbt gewöhnlich so tief, bis man auf festen Boden kömmt. Was man zu beobachten hat, wenn dieser gar nicht, oder in allzu großer Tiefe getroffen werden sollte, kann erst (§. 614 bis 620.) gelehret werden.

Grundmauern oder Fundamente werden beynah immer aus Bruchsteinen oder Backsteinen erbauet, die bey wichtigern Gebäuden in Mörtel, bey unwichtigern in Lehm gelegt werden. Zu der, auf der vollkommen horizontalen Sohle der Erdaushebung unmittelbar aufliegenden ersten Schaar Bruchsteine nimmt man die allergrößten Blöcke, die auf ihre breiteste Fläche, und zwar auf eine Schichte Mörtel oder Lehm platt neben einander gelegt werden. Andere lassen den untersten Theil der Fundamente aus einer 1 bis 2 Schuh dicken Lage *Trümmermauerwerk* (§. 345.) herstellen <sup>2)</sup>. Das übrige hierauf zu stehen kommende Grundmauerwerk wird wie gewöhnlich erbauet.

## b. Von dem Pflaster.

§. 375. Jede schalenartige flache Bedeckung des Erdbodens heißt, wenn sie aus Brettern gemacht wird, Fuß- oder Bretterboden; jene aus Lehm oder Gyps, Estrich; aus Ziegeln, Platten oder Holzwürfeln, sogar aus Gußeisen erzeugte aber Pflaster. Hier ist nur von jenen Erdbedeckungen die Rede, welche vom Maurer erzeugt werden, und folglich zur Maurerarbeit gehören. Es sind folgende Arten:

§. 376. Estrich wird in unsern Gegenden meistens nur aus erweichtem Lehme erzeugt, der mit Gerstenspreu u. gemengt, zu Klumpen von 8 bis 9 Zoll im Durchmesser geballt, auf die zuvor sorgfältig gestampfte Fläche enge an einander geworfen, und dann mit der Erdramme Fig. 44. gestossen wird. Die Dicke dieser Thonschale beträgt gewöhnlich nur 3 Zoll. In einigen Fällen, besonders an feuchten Orten, wo sie auch dicker gemacht wird, läßt man unter den Lehm nebst der Gerstenspreu auch Ochsenblut, Salz und Asche mengen, wodurch der Estrich eine sehr bedeutende Festigkeit erhält. (Siehe Tabelle No. VII. 5.) Soll ein Estrich auf einen hölzernen Fuß- oder Balkenboden gelegt werden, so muß letzterer mit einer dünnen Lage Häckerling, trockenen Baumlaub oder Farrenkraut überdeckt werden.

§. 377. Pflaster wird auf folgende Art erzeugt. Der zu belegende Boden wird mit einer 2 bis 3 Zoll dicken Lage trockenen Sandes, häufiger mit, von großen Stücken gereinigtem Mauer- schutt eben überschüttet, auf diese Fläche theilweise eine dünne Lage Mörtel aufgetragen, und hierauf so enge als möglich die Ziegel oder Platten schrotwichtig neben einander gelegt, das fertige Pfla-

<sup>1)</sup> Gilly Landbaukunst. I. B. 174. und 175. S.

<sup>2)</sup> Die alten Römer thaten dasselbe bey ihren wichtigsten Arbeiten.



stier aber mit einem verdünnten Mörtel übergossen, der die verticalen Stoffugen auszufüllen bestimmt ist, daher der Ueberrest weggekehrt wird, wenn dieser Zweck erreicht ist. Die Ziegel und Platten sollten immer so gelegt werden, daß die Stoffugen der neben einander liegenden Reihen nie in eine und eben dieselbe Linie fallen. Man bedient sich zu dieser Arbeit gern der gewöhnlichen Mauерziegel, wenn anders ihre Dicke oder Schwere nicht hinderlich ist, weil ihre länglichte Form die wechselseitige Verbindung vollkommen begünstigt; ein Vortheil, auf den man bey den gewöhnlichen Pflasterziegeln, deren Grundfläche ein Quadrat ist, verzichten muß, wenn man sie der Zierlichkeit wegen, wie Fig. 144. C. legen läßt. Wird nämlich einer dieser letztern schadhaft und fällt heraus, so zieht dieser Umstand bald den Ruin des ganzen Pflasters nach sich, weil die nächsten dann leicht verrückt werden können und gleichfalls ausfallen, daher man den sechseckigen Pflasterziegeln in alten Zeiten den Vorzug gab, wodurch dieser Nachtheil ganz beseitiget wurde. Werden die Ziegel auf ihre flache Seite gelegt, so nennt man derley Pflaster liegendes, wenn aber die Ziegel auf ihre lange Kante gestellt werden, stehendes Ziegelpflaster; letzteres wird der längeren Dauer wegen nach Fig. 144. D. verfertigt, und heißt dann Gräthenpflaster.

D. §. 378. Sollen diese Pflasterarten (wiewohl nur sehr selten) unter freyem Himmel hergestellt werden, so würden sie bald ihre ebene Oberfläche verlieren, wenn der Grund, worauf sie gelegt worden, nicht zuvor von der Dammerde befreyt, mit fester Erde, Sand oder Schotter überschüttet, im ersten Falle aber mit der Handramme gestoßen würde. Oft findet man für nothwendig, besonders bey kostspieligen Platten, den Grund unter ihnen ausmauern zu lassen. Manchmahl ist ein doppeltes Pflaster hinlänglich. Daß derley Pflaster zum Ablauf des Regenwassers allzeit etwas abschüssig gemacht, und demselben eine Ableitung verschafft werden müsse, begreift sich. (Siehe S. 441.)

§. 379. Pflaster aus 8 Zoll langen Holzflözkchen, die von vierkantig behautem 6 zölligen, weichen oder harten, aber ausgetrockneten Holze abgeschnitten, und wie jedes andere Pflaster auf Sand, jedoch ohne Mörtel enge neben einander gestellt werden, entspricht nur an Orten, wo eine immerwährende Trockenheit oder eine beständige, gleichmäßige Feuchtigkeit ange troffen wird, der Erwartung; worauf bey der Legung sorgfältiger Bedacht genommen, und die Klözkchen im letzten Falle wenigstens acht Tage lang an den feuchten Ort gelegt werden müssen, ehe sie ohne Nachtheil verwendet werden können, weil die Expansion des Holzes zu bedeutend ist, um hier außer Acht gelassen zu werden.

§. 380. In Italien bedient man sich einer Art Fußbodenspflasters, welches man Terrazzo, composto oder marmorino nennt, welches sich wegen seiner Festigkeit und Kühle bemerkenswerth macht. Es besteht aus drey Lagen, wovon die unterste aus einem Gemenge von einem Theil sehr gutem gelöschten Kalk und  $3\frac{1}{2}$  Theilen grob zerbrochener, gut gebrannter Dachziegelstücke besteht, 4 Zoll dick aufgetragen, geebnet und durch mehrere Tage täglich einige Stunden mit einem eisernen, unten einer Zunge ähnlich sehenden Pracker Fig. 72. geschlagen wird, bis das Zurückprallen desselben hinlängliche Festigkeit vermuthen läßt. Auf diese Schichte wird eine  $1\frac{1}{2}$  Zoll dicke Lage Mörtel von gleichen Theilen Ziegelmehl und gelöschtem Kalk ausgebreitet, auf selbe kleine, gleich große Stückchen zerschlagenen Marmors dick gesät, diese durch eine 11 Zoll dicke und 30 Zoll lange steinerne Walze in die Mörtelschichte eingedrückt, nach Verlauf von zwey Tagen gleichfalls wie die erste Schichte durch mehrere Tage, jedoch mit weniger Gewalt und vorsichtiger geschlagen, nach 10—12 Tagen mit grobem scharfen, später mit feinerem Sandstein, zuletzt mit Bimsstein und Wasser abgeschliffen, und endlich mit einer polirten, unten runden Mauerkelle polirt, während dieser Arbeit aber zweymahl mit siedend heißem Leinöhl übergossen. Das Schlagen der Schichten muß in Intervallen von 24 zu 24 Stunden geschehen; das heißt, nach jedesmahligem Schlagen muß man der Terrazze einen Tag Ruhe vergönnen, und erst den dritten Tag dasselbe wieder vornehmen

lassen. Die ganze Arbeit wird größten Theils auf Brettern und Matten, die über die weichen Schichten gelegt werden, verrichtet.

## Von dem schwebenden Mauerwerke.

§. 381. Jenes Mauerwerk, dem man durch eine künstliche Stellung, Verbindung oder Form seiner Theile, woraus es zusammengesetzt wird, die Fähigkeit verschaffet, sich in einer Lage zu erhalten, die dem Befehle der Schwere zu trotzen scheint, heißt schwebendes Mauerwerk; es theilt sich nach §. 331. in Gewölbe und in Gesimsmauerwerk.

### a. Von den Gewölben.

§. 382. Gewölbe sind schalenartige, aus keilförmigen Steinen zusammengesetzte schwebende Massen Mauerwerk, die zur Bedeckung abgesonderter, von Mauern ringsum eingeschlossener, oder von Pfeilern begränzter Räume dienen, über welche sie in willkürlichen Gestalten ausgespannt sind. Diese Gestalten geben ihnen verschiedene Rahmen; die vorzüglichern sind folgende:

a) **Tonnengewölbe**, unter dieser Benennung begreift man alle Gewölbe, deren Form mit der Oberfläche eines Halbcylinders überein kömmt oder ihr doch ähnlich ist. Ist der auf die Achse des Cylinders, welches hier die Länge des Gewölbes ist, senkrechte oder verticale Durchschnitt derselben ein Halbkreis  $abc$ , so heißt man es ein volles; ist dieser Schnitt eine Ellipse  $adc$ , so Fig. nennt man es ein gedrücktes; wenn er aber ein bloßer Zirkelbogen  $aec$  ist, ein flaches Tonnengewölbe; jene, deren Durchschnitt wie  $afc$  gestaltet ist, heißen gothische; nach  $agc$  geformte aber überhöhte Tonnengewölbe. 145.

Tonnengewölbe, deren Länge in Vergleich gegen ihre Breite  $ac$  unbeträchtlich, oder kleiner als die Hälfte derselben ist, heißen Gurten; sie sind gewöhnlich zum Tragen bestimmt, und werden beynah immer doppelt so dick als die anstößenden Gewölbe gemacht.

b) **Kappengewölbe** bestehen aus Abschnitten von Viertelcylinder, und sind aus der Geometrie bekannt; sie behalten diesen Rahmen nur so lange, als ihre Grundfläche oder der Raum, den sie überdecken, ein Quadrat, Fünfs, höchstens Sechseck ist; bey einer größeren Anzahl Seiten der Grundfläche heißen sie Kuppelgewölbe; ist die Grundfläche aber ganz rund und zwar ein Kreis, so nennt man sie sphärische, wenn sie aber ein Ellipse ist, elliptische Kuppelgewölbe. Halbe Kuppelgewölbe heißen Chorgewölbe, kleine Chorgewölbe aber Nischen.

c) **Böhmische Gewölbe** entstehen, wenn man den Grundflächen der sphärischen oder elliptischen Gewölbe ertze Rechtecke  $abcd$  einschreibt, und jene durch vier verticale Ebenen, Fig. welche durch die Seiten derselben gehen, beschneidet. Werden aber böhmische Gewölbe  $abcd$  noch 147. einmahl durch zwey verticale Ebenen  $uv$  und  $wy$  beschnitten, so nennt man die Ueberreste derselben, nämlich die Schale  $uwv$  **A.**  $tespische$  oder flache böhmische Gewölbe. Doch ist die Gestalt aller böhmischen Gewölbe in der Ausübung sehr vielerley Abänderungen unterworfen.

d) **Kreuzgewölbe** entstehen, wenn sich zwey oder mehrere Tonnengewölbe in gleicher Höhe durchschneiden; es gibt daher volle, gedrückte, flache, gothische und überhöhte Kreuzgewölbe, wie dieß der Fall bey den Tonnen- und folglich auch bey den Kappengewölben war. Wird aber ein Tonnengewölbe durch ein kleineres anderes Tonnengewölbe, jedoch nicht in derselben Höhe, sondern etwas tiefer geschnitten, so nennt man solche kleinere Gewölbe **Schilde** oder **Dhren**; sie werden gewöhnlich nothwendig, wo Thüren oder Fenster in, mit Tonnengewölben bedeckten Räumen angebracht werden müssen.



e) Scheitrechte Gewölbe sind ganz gerade Decken oder beynahe vollkommen ebene Gewölbe, denen man jedoch immer eine, wenn auch noch so unbeträchtliche Wölbung zu geben trachtet.

f) Steigende Gewölbe sind nichts anders als verschobene oder schief gestellte Tonnen- oder böhmische Gewölbe, die gewöhnlich zur Bedeckung der Stiegen dienen. Die Krumme  $a d b$ , die den letztern angehört, heißt Schwänenhals. Nebst diesen hier genannten gibt es noch viele Arten Gewölbe, die jedoch allzu selten vorkommen, als daß sie hier angeführt zu werden verdienten.

Fig. 148. A. s. 383. Die bey Gewölben angewendeten Krümmen müssen sowohl in der Zeichnung als auch in der Ausführung nach den wahren, also großen Maßen leicht und möglichst richtig bestimmt werden können. Vorzüglich gilt dieß für die bekanntern Krümmen, namentlich für die Ellipse, deren mathematisch richtige Verzeichnungs-Methode viel zu umständlich, in der Zeichnung zu unbequem, in der Ausführung aber wegen der Dehnbarkeit der Schnüre zu ungenau ist, als daß sie für gewöhnliche Fälle anwendbar wäre. Man setzet derley Ellipsen daher lieber aus 3 oder mehreren Kreisbögen zusammen, die sich wechselseitig tangiren, und eine Krumme bilden, die von der wahren Ellipse sehr unbedeutend verschieden ist, und Korbbogen genannt wird. Ist die erste Achse  $a b$ , nebst der halben zweyten Achse  $o l$  gegeben, und man macht  $a h = o l$ , trägt  $h o$  von  $o$  nach  $i$ , macht  $i k = i h$  und beschreibt aus  $k$  mit  $k i$  den Bogen  $m i n$ , so sind  $m$  und  $n$  schon die Mittelpuncte, aus welchen man mit dem Halbmesser  $a m$  oder  $n b$  die Bögen  $a p$  und  $q b$  beschreibt, aus  $a$  und  $b$  aber dieselben mit derselben Zirkelöffnung abschneidet, das heißt, die Sehne der Bögen  $a p$  und  $q b = a m$  macht. Verzeichnet man nun auf  $p q$  ein gleichseitiges Dreyeck  $p q x$ , so ist  $x$  der Mittelpunct des dritten Bogen  $p l q$ , welcher genau durch das obere Ende der gegebenen halben zweyten Achse gehen wird. Vergleicht man diesen Korbbogen mit der nach mathematischer Strenge verzeichneten Ellipse (die hier punctirt wurde), so muß man gestehen, daß die Abweichung sehr gering sey, und daß man sich in allen Fällen ihrer bedienen könne, wenn der Unterschied der Achsen nicht allzu beträchtlich ist. Wird jedoch die erste Achse 4 oder 5mahl größer als die halbe zweyte Achse, dann ist es sicherer, die Krumme auf folgende Art zu bestimmen. Man beschreibt zuerst mit der halben ersten und halben zweyten Achse aus dem Mittelpuncte  $c$  der künftigen Ellipse die Viertelkreise  $d b$  und  $l g$ , theilet den ersteren durch  $m, n, o$  etc. in 5 oder 6 gleiche Theile, vereinigt  $m n$  etc. mit  $c$ , und zieht  $m h, n k$  etc. senkrecht auf  $c b$ ;  $p h, q k$  etc. aber gleichlaufend mit  $c b$ , so sind  $h k x$  etc. wirkliche Puncte der wahren Ellipse. Halbirt man nun  $h b$  durch eine senkrechte  $u i$ , so ist  $i$  der Mittelpunct des Bogens  $h b$ ; vereinigt man  $h$  und  $i$ , und verlängert diese Linie, halbirt ferner  $h k$  durch  $v r$  senkrecht, so ist  $r$  der Mittelpunct des Bogens  $h k$  etc., und so gelangt man endlich zur vollkommenen Verzeichnung einer, von der wahren Ellipse beynahe gar nicht verschiedenen Krümmung. Bey wichtigern Gewölben kann der Bogen  $d b$ , anstatt in 6, in mehrere gleiche Theile getheilet werden.

Fig. 148. A. s. 384. Der Schwänenhals  $a d b$  wird in den meisten Fällen durch zwey Viertel-Kreisbögen  $a d$  und  $d b$  zusammengesetzt, die man aus den Mittelpuncten  $x$  und  $y$  beschreibt, welche bestimmt werden, wenn man aus den beyden gegebenen Puncten  $a$  und  $b$  horizontale Linien zieht, auf der ersteren  $m n = b m$  macht,  $a n$  in den Punct  $x$  halbirt und  $x d$  vertical ziehet, wodurch auch  $y$  bestimmt wird.

Fig. 148. B. Ist aber nebst der Steigung der Linie  $a b$  auch die verticale Höhe  $c d$  des Schwänenhalses gegeben, oder der Umstände wegen veränderlich zu wünschen, so kann man von dieser Verzeichnungsart keinen Gebrauch machen, und verfährt dann auf folgende Art: man ziehet  $b g$  senkrecht auf  $b i$ , beschreibt aus dem Puncte  $b$  mit dem Halbmesser  $b k$ , welchen man der gegebenen verticalen Höhe  $c d$  gleich macht, den Halbkreis  $k g w$ , halbirt  $b g$  in  $h$ ,  $a c$  und  $c b$  aber in  $p$  und  $q$ , zieht aus diesen drey Puncten parallele Linien mit  $b i$ , so bestimmt sich zuerst der Punct  $m$ , und wenn man  $m u$  mit  $b g$ ,  $u m' m'$  aber mit  $a b$  gleichlaufend zieht, auch die zwey Puncte  $m', m'$ , welches bereits

Puncte der Ellipse sind. Auf gleiche Weise erhält man die Puncte  $n'$ ,  $n'$ , wenn man  $hg$ ,  $ap$ , und  $qb$  halbiert, und ganz das nämliche Verfahren befolgt. Wie die obere Hälfte  $adb$  der Ellipse bestimmt wird, eben so wird auch die untere Hälfte  $afb$  bestimmt. Beschreibt man nun aus dem Mittelpuncte  $c$  mit einem beliebigen Halbmesser den Bogen  $tl$ , welcher die Ellipse in  $r$  und  $s$  schneidet, und halbirt diesen Bogen durch eine senkrechte  $cx$ , so erhält man die Länge und Richtung der ersten Achse  $xy$ ; und wenn man aus  $c$  auf selbe eine senkrechte Linie zieht, auch die zweyte Achse, durch deren Hülfe man endlich nach §. 383 mit dem Zirkel anstatt der Ellipse einen ihr ähnlichen Korbogen beschreiben kann, wenn die Reinlichkeit der Zeichnung die Vereinigung der gefundenen Puncte  $n'$   $m'$   $d$   $m'$  mit freyer Hand nicht erlauben, oder andere Ursachen ihre Benutzung erschweren sollten.

§. 385. *Ramanatbögen*, *Stichbögen*  $aec$  sind nichts anders als Kreisbögen, die mit einem beliebigen, häufiger aber mit einem der Sehne dieses Bogens gleichen Halbmesser beschrieben werden. Für kleinere Gewölbe, Schilde, Gurten zc. ist beynahе keine Krümmung schicklicher, als die eben genannte, auch bedient man sich derselben in allen Fällen, wo auf die Gestalt der Krümmen wenig, mehr aber auf Festigkeit gesehen werden muß.

§. 386. Die *Scheidelinie*, welche das Gewölbe von den Wiederlagen trennt, oder wo ersteres auf letzteren auflieget, heißt man den *Anlauf*, den höchsten Punct eines jeden Gewölbes aber den *Schluß* desselben. Die horizontale Entfernung der beyden Wiederlagen von einander wird *Spannung*, *Sprengung*, *lichte Weite*, auch *Durchmesser*; die verticale Entfernung des Schlusses von dem Anlaufe *Höhe*; die innere, das ist die concave Oberfläche eines Gewölbes *Unterbogen* (*intrados*), die äußere convexe aber *Oberbogen* (*extrados*) auch *Haut* genannt. Die senkrechte Entfernung des Unterbogens vom Oberbogen am Schlusse nennt man *Gewölbdicke*, die Verstärkung oder die Ausfüllung des eingehenden Winkels zwischen der Haut und den Wiederlagen aber *Nachmauerung*.

§. 387. Alle Gewölbesteine müssen senkrecht auf den Unterbogen gestellt werden. Die Verlängerung ihrer Lagerfugen geht also bey gedruckten Tonnen- und andern Gewölben nicht durch den Mittelpunct der Krümmung. Um diese Lage zu erzielen, ist es nothwendig, daß die Form des Gewölbes dem Maurer sinnlich dargestellt werde, zu welchem Ende ein hölzernes Gestelle verfertigt wird, dessen Oberfläche genau die Gestalt des Unterbogens ausdrückt, und *Bogengerüste* genannt wird. Die wesentlichsten Theile dieses Gerüsts sind die *Lehrbögen*, welches aus doppelten Brettern oder Pfosten zusammengenagelte, den verticalen Durchschnitten des Gewölbes vollkommen gleich gekrümmte Rippen oder Bögen sind, die neben einander aufgestellt, und oben mit schmalen Brettern, den *Schalbrettern*, *verschalet*, das ist, belegt werden. Sehr große, über 10 Klafter weit gespannte und starke Gewölbe erhalten, wie begreiflich ein massives, aus starken Balken zusammengesetztes, und mit Pfosten oder Balken belegtes *Bogengerüste*, bey dessen Erbauung jedoch dieselben Grundsätze befolgt werden, die für kleinere Gewölbe gelten.

§. 388. Die *Lehrbögen* werden auf einem mit Brettern belegten ebenen Boden meistens von den Maurern selbst, oder wenigstens nach ihrer Angabe von den Zimmerleuten erzeugt, auf welchem Boden die Krümmung des Gewölbes am sichersten durch Hülfe einer aus gewöhnlichen Latten zusammengenagelten unvollkommenen Art *Stangenzirkel* vorgezogen wird. Auf diesem *Breterboden* werden nun für Gewölbe von 3 bis 6 Klafter Spannung breite *Falzbretter* (§. 327.), für größere Spannung aber *zöllige Pfosten* so auf den vorgezogenen Bogen gelegt, daß ihre, vom Mittelpuncte abgewendeten langen Seiten denselben wenigstens tangiren; der Bogen wird zuvor in so viele gleiche Theile getheilt, als nöthig ist, daß die Breite  $ab$  dieser *Falzbretter* an ihren Zusammenstößungen (die immer senkrecht auf den Bogen angeordnet und äußerst scharf beschnitten werden sollen) wenigstens der Hälfte ihrer ganzen Breite  $dc$  gleich sey. Auf diese erste Reihe *Falzbretter* oder *Pfosten*



wird nun eine zweyte Reihe ganz ähnlicher Bretstücke, jedoch so gelegt, daß durch sie die Zusammenfügung der untern überdeckt werde, oder daß voll auf Fuge kommt. Diese beyden Reihen werden nun möglichst solid zusammengenagelt, die durchdringenden Nägelspitzen aber umgenietet, damit beyde Reihen ein vollkommen dauerhaftes Ganzes bilden. Erst jetzt wird auf diesem eckigen Lehrbogen, der über der auf dem Breterboden beschriebenen Krümmen liegt, durch Hülfe des Stangenzirkels dieselbe Krümmung auf beyden Seiten mit möglichster Genauigkeit vorgerissen, die außer derselben bleibenden Ecken mit einer Säge scharf abgesäget, oder mit einer Hacke abgehaut, der so mit fertige Lehrbogen zur Berichtigung aber noch einmahl auf den Breterboden gelegt, und, wenn er der Krümmung entspricht, oder seine Unvollkommenheiten verbessert wurden, auf die Baupläze zur Verwendung geschafft.

§. 389. Die Festigkeit fordert, daß bey gewöhnlichen (10 Klafter Spannung nicht überschreitenden) Gewölben die Lehrbögen nie weiter als 3 Schuh von einander entfernt aufgestellt werden. Die aus- oder einspringenden Winkel der Gewölbe erhalten ihre eigenen, nach den Gesetzen der Geometriezeichnung zu bestimmenden Lehrbögen, wenn ihre Gestalt sich nicht selbst durch Verschneidung auf dem bereits verschalteten Bogengerüste des durchschnittenen Gewölbes unabweichlich festsetzet, wie dieß häufig bey kleineren Gewölben, welche größere durchschneiden, geschieht, wie z. B. bey Öhren, Schilden zc., wo Lehrbögen in den eingehenden Winkeln überflüssig sind.

Fig. 151. §. 390. Alle Lehrbögen eines und desselben Gewölbes werden auf horizontal liegende, starke Balken gestellt, wodurch eine gerade Richtung und sichere verticale Höhe derselben möglich wird.

A B. Soll z. B. für ein Tonnengewölbe das Bogengerüste aufgestellt werden, so werden zuerst längst den Wiederlagen auf den Boden 2 Schwellen aa, hierauf von Entfernung zu Entfernung, 9 bis 12 Schuh aus einander Standsäulen bb, auf selbe die Spannriegel c, hierauf die Oberschwellen oo, und erst auf diese die Lehrbögen von 3 zu 3 Schuh, jedoch mit der Vorsicht gestellet, daß selbe durch zwey unterlegte, gegen einander getriebene, 1 1/2 Zoll dicke Keile erst ihre wahre Höhe erreichen, also, wenn selbe weggenommen werden, sich um einige Zoll senken können. Obwohl die Lehrbögen allein die Last des auf ihnen zu erbauenden Gewölbes vielleicht zu tragen vermöchten, so fordert gleichwohl die Vorsicht, dieselben wenigstens in der Mitte durch 3 oder mehrere horizontale Tragbalken mmm, die durch Ständer ppp getragen werden, zu unterstützen; zwischen welchen Tragbalken und den darauf ruhenden Lehrbögen aber gleichfalls Keile anzuordnen sind. Da nur jene Gewölbesteine, die über 30 oder 40 Grade von dem Anlauf entfernt sind, das Bogengerüste belastigen, so folgt, daß Tragbalken, die in gleicher oder geringerer als 30 oder 40 Grad Entfernung von dem Anlaufe angebracht würden, dem Bogengerüste gar keine Vortheile brächten.

§. 391. Die Einschaltung des Bogengerüstes kann in manchen Fällen unterbleiben; geübten Maurern genügen oft wenige Lehrbögen, regelmäßige Gewölbe zu erbauen, weil die unvermeidlichen Ecken, welche gerade Breter hier immer bilden, nur hinderlich und störend sind. Böhmische Gewölbe werden deßhalb (mit Ausnahme der Gurten, wenn welche vorhanden sind) nicht nur ohne Verschalung, sondern (kleinere) sogar ohne Lehrbögen erbauet.

§. 392. Da Kreuzgewölbe nichts anders als zwey oder mehrere sich durchschneidende Tonnengewölbe sind, so wird am zweckmäßigsten zuerst jenes Tonnengewölbe, welches durch das andere durchschnitten gedacht wird, durchaus als Tonnengewölbe eingerüstet und verschalt, worauf sich dann auf dieser Verschalung leicht die Verschneidung des andern ausmitteln läßt, und von diesem letztern nur einige wenige ganze und etliche Theile von Lehrbögen aufzustellen und zu verschalen nöthig sind.

§. 393. Bey Eingerrüstung von Kappengewölben werden zuerst Lehrbögen für die eingehenden Gewölbewinkel (Iren), nämlich nach den Diagonalen der Grundfläche, vom Mittelpuncte

aber halbe Lehrbögen senkrecht auf die Seiten derselben angeordnet. Alle andern zwischen diesen und jenen zu stehen kommenden Lehrbögen sind nur Theile von ganzen, und heißen *Schiffbögen*. Die Geometral-Zeichnung gibt hinlängliche Mittel an die Hand, ihre Länge und Gestalt zu bestimmen.

§. 394. Bey *Kuppelgewölben* werden die Lehrbögen allzeit nach verticalen, durch den Mittelpunkt gehenden, also daselbst sich in einer gemeinschaftlichen verticalen Linie durchschneidenden Ebenen angeordnet, die am Umfange der Grundfläche gleiche, jedoch 4 Schuh nicht übersteigende Bögen abschneiden. Ihre Verschalung kann nur so lange fortgesetzt werden, als es die Größe der leeren Zwischenweiten der Bögen fordert, gegen den Schluß zu wird sie unvollkommen und unnütz. Da jedoch die vielen, sich in der Mitte durchschneidenden Lehrbögen daselbst allzeit dünn oder schwach ausfallen würden, so läßt man nur die halbe Anzahl derselben, bey großen Gewölben aber noch weniger bis dahin reichen; die andern werden da abgeschnitten, wo die bleibenden eben noch 3 Schuh aus einander stehen; mit letzteren werden sie durch ein Querband verbunden oder ausgewechselt.

§. 395. Aus diesem Wenigen läßt sich auf die Anordnung der Bogengerüste aller übrigen Gewölbearten schließen. Kann daselbe zugleich, wenigstens zum Theile, die Stelle des eigentlichen Baugerüsts vertreten, so unterlasse man nicht, ihm diese Einrichtung zu geben, weil die Vortheile zu erheblich sind, um außer Acht gelassen zu werden. Uebrigens ist die Stellung der Lehrbögen in vielen Fällen willkürlich, wenn ihre wechselseitige Entfernung nur der Stärke der Verschalung angemessen ist, und durch unterlegte Keile oder eine andere Vorrichtung dafür gesorgt wird, daß sie gelüftet werden können. Wie viel diese Lüftung, besonders bey weit gespannten Gewölben betrage, um wie viel also der höchste Punct des Bogengerüsts höher gehalten werden muß, damit nach erfolgter Setzung der Schlußstein genau auf der verlangten Höhe stehe, wird §. 598. untersucht werden.

§. 396. Gewölbe werden selten aus Bruchstein, häufig aus gebrannten Ziegeln, nur manchmal aus Quadern, äußerst selten aber aus einer Vermischung dieser Materialien erbauet. In den ältesten Zeiten wurden sie aus Trümmermauerwerk (§. 345.), von Erdschlacken, Lese-, Tuf- oder Bimsstein-Stücken erbauet, welches auf der Verschalung des Bogengerüsts nicht schalenartig, sondern gleich vom Anlaufe an in gehöriger Dicke, jedoch unbeträchtlicher Breite aufgetragen, gestoßen und so theilweise bis zum Schlusse hergestellt wurde. Vertiefte Felder am Unterbogen wurden durch Klöße, die auf die Verschalung aufgelegt waren, erzielet, welche die verlangte Vertiefung ausparten, und herabfielen, wenn nach gänzlicher Austrocknung des Gewölbes das Bogengerüste abgebrochen wurde.

Die unregelmäßige Gestalt der gewöhnlichen Bruchsteine, ihre Härte und die daraus folgende Beschwerlichkeit, ihnen durchs Behauen die schickliche keilsförmige Gestalt zu geben, ist Ursache, daß sie bey Erbauung der Gewölbe nur selten Anwendung finden. Da wo sie gleichwohl gebraucht werden, sollen sie möglichst enge zusammengestellt, die offenen Fugen mit Steinsplittern ausgezwickt, sie selbst unter sich im Verband, und immer senkrecht auf die Verschalung gestellt, der Schlußstein zwar allmählich, aber mit möglichster Gewalt zwischen die anstoßenden Gewölbesteine eingetrieben, und der Mörtelband allenthalben so dünn als möglich gehalten werden.

§. 397. Aus gebrannten Ziegeln erbauete Gewölbe haben dieselben Vorzüge vor Bruchstein-Gewölben, welche Ziegelmauern (§. 346.) vor Bruchsteinmauern verdienen. Da sich die Ziegel leicht mittelst des Mauerhammers gestalten lassen, so ist es nicht immer nothwendig, die Gewölbesteine schon auf dem Ziegelschlage in eigenen Modeln keilartig formen zu lassen, welche, da sie nur bey Gewölben von einerley Spannung entsprechen können, für Gewölbe von größerer oder geringerer Spannung eben so unbrauchbar, als die rechtwinkligen wären. Jedes Ziegelgewölbe besteht, wie überhaupt jedes Gewölbe, aus lauter gleichlaufenden, beynahe immer horizontalen Scharen, die



wie bey dem stehenden Mauerwerke, allzeit so angeordnet werden, daß die Ziegel der folgenden Schar die Stoßfugen der unmittelbar vorhergelegten verdecken oder übergreifen. Daß Ziegelgewölbe nur 6, 12, 18, 24 zc. Zoll dick gemacht werden können, und daß jede andere Dicke (bey vorausgesetzter vorchriftmäßiger Größe der Ziegel) zweckwidrig sey, begreift sich leicht. Gleichwohl ist es möglich, drey Zoll dicke Ziegelgewölbe zu erbauen. (§. 582.) Es ist nicht nothwendig, jede Schar keilförmig hauen zu lassen; bey weit gespannten Gewölben genügt es, jede zweyte oder dritte Schar, und zwar nur an einer Seite so abzuschärfen, damit die senkrechte Stellung der Gewölbsteine auf die Verschalung möglichst beybehalten werden könne. Gewölbe, deren Unterbögen keinen Anwurf erhalten, dürfen daselbst keine behaute (also unterhalb schmale) Ziegel sehen lassen; man erzielt in diesem Falle die richtige Stellung der nicht behauten sichtbaren Gewölbziegel durch solide Verzwickung der am Oberbogen gaffenden Lagerfugen mit sorgfältig behauten Dachziegeltrümmern besser, als durch die übliche Methode, daselbst den Mörtel etwas reichlicher, als in der Nähe des Unterbogens aufzutragen, welches nicht selten bedenkliche Setzungen veranlaßt.

§. 398. Quader-Gewölbe werden auf dieselbe Art wie die vorigen erbauet. Da das Schwierige dieser Art Gewölbe, nämlich der Steinschnitt, nicht die Sache des Maurers ist, sondern derselbe nur die Versetzung (§. 352.) der bereits behauten Steine zu besorgen hat, der Steinschnitt aber erst §. 423. abgehandelt werden kann, so ist hier nur zu bemerken, daß bey sehr weit gespannten Quadergewölben wirkliche Balken die Stelle der Schalbreter vertreten, auf welche die einzelnen Gewölbquader, deren Anzahl immer ungerade seyn muß, nicht unmittelbar, sondern auf Keile gelegt werden, um jeden genau zu richten zu können.

§. 399. In jedem Tonnengewölbe laufen die Scharen parallel mit der Cylinder-Achse, eben so in Kreuz- und Kappengewölben; in Kuppelgewölben sind sie durchaus mit dem Umfang der Grundfläche bis zum Schlusse hinauf gleichlaufend; die sichtbaren Lagerfugen am Unter- sowohl als Oberbogen liegen daher in lauter horizontalen Ebenen, und jede Schar bildet einen Ring oder Krone. Bey böhmischen und tespischen Gewölben sollte zwar die Anordnung der Scharen genau jener der Fig. 147. Kuppelgewölbe gleich seyn; da jedoch derley Gewölbe allzeit von ihren tiefsten Puncten, den sogenannten Gewölbfüßen oder Zwickeln an, angefangen werden müssen, so ergibt sich hieraus eine A. viereckige durch die Fig. erklärte Form, die der Festigkeit mehr entspricht, als wenn man jene sphärenartige B. Legung erkünsteln wollte. Damit jedoch die Gewölbsteine auf jenen, ihnen zum Auflager dienenden Gewölbsteinen der 4 begränzenden Gurten oder Mauern Fig. 147. B sichern Halt finden mögen, werden letztere auf der betreffenden Seite wie f ausgehauen.

Es ist bey allen Gewölben von der größten Wichtigkeit, die Gewölbsteine haarscharf bearbeiten, dem Mörtelbände die möglichst geringste Dicke geben, die Schlußsteine aber mit größter Sorgfalt, und wenn es die Größe des Gewölbes und die Umstände erlauben, dieselben alle zugleich auf die ganze Länge der Gewölbe eintreiben zu lassen. Sobald ein Gewölbe geschlossen ist, läßt man seine Haut mit dünnem Mörtel häufig übergießen, und denselben in die Fugen kehren, welche Ueberschüttung Mörtelguß heißt. Bey kleinern Gewölben, deren Erbauung nur kurze Zeit gedauert hat, wo also die ganze Gewölbschale noch grün, das heißt, noch nicht ausgetrocknet ist, werden die unter den Lehrbögen befindlichen Keile gleich nach der Schließung weggenommen, wodurch dem Gewölbe die Möglichkeit, sich etwas zu setzen, und den in den Fugen befindlichen frischen Mörtel möglichst dicht zusammenzupressen, verschaffet wird. Sind jedoch die Wiederlagen, wie dieß in manchen Fällen wirklich der Fall ist, selbst noch grün, oder hat im Gegensatze die Erbauung des Gewölbes sehr lange gedauert, so daß der bey weitem größte Theil desselben bereits vollkommen trocken ist, während nur der dem Schlusse näher liegende Gewölbtheil in seinen Fugen frischen, also comprimibaren Mörtel enthält; dann scheint, nach dem Beyspiele der Alten, die Lüftung der Lehr-

bögen (das Wegnehmen der Reile) eher gefährlich als rätlich zu seyn. Das Bogengerüste wird am sichersten erst nach erfolgter Austrocknung des Gewölbes, bey kleinen Gewölben aber einige Tage nach der Lüftung gänzlich weggenommen oder abgerüstet.

### b. Von den Gesimsen.

§. 400. Gesimse nennt man jenes an dem obern Ende der Hauptmauern vorspringende oder überhängende Mauerwerk, dessen Bestimmung ist, die Mauer vor der abtropfenden Nässe zu beschützen, die Dachtraufe von dem Fuße derselben zu entfernen, und dieselbe zu bekränzen oder zu krönen, daher es auch *Kranz*, *Kranzleiste* oder *Krönung* genannt wird. Gesimse, welche Mauern, die von keiner Dachung beschützt werden, krönen, heißen gewöhnlich *Ordons*; beynahе allzeit werden sie von Quadersteinen gemacht, wo also der Maurer nur die Versetzung derselben nach §. 352. zu besorgen hat, indem der Steinmez die Gesimssteine schon vollkommen bearbeitet auf die Baupläze bringet. Sollen jedoch Gesimse aus Ziegeln erbauet werden, so muß, wenn ihr Vorsprung über die Mauer (die Ausladung) mehr als anderthalb Ziegellänge beträgt, der am meisten ausladende Theil des Gesimses, nämlich die *Hengplatte* *ab*, aus Quader-, andern platten Steinen, oder aus langen Ziegeln, das übrige aber aus gewöhnlichen Mauerziegeln hergestellt werden; nur selten bedient man sich hierzu eigends geformter Gesimsziegel (§. 215. Fig. 122. E.); häufiger werden solche große Gesimse ganz von Quadersteinen erbauet (§. 417.)

§. 401. Kleinere, höchstens 18 Zoll ausladende Gesimse können jedoch bloß aus gewöhnlichen Mauerziegeln erbauet werden, wobey bemerket werden muß, daß an den Mauerecken die *Hängplatte* aus einer 2 Schuh langen und breiten, und 6 Zoll hohen Quaderplatte, oder einem flachen, eben so großen Bruchstein hergestellt werden müsse. Wie übrigens die Ziegel solcher Gesimse zu liegen kommen müssen, zeigt die Fig. im Detail.

§. 402. *Quadergesimse* bedürfen keines Anwurfes, wohl aber aus Ziegeln erbaute, weil es unmöglich ist, dieselben so glatt mit dem Mauerhammer zu behauen, als es die oft kleinlichen Glieder der *Kranzleiste* verlangen, deren Angabe von den Gesetzen der Schönheit abhängt, wovon am gehörigen Orte gehandelt werden wird. Der Anwurf wird zwar ganz nach §. 361. hergestellt; da es jedoch unthunlich ist, mit dem Reibbretchen die nöthige Gleichförmigkeit zu erzielen, so werden zu diesem Ende an dem untern und obern Rande des Gesimses 2 horizontale *Richtungsleisten* *a* und *b* mit *Bankeisen* oder *Haken* befestiget, auf welchen die *Schablone* oder das *Musterbret* *mnp*, worauf die Gesimsglieder genau ausgeschnitten sind, fortgeschoben werden kann, die den allzu reichlich aufgetragenen Anwurf, so lange er noch feucht ist, abstreift, und überhaupt dem Maurer zur Norm dienet. Bey wichtigern Gesimsen bedient man sich zweyerley *Schablone*, der erstern etwas weiter und unvollkommener ausgeschnittenen für die erstern 2 Anwurfsschichten, der zweyten mit Eisenblech beschlagenen und sorgfältig ausgearbeiteten *Schablone* aber für die zuletzt aufzutragende Mörtelschichte. Bey ausgehenden Winkeln können diese *Schablone* vollkommen, in eingehenden Winkeln aber beynahе gar nicht gebraucht werden, woselbst der Maurer die *Zureibung* bloß mit dem Reibbretchen bewerkstelligen muß.

§. 403. Läßt man über eine verticale Mauerfläche mehrere Scharen Ziegel *ab*, *cd*, *ik* etc. eine über die andere höchstens um ihre halbe Dicke, vorspringen so bilden selbe eine gesimsartige Ausladung von ungemeiner Festigkeit, auf welcher Balken, Pfosten oder andere Gegenstände ein vollkommen sicheres Auflager finden; ein Vortheil, der in vielen Fällen von großem Belange ist, besonders wenn es nicht thunlich ist, den Balken auf der Mauer selbst das nöthige Auflager zu verschaffen.



## Allgemeine Bemerkungen.

§. 404. Alle Maurerarbeit kann nur im Sommer vorgenommen werden. Der letzte Frost im Frühjahr, und der erste sich im Spät-Herbste zeigende Reif begränzen ihre Dauer ziemlich scharf, jedoch in jedem Lande anders. In der Regel sind keine Fröste mehr zu besorgen, wenn die Linde aus schlägt (Blätter bekommt) <sup>1)</sup>.

Aber eben so nachtheilig als strenge Kälte und scharfe Winde jeder grünen Maurerarbeit sind, eben so schädlich ist schwüle Hitze, welche die Austrocknung der Maurerspeise allzusehr übereilt, und ihre Bindekraft unendlich vermindert. Ganz vorzüglich gilt dieß für den Anwurf, daher man dessen Herstellung an Orten, wo selber der Sonne ausgesetzt ist, trüben und windstillen Tagen vorbehält.

§. 405. Fundamente müssen einige Zeit, wo möglich einige Monate geruhet, und sich folglich gefeket haben, bevor jene Mauern, denen sie zur Unterlage dienen sollen, darauf erbauet werden. In einem und demselben Jahre fundirte und gähe erbaute hohe Mauern sind selten dauerhaft. Dasselbe gilt für Gewölbe, die immer später und zwar bedeutend später als ihre Wiederlagen erbauet werden sollten. Zu diesem Ende werden die Gewölbfüße xx gleich bey Erbauung der Wiederlagen hergestellt, im folgenden Jahre aber erst hierauf das eigentliche Gewölbe erbauet. Gurten müssen zwar früher, aber nicht allzu früh, sondern unmittelbar vor den Gewölben, die sie tragen sollen, erbauet werden.

§. 406. Grünes, besonders Bruchstein = Mauerwerk kann (nach §. 363.) ohne Nachtheil nicht berappet, grüner Anwurf aber nicht geweißet werden. Sehr dicke Bruchsteinmauern brauchen zwey volle Jahre zu ihrer Austrocknung, während schwache Ziegelmauern von ein bis zwey Schuh Dicke in einem halben Jahre trocken werden. Neuer Anwurf sollte vor einem Monate nicht übertüncht werden. Da wo die Umstände Eile gebiethen, mengt man, um eine schnellere Austrocknung zu erzielen, nicht selten unter den Mörtel  $\frac{1}{4}$  seiner Masse Gyps (das heißt, unter 4 Kubikfuß Mörtel einen Kubikfuß Gypsmehl), an der Luft ist jedoch solcher Anwurf, wie überhaupt jeder aus schnell trocknenden Cementen hergestellte, selten von langer Dauer.

§. 407. Unvollendete Mauern werden über Winter mit drey trocknen Lagen Ziegel überdeckt. Um die Arbeit im folgenden Frühlinge mit der bereits hergestellten zweckmäßig verbinden zu können, wird dieselbe stufenartig abgesetzt, oder an den Ecken mit vorspringenden Ziegelsköpfen versehen. Jene Absätze xy, und diese Köpfe uv, heißen Schmazen. Vor Anfange der neuen Arbeit werden sie gereinigt und angefeuchtet. Um neue Mauern an alte anzubauen, werden in letztere, alle zwey Schuh Höhe, 3 bis 6 Zoll tiefe Zahnlücken, die auch Schmazen heißen, ausgespizt, damit die Steine oder Ziegel der neuen Mauer hierin Halt finden, und Trennungen verhindert werden. Dieses Ausspizzen verrichtet der Maurer entweder mit der Krampe, genauer und tiefer aber mit dem Spizmeißel Fig. 77. A, mit welchen Werkzeugen er zugleich alles alte Mauerwerk abbricht (niederreißet). Gewölbe stürzen ein, wenn ihre Schlusssteine ausgespizet werden. Gewöhnliche dicke Mauern werden lieber Lage für Lage abgetragen, als an ihrem Fuße untergraben, weil diese Arbeit allzu gefährlich ist, auch aus solchen, gleichwohl umgestürzten Mauern dennoch oft Ziegel für Ziegel, Stein für Stein einzeln abgelöset werden müssen, wodurch also wenig Mühe erspart wird. Alte, sehr feste Mauern werden durch Bohrschüsse zerklüftet, ungewöhnlich starke Mauern aber, wenn sie isolirt stehen, durch Minen umgeworfen. Das gewonnene Materiale wird nach §. 161 behandelt.

§. 408. Es ist sehr zweckmäßig, alle Maurerarbeit, jedoch bey sehr eifriger und strenger Aufsicht, in Accord herstellen zu lassen. Mauern und Gewölbe werden nach der Kubik-Klafter, Pfla-

<sup>1)</sup> G. T. Wilhelms Unt. a. d. Naturgeschichte VII. B. 136. S.

ster, Anwurf und Lünche nach der Quadrat-Klafter; Gesimse nach der Current-Klafter bedungen. Oeffnungen, als z. B. Fenster, Thüren zc. irren hierin nichts, weil selbe für voll angesehen werden müssen, um dem Maurer die Mühe zu vergüten, die ihm derley Unterbrechungen in dem Laufe der Arbeit verursachen. Der hier übliche Ausdruck: hohl für voll zeigt also an, daß alle derley Oeffnungen oder Höhlungen, z. B. jene von Rauchfängen, kleinern Canälen, der leere Raum unter den Herden zc. allzeit für ausgemauert angesehen werden.

Ein geübter und fleißiger Maurer kann in einer wenig unterbrochenen Mauer täglich  $1/4$  Kubik-Klafter Bruchsteine, oder 20 bis 30 Kubik-Schuh Quadersteine (je nachdem selbe groß oder klein, also mühselig oder leicht zu versehen sind), oder 500 Ziegel von der vorschriftsmäßigen Größe; in Gewölben 300, in kleinern Gesimsen aber kaum 100 Ziegel verarbeiten. Wird jedoch die Herstellung des Gerüsts, Erzeugung der Lehrbögen, Einschalung zc. mit bedungen, so dürfte die Halbscheid obiger Angabe genügen. Liegendes Ziegelpflaster und feinen Anwurf vermag derselbe 2 bis 3 Quadrat-Klafter, kleine 1 Schuh hohe Gesimse etwas mehr als 1 Current-Klafter täglich zu erzeugen; ferner übertüncht ein Maurer täglich 60 Quadrat-Klafter einmahl. Drey Maurer brauchen im Durchschnitt vier Handlanger zum Zulangen, Mörtelmachen, Wassertragen zc., wenn die Entfernungen 25 Klafter nicht übersteigen. Bey Erzeugung des Anwurfs, Pflasters und Gesimses werden auf drey Maurer nur zwey, bey dem Tünchen aber auf drey Maurer kaum ein Handlanger gerechnet.

Auf jede Kubik-Klafter Mauerwerk ohne Anwurf kann man im Durchschnitt  $1 1/4$  Kubik-Klafter Bruchsteine, oder 1400 Mauerziegel, ferner 20 Kubik-Schuh Grubenkalk und 50 Kubik-Schuh Sand rechnen; auf 1 Quadrat-Klafter feinen Anwurf 1 Schuh Kalk und 2 Schuh Sand; auf 1 Quadrat-Klafter liegendes Ziegelpflaster 80 Stück gewöhnliche Mauerziegel,  $1 1/2$  Schuh Kalk und 3 Schuh Sand; auf die Current-Klafter 1 Schuh hohes Gesimse 50 Ziegel, und etwas weniger Kalk und Sand. Auf 60 Quadrat-Klafter einmahliges Tünchen bedarf man 1 Kubik-Schuh Weißkalk.

Dieses Wenige wird genügen, um irrige Begriffe zu verhüten, die sich Anfängern nur allzu leicht aufdringen, und dann nur schwer zu berichtigen sind. Ausführlichere Angaben und gesetzliche Bestimmungen werden in der Folge am gehörigen Orte angeführt werden, indem selbe gewöhnlich nur für specielle Fälle gelten, und daher nur selten allgemeine Anwendung erlauben.

§. 409. Endlich verweist man, die Brauchbarkeit der zur Maurerarbeit anwendbaren Materialien anbelangend, auf die §§. 192, 214, 250, 283. Zur ungefähren Schätzung oder richtiger zur Vermuthung dieser Anwendbarkeit diene folgendes:

a) Feuerfeste Bausteine sind: Glimmerschiefer, quarzreicher Granit und Gneis, und die meisten Fossilien des Thongeschlechtes, also auch die Erzeugnisse: Ziegel, besonders die nicht sehr scharf gebrannten, vorzüglich aber die Hafnerzeller- und die Porzellan-Ziegel §. 215. Durchaus untauglich sind aber hierzu: alle Steinarten, worin der Feldspath allzu reichhaltig vorkommt; ferner der Basalt und die Wacke, welche schmelzen; endlich alle kalkartigen Fossilien, die sich mürbe brennen.

b) Der Verwitterung und der Nässe trohzen: alle quarzreichen und überhaupt viele Fossilien des Kieselgeschlechtes, die meisten Porphyre, der eisenschüssige, der kalkartige und der Quarz-Sandstein, sehr reiner Basalt, der Klingstein, die Laven, Erdschlacken, der Marmor und der dichte Kalkstein; nur verlangen die zwey letzteren, daß sie entweder ununterbrochen der Nässe, oder ununterbrochen der Luft ausgesetzt bleiben, also nur da verwendet werden, wo Abwechslung nicht allzu oft Statt findet.

c) Der Abnutzung widerstehen alle harten, und die schwer zersprengbaren, also die



quarzreichen, ferner der Basalt, manche Kalksteine; endlich die Kiez- und die meisten kalkartigen Sandsteinarten.

d) Dem Druck großer Lasten widerstehen: Granit, manche Porphyre, Quarz, Basalt, manche Kalksteine, aber wenige Sandsteine.

e) Leicht bearbeiten lassen sich die Thonsteine, der Klingstein, der Kalktuff, und die meisten Sandsteinarten; ersterer ist überhaupt ein vorzüglicher Baustein.

f) Zu leichten Baulichkeiten dienet der Kalktuff, und der porphyrtartige Bimsstein; ersterer nimmt ganz vorzüglich leicht den Mörtel an.

g) Zu Cementen sind am anwendbarsten: der Traß, dessen größere Brauchbarkeit aus seiner Härte gefolgert wird; die Puzzolanerde, von welcher die rothe, nach Andern aber die ins Schwarze übergehende für die brauchbarste gehalten wird. Nach Sax und Meinert dürfte mancher feste inländische Tuff dem Traß nicht viel nachstehen.

## Von der Steinmearbeit.

Fig. 153. §. 410. Der Steinmeß, welcher die Werkstücke nach Angabe des Baumeisters zur Verwendung geeignet macht, gibt dem rohen Steinkloze, der zu diesem Ende im Steinbruche allzeit um 1, oder nach Umständen auch mehrere Zoll länger, breiter und dicker gebrochen wird, durch die Zweyspizze Fig. 50. oder den Spizmeißel Fig. 77. A die erste Gestaltung, welches man *rauh bossiren* nennt. Als Anhaltspuncte zu dieser Arbeit dienen ihm zwey schmale ebene Säume *ab* und *cd*, die er sich, bevor er zu bossiren anfängt, auf der wesentlichsten Seitenfläche des Quaders mit größter Genauigkeit ausarbeitet. Er braucht hierzu zwey gleich dicke ebene Latten, wovon er die eine auf den ersten bearbeiteten Saum auflegt, die andere aber auf der entgegengesetzten Seite anhält, in die Ebene der ersteren richtet, indem er über beyde wegsticht oder visiret, und längst der letzteren eine Linie zieht, nach welcher er den zweyten Saum bearbeitet. Jede gerade Latte, die er nunmehr mit dem einen Ende auf einem Punct des Saumes *ab*, mit dem andern Ende aber auf einem Punct des zweyten Saumes *cd* auflegt, läßt ihn leicht erkennen, ob und wo er von dem Quaderstein etwas abarbeiten soll, um eine ebene Fläche zu erhalten. Durch Hülfe des Winkelseisens Fig. 76. A und der Schmiege Fig. 76. B kann nunmehr, so bald nur einmahl eine Seitenfläche bearbeitet ist, die fernere Gestaltung jedes Quaders, der von ebenen Flächen begränzet wird, leicht erzielet werden.

§. 411. Genügt diese rohe Bearbeitung des Steines nicht (wie dieß wirklich auch nur für sehr wenige und unwichtige Fälle genügen kann), so ebnet der Steinmeß die bossirten Flächen neuerdings durch den Krönel Fig. 79. A oder B, bearbeitet harte Steine auch wohl mit dem Pickhammer Fig. 80. A oder dem Stockhammer Fig. 80. B und erzielt dadurch, daß diese *rein in Krönel* bearbeiteten Quader nunmehr beynah zu allem Gebrauche in der Baukunst geeignet sind, wo bloße Festigkeit beabsichtigt wird. Durch das Halbeisen Fig. 77. D und später durch das Scharvir- oder Breiteisen Fig. 77. E ebnet der Steinmeß nur jene in Krönel bearbeiteten Flächen, die zu besonderer Zierde eine übrigens unwichtige Blatte erhalten, oder, was noch seltener geschieht, die geschliffen werden sollen, welches durch Sandstein und Wasser, bey harten Steinen aber durch eiserne Platten und Schmirgel erzielet wird.

§. 412. Die Größe der Werkstücke hängt nicht sowohl von der Willkühr, als von der Dicke der Flöze im Steinbruche ab; die Festigkeit fordert, daß nicht allzu harte Steine höchstens doppelt so breit als hoch, und dreyemahl so lang als hoch, harte Steine aber höchstens doppelt so breit als hoch, und doppelt so lang als breit gebrochen werden sollen, wenn keine besondere Bestimmung

des Werkstückes andere Ausmaße fordert; nicht sowohl der Widerstand des Quaders, wenn er einmahl liegt, als vielmehr die Beschwerlichkeit des Transportes und die Unwahrscheinlichkeit, nach andern Verhältnissen gebrochene Quader ohne eigene ungewöhnliche Vorsichtsmaßregeln ganz auf die Baupläze zu bekommen, gab Anlaß zu obiger empirischen Regel. Werkstücke, die sich der kubischen Form nähern, sollten (nach §. 344. 351.) nirgends verarbeitet werden. Alle Quader, die schwere Lasten zu tragen haben, müssen so bearbeitet werden, daß sie bey ihrer Verwendung wieder so zu liegen kommen, wie sie im Bruche lagen.

§. 413. Sind die Flöße des Bruches sehr mächtig, die Steinart aber nicht allzu hart, so ist es zweckmäßiger, aus großen auf die Baupläze geschafften Blöcken die erforderlichen langen oder dünnen Werkstücke durch die Steinsäge Fig. 82. A an Ort und Stelle schneiden, als sie im Bruche brechen zu lassen. Aus harten Steinen werden dünne Platten oder dergleichen durch eine ungezähnte Säge Fig. 82. B mit Sand und Wasser geschnitten. Der größere oder geringere Widerstand und die Vergleichung der Zeit, in welcher gleich große Stücke verschiedenartiger Quader zersägt werden können, dient zu einer sehr scharfen Schätzung ihrer verhältnißmäßigen Härte, die oft als gültiger Maßstab bey Bestimmung der Arbeitspreise angewendet werden kann.

§. 414. Die Bearbeitung der Lagerflächen ist von der größten Wichtigkeit; von ihnen hängt die Dauer des Werkes ab, welches aus Quadern erbauet wird. Man erprobe daher durch eine nach beyden Diagonalen gelegte sehr ebene Latte, ob die Lagerflächen wirkliche Ebenen sind, welches man bestätigt findet, wenn sie beyde Mahl durchaus aufliegt. Ebene Lagerflächen bleiben nach dem Muster aller antiken Denkmahle unstreitig die zweckmäßigsten, besonders, wenn die Säume oder Ränder der Steine so bearbeitet wurden, daß der Saum a b des obern Quaders nicht mahls den Saum c b des unten liegenden Quaders ganz berühret, wodurch zwar eine kleine gasförmige Fuge a b c sichtbar bleibt, die jedoch sehr leicht ausgefüllt werden kann, und der Brechstange, die zu seiner Bewegung angewendet werden muß, Platz zum Angriffe läßt, ohne daß die Kanten verlegt werden, dem Steine aber ein sehr solides Auflager verschaffet wird. Viele halten dafür, die Dauer der Werke zu vermehren, wenn sie die untern Lagerflächen am Rande auf einige Zoll Breite äußerst scharf und eben, inwendig n n aber etwas concav aushöhlen lassen, um dem Bindemittel einigen Platz zu verschaffen, erzielen durch diese Vorsicht aber oft Sprünge und Abschieferungen o m n an der Außenseite, die um so gefährlicher werden, je concaver das Innere der Lagerfläche ist, und je schmaler die Säume m n sind.

Anders verhält es sich mit jenen Ziegeln, die in Modeln mit converem Boden Fig. 60. C erzeugt worden; die, obwohl sie auch concave Lagerflächen haben, gleichwohl jenen mit ebenen Lagerflächen vorzuziehen sind, weil hier von keinen Abschieferungen die Rede seyn kann.

§. 415. Quadersteine, die ohne Dach der Witterung ausgesetzt werden, dürfen nie und unter keinerley Vorwand an ihrer obern Lagerfläche ganz horizontal bleiben, sondern müssen eine geringe Neigung erhalten, um dem Regenwasser Abfluß zu verstatten. Da jedoch daselbe in die verticalen Stoßfugen c a b, c a b eindringen könnte, so ist rathsam, die Säume der Stoßfugen an der obern Lagerfläche vollkommen eben und an einander stoßend, das Uebrige der obern Lagerfläche aber unmerklich muldenförmig, wie es die Figur zeigt, ausarbeiten zu lassen<sup>1)</sup>. Anstatt dieser Fugenversicherung ist in vielen Fällen eine flache Belegung mit Dachziegeln, oder Blei-, Zink- oder Kupferblech ein unschicklich scheinendes, aber gleichwohl nöthiges Mittel, welche Quadersteine, die gern viele Feuchtigkeit einsaugen, im Winter vor dem Zerspringen zu verwahren, welches der geringste Frost zuverlässig bewirken würde, wenn sie zuvor durchnässet wären. Haben

Fig.  
154.Fig.  
155.

<sup>1)</sup> Die Sitze des Amphitheaters zu Verona sind so verwahrt.



Fig. 154. *derley* Quader, die man *Deckquader* nennt, über die zu schützende Mauer wie gewöhnlich einen Vorsprung *a* l, so ist es nothwendig, an der untern vorstehenden Lagerfläche eine 1 oder 1 1/2 Zoll tiefe Kerbe auszuhauen zu lassen, wodurch eine sogenannte *Wassernase u* erzielt wird, welche das Regenwasser abtropfen macht, und es hindert, die Außenseite der Gebäude zu verunreinigen. Selbst wenn diese *Deckquader* durch eine wirkliche Dachung geschützt wären, soll man doch nie unterlassen, *derley* Wassernasen *b* Fig. 152. A, wo nur immer möglich anzubringen, um für den Fall, als die weniger solide Dachung schadhast würde, diese *Deckquader* vor der Nässe nach Thunlichkeit zu schützen. Die Ruinen der alten griechischen und römischen Gebäude und Tempel liefern hier nachahmungswürdige Muster.

Fig. 156. S. 416. Soll eine aus Bruchsteinen zu erbauende Mauer mit Quadern verkleidet werden, so ist eine ununterbrochene Abwechslung von Laufern und Bindern in den meisten Fällen hinreichend.

A. Man fängt die Austheilung derselben bey dem wesentlichsten Ecke *a* an, sezet daselbst die Gestalt der Ecksteine (mit einziger Berücksichtigung, daß niemahls nach den Halbierungslinien weder der ein- noch auspringenden Mauerecken oder Winkel die Stoffugen derselben anzuordnen sind) verhältnismäßig mit den anstoßenden Laufern und Bindern fest, bestimmt auf gleiche Weise die durch die Figur erklärte Gestalt aller übrigen Ecksteine bey *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g* und *h*, und reihet zwischen selbe abwechselnd Lauffer und Binder, deren Größe man nach S. 412. bestimmt; wobey allein bemerket wird, daß es sehr zweckmäßig sey, den Bindern wenigstens die doppelte, besser aber die dreyfache Breite der Lauffer zur Länge zu geben.

Nicht allzeit ist es möglich, die Größe der Ecksteine so zu bestimmen, daß genau eine gewisse Anzahl ganz gleich langer Binder und Lauffer, wie es immer wünschenswerth ist, zwischen selbe gelegt werden kann. In diesem Falle hält man das einmahl festgesetzte Verhältniß der Ausmaße der Lauffer und Binder lieber ohne Aenderung bey, und verändert dasselbe nur bey einem einzigen, höchstens bey drey Laufnern, wo es ohne allzu bemerkbare Störung der Regelmäßigkeit geschehen kann, als daß man in der ganzen Anordnung eine gleichförmige Vertheilung des Unterschiedes vornehme, es wäre denn, daß es sich der Mühe lohnte. Wo möglich, ordne man es so an, daß dieser eine oder drey Lauffer, deren Länge man verändern muß, nicht länger, sondern lieber etwas kürzer als das festgesetzte Maß der andern Lauffer ausfallen möge.

Ist nunmehr die eine Lage oder die erste Schar der Quader-Verkleidung bestimmt, so folgt die Anordnung der zweyten Schar (die hier punctirt wurde) leicht und von selbst. Auf die Mitte jedes unten liegenden Lauffers ordne man nämlich einen Binder, und zwischen selbe die Lauffer, so bestimmt sich die Gestalt der Ecksteine für diese Schar ohne fernere Ueberlegung. Je gleicher (obwohl in verkehrter Richtung) übrigens die Ecksteine der ersten und zweyten Lage ausfallen, desto gelungener ist die Austheilung. Kleine, wenig vorspringende Ecke wie *d* und *f* Fig. 156. A ändern in der ganzen Austheilung nichts; höchstens, daß man jene Lauffer, in welchem diese Ecke wirklich ausgehauen werden, etwas in der Breite vergrößert. Wie übrigens die Anordnung für ein- sowohl als auspringende, spitze, rechte oder stumpfe Winkel, gerade Linien (Fluchten), ein- oder auswärts gekrümmte Bögen *zc.* gemacht werden soll, zeigt die Figur, wo man nur noch bemerket, daß in Fällen, wo an der Regelmäßigkeit der Austheilung viel gelegen ist, man sehr wohl thut, sich von den zu verkleidenden Mauerflächen *Ansichten* Fig. 156. B zu verzeichnen.

Fig. 156. B. S. 417. Bey Bestimmung der Gesims- oder *Deckquader* ist zu beobachten, daß selbe niemahls als Lauffer und Binder, sondern alle, und zwar die wenig breiten in jeder Schar durchaus als Lauffer, die breitem aber ebenfalls in jeder Schar ohne Unterbrechung bloß als Binder anzuordnen seyn. Fig. A zeigt in verkehrtem Grundrisse, nämlich von unten anzusehen, wie die drey Scharen des Gesimses Fig. B ausgetheilet werden könnten.

Fig. 157.

A. B.

§. 418. Zwingen triftige Gründe zu einer sehr soliden Verbindung der Werkstücke unter einander, so bediene man sich des einfachen Mittels, in der Mitte der Stofffugen einen rechtwinkligen, also leicht und richtig ausführbaren, höchstens  $1\frac{1}{2}$  Zoll tiefen Einschnitt a beyder Seits der Binder und Laufer ausarbeiten zu lassen. Diese hakenartigen Vorköpfe der Binder halten die zwischen ihnen angeordneten Laufer mit einer ihrer Festigkeit gleichen Kraft unverrückbar fest auf ihren Plätzen. Wollte man sich damit noch nicht begnügen, und würde eine Verbindung der auf einander ruhenden Scharen nothwendig, so lasse man, nebst Beybehaltung der so eben angegebenen Methode, die obern und untern Lagerflächen sämtlicher Werkstücke so bearbeiten, wie es im Profil Fig. 139. bey y angegeben wird. Daß man zu solchen Arbeiten nur sehr große Quader gebrauchen soll, die wenig Fugen sehen lassen, begreift sich. Oft erbaut man wichtige Theile ganz von Quader. Fig. 158. A und B zeigt eine Verbindungsmethode, die bey derley Mauern mit Nutzen in Anwendung gebracht werden kann, und bey dem Leuchtthurm Edystone in der Bucht von Plymouth wirklich in Anwendung gebracht worden ist. Fig. 157. 158. A. B.

§. 419. Massive Verkleidungen am Fuße starker Mauern, um selbe gegen die Masse des Bodens, oder die Dachtraufe zu schützen, werden entweder abwechselnd aus Bindern und Laufern, häufiger aber bloß aus Laufern ohne Binder; schwächere Mauern hingegen nur mit 6, auch wohl nur 4 Zoll dicken Quaderplatten m m verwahrt; jene heißen Zockelsteine, diese Zockelplatten. Fig. 139. 159.

Steine, welche diese Quader-Verkleidung eines Gebäudes gegen das Anstreifen der Wagen schützen sollen, heißen Streiffaulen oder Rad-Abweiser, auch wohl nur Ecksteine; ihrem Zwecke zu entsprechen, dürfen sie nie höher als die Achse der vordern Räder der Wagen, also kaum 15 bis 18 Zoll hoch gemacht werden, weil sonst solche Ecksteine von den Achsen großer schwerer Wagen (aller Verbindung ungeachtet) erschüttert oder verrückt, oder die Achsen der Wagen zerbrochen werden könnten. Ihre Gestalt ist entweder halbkugelförmig wie p, oder wie q. Um mit dem Mauerwerke verbunden werden zu können, ist es nothwendig, daß erstere eine Wurzel i u erhalten, welche in die zu erbauende Mauer greift, und ihre Verrückung unmöglich macht. Einzeln oder freystehende Streiffaulen, die nicht selten mit schweren eisernen Ketten unter einander verbunden werden, und denselben Zweck haben, erhalten gewöhnlich zierliche Formen.

§. 420. Quadersteine, welche Oeffnungen, Thüren und Fenster ringsum einfassen, heißen Thür- oder Fensterstöcke; der obere horizontal liegende Quader heißt Sturz, der untere Sockelbank oder Schwelle, die verticalen aber aufrechte Fenstergewänder. Ihr Gevierte ist meist ein Quadrat, dessen Seite ab oder a' c beynähe allzeit  $=\frac{1}{5}bc$ , bey weiten Oeffnungen aber  $=\frac{1}{6}$  sogar  $\frac{1}{7}bc$  gemacht wird. Der innere Ausschnitt m m heißt Falz, und ist zur Aufnahme der Thüre oder des Fensters bestimmt; der Vorsprung n m über die Mauer daselbst heißt Anschlag, der äußere bandartige Streif a a' Quadrat, die anstoßenden schiefen Mauerflächen np, np aber Spalletten. Die Mauer zwischen zwey Fenstern heißt Schaft. Fig. 160. A. B.

§. 421. Stiegenstufen im Durchschnitte sind gewöhnlich 4 bis 8 Schuh lange, 12 Zoll breite und 6 Zoll hohe Quadersteine, die an ihrer sichtbaren Außenseite mit einem Rundstabe a, nicht sowohl der Zierlichkeit wegen, als vielmehr um den Austritt ad zu verbreiten, versehen werden; das Auflager dm beträgt gewöhnlich nur 1 Zoll, wenn nämlich ihre untere Fläche nicht zugleich auch die Decke für die untere Stiege ausmacht; ist jedoch letzteres der Fall, so erhalten sie die Gestalt, wie Fig. 161. B oder C. Fig. 161. A. B. C.

§. 422. Nebst diesen hier genannten Arbeiten verfertigt der Steinmeh noch Trag- oder Kragsleine von äußerst verschiedener Form, steinerne Rinnen, Röhren für Abtritte und noch viele andere Arbeiten, die in den betreffenden Abhandlungen werden erklärt und angegeben werden. Der größte Theil der bisher erwähnten Arbeiten wird ohne besondere Schwierigkeit von dem Stein-



meß vollkommen richtig verfertigt, wenn ihm die nöthigen Maße, für etwas schwierigere Gegenstände z. B. zur Ausarbeitung der Gesimsquader Fig. 157. B aber Lehren, das sind Musterbretchen oder Schablone von Pappe, Holz oder Blech übergeben werden, die er an die Stoffugen der Werkstücke gehörig anlegt, und sich längst ihrem Rande die nöthigen Merkzeichen macht, oder vorreißt (aufzeichnet). Selbst um die Gesims-Eckquader an den aus- und einspringenden Winkeln jener Mauern, die damit gekrönt sind, auszuarbeiten, bedarf er keine andern Hülfsmittel, als dieser Musterbretchen; der bloße Anblick der Fig. 157. C D lehrt, wie es anzugreifen sey, um ein eingehendes und ein ausgehendes Gesimsstück der untern Lage a Fig. 157. B zu verfertigen. Die Steine sind hier der Deutlichkeit wegen verkehrt, das ist, wie sie von unten anzusehen wären, gezeichnet worden.

§. 423. Jene Angaben jedoch, die eine wissenschaftliche Bestimmung voraussetzen, und weder durch Angabe der Maße noch durch Schablone ausgedrückt werden können, werden dem Steinmeß entweder durch hölzerne Modelle oder Gerippe von Stäben, Reifen und Schnüren versinnlicht, oder endlich auf dem Steine selbst durch den Architect angegeben. Diese geometrische Angabe nennt man den Steinschnitt. Seine Grundsätze sind für Jeden, der Geometrie versteht, faßlich, und wenige Beyspiele werden genügen, das Wesentliche des Steinschnittes zu erschöpfen.

Fig. 162. A. B. C. §. 424. Als Grundgesetz merke man, daß, um die Gestalt nicht rechtwinkliger oder von krummen Flächen begränzter Werkstücke auszumitteln, man am sichersten und geschwindesten sein Ziel erreicht, wenn man solchen Körpern ein rechtwinkeliges Parallelepiped umschreibt. Es sey z. B. dem Steinmeß, der Quader  $abcd$ , dessen Grundriß Fig.  $Bb'o'o'$  ist, anzugeben. Zieht man die Tangente  $rp$  gleichlaufend mit der beyder Seits verlängerten Sehne  $oo'$ , und zieht durch  $b, r, u$ , durch  $b', p, q$  senkrecht auf die genannten Linien, so erhält man den Grundriß eines rechtwinkligen Parallelepipedes, welches man dem Quader umgeschrieben voraussetzen muß. Läßt man also zuvor ein Werkstück C, dessen Grundfläche diesem Rechtecke, und dessen Höhe jener des Quaders  $abcd$  Fig. 162. A gleich ist, vollkommen rechtwinkelig bearbeiten; verzeichnet auf seiner obern Grundfläche die Lagerfläche  $aa'd'd = bb'o'o'$  des in Frage stehenden Quaders, zieht in den verticalen Seitenflächen die verticalen Linien  $ab, ab', d'o'$  und  $do$ , und vereinigt die auf der untern Grundfläche nunmehr sichtbar gewordenen Ecke, nämlich  $b$  mit  $o$ ,  $b'$  mit  $o'$  durch gerade Linien, verlängert sie, bis sie sich schneiden, und beschreibt aus ihrem Durchschnittspuncte die Bögen  $bb'$ , und  $oo$ , so ist der zu bearbeitende Quader nunmehr ringsum durch Linien begränzt; der Steinmeß darf nur das Ueberflüssige mit der Zwespitze oder dem Spizmeißel absprenge, und die erhaltenen rauhen Flächen vollkommen ausarbeiten.

Fig. 162. A. D. E. §. 425. Um den Gewölbstein  $hnmk$  Fig. 162. A, der zwar vertical durch den Gewölbmittelpunct  $c$  gehende Stoffugen, aber keine horizontalen, sondern gleichfalls durch den Kugelmittelpunct  $c$  gehende conische Lagerflächen, und innere und äußere sphärische Ansichtsflächen hat, zu bestimmen, projecire man denselben gleichfalls im Grundriße Fig. D, und wähle zu seiner Erzeugung ein rechtwinkeliges Werkstück E, dessen Grundriß dem Rechtecke 1, 2, 3, 4, welches man dem projecirten Grundriße umgeschrieben, und dessen Höhe 1, 1' der Höhe des der Stoffuge  $hnmk$  Fig. 162. A umgeschriebenen Rechteckes 5, 7, 8, 6 gleich ist. Auf der obern Fläche 1', 2', 3', 4' dieses rechten Parallelepipedes E verzeichne man genau den projecirten Grundriß des Gewölbquaders; ziehe 5, 7; 6, 8; 6', 8' und 5', 7' vertical abwärts, ziehe 7, 8 und 7', 8', verlängere 5, 6 und 5', 6'; 7, 8 und 7', 8, bis sie sich schneiden, und beschreibe aus diesen Durchschnittspuncten  $c'$ , und  $c''$  mit den Halbmessern  $c', 8$  und  $c', 7$  die 4 Bögen 6, 6'; 8, 8'; 5, 5'; 7, 7'. Läßt man nun durch den Steinmeß alles außerhalb der bestimmten Gränzen befindliche Gestein absprenge, und die Flächen vollkommen bearbeiten, so erhält man ein dem vorigen Werkstück ähnliches Cylinder-Stück, aus welchem der in

Frage stehende Gewölbstein nunmehr ohne große Schwierigkeit geformt werden kann. Verzeichnet man nämlich auf den beyden verticalen Ebenen 5, 6, 8, 7, und 5', 6', 8', 7', Fig. F die vermischtlinigten Vierecke  $h k m n$  und  $h' k' m' n'$  der gegebenen Stoffuge  $h n m k$  Fig. 162. A vollkommen gleich, beschreibt aus  $c'$  mit  $c' k$ , und aus  $c'$  mit  $c' n$  die Bögen  $k k'$  und  $n n'$ , und zieht in den cylindrischen Oberflächen, 5, 5', 7', 7, und 6, 6', 8', 8, die Bögen  $h h'$  und  $m m'$  ganz parallel mit 5, 5' und 7', 7; 6, 6' und 8, 8', so erhält man die wahren Gränzen des verlangten Gewölbquaders  $k' n$ , die dem Steinmeße zu seiner Bearbeitung vollkommen genügen. Wiederholt man in Kürze das ganze hierbey zu beobachtende Verfahren, so ergibt sich folgende Anleitung: man wähle oder lasse sich ein rechtwinkeliges Parallelepiped  $D$  erzeugen, dessen Grundfläche = 1, 2, 3, 4, und dessen Höhe = 6, 8. Fig. 162. A ist, lasse aus diesem Parallelepiped das Cylinderstück  $E$ , und aus diesem endlich den wirklichen Gewölbstein  $F$  erzeugen. Die erste parallelepipedenartige, und die zweyte cylinderstückartige Form, die der wirklichen Gestalt vorausgehen mußten, nennt man Vorbereitungsformen.

§. 426. Die Bestimmung der untern Fläche einer Stiegenstufe  $D$  von einer Wendel- oder Schneckenstiege wird durch die Ueberlegung erleichtert, daß jede gerade, aber horizontale Linie, die aus was immer für einem Punct der Linie  $m m'$  als Tangente zu der Oberfläche des Cylinders oder Kopfes  $q$  gezogen wird, ganz in dieser Fläche  $m n n' m'$  liegen müsse, und daß also diese Fläche als bloß aus solchen materiellen Linien zusammengesetzt angesehen werden könne. Fig. 161. D.

§. 427. Aus diesen wenigen Beyspielen, die man in der Ausübung unter die schwierigsten Aufgaben des Steinschnittes zählt, kann man auf alle andern Bestimmungen schließen. Allerdings läßt sich, wenn eine bedeutende Anzahl ganz gleich geformter Quader zu erzeugen wäre, sowohl der Zeit- als Steinverlust bedeutend vermindern, sobald nur einmahl der erste Stein dieser Art geformt ist, wenn man von allen seinen Flächen sich aus Blech oder starkem Papier biegsame Schablone verfertigen, sie auf die zu erzeugenden Werkstücke durch geübte Hände anpassen, und diese darnach formen läßt; indeß bleibt der Erfolg in derley Fällen oft vom Zufalle, alle Mähl aber von der Geschicklichkeit des Anpassers abhängig, und gibt nie so scharfe treffende Genauigkeit, als die zuvor beschriebene mathematisch richtige Methode.

Aus dem Gesagten wird auch verständlich, daß der Steinmeße jede ebene, cylindrische, conische oder sphärische Fläche, deren Gränzen oder Säume ihm gegeben sind, vollkommen richtig bearbeiten kann, und zwar in den drey ersten Fällen durch Hülfe eines geraden Richtscheites, im letzten Falle aber durch Hülfe eines Musterbretchens, welches auf einer Seite ein Bogenstück des größten Kreises der sphärischen Fläche vorstellt.

§. 428. Die wechselseitige Verbindung von Quadern zu erzielen, denen man nach §. 418 keine verschaffen konnte, ersannen die Alten ein sehr einfaches Mittel; sie ließen aus Eisen, Bronze, Stein oder sehr hartem Holze schwalbenschweifartige Keile  $y$  verfertigen, die sie in gleich große Vertiefungen  $z$  eintrieben, und den zwischen dem Keil und der Vertiefung unvermeidlichen, obwohl unbedächtlichen leeren Raum mit geschmolzenem Bley ausgossen. Die Größe dieser Keile ist nach Verhältniß der Größe der zu verbindenden Werkstücke anzuordnen, übersteigt jedoch, wenn sie von Stein oder Holz gemacht werden, nie den fünften Theil der Größe der letztern, das heißt, die Länge der Keile ist  $= \frac{1}{5}$  der Länge eines der zu verbindenden Werkstücke; Dicke und Breite kann verhältnißmäßig aus der Fig. entnommen werden. Ist die Länge des Keiles 6 Zoll, so ist die äußere Breite 4, die mittlere 3, und die Dicke 1 bis 2 Zoll. Fig. 137.

§. 429. Die Verbindung der Werkstücke unter einander in der nämlichen Schar wird ferner auch durch eiserne Steinklammern  $o c c o$  erzielet, die mit ihren zwey  $P r a h e n$   $c o, c o$  in zwey gleich tiefe, oben enge, am Grunde aber etwas weitere Löcher  $u u$  gestellt werden. Der leere Raum Fig. 137.



wird mit geschmolzenem Bley, da, wo die verbundenen Werkstücke aber mit andern Quadern wieder überdeckt werden, besser mit geschmolzenem Schwefel ausgegossen, oder mit trockenem Holze verkeilet. Damit die Klammer nicht über die Oberfläche der Steine vorstehe, so muß dieselbe eingelassen (vertieft) werden, zu welchem Ende eine kleine, gleich große Rinne oder Einschnitt unangearbeitet, um die Verbindung des Bleyes oder Schwefels und der Prazen zu begünstigen, aber letztere an ihren Kanten eingehauen oder geschröpft werden. Die Länge der Klammern muß der Masse der zu verbindenden Werkstücke angemessen, wo möglich aber immer über 12 Zoll, die Prazen aber wenigstens 3 Zoll lang gemacht werden; man läßt sie für gewöhnliche Fälle von den dünnern Gattungen Schließ- oder Speichringeisen (Tabelle No. VI.) verfertigen. Gewölbsteine dürfen jedoch unter keinerley Vorwande durch Klammern, die das Setzen zwar zu verhindern trachten, aber doch nie verhindern können, unter einander verbunden werden. Viel zweckmäßiger erreicht man bey jenen Gewölben, deren Steine eine sehr ungünstige Lage haben, die gewünschte Festigkeit, wenn man sie

Fig. 162. an ihren obern Ende mit einem hakenartigen Vorsprung *y* versehen, oder zwischen ihre Lagerflächen von Entfernung zu Entfernung zweyzöllige Bleykugeln, runde Kieselsteine, oder drey bis vierzöllige, rautenförmig bearbeitete harte Steine *w* in daselbst ausgehöhlte gleichgroße Vertiefungen einlegen läßt. Um Werkstücke, die ihrer isolirten oder ungünstigen Lage wegen eine Verbindung mit dem anstoßenden Mauerwerke bedürfen, zu befestigen, bedient man sich 2, 3, auch 4 präziger Stein-  
A. klammern, wovon die Prazen an dem einen Ende in die Werkstücke wie zuvor eingelassen, vergossen oder verkeilet, die Prazen an dem andern Ende aber verkehrt gebogen, in die verticalen Fugen der Ziegel- oder Bruchstein-Mauer gestellet und vermauert werden. Je länger derley Klammern also sind, desto zweckmäßiger binden sie.

S. 430. Um die Verbindung auf einander gestellter oder gelegter Werkstücke zu erzielen, bedient man sich der Döbel, Stiften oder Bolzen, welches etwa 8 Zoll lange, nach Umständen ein Zoll starke, halb auf-, halb abwärts gekerbte Stücke Stabeisen sind, die zwischen die zwey zu verbindenden Werkstücke mit der untern Hälfte in den unten liegenden, mit seiner andern Hälfte aber in den obenliegenden Quader in 4 Zoll tiefe, in der Mitte der Lagerflächen ausgearbeitete Löcher vertical gestellet werden. Oft ist es möglich, durch die Steinklammern sowohl horizontale Haltung als verticale Bindung zu erzielen, wie Fig. 159., wo die Steinklammer *a* sowohl den untern Radabweiser *q* mit dem Mauerwerke verbindet, als auch durch die aufrechtstehende Praze *o*, die hier die Stelle eines Döbels sehr zweckmäßig vertreten kann, das auf demselben zu stehen kommende aufrechte Thorgewand in seiner Stellung unverrückbar befestiget. Anstatt des gewöhnlichen Mörtels bedient man sich hier einer Mischung von 5 Theilen fetten Grubenkalk und einen Theil Sand, der zwischen die Lagerfugen der Werkstücke ganz dünn aufgetragen wird.

S. 431. Um die äußern unvermeidlichen (nach S. 414. vorsehlich gelassenen, gaffenden) Fugen der Werkstücke auszufüllen, gebrochene Steine wieder zu vereinigen, Klammern und die obern Hälften der Döbel, die wie begreiflich weder vergossen noch verkeilt werden können, möglichst zu befestigen, bedient man sich der Steinkitte, welches entweder weiche, teigartige oder harte, schmelzbare Massen sind, die zwischen die zusammen zu kittenden Werkstücke gestrichen oder gegossen, sich mit denselben vereinigen, und wenn sie austrocknen oder erstarren, eine solche Härte, Festigkeit und Bindekraft erlangen, die nicht selten die Cohäsion der verbundenen Werkstücke übertrifft. Die Stoffe, aus denen diese Massen erzeugt werden, sind: ungelöschter Kalk, Steinmehl (und zwar von eben derselben Art, als die zu verbindenden Steine), Holz- und Steinkohlenasche, Gyps, Eisenfeilspäne, Hammerschlag, Ziegelmehl (von alten scharfgebrannten Dachziegeln, Zöpferwaare oder Kalkrebsen), Dehl, Firniß, Harz, Eyweiß, Käse, und noch viele andere, die in, durch die Erfahrung entweder bereits bestimmten oder erst zu bestimmenden Verhältnissen mitsammen

gemengt, geknetet oder geschmolzen werden. Steinkitte sind also nichts anders, als vorzügliche Elemente (§. 335.); sie theilen sich in Wasserkitte, Dehlkutte und Schmelzkutte, welche letztere man sehr uneigentlich auch Feuerkutte nennt. Die beyden ersten Arten sind taigartige, aber bald hart werdende Massen, die daher am sichersten gleich nach ihrer Verfertigung verbraucht werden sollen; viele lassen sich kaum wenige Tage, manche kaum Stunden, die Schmelzkutte hingegen Jahre lang ohne Verlust ihrer Brauchbarkeit aufbewahren. Die zu verbindenden Steinmassen werden, wenn sie mit Wasserkutte verbunden werden sollen, an ihren Fugen zuvor etwas angefeuchtet, sollen sie mit Dehlkutte vereinigt werden, mit Leinöhl bestrichen (getränkt), vor dem Gebrauch des Schmelzkittes aber durch eine eiserne Bluthpfanne hinlänglich erwärmt, weil im Unterlassungsfalle die Kutte sich nur schwer mit dem Steine vereinigen. Bey Mauern, die übertüncht werden, sollte man sich nie des Dehlkittes bedienen, weil die verkitteten fetten Fugen die Tünche nicht annehmen.

Die Güte des Kittes läßt sich immer erst nach dem Gebrauch beurtheilen; je fester und unaufs lösbare er wird, je weniger Risse er nach seiner Erstarrung oder Austrocknung bekommt, desto besser ist er. Jeder Steinmeh glaubt sich allein im Besitze des Geheimnisses, die beste Kutte verfertigen zu können, und braucht nur mit Widerwillen einen andern ihm aufgedrungenen, obwohl nicht selten bessern Kitt. Tabelle Nro. VIII. enthält einige Recepte, wie derley Kutte verfertiget werden.

§. 432. Der Verdienst für herzustellende oder verfertigte Steinmeharbeiten wird in den allermeisten Fällen immer nach dem Flächeninhalt der bearbeiteten Flächen, mit Rücksicht auf die Steingattung und Art der Arbeit ausgemittelt; nur in seltenen Fällen, wo die Ausmittlung dieses Flächeninhaltes schwierig oder unthunlich ist, nach dem Taglohne oder stückweise, bey Steinen, die eine festgesetzte Breite und Dicke haben, wie z. B. Fenstergewänder, Stiegenstufen zc., aber nach dem Currentschuh bedungen. Als Anhaltspunct diene, daß ein geübter Steinmeh in mittelmäßig hartem Quarzsandstein (§. 57.) täglich 10 Quadrat-Schuh Oberfläche rein in Krönel bearbeiten könne.

Wird in Ueberlegung gezogen, wie viele Vorbereitungsformen (§. 425.) der Steinschnitt oft nothwendig macht, bevor die eigentliche Gestalt manches Werkstückes erhalten werden kann, so wird einleuchten, daß in solchen Fällen der Preis für den Quadrat-Schuh derley in Krönel bearbeiteter Sandsteine oft 4, 6, auch 10mahl höher als sonst ausfallen könne und müsse, weil man dem Arbeiter durchaus nicht die nicht mehr sichtbaren Vorbereitungsformen, sondern lediglich nur die wirklich vorhandenen Flächen, die den fertigen Stein begrenzen, ausmessen und bezahlen lassen kann. Solche schwierige Fälle verdienen also alle Rücksicht bey Festsetzung der Arbeitspreise.

In Fällen, wo die mathematisch genaue Bestimmung der erwähnten Flächeninhalte durchaus unthunlich ist, bemerke man, daß es vorgeschrieben sey, sich einer der Wahrheit am nächsten kommenden, weniger Zeit raubenden Bestimmungsart bedienen müsse, die darin besteht, daß man zwey Factoren ausmittelt, die man mittlere proportionirte Länge und Breite nennt, deren Product dem Verlangen entspricht. Mancher dieser Factoren wird auf dem Steine selbst mittelst einer Schnur gemessen, die sich in alle Vertiefungen leicht eindrücken läßt, und sich willig an dieselben anschmiegt. So kann z. B. die Breite der Ansichts-Flächen aller Gesimsquader zc. nur nach der Schnur gemessen werden.

§. 433. Obwohl dem Steinmeh die Verarbeitung der Quader nicht obliegt, so hat derselbe doch alle jene Ungleichheiten oder Unrichtigkeiten ohne Entschädigung auszugleichen und zu berichtigen, die erst, wenn der Stein an Ort und Stelle liegt, bemerkt werden können; eben so hat derselbe für jede Beschädigung, die ihm zur Last gelegt werden kann, zu haften. Das Verkitten der Quader besorgt jedoch derselbe immer selbst, und dieses wird ihm nach dem Current-Schuh der verkitteten Fugen, bey Klammern und Döbeln aber stückweise vergütet.



§. 434. Was den alten Griechen und Römern der Marmor, Porphyr, Basalt und Granit war, ist uns jetzt der Sandstein, welcher wegen seiner leichten Bearbeitung und Gewinnung in den neuesten Zeiten eine überaus häufige Anwendung erleidet, obwohl nicht geläugnet werden kann, daß obige Fossilien, was Dauerhaftigkeit anbelangt, ganz bestimmt den Vorzug vor ihm verdienen. Wird bey seiner Wahl berücksichtigt, was (§. 214.) bey der Steinprobe vorgetragen wurde, so darf man bey seiner Anwendung nicht besorgt seyn. Mit Bezug auf §. 57. dürfte dem Quarzsandstein mit Vorliebe der Vorzug vor jedem andern eingeräumt werden, vorzüglich, wenn er einer ununterbrochenen Nässe oder, was noch schlimmer ist, wenn er abwechselnd der Nässe und Witterung ausgesetzt werden müßte. Thonartige Sandsteine verwittern bald, und schwitzen in Mauern; jene, die häufigen Glimmer enthalten, dauern unter allen Sandsteinen noch am besten im Feuer; die kalkartigen sind zwar in der Luft und im Wasser fest, und dauerhaft, werden aber bald zerstört, wenn ihr Bindemittel mergelartig ist. Reine kalkartige Sandsteine und Breccien können unter die guten Quadersteine gezählt werden, sind jedoch, wenn sie in dichten Kalkstein übergehen (sich ihm nähern) sehr mühsam zu bearbeiten. Ueberhaupt gilt dieß für alle Marmor- ganz vorzüglich aber Granit- und die festen Porphyr-Arten, so, daß ihre Anwendung in der Baukunst allzeit sehr kostspielig wird. (§. 121.) Zu den Leistungen der Bildhauerkunst, und zu den Werken der schönen Baukunst werden sie demahlen allein noch gesucht, worunter der carrarische Marmor, der in den Brüchen del Pianello und del Polvazzo im Genuessischen bricht, vor allen den Vorzug verdienet, da er schneeweiß, und eine der schönsten körnigblättrigen Kalksteinarten ist. Einige ziehen jedoch den Marmor di Genova vor, welcher noch weißer, gleichförmiger und adernloser seyn soll. In alten Zeiten war der Marmor von Paros, von Porto Lunae, von Thaso und Chio berühmt. In den allerältesten Zeiten wurden die ungeheuersten Massen Granit und Syenit zu ähnlichem Zwecke benützt, wie uns dieß die ägyptischen Obelisken und andere Denkmahle beweisen. Der größte dermahlen noch vorhandene, aus einem einzigen Stück bestehende, aus Aegypten gehohlte und jetzt zu Rom aufgerichtete Obelisk ist jener auf dem Plage vor der Peterskirche, welcher 78 Schuh lang, unten 8 Schuh 9  $\frac{1}{3}$  Zoll, oben aber 5  $\frac{1}{2}$  Schuh dick ist. (Siehe die Anm. b. §. 137.)

### Von der Stuckator-Arbeit.

§. 435. Mit Gyps gemengter Kalkmörtel heißt Stuck (stucco); aus Stuck gefertigte Arbeiten, als Verzierungen, Capitälcr, Festons, Basreliefs, manche Gesimse heißen daher Stuckator-Arbeit. Um ihre Schwere zu verringern, werden sie mancmahl hohl, larven- oder schalenartig gefertigt; in vielen Fällen besteht der mittlere Kern derselben aus Holzkohlen oder Spähnen, die mit Draht umflochten, und nur oberflächlich mit Stuck überzogen werden. Selten nur wird in den nördlichen Ländern, besonders im Freyen Gebrauch von dieser erwähnten, der Bildhauerarbeit im Preise, mehr aber noch in der Dauerhaftigkeit nachstehenden Arbeit des Stuckators gemacht; ungleich häufiger hingegen findet man Gelegenheit, die zweyte brauchbarere Hälfte seines Wissens, die Herstellung der sogenannten Rohrdecken zu benützen.

§. 436. Holz und Mörtel gehen nie eine innige Bindung ein; daraus folgt, daß jede Gattung Mörtel von Breterwänden, oder von, aus neben einander gelegten Balken gebildeten Decken der Zimmer abfallen müßte, wenn er ohne besondere Vorsicht als Anwurf aufgetragen würde. Daher werden solche Gegenstände zuvor angerohrt, das heißt mit Rohr (§. 110.), welches den Mörtel sehr willig annimmt, ziemlich enge belegt, und dieses durch Stuckator-Draht, der um kleine eingeschlagene 6 Zoll von einander entfernte, 1  $\frac{1}{4}$  Zoll lange Stuckator-Nägel Tabelle No. VI.

umgeschlungen wird, auf die zu bohrende Fläche befestiget. Diese Bohrung wird nun mit Stuck überworfen, welcher durch die Zwischenräume der Rohrhalme, die so weit von einander entfernt wurden, als sie selbst dick sind, durchdringt, sie umhüllt, und sich mit ihnen verbindet. Auf dieser noch grünen ersten Schichte Stuck wird nunmehr die Herstellung des Anwurfes ganz so, wie es (S. 361.) erklärt wurde, vollendet, und nur, wenn man die Beschleunigung der Arbeit wünschet, auch zu den zwey letzten Schichten anstatt feinen Kalkmörtels Stuck genommen, weil dieser des beygemengten Gypses wegen, in wenigen Stunden vollkommen trocken wird. Diese schätzenswerthe Eigenschaft des Stuckes fordert aber auch, daß er unmittelbar nach seiner Bereitung verbraucht werde, daher der Stuckator sich denselben nur in kleiner Menge auf der Palette Fig. 70. selbst bereitet, ihn sogleich verwendet, und diese Bereitung so oft wiederholt, als es nöthig ist. Mit vielem Gyps gemengter Stuck erhärtet dem Arbeiter oft unter der Hand.

§. 437. Die Feuchtigkeit des Anwurfes macht, daß die Pfosten oder Breter jener Wände, die damit überzogen werden, sich verdrehen oder werfen, wodurch Sprünge und wellenförmige Biegungen entstehen, die zum Abfall des Anwurfes Gelegenheit geben. Dieß zu verhüten, ist es rathsam, zu derley Wänden nur alte ausgetrocknete Breter zu nehmen, vor ihrer Verwendung sie mehrmahlen der Länge nach spalten, sie dann aber mit vielen und langen Nägeln befestigen zu lassen. Derley zerspaltene, jedoch noch zusammenhängende Breter heißen gespranzte Breter. Ganze Balken sind solchen Verdrehungen nicht ausgesetzt, besonders wenn zu dem Anwurf schnell trocknender Gypsmörtel genommen wird.

§. 438. Jene kleinen concav gebildeten Rundungen u1, welche die obern Zimmerecken ausfüllen, und die Rohrdecke mit den verticalen Zimmerwänden vereinigen, heißen Hohlkehlen. Die Ausfüllung des eingehenden Winkels geschieht mit Ziegelstücken, besser aber mit gespranzten Brettern, die auf kleinen Untersätzen, welche 3 Schuh aus einander stehen, befestiget werden, und eben, weil sie gespalten sind, jede Rundung annehmen. Jene leistenartigen Verzierungen u und l heißen Rundstäbe. Die ganze Hohlkehle mit Inbegriff dieser Rundstäbe wird übrigens auf dieselbe Art, wie jedes andere Gesimse (nach S. 402.) mit der Schablone ausgezogen. Fig. 152. C.

§. 439. An Orten, wo das Stangelrohr selten, und folglich kostspielig wäre, bedient man sich zu demselben Zwecke des Strohes, womit man sehr schmale und dünne Latten umflechten, sie eng neben einander auf die Wand oder Decke befestigen, und hierauf den Anwurf wie zuvor herstellen läßt. Gespaltene Weidenruthen vertreten in manchen Gegenden die Stelle des Stangelrohres.

§. 440. In Ländern, wo sich aus Mangel an verständigen Stuckatoren die Maurer mit Herstellung der Rohrdecken befassen, wird hierzu selten Stuck, sondern gewöhnlich nur ein sorgfältig gemengter, aus fettem Grubenkalk und reinem Flußsande erzeugter ordinärer Mörtel genommen. Daß in jenen Räumen, deren Decken angerohrt werden sollen, ein Bockgerüste auf die ganze Breite und Länge des Behältnisses hergestellt werden müsse, dessen Entfernung von der Decke, von der Größe der Arbeiter abhängig und ihr gleich (also 5 Schuh 6 Zoll) ist, ist nach vorigem verständlich. Diese Arbeit wird nach der Quadrat-Klafter, alle andern Stuckatorarbeiten aber entweder stückweise bedungen, oder im Taglohn erzeugt. Welcher Instrumente sich der Arbeiter zur Auftragung des Stuckes, zur Gestaltung desselben, Beschneidung, zum Abschaben, Sägen, Poliren u. dgl. bedient, wurde §. 122. vorgetragen. Drey Maurer, denen man zwey Handlanger zuheilt, verfertigen in einem Tage wenigstens 3 Quadrat-Klafter Rohrdecke, und brauchen hierzu 4 1/2 Kubik-Schuh gelöschten Kalk, 9 Kubik-Schuh Sand, 6 Bund Rohr, 3/4 Pfund Draht und 450 Stück Stuckator-Nägel.



## V o n d e r P f l a s t e r a r b e i t .

§. 441. Die Herstellung des ordinären Steinpflasters wird durch eigene Arbeiter besorget, und hat zum Zwecke, große freye Plätze, Gassen, Höfe beständig reinlich zu erhalten, das Einschneiden der Wagenräder zu verhindern, der Erweichung der Erde durch Regengüsse vorzubeugen, und alles Regen- oder Thauwasser abzuleiten. Dieses zu erzielen, ist ein vorläufiges Niveau der zu pflasternden Strecke unbedingt nothwendig, um die tiefern Punkte derselben kennen zu lernen, und den Ablauf des Wassers dahin anzuordnen. Die Regelmäßigkeit fordert, daß alle natürlichen Unebenheiten ausgeglichen, und das zu pflasternde Erdreich, welches man Pflasterbette nennt, möglichst fest gestampfet, und ganz so, jedoch 9 bis 12 Zoll tiefer vorgerichtet werde, wie das hierauf zu liegen kommende Pflaster gestaltet werden soll. Auf selbes wird eine 4 bis 6 Zoll dicke Schichte nicht durchgeworfener Sand aufgeführt, worauf der Pflastermeister die Aussteckung und Niveau-Angabe besorget.

Fig. 163. §. 442. Die Ablaufrinnen (Rigols) werden entweder in der Mitte der Fahrstraße, oder zu beyden Seiten derselben angeordnet; im ersten Falle wird es *H o h l*, im zweyten aber *c o n v e r e s*, *B. A. g e w ö l b t e s* oder *b a u c h i c h t e s* Pflaster genannt. Hohlpflaster kann nur in reinlichen Städten und Orten, wo jenen Rinnen hinlänglicher Fall gegeben werden kann, angewendet werden, weil im Falle des Gegentheils derley Straßen bey nasser Witterung eher Gießbächen als Fahrwegen ähnlich sehen würden. Der geringste Fall, den man einer solchen Rinne geben kann, beträgt *A. 4* Linien auf die Current-Klafter. Die Converität der Straße wird durch einen Bogen *a b d* bestimmt, dessen Halbmesser der drey- bis höchstens fünffachen Straßenbreite *a d* gleich ist. Bey Hohlstraßen Fig. B kann der tiefste Punct höchstens so viel Zoll, als die halbe Straßenbreite Schuhe enthält, tiefer als die Punkte *a* und *b* gehalten werden ( $c d = a c / 12 = a b / 24$ ). Uebrigens ist es in manchen Fällen gleichgültig, ob die Converität oder Concavität des Pflasters nach geraden oder krummen Linien gebildet werde; letzteres hat jedoch, weil alle Straßen sich immer etwas setzen, also nie gerade bleiben, vielerley Vortheile. Alle Mahl wird auf den höchsten Punkten der Pflasterung eine Reihe nach der Schnur gerichteter großer Steine, längst den Ablaufrinnen aber zwey gegen einander geneigte, zwischen diesen aber noch mehrere ähnliche Reihen großer Pflastersteine mit aller Sorgfalt eingesetzt, welche den Arbeitern die ganze Fläche in mehrere parallele Streife eintheilen, aller Unrichtigkeit vorbauen, und dem Pflaster selbst zur besseren Verbindung und Spannung dienen. Alle Pflastersteine müssen aber gestellt, nie auf die flache Seite gelegt, und so neben einander gereiht werden, daß die größten Flächen breiter Steine immer senkrecht auf die Mittellinie der Straße, das ist, senkrecht auf die Wagengeleise stehen, wodurch das Eindringen der Wagenräder in die Fugen und die Verrückung der Steine verhindert wird. Einige halten es für zweckmäßiger, die Steine schräg auf das Wagengeleise zu stellen, weil die hierdurch entstehenden schiefen Reihen dem Pflaster eine bessere Spannung verschaffen sollen. Sind die Felder zwischen den Richtungssteinen ausgefüllt, und ist das Pflaster geschlossen, das heißt beendigt, so wird es mit der Pflasterramme Fig. 85. gestossen, wodurch es erst seine eigentliche Spannung und Festigkeit erlangt. Sehr zuträglich ist es, wenn man nach Verlauf von ein oder zwey Tagen dieses Stoßen, jedoch mit einer doppelt so schweren Ramme wiederholt. Bevor das Pflaster zum Gebrauche überlassen wird, muß man es mit Sand bestreuen, ihn mit Krücken ausgleichen und in die Fugen kehren lassen.

§. 443. Pflaster von 4 bis 10 Schuh Breite zu beyden Seiten der Straße, welches bloß für Fußgeher bestimmt ist, heißt *T r o t t o i r*; es wird nicht selten aus regelmäßig behauten würfel- oder parallelepipedartigen, oder doch wenigstens aus Steinen erzeugt, die einen ebenen Kopf haben. In manchen Städten wird es einige Zoll über das Fahrpflaster erhoben, welches jedoch manche

Unbequemlichkeit hat. Seine Herstellung weicht von jener des eigentlichen Pflasters in gar nichts ab, nur daß man sich hierzu auch der kleinern Steine, die weniger als  $\frac{1}{4}$  Kubik-Schuh Inhalt haben, und oft in Mörtel gelegt werden, bedienen könne; die größeren werden für das Fahrpflaster, die allergrößten aber für den mittleren Theil desselben aufgespart, woselbst der meiste Widerstand erforderlich ist. Jedoch hüte man sich, Steine zu gebrauchen, deren Köpfe mehr als  $\frac{2}{3}$  Quatratschuh Oberfläche haben<sup>1)</sup>, weil sie das Ausgleiten des Zugviehes bey feuchter Witterung oder Glatteise, also öfters Unglücksfälle veranlassen. Aus derselben Ursache sind allzu breite oder glatte Steine auch fürs Trottoir unbequem, wenn nicht zuvor Einschnitte auf ihren Köpfen gemacht werden.

§. 444. Das von der Haut des Pflasters ablaufende, sich in der Rigole sammelnde Regenwasser muß, wenn das Locale keine seitwärtige Ableitung zuläßt, in unterirdische Canäle geleitet werden, welche es Bächen oder Senkgruben zuführen, in welche letztern es Zeit zum Versinken gewinnt. Die Canallöcher (Soupiraux) jene Oeffnungen, durch welche das Wasser in die Canäle läuft, werden gewöhnlich 9 bis 12 Zoll weit gemacht<sup>2)</sup>, erhalten oben bey ihrer Mündung eine Einfassung von Quaderstein, werden mit eisernen Gittern, deren Stäbe nie weiter als 2 Zoll aus einander stehen sollten, verwahrt, und sind allzeit die tiefsten Punkte der Rigole. Die zwischen jeden zwey Soupiraux liegenden höchsten Punkte der Rigole heißen *Joch* oder *Sättel*. Es ist keineswegs nothwendig, daß die mittlere höchste Straßenlinie gewölbter Straßen sich mit der Rigolelinie parallel senke und erhebe, sondern dieselbe läuft für sich so lange gerade fort, als die Anschüttungen oder Aushebungen nicht allzu beträchtlich ausfallen.

§. 445. Die Wahl der Steinart zur Pflasterarbeit unterliegt keinem Bedenken, wenn die Bestimmung des Pflasters bekannt ist. Soll es bloß für Fußgeher dienen, so ist Unzerstörbarkeit in Rücksicht der Witterung allein erforderlich, soll es aber auch von Wägen befahren werden, dann ist auch Härte nöthig. Vorzüglich gute Pflastersteine sind:

a) für Gehpflaster: Thonstein, Kalkstein, feste Sandsteinarten, Breccien, feste Mandelsteine, Ziegel und noch viele andere;

b) für befahrenes Pflaster aber Quarz-Gerölle, feste Porphyrtarten, viele Arten Lava, Erdschlacken, Hornstein, Kieselschiefer, Gneis, Granit und Basalt: nur will man letzteren wegen seiner Glätte bey nasser Witterung nicht unbedingt empfehlen<sup>3)</sup>. Scharfkantige Bruchsteine sind den Hufen des Zugviehes sehr verderblich, daher Lesesteine, die fast immer stumpfkantig sind, allzeit den Vorzug vor Bruchsteinen verdienen.

§. 446. Soll die Pflasterchale der Rasse undurchdringlich gemacht werden, so wird zur Bedeckung des Pflasterbettes anstatt des Sandes durchgeworfener *Mauer schutt* genommen; mit der Zeit wird diese Schichte fest wie Mauerwerk, und unverwüstbar, wenn das Pflaster nur sonst immer in gutem Stand erhalten, und locker werdende Steine gleich wieder fest gesetzt werden; ein Fall, den ungewöhnlich schwere Lastwägen nicht selten veranlassen. In Böhmen wird solches Pflaster in Mörtel gelegt.

§. 447. Zur ungefähren Schätzung der Pflasterarbeit diene folgende Angabe: ein Pflasterer, welchem ein Handlanger beygegeben wird, kann täglich wenigstens 3 Quadrat-Klafter Pflaster herstellen, sich hierzu das Pflasterbette herrichten, und sich Sand und Steine beyführen, wenn letztere nicht über 25 Schritte vom Bauplätze entfernt sind. Bedarf das Pflasterbette keine große Vorrichtung, so erzeugt derselbe leicht 4 Quadrat-Klaftern. Mit einer Kubik-Klafter Lesesteine von  $\frac{1}{4}$ , höchstens  $\frac{3}{4}$  Kubik-Schuh Inhalt lassen sich wenigstens 8 Quadrat-Klafter Pflaster herstellen; für jede

<sup>1)</sup> Wiebeking verlangt sie 7 bis 10 Zoll hoch, breit und dick (siehe dessen Landstraßenbau. S. 126. S. 106.)

<sup>2)</sup> Mit Ausnahme jener, die zum Einstiegen der Canäle räumlich nöthig werden, und 2 Schuh zur Weite erhalten.

<sup>3)</sup> Siehe Hoffmanns Mineralogie III. 162. Wiebeking hält ihn gleichwohl für den besten Pflasterstein (Landstraßb. S. 129.)



Quadrat-Klafter braucht man 12 bis 15 Kubik-Schuh Sand <sup>1)</sup>. Werden anstatt wirklicher Pflasterer nur Maurer zur Pflasterarbeit verwendet, so dürfte auf jeden Maurer täglich nur 2 Quadrat-Klafter gerechnet werden.

## Von der Zimmermannsarbeit.

§. 448. Die Verarbeitung der Holzarten und ihrer Erzeugungen theilt sich in den deutschen Provinzen in zwey Theile. Die gröbern, obwohl deßhalb nicht weniger wichtigen Arbeiten, als z. B. die Verwendung und Bearbeitung von Balken, Pfosten, starken Brettern zc. werden von einer besondern Classe Handwerker, den Zimmerleuten, die feinem, nicht selten zierlichen aber von den Tischlern verrichtet. In Italien geschehen beyde Arbeiten durch einen und denselben Handwerker (marangone, legnajuolo), und man kann nicht in Abrede stellen, daß die gröbern Arbeiten daselbst durch die Vermischung dieser anderwärts getrennten Beschäftigungen, durch Einfachheit, Genauigkeit und Dauer vor andern ähnlichen sich sehr vortheilhaft auszeichnen. Jener so laut und schon so oft ausgesprochene Vorwurf einer in vielen Fällen wirklich ungeheuern Holzverschwendung manches deutschen Zimmerwerkes verstärkt sich bey der Betrachtung ähnlicher Werke in Italien, wo mit wenigen Balken das nämliche erreicht wird, wozu der deutsche Zimmermann einen Wald verlangt und auch verarbeitet hätte. Der bereits allgemein gefühlte Holzangel dürfte auch bald hier die Ueberzeugung veranlassen, was er dort früher gethan, daß die Festigkeit und Dauer von Holz erbauter Werke ungleich mehr von der Wahl, zweckmäßigen Anordnung und genauen Verbindung seiner Theile, als von der Menge oder Stärke derselben abhängt.

Die Zimmermannsarbeit theilt sich in drey wesentlich verschiedene Beschäftigungen, a) in die Tauglichmachung der Holzarten, oder ihre vorläufige Bearbeitung, b) ihre wirkliche Bearbeitung oder Verbindung, das Abbinden oder Zulegen und c) ihre Aufstellung. Die beyden ersten Bearbeitungen a und b geschehen meistens auf einem in der Nähe des Bauplazes befindlichen ebenen Plaze, dem Zimmerplaze, von wo die bearbeiteten Theile mit Wägen (§. 152.) auf die Baupläze geschafft, und daselbst aufgestellt werden.

### a) Von den Vorarbeiten.

§. 449. Da wo möglichst größte Stärke nöthig ist, wo künstliche Holzverbindungen unnütz oder unthunlich sind, wo Zierlichkeit nicht gefordert wird, oder nicht gefordert werden kann, endlich wo Schnelligkeit in der Erbauung die wesentlichste Bedingung ist, verarbeitet der Zimmermann rundes Stammholz; in allen andern Fällen wird es jedoch zuvor behaut oder beschlagen. Der zu behauende Stamm wird auf zwey oder bey sehr großer Länge auf mehrere niedrige Zimmerböcke gewälzt, mit Klammern befestiget, an seinen beyden Enden das nöthige Gevierte mit dem Winkelhaken und Schußbley vorgerissen, und auf der cylindrischen Oberfläche die zwey obersten Linien durch das Aufschneiden einer gefärbten Schnur, die an beyde Endpunkte a und b angehalten, gespannt, in der Mitte vertical aufgehoben und ausgelassen wird, bemerkt, welches man das abschnüren nennt. Die hierdurch erhaltenen Linien genügen zur Bearbeitung der beyden verticalen Seitenflächen abcd und fghk, indem der Stamm daselbst durch zwey gegen einander sehende Zimmerleute von 3 zu 3 Schuh mit der Bandhacke Fig. 86. bis auf die Schnürung eingekerbt, die Holzspäne mn, op, qr, abgebrosen, das ist, grob weg gehauen, die unvollkommenen verticalen Flächen aber mit dem Breitbeil Fig. 88. gerieben werden. Da die Hiebe der Zimmerleute allzeit vertical geführt

<sup>1)</sup> So viel Sand verlangt wenigstens Belidor für gutes Pflaster (siehe dessen Science des Ingenieurs. L. VI.)

werden, und man sich von der Verticalität der bearbeiteten Flächen durch ein Schußbley allzeit überzeugen, und daher alle Unvollkommenheiten leicht verbessern lassen kann, so leuchtet ein, daß, wenn der auf einer oder zwey Seiten bereits bearbeitete Stamm auf diese Flächen horizontal oder schief gelegt wird, man durch die verticale Bearbeitung der beyden andern Flächen denselben genau recht- oder schiefwinkelig, und dieß zwar nach Willkühr behauen könne. Soll ein Stamm fünfseitig behauet werden, so befestiget der Zimmermann denselben auf die Zimmerschragen oder Böcke mit Klammern nur allzeit so, daß die so eben zu bearbeitende Fläche in einer verticalen Ebene liege, welches durch unterlegte Späne oder Keile leicht erzielet werden kann.

Fig.  
164.  
B.

§. 450. Da jedoch auch Fälle vorkommen, wo Balken nach andern als ebenen Flächen bearbeitet werden müssen, so wird einleuchten, daß die Bestimmung der Gränzen solcher Flächen, die Ausmittlung der Vorbereitungsformen, kurz die ganze Bearbeitung solcher Stämme von der Bearbeitung ähnlicher Quadersteine durchaus nicht verschieden seyn könne; und jeder, der sich die Grundsätze des Steinschnittes (§. 425.) eigen gemacht hat, wird nicht in Verlegenheit seyn, gekrümmte Balken aus rechtwinkelig behauten erzeugen zu lassen. Diese wissenschaftliche Angabe heißt *Holzschnitt*. Das Behauen solcher Balken findet, so lange als die zu beschlagende Fläche nur vertical gestellet werden kann, nicht viele Schwierigkeiten, obwohl besonders bey sehr krummen Flächen das endliche Ebenmachen selten mit dem Breitbeil, sondern mit der Handhaxe Fig. 25., zulezt auch wohl durch das Hobeln erzielet werden muß. Oft werden die scharfen Kanten gekrümmter Vorbereitungsformen längst den vorgerissenen Linien mittelst einer eigenen Art Säge, der Schweifsäge, auf die ganze Länge solcher Balken aus- oder abgeseget.

§. 451. Daß die Bretmühle in manchen Ländern dem Zimmermann das Beschlagen des Bauholzes ersparet, ist (nach §. 324.) bekannt; besonders in Italien wird häufiger Gebrauch von solchen Balken oder geschnittenem Holze gemacht. Doch ereignen sich Fälle, wo Balken auf dem Zimmerplatze der Länge nach getrennet werden müssen, und man es unthunlich findet, solche Stämme auf die Bretmühle zu schicken. Dieses Trennen der Länge des Stammes nach, geschieht bey kleinen kurzen Balken manchmahl mit der Handhaxe und hölzernen Keilen, womit sie im Sinne des Wortes gespalten oder aus einander getrieben werden. Die vielen Splitter, und der durch die Knorren des Holzes veranlaßte unrichtige Sprung erlauben es jedoch nicht, lange dicke Balken eben so zu behandeln; solche werden mit der Spaltsäge Fig. 91., die durch zwey Menschen bewegt wird, wovon einer auf dem Stamme, der andere aber in einer 5 Schuh tiefen, 4 Schuh breiten, und willkührlich langen Grube steht, der Länge nach durchsäget, welches man gleichfalls *spalten* nennt. Auch kann man mit der Spaltsäge aus Balken Pfosten, aus Brettern Latten machen, und diese Säge überhaupt zu allem gebrauchen, wozu die Bretmühlen dienen; doch erlaubt eine kluge Sparsamkeit nur selten von dieser allerdings kostspieligen Methode Gebrauch zu machen.

§. 452. Oft müssen Balken zu *gespitzt* werden, welches, wenn dieselben vierkantig behaut sind, leicht ausgeführt werden kann; bey runden Stämmen, wo der Vorriß eine wahre Ellipse ist, wird die Zeichnung (vorzüglich bey sehr dicken Stämmen) durch Hülfe einer hölzernen ebenen Rahme sehr erleichtert, welche an der Spitze *c* und dem Ende der Zuspizung *b* angehalten, auf ihr aber ein Lineal *mn* geschoben wird, dessen Tangirungspuncte *o*, mit der cylindrischen Oberfläche des Stammes allzeit angemerket und zulezt vereinigt werden. Ist dem Arbeiter die krumme, jedoch in einer verticalen Ebene liegende Linie *acpooobqa* gegeben, so wird derselbe das Ueberflüssige leicht mit der Bandart abhauen oder abschneiden (mit der Säge ablägen) können. Ist nur einmahl ein solcher Abschnitt vollendet, so lassen sich die andern gewöhnlich sehr leicht ausmitteln, besonders wenn die Zuspizung vier Kanten erhält, welches eben dieser Leichtigkeit und folglich auch Genauigkeit willen allzeit, wo nicht andere Gründe entgegen streiten, geschehen sollte. Sind nur kurze

Fig.  
165.



Balken zuzuspitzen, und ist es gleichgültig, ob die Spitze an dem dünnen oder dickern Orte derselben sich befinde, so läßt sich viele Arbeit ersparen, wenn man, anstatt diese kurzen Stücke von längern Balken senkrecht abschneiden, und jeden besonders spizen zu lassen, die Absägung so vornehmen läßt, wie es die Fig. 166. erkläret. Man schneidet nämlich solche lange Balken durch mehrere

Fig. 166. Schnitte *ab*, *abschieß*, durch andere zwischen diese fallende Schnitte *cd*, aber senkrecht auf die Achse des Stammes in den nöthigen Entfernungen durch, und beendigt alsdann die hierdurch bereits angefangene Zuspitzung wie zuvor <sup>1)</sup>).

§. 453. Breter oder Pfosten, die durch den Hobel an ihren breiten Flächen geebnet wurden, nennt man *gehobelte*, jene aber die nur an ihren schmalen Flächen, den Kanten derselben geebnet wurden, *gefugte Breter*. Ersteres ist da, wo Reinlichkeit oder sehr große Genauigkeit gefordert wird, letzteres aber allzeit nothwendig, wenn mehrere Breter oder Pfosten neben einander gereiht werden, oder zu liegen kommen sollen, weil im Unterlassungsfalle ihre Fugen nie schließen würden. Selbst Balken, die keine merkbaren Fugen zwischen sich lassen sollen, müssen gefugt werden. Dieses Hobeln und Fugen geschieht anfänglich mit einem kurzen Hobel, dem *Stoßhobel*, womit die Unebenheiten nur grob abgestoßen werden, später wird diese unvollkommene Abschälung mit einem feinern langen Hobel, dem *Schlicht- oder Fughobel*, vollendet. Das Fugen wird gewöhnlich auf der Fugbank Fig. 94. verrichtet, auf welcher die Breter oder Pfosten in stehender Lage zwischen die Zwängen *ab*, *cd* durch Keile *m, m* eingezwängt oder befestiget werden.

§. 454. Oft genüget das Fugen der Breter oder Pfosten nicht. Die durch die Länge der Zeit bewirkte Austrocknung alles Holzwerkes verursacht, daß die Fugen immer sichtbarer und weiter werden, wenn die Arbeit auch Anfangs noch so vollkommen hergestellt war. Daher werden solche Breter oder Pfosten (auch wohl Balken) *gefalzet*, zu welchem Ende man an der einen

Fig. 167. Kante mit dem Falz oder Nuthhobel eine kleine Rinne *ab*, auf der andern Seite aber eine vorragende Leiste *mn* mit dem Spundhobel austoßen läßt; jene Rinne wird *Falz* oder *Nuth*, diese Leiste *mn* aber *Spund* oder *Feder* genannt. Die Figur zeigt verschiedene Arten Falze, worunter die rechtwinkligen wegen ihrer leichten und scharfen Ausföhrung die vorzüglichsten sind; nur dürfen die Federn nie breiter als der dritte Theil der ganzen Breite, und nie höher als breit werden, weil sie sonst leicht abgestoßen würden; *k* ist ein halber Falz, *h* aber ein Leistenfalz, weil die Verbindung der beyden Pfosten *o* und *p* durch eine eingelegte Leiste erzielet wurde.

§. 455. An Orten, wo die Verbindung von Balken durch Falz und Nuth unthunlich oder zu kostspielig wäre, weil sie die Breite der Balken allzeit vermindert, vereinigt man selbe durch *Dippel* *uu*, welches nichts anders als hölzerne Döbel sind, die von Entfernung zu Entfernung in die Berührungsflächen der Balken halb in den einen, halb in den nachbarlichen eingetrieben werden, jedoch mit der Bemerkung, daß die der Dippel wegen auszubohrenden Löcher niemals an beyden Seiten eines und desselben Balkens in gleichen Entfernungen von dem Ende derselben, sondern *echiquier*, wie Fig. 167. angeordnet werden müssen. Bey 12 Zoll dicken Balken gebraucht man 6 Zoll lange, 1 Zoll starke Dippel von trockenem eichenen oder andern festen Holze, die 5 bis 7 Schuh von einander abstehen. So zusammen verbundene Balken nennt man *gedoppelte* oder *Dippelbäume*.

§. 456. In Fällen endlich, wo eine ganz vorzügliche Verbindung, eine dem Wasser selbst undurchdringliche Fugenschließung erforderlich ist, werden die zu verbindenden Pfosten oder Balken *ii* zwar nur wie gewöhnlich, aber äußerst genau gefugt (jedoch nicht gefalzet), die Säume der Fugen aber an der dem Wasser ausgesetzten Seite etwas schräge abgestoßen, wodurch sie, wenn so gefugte Pfosten zusammen gereiht werden, von einander abstehen oder gaffen. In diese gaffende

<sup>1)</sup> Dieß ist vorzüglich bey Erzeugung der Pallisaden zu empfehlen.

Fuge wird nun mit einem stumpfen Stemmeisen (Calefateisen Fig. 98.) trockenes Baummoos, oder ein leicht gedrehter Strick von Werk oder weichem Flachse eingetrieben, über ihn eine dünne, aus zähem Eichen- oder Birkenholze gehobelte Leiste mit kleinen eisernen Klammern, den Fröscheny, alle 2 Zoll so niedergenagelt, daß von der Leiste nichts vorstehe, also nichts abgestoßen werden könne. Anstatt jenes Strickes gebraucht man auch manchemahl schneidiggehobelte Leisten von Weiden-, Linden- oder Pappelholz, welche sich leicht zusammen drücken lassen, im Wasser anschwellen, und eben dadurch die gaffenden Fugen sehr gut verstopfen. Endlich werden diese ausgefüllten Fugen mit einem siedend heißen Gemenge aus gleichen Theilen Theer, Unschlitt und Pech überstrichen. Diese Art Fugenverwahrung nennt man Calefatirung.

## B. Von dem Zulegen oder Abbinden.

§. 457. Unter Abbinden oder Zulegen versteht der Zimmermann den Zuschnitt, die Verbindung, und theilweise Zusammenstellung der Theile eines ganzen Zimmerwerkes auf dem Zimmerplatze. Bevor wir jedoch zu dem wirklichen Abbinden übergehen, wird eine kurze Erklärung der üblichen Benennungen der Theile von den gewöhnlichen Zimmerwerken vorausgehen müssen.

§. 458. Horizontal, allenthalb aufliegende Balken, so zur Unterlage anderer dienen, heißen Schwellen oder Untertagen; liegen Schwellen auf einer Mauer, so nennt man sie Mauerbänke; werden Schwellen von verticalen oder schiefen Balken getragen, so heißen sie Pfeften oder Oberschwellen; horizontale, nur an beyden Enden aufliegende, anderen senkrecht über sie gelegten Balken in der Mitte zur Unterstützung dienende Trame heißen Unterzüge, auch Tragbalken; horizontale bloß des Zusammenhanges wegen angeordnete Trame heißen Riegel; starke Riegel, Haupt- oder Bundtrame; jene aber, so Mauern zusammenhalten, Schließen.

Verticale Balken heißen Säulen, Standsäulen oder Ständer, wenn sie eine Last ober sich zu tragen haben; Hängsäulen aber, wenn sie an ihrem obern Ende aufgehängt (befestigt) sind, mit ihrem untern Ende aber keinen andern Balken belästigen, sondern ihn vielmehr tragen helfen. Aus einem Gebäude vorragende verticale Balken heißen Helmstangen. Durch Ramm-Maschinen in die Erde getriebene Balken heißen Piloten, Pfähle oder Bürsten; auf ihren Köpfen aufliegende Schwellen aber Kappenschwellen oder Kronhölzer.

Auf horizontalen Balken oder Gegenständen aufstehende, jedoch geneigte, das ist schief stehende Säulen heißen, wenn sie zur Unterstützung horizontaler, auf ihre Stellung senkrecht liegender Balken beytragen, liegende Säulen; Sprengbänder aber, wenn der getragene horizontale Balken mit ihnen in derselben verticalen Ebene liegt, welcher Balken Spannriegel oder Brustriegel heißt. Sonst heißen schiefstehende Balken überhaupt Streben, auch Bänder, kurze Streben aber Büge; ihr gemeinsamer Zweck ist Verbindung. Schift nennt man jeden Balken ohne Rücksicht auf seine Lage, welcher die, seinen nachbarlichen Balken von derselben Bestimmung und Benennung zukommende Länge nicht hat, sondern an einem Ende schief abgeschnitten wird, und sich mit dieser schiefen Fläche, die man Schmiege heißt, an ganze Balken seiner Art anschifft, das ist, anschmieget.

Wechsel wird überhaupt jeder Balken genannt, welcher der Umstände halber abgekürzte Balken von was immer für einer Bestimmung mit den zwey nachbarlichen Balken derselben Art verbindet, und beynähe immer senkrecht auf die genannten angeordnet wird; die verkürzten durch Wechsel verbundenen Balken heißen, wenn sie kurz sind, Stiche, sonst aber ausgewechselte Balken.

Jedes Zimmerwerk, worin Hängsäulen mit Streben vorkommen, wird Hängwerk genannt, Sprengwerk aber, wenn zu seiner Zusammenstellung Sprengbänder und Spannriegel erforderlich



lich sind. Sehr oft werden jene und diese in einem und denselben Werke gefunden, man nennt es alsdann ein gesprengtes Hängwerk.

§. 459. Es ist hier nicht der Ort, die Anordnung der Theile eines ganzen Zimmerwerkes, die allein in den folgenden Abhandlungen, wohin sie ihrer Natur nach gehören, erwartet werden kann, zu erklären. Hier genüget zu wissen, wie bereits angeordnete Theile derselben am zweckmäßigsten mit einander verbunden werden können.

Bei allen Verbindungen, sie mögen Rahmen haben wie immer, ist der Genauigkeit wegen beynähe allzeit nothwendig, daß die zu verbindenden Theile so verbunden werden, daß wenigstens eine Seitenfläche des einen, mit einer und zwar der entsprechenden Seitenfläche des andern in einer und derselben Ebene liegen; diese Fläche heißt man die *Bundseite*, und von so verbundenen Theilen sagt man, sie seyen *bündig*. In manchen Fällen, wo die Bundseite Irrungen veranlassen könnte, ist die Mittellinie der wesentlichsten Fläche die allgemein geltende Richtungslinie. *Hirnsseite* heißt überhaupt das Ende eines Balkens, auf welchem man die Holz oder Jahrringe desselben zählen kann, es mag schief oder senkrecht abgeschnitten seyn. *Hirnholz* oder *Workepf* ist das über eine erzielte Verbindung zweyer Balken vorragende Ende derselben. *Bestech* oder *Abstich* heißt jedes Maß, welches der Zimmermann bey Vorreifung der Verbindungen daselbst mit dem Zollstabe aufzutragen nöthig findet. *Auflager* eines Balkens heißt jenes Ende womit, und jene Fläche worauf dasselbe auf andern Gegenständen aufliegt.

§. 460. Die Verbindungen sind nach Verschiedenheit der Lage der zu verbindenden Balken verschieden. Sollen zwey Balken von gleichem Gevierte, die nach einer und derselben Richtung liegen, an ihren Enden verbunden, oder der eine angestücket, das ist, verlängert werden, so erzielet man dieses entweder durch Ueberblattungen, und zwar durch einfache Fig. 168. A, durch schwalbenschweifartige B; durch verzahnte, und zwar durch gerade einfache C; durch doppelte, aber gerade D; durch schief verzahnte Ueberblattung E; und endlich durch *Donnerkeile* F oder G; deren Vorzug darin besteht, daß durch die eingetriebenen *Schluskeile* m die zu verbindenden Balken so fest zusammen getrieben werden, daß sie ein Ganzes auszumachen scheinen, ohne daß hierzu eiserne Schraubennägel oo erforderlich wären, wie solche bey D angetragen wurden, und überhaupt damit Nutzen gebraucht werden können, wo die Holzverbindung für unzulänglich gehalten wird.

§. 461. Sind zwey der ganzen Länge nach auf einander liegende Balken von gleicher Breite so mitsammen zu verbinden, daß sie jeder Last, die man ihnen zu tragen zumuthen wird, so wie ein einziger Balken von einem doppelt so großen Gevierte widerstehen mögen, so läßt man sie *verzahn*en, zu welchem Ende der untere Balken ab auf ebenem Boden mit Klößen m m m so unterlegt wird, daß seine untere Fläche a c b einen Bogen bildet, dessen Krümmung durch die senkrechte u c beurtheilet werden kann, die in den meisten Fällen der sechzigste Theil von ab ist. Auf diesen Balken a c b wird nun ein ähnlicher Balken d o g bündig aufgelegt, und derselbe an seinen beyden Enden d und g so lange beschwert, oder auf andere Art abwärts gedrückt, bis seine untere Fläche genau die obere Fläche des untenliegenden berührt. Der Polier trägt nun von dem Halbirungspuncte o der berührenden Fläche d o g rechts und links die doppelte Balkenhöhe so oft auf, als es die Länge des Balkens zuläßt, das heißt, er macht  $ox = xx = xx = cb$ ; legt an diese markirten Punkte eine Latte i k q p so an, daß deren untere Seite i k an dem Halbirungspunct o, ihre obere Seite p q aber an dem nächstfolgenden Punkte x anliege, und zieht zu beyden Seiten der Latten Linien. Dieses Vorreißen wiederholt derselbe an allen folgenden Punkten mit dem Bemerken, daß an jenem Punkt, der dem zuvor erwähnten Halbirungspuncte o näher ist, allzeit die untere Seite der Latte angelegt werden müsse, damit die Vorreifung so erzielet werde, wie es die Fig. versinnlicht. Die Breite der Latte, deren Seiten ganz gleichlaufend und eben seyn müssen, hängt von der Balkenhöhe

h cab, und ist dem 12ten oder 18ten Theil derselben gleich. Endlich zieht er durch alle Punkte xxx 2c. verticale Linien auf- und abwärts, hebt den obern Balken von dem untern weg, und läßt durch die Zimmerleute die Dreyecke, welche zwischen diesen verticalen, den zuvor längst der Latte gezogenen Linien, und der Berührungsfäche beyder Balken begriffen sind, an beyden Balken mit möglichst größter Sorgfalt abnehmen, legt die nunmehr verzahnten Balken nach Fig. 169. B auf einander, Fig. und schraubt sie durch mehrere Schraubennägel e e e e fest zusammen. So verbundene Balken heißen 169. verzahnte Trame oder gesprengte Kasse. Fig. 169. C zeigt ein verzahntes Ross, welches aus 3 Balkenlagen zusammengesetzt wurde, deren oberste und unterste aus 3, die mittlere aber aus 2 Balken besteht. Vereinigt man zuerst Balken der Länge nach durch Donnerkeile, und verzahnt die auf einander gelegten, so lassen sich solche Kasse unglaublich verlängern <sup>1)</sup>. Viele halten dafür, daß durch eingetriebene Keile zwischen die Zähne der Balken die Spannung vermehrt, und kleine Unvollkommenheiten leicht verbessert werden könnten. Ueberlegt man jedoch, daß diese Keile durch sehr große Belastungen zerquetschet, oder doch wenigstens leichter als das Hirnholz der Zähne zusammengedrückt werden könne; ferner, daß eben die Leichtigkeit der Bearbeitung die Zimmerleute nur zu oft zu einer schädlichen Nachlässigkeit verleitet; so dürfte man nicht leicht versucht werden, hiervon Gebrauch machen zu lassen. Zwischen, auf, oder neben einander zu liegen kommenden Balken leisten oft bloße Pfostenstücke u u Fig. 173. O bessere Dienste, als wirkliche Verzahnungen, besonders wenn es sich bloß darum handelt, die Verschiebung oder Verrückung der verbundenen Balken zu verhindern. Bey Hängsaulen, die gewöhnlich aus zwey oder vier Balken bestehen, wird diese Verbindung vorzüglich gebraucht.

§. 462. Die Verbindung zweyer Balken, deren Richtungen einen Winkel mit einander machen, ist verschieden, je nachdem beyde, oder nur einer, oder gar keiner der zu verbindenden Balken sich an dem Scheitel dieses Winkels endigen.

1) Im letzten Falle hat diese Verbindung viele Aehnlichkeit mit den §. 460. erklärten Ueberblattungen, und behält hier auch denselben Nahmen, so lange nämlich der obere Balken so tief in den untern versenkt wird, daß beyde an der obern Fläche bündig sind.

Geschieht die Versenkung des ersten jedoch nicht so tief, das heißt, wird von dem obern und untern Balken nur ein geringer Theil (nicht wie bey den Ueberblattungen gerade die Hälfte) ausgeschnitten, dann heißt man derley unvollkommene Ueberblattungen Aufkammungen. A gibt von jener, B C von letztern Arten Beyspiele, wobey zu bemerken, daß es im letzten Falle genüget, an jedem Balken nur ein Zoll tiefe Einschnitte zu machen, wodurch sie sich so aufkammen, daß die untere Fläche des obern zwey Zoll tiefer als die obere Fläche des untern zu stehen kömmt. Man bedient sich derselben in allen Fällen, wo besondere Stärke der Balken erforderlich ist, weil durch bloße Ueberblattung dieselben zu viel ausgeschnitten, also geschwächt würden.

2) Die Vereinigung zweyer gegen einander geneigten Balken an ihren beyderseitigen Enden kann entweder durch einfache A, oder schiefe B, ferner durch halbe schwalbenschweifartige Aufblattung C, oder mit Gurgel a und Zapfen b, D erzielt werden. Schief stehende Balken werden mit horizontalen nach E verbunden.

3) Soll endlich ein Balken mit seinem Ende auf der Mitte eines andern gegen ihm geneigten oder senkrecht stehenden Balkens vereinigt werden, so läßt sich diese Vereinigung durch einfache oder doppelte Zapfen F oder G, durch schwalbenschweifartige Aufblattung H I, durch zahnartige Verzahnung und Zapfen L, und endlich, wenn die Vorrichtung so getroffen werden soll, daß man

<sup>1)</sup> Jedes der zwey Haupttröffe der von Grubenmann Anno 1770 erbauten, Anno 1800 abgebrannten Schaffhausnerbrücke hatte über 353 Schuh (beynahe 59 Pariser-Klafter) Länge.



die Verbindung nach Willkühr aufheben oder stören könne, durch halbe Schwalbenschweifartige Zapfen x Fig. M und seitwärts eingetriebene Keile y erzielen. Werden diese Keile ausgezogen, so hört die Wirkung des halben Schwalbenschweifes sogleich auf, und der verzapfte Balken kann ohne Anstand herausgezogen werden. Da wo diese vorsätzliche Störung der Verbindung unnöthig ist, werden sie meistens mit einem  $\frac{3}{4}$  Zoll dicken Bohrer gerade in der Mitte bey www Fig. 171. E und 172. durchbohret, und dann mit eichenen Nägeln zusammen genagelt, in manchen Fällen aber durch Schraubennägel verbunden, deren Dicke gewöhnlich  $\frac{1}{12}$  oder  $\frac{1}{18}$  ihrer Länge beträgt. Aus den Figuren ist klar, daß die Zapfendicke allzeit dem dritten Theile der Balkendicke, ihre Breite aber jener der Balkenbreite gleich sey; ihre Länge, und folglich die Tiefe des Zapfenloches muß jedoch jedes Mal die physische Größe von 4 Zoll im Allgemeinen erhalten, wenn anders von der so eben erklärten Verbohrung ein Vortheil erlangt werden soll. Eine Ausnahme hiervon machen die an den Zusammenfügungen horizontaler Balken aufzustellenden Säulen a Fig. 171. A, deren Zapfen nur der dritte Theil der Säulendicke sowohl als der Säulenbreite zu ihrer Dicke und Breite, also nur  $\frac{1}{9}$  des Säulengeviertes zur Grundfläche gegeben werden kann.

Fig. 176. N. §. 463. In Fällen, wo die Verbindung verzapfter Balken durchaus nie gestört werden soll, läßt man die Zapfenlöcher durch die ganze Dicke der Balken durch, oben aber etwas weiter als an der entgegengesetzten Seite ausstemmen. Solche lange Zapfen werden dann nicht verbohrt, sondern verkeilt, zu welchem Ende man sie oben am Hirnholze einstemmen, und in diese Schnitte hölzerne Keile eintreiben läßt. So verkeilte Zapfen leisten ungeheuren Widerstand, ihre Gestalt ist nach der Verkeilung wirklich schwalbenschweifartig, und eben deßhalb so vortheilhaft.

Fig. 173. O P. §. 464. Alle diese genannten Verbindungen wurden durch die Balken selbst erzielt; es gibt jedoch Fälle, wo dieß theils unthunlich, theils aber auf andere Art besser erreicht werden kann. Hierher gehören die Zusammenstößungen der Streben, Sprengbänder und Spannriegel in der Mitte der Hängsäulen, die am zweckmäßigsten ohne alle Künsteleyen so angeordnet werden, daß Hirnholz an Hirnholz stößt, das heißt, daß sich diese beyden Trame gerade in der Mitte bey a b begegnen. Hieraus folgt jedoch unmittelbar, daß die von ihnen getragene Hängsäule wenigstens doppelt so breit, als die tragenden Balken seyn, oder aus zwey Balken bestehen müsse, wie dieß die Fig. 173. O zeigt.

Q. Oft bedient man sich jedoch auch einfacher Hängsäulen, und erzielt die Verbindung daselbst durch eine Versakung, die mit einem kurzen schmalen Zapfen versehen wird, um die Verrückung zu verhindern. Die gewaltige Spannung, die derley Balken verursachen, drückt aber nicht selten die Holzmasse der Hängsäule so zusammen, daß sich das ganze Zimmerwerk zu setzen vermag, wodurch in manchen Fällen nachtheilige Folgen herbeygeführt werden. Die vorige Anordnung, wo sich die Köpfe der Streben, Sprengbänder und Spannriegel unmittelbar berühren, ist daher allzeit vorzüglicher<sup>1)</sup>.

§. 465. Die Anschiffung von Balken an andere geschieht gewöhnlich ohne Verzapfung oder Ueberblattung. Der anzuschiffende Balken wird nach jener Ebene, womit er sich an den andern Balken anschmieget, ganz glatt abgesäget, an diesen letzteren angelehnt, und durch eiserne Nägel befestiget. An Orten, wo das schnelle Kosten des Eisens zu besorgen wäre, müßte man sich jedoch künstlicherer Verbindungen ohne Eisen bedienen.

Die Zimmerleute, denen die Gesetze der Geometrie, Zeichnung beynahe immer unbekannt sind, gehen dabey sehr empirisch zu Werke, halten die Vorreißung der Schmiege aber sehr geheim, und thun sich viel darauf zu gute. Ein Grundriß und Durchschnitt genügen uns aber hier zum Vorriß so vollkommen, als sie (§. 423.) beym Steinschnitte genügten.

<sup>1)</sup> Funke läßt zwischen sie bey a b Fig. 173. sehr dünne Bleypfatten einlegen.

Es sey z. B. die Schmiege 1, 3, 5, 7 vorzureißen, womit sich der Balken  $m$  1, an jenen  $a$   $c$  Fig. anschmiegt, voraus gesetzt, die Verticale  $a$   $x$  sey auf  $x$   $b$  und  $x$   $c$ ;  $b$   $c$  aber auf  $b$   $x$  senkrecht, ferner, <sup>175.</sup>  
 $a$   $x$ ,  $x$   $b$  und  $b$   $c$  seyen einander gleich. Zieht man 3, 2 gleichlaufend mit  $c$   $b$ , so ist das Dreyeck 1, 2, 3 dem rechtwinkligen Dreyeck  $a$   $b$   $c$  ähnlich. Die Kathete  $a$   $b$  des letztern ist zugleich auch die Hypothenuse von einem gleichschenkeligen rechtwinkligen Dreyeck  $a$   $x$   $b$ , dessen Katheten der Linie  $b$   $c$  gleich sind; also ist 1, 2 auch der Hypothenuse eines gleichschenkeligen rechtwinkligen Dreyecks gleich, dessen Katheten = 2, 3 sind. Zieht man also Fig. 175.  $R'$  (welche der Deutlichkeit wegen, nach einem doppelt so großen Maßstab gezeichnet wurde) aus dem Endpuncte 3; 3, 2 senkrecht auf 1,  $m$ , macht 2, 0 = 2, 3 und 2, 1 = 0, 3, und zieht 1, 3, so ist dieß schon die wahre obere Schmieglinie. Da ferner 3, 5, Fig. 175. vertical, und der Winkel 5, 3,  $n = x$   $a$   $b = 45$  Grad ist, so darf man Fig.  $R'$  nur 3, 6 senkrecht auf 6, 5 ziehen, 6, 5 = 3, 6 machen, und 3, 5 ziehen. 1, 3, 5 ist also der Vorriß, nach welchem der Schift  $m$  1, mit der Säge abgeschnitten werden muß, und da jede Ebene durch 2 sich schneidende gerade Linien bestimmt ist, so ist es auch die Schmiege 1, 3, 5, 7.

§. 466. Da endlich, wo die Verbindung der Balken auf die bisher erklärte Art unthunlich oder unzulänglich ist, bedient man sich des Eisens entweder als Schraubennägel e Fig. 169. B oder als Hängeisen  $y$  Fig. 173. O oder als Biegel  $z$   $z$   $z$ ., wovon (§. 565.) das Nöthige nachgetragen werden wird.

§. 467. Alle verbundenen Balken werden in der Nähe der Zusammenfügung mit gleichen Merkmalen bezeichnet, oder, wo viele ähnliche vorkommen, numerirt, damit man die zusammengehörigen Theile leicht wieder finden könne. Aus dieser Ursache ist ein ganz vorzügliches Augenmerk darauf zu richten, daß auf dem Zimmerplatze alles abgebundene Holzwerk ordentlich zusammengelegt und sortirt werde.

### c. Von dem Aufstellen oder Aufschlagen.

§. 468. Das Aufschlagen, das ist, die Zusammenstellung eines auf dem Zimmerplatze abgeordneten Zimmerwerkes auf dem Bauplatze unterliegt nunmehr, wenn alles vorgerichtet und so eingeleitet war, wie bisher gesagt wurde, keinen besondern Schwierigkeiten. Das Holzwerk wird nach und nach, jedoch mit dem Bemerken auf den Bauplatz geschafft, daß immer das zuerst zu verwendende, nämlich das unterste, auch zuerst von dem Zimmerplatze weggeschafft, der Bauplatz aber nicht unnöthiger Weise mit allzu viel Holzwerk überfühet oder angefüllet werde, wodurch alle Einrichtungen verzögert würden. Erst wenn das hingeschaffte unterste Balkenwerk gelagert ist, wird das hierauf zu stehen kommende zugeführt, und aufgestellt.

§. 469. Das Aufschlagen der Zimmerwerke soll wo möglich bey windstillem und trockenem Wetter zwar schnell, aber doch mit Vorsicht und jener Sorgsamkeit geschehen, die allein Unglücksfälle abwenden kann. Deshalb wird alles noch nicht feststehende Holzwerk mit Latten, Bretern oder Balken und Nägeln möglichst befestiget, und diese Streben nicht eher abgenommen, als bis eine vollkommene Verbindung durch die zusammengehörigen Balken erzielet wurde. Nie lasse man Hängschließen, Schraubennägel, Bolzen oder anderes Eisenwerk erst nachträglich anpassen, daselbe soll gleich bey dem Aufschlagen geschehen. Das Verbohren und Verkeilen der Zapfen geschieht zu gleicher Zeit, und verursacht um so weniger Aufenthalt, je mehr Ordnung und Genauigkeit auf dem Zimmerplatze beobachtet wurde, und je mehr Einsicht und Fleiß der Werkmeister besizet.

§. 470. Bey bedeutend großen Zimmerwerken müssen zur Aufstellung derselben schaffotähnliche Gerüste, einfach aber dauerhaft erbauet, immer aber so angeordnet werden, daß sie mit Leichtigkeit aufgestellt, eben so leicht aber auch wieder abgebrochen werden können, welche letz-



tere Bedingung nicht selten übersehen wird. Unnötige Holzverschwendung ist hier, so wie überall, tadelnswerth, doch wird sie es hier um so mehr, wenn das abgebrochene Holzwerk zu keinem andern Gebrauch mehr tauglich seyn sollte.

§. 471. Zimmerarbeiten, die keine eigentliche Abbindung erfordern, werden erst an Ort und Stelle verrichtet. Hierher gehören alle Verschalungen mit Brettern, alle Einlattungen *zc.* Unter erstern versteht man das Annageln von Brettern, unter letztern das Befestigen von Latten an Balken, welsch letztere zu diesem Ende meistens 3 Schuh Mitte von Mitte entfernt und parallel sind. Es mögen die zu verarbeitenden Bretter nun gefalzet oder bloß gefugt oder endlich an ihren Kanten nur gerade abgehauen seyn, so ist es gleichwohl in allen Fällen nöthig, daß dieselben möglich Fig. enge an einander getrieben und befestiget werden, welches durch eingeschlagene Klammern *a*, und 174. durch hölzerne Keile *b*, die zwischen den fest zu nagelnden Brettern *c c* und den Klammern *a* gewaltsam eingetrieben werden, erzielet wird. Jedes Brett soll mit zwey Nägeln *x x* nicht allzu nahe an seinen Säumen auf jeden Balken *d d* so niedergenagelt werden, wie die Fig. zeigt. Bey leichten Arbeiten genügt für jedes Brett auf jedem Balken ein Nagel; bey den allereinfachsten Verschalungen, als *z. B.* bey Laufbrücken, bey Gerüsten *zc.*, welche man eher Belegungen als Verschalungen nennen sollte, genügen für jedes Brett überhaupt zwey Nägel, wovon an jedem Ende desselben einer eingetrieben wird, es mag dasselbe nun auf viel oder wenig Balken ruhen; bey Bogengerüsten unterbleibt es oft gänzlich.

Fig. §. 472. Bey Einlattungen ist zu beobachten, daß, wenn auch die Latten nicht ganz gleich 152. breit wären, dieselben doch alle gleich weit aus einander angenagelt werden müssen, welches durch *A.* eine Lehre *y* erzielet wird, die zu diesem Behufe jedes Mal aus einem Stück Brett erzeugt werden muß. Unter der Lattenweite versteht man jedoch nicht die lichte Weite derselben, sondern die Entfernung der gleichnamigen Lattenseiten, nämlich *u l.* Uebrigens muß die Einlattung schiefgeneigter Flächen von unten angefangen werden, weil die bereits aufgenagelten Latten dem Arbeiter zu einem leiterartigen Gerüste dienen; es wäre denn, daß die Latten an sich zu schwach oder zu selten unterstützet würden, wo der Anfang, so wie bey Einlattungen verticaler oder fast horizontaler Flächen gleichgültiger wäre.

§. 473. Endlich ist das Spizen und Einrammen der Piloten, die nie behauet, wohl aber geschälet und entastet werden, noch eine wesentliche Arbeit des Zimmermannes; ersteres geschieht nach §. 452., jedoch erhalten dieselben, wenn sie weniger als 12 Zoll zur Dicke haben, Fig. keine vierseitige pyramidenartige, sondern eine lanzettförmige Gestalt *S* (Bischofshaube), weil hier- 176. durch das Eindringen in die Erde erleichtert wird. Oft werden sie, wenn die Holzart, woraus sie erzeugt wurden, leicht und biegsam ist, an ihren Spizen angebrannt, das heißt, so lange in ein Feuer gelegt, bis sie sich zu verkohlen anfangen, und dann neuerlich zugespitzt, wodurch sie mehr Härte erlangen, und sich in der Erde nicht so leicht umbiegen. Die Länge der Spitze beträgt  $1 \frac{1}{2}$ , höchstens aber 2 Piloten Durchmesser; letzterer ist gewöhnlich  $\frac{1}{14}$ ,  $\frac{1}{22}$  oder  $\frac{1}{30}$  der Pilotenlänge, wenn diese 12, 24 oder 36 Schuh beträgt. Starke Piloten *T* werden für steinigtes Erdreich *b* beschuht, das heißt, mit einer eisernen, an 4 Federn oder Schienen angeschweißten Spitze *a, b* bewaffnet, zu welchem Ende die Pilote vierseitig, pyramidenartig behauet, ihre Spitze aber senkrecht auf ihre Achse wieder abgeschnitten wird, um auf dem Schuh platt aufzusitzen. Die Köpfe der Nägel, womit derselbe an die Pilote angenagelt wird, dürfen nicht vorstehen, sondern werden versenkt, auch wird das Holz, das neben den 4 Federn des Schuhs vorsteht, zuletzt noch der Länge nach abgeschärfet, wodurch die Pilotenspitze ganz unten einer vierseitigen, besser oberhalb aber einer achtseitigen Pyramide ähnlich wird. Ein derley Schuh wiegt sammt Nägeln 15 bis 20 Pfund Fig. 176. *T a* zeigt ihn im geometrischen Durchschnitt, *b* aber in der Ansicht von außen. Je steiniger der Grund

ist, je schwerer müssen die Schuhe werden. Im Flußbette der Traun können nur Piloten eingerammt werden, die mit 60—70 Pfund schweren Schuhen bewaffnet sind.

§. 474. Das Einrammen der Pfähle geschieht mit den §. 139. bis 143. aufgezahlten Maschinen. Die einzurammende Pilote wird durch ein Seil, das über eine an der höchsten Spitze des Schlagwerkes angebrachte Rolle läuft, aufgehoben, oder wie immer aufgestellt, und in dieser Stellung parallel mit dem Laufer durch ein Seil ab Fig. 109. befestigt, zwischen sie und denselben aber ein hölzerner Hebel gesteckt, mit welchem der Zimmermann alle Abweichungen der Pilote von der wahren Stellung während des Einrammens berichtigen kann, sie also in seiner Gewalt hat. Fig. 109.

Wird der Hoyer unmittelbar durch Menschen gehoben, die sich an eben so viele Anzugstränge anspannen, welche an dem Hoyerseile befestiget sind, so wird derselbe gewöhnlich 25mahl nach einander gehoben, und macht also eben so viele Schläge, die man zusammen eine Hize nennt. Jede Pilote, von deren Festigkeit man viel erwartet, muß so lange geschlagen werden, bis sie nicht mehr tiefer eindringt, welches man durch das Rückpressen des Hoyers, so man das Tanzen nennt, leicht erkennt; zur Vorsorge jedoch läßt man auf derley Piloten, auf denen der Hoyer zu tanzen anfängt, gleichwohl noch 3 Hizen machen; in wichtigen Fällen aber wiederholt man, wenn es möglich ist, das Schlagen derselben nach einigen Tagen neuerdings, weil man bemerkt hat, daß alle Piloten nach einiger Ruhe dennoch etwas, wenn auch nur wenig tiefer getrieben werden können.

§. 475. Piloten, die nicht tief oder schief eindringen, lassen vermuthen, daß ihre Spitze ein Hinderniß gefunden habe; dieselben werden auf was immer für eine Art, entweder nach Fig. 176. Fig. U, oder nach Fig. 176. V ausgezogen. Im ersten Falle spannt man zwey oder mehrere Hebrinden Fig. 56. an eben so viele in die Pilote eingeschlagene Klammern an, und zieht selbe gleichmäßig, aber möglichst schraff an, läßt sie jedoch in dieser Spannung einige Minuten ruhig stehen, wiederholt nach dieser Zeit das Anziehen neuerlich und so lange, bis sie herausspringt. Fig. 176. V. ist an sich verständlich; an dem Ende des Hebels u werden mehrere Menschen an Stricke gespannt, die durch Rücken und Ziehen die Pilote aus ihrer Stelle bringen. An demselben Orte, wo die herausgenommene Pilote gestanden, darf man nun weiter keine zweyte Pilote mehr einzurammen sich vornehmen, weil dieß vergebliche Mühe wäre. Gewöhnlich schlägt man an ihre Stelle etwas seitwärts eine zweyte, die, wenn an der Stellung ihres Kopfes viel gelegen wäre, schief eingerammt werden müßte. Viele Schlagwerke, wie z. B. jenes Fig. 109. erlauben dieses schief Einschlagen ohne Schwierigkeit, weil sie rückwärts gelegt werden können, wodurch der Laufer, der immer parallel mit der Pilote seyn muß, eine geneigte Lage erhält. Der Hoyer verliert zwar durch diese Lage etwas an Kraft, jedoch ersetzen einige Hizen diesen Verlust hinlänglich. Fig. 176. U. V.

§. 476. Sind viele Piloten neben einander einzurammen, so merke man, daß die mittleren allzeit zuerst, die äußern aber zuletzt eingeschlagen werden müssen, weil es im Falle des Gegentheils schwer halten dürfte, die mittleren auf hinlängliche Tiefe einzurammen. Die nähere man selbe mehr, als daß ihre lichte Entfernung ihrer eigenen Dicke gleich sey <sup>1)</sup>, weil sonst die bereits eingerammte Pilote durch das Eintreiben einer andern so nahen, oder gar sie berührenden Pilote wieder locker gemacht, und zuletzt beyde keinen festen Stand erlangen dürften. Oft geschieht es, besonders im thonigen Boden, daß die bereits eingeschlagenen Piloten durch das Einrammen der nachbarlichen Pfähle aus der Erde herauspringen. In solchen Fällen leisten Piloten, die (nicht wie es der Natur einer jeden Pilote angemessen zu seyn scheint, an ihrem dünnen Orte, sondern) an ihrem dicken Orte zugespitzt werden, treffliche Dienste <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Belidors Ingen. Wissenschaft. III. B. 57. S.

<sup>2)</sup> Grundsätze der bürgerl. Baukunst. III. Thl. 120 S.



Fig. 176. §. 477. Piloten aufpfropfen heißt selbe verlängern; es ereignet sich, wenn das Erdreich sehr weich oder sumpfig, und die Länge der erstern zu gering ist, um festes Erdreich zu erreichen. Man wählt für solche Fälle möglichst, jedoch der Höhe der Schlagwerke entsprechend lange Piloten, und treibt sie so tief ein, bis ihr Kopf die Schwelle des Schlagwerkes erreicht, wo das fernere Einschlagen sodann unmöglich wäre, wenn nicht in dem Kopf der eingeschlagenen Pilote ein eiserner Döbel eingeschraubt würde, der mit seiner vorstehenden obern Hälfte in die aufzupfropfende Pilote zu stehen kommt, zu welchem Ende letztere an ihrem untern Orte eingebohrt wird. Diese zweyte darauf gesetzte Pilote empfängt nunmehr an ihrem obern Kopfe die Schläge des Hovers, theilt sie der in der Erde steckenden mit, und treibt letztere immer tiefer und so lange in die Erde, bis sie endlich festen Grund findet, oder eine abermahlige Aufspiefung nothwendig wird. Oft umgibt man die durch den Döbel zusammen gebundenen Piloten mit einem 3 Zoll breiten eisernen Reif ringsum wie Fig. 176. W zeigt.

§. 478. Zu diesen letzteren Arbeiten wird mit Vorliebe Eichenholz verwendet, weil seine Dauerhaftigkeit und Festigkeit allgemein anerkannt ist; man schätzt erstere drey-mahl größer als jene der weichen Holzarten <sup>1)</sup>. Bleibt das Holzwerk aber immer in der Nässe, dann ist die Wahl desselben allerdings gleichgültiger, weil daselbst für seine Dauer gar nichts zu besorgen ist, besonders, wenn es (nach §. 317.) im Saft gefällt wird; doch dürften die weichen Holzarten sich hier nicht an ihrem Platze befinden, wenn ihnen ungeheure Lasten zu tragen aufgebürdet würden. Erlen-, Ulmen-, Aescen-, Kastanien-, Dehl-, Maulbeer- und Lärchenbäume vertreten dann nicht selten die Stelle des Eichenholzes.

Ueberhaupt werden die schlanken, gerade gewachsenen Stämme dem verkrüppelten, und wo Nadelholz wächst, dieses bey den andern Zimmermannsarbeiten fast immer den vorigen Holzarten vorgezogen, weil es sich leicht bearbeiten läßt. Welche Stämme fehlerfrey sind, wie sie aufbewahrt werden sollen, wie man sie vor Nässe, Feuer und Witterung schützen kann, siehe §. 156. 320. 322. und Tabelle Nro. VIII. 15 bis 20.

§. 479. Zur ungefähren Schätzung der vorzüglichern Zimmermannsarbeiten diene folgendes: Zwey Zimmerleute (sie können der gegenseitigen Hülfe wegen, nicht leicht einzeln, sondern immer nur paar- und paarweise ihren Arbeiten vorstehen) behauen aus 8 bis 10 Zoll dickem, weichen, runden Stammholze täglich wenigstens 12 Current-Klafter  $\frac{6}{8}$  zölliges, oder aus starkem Rundholze 6 Current-Klafter  $\frac{12}{12}$  zölliges kantiges Bauholz. Die Bearbeitung des Eichenholzes ist schwieriger, und zwar verhalten sich die Leistungen der Arbeiter in beyden Holzarten etwa wie 3:4, das heißt, ein Zimmermann behaut in derselben Zeit 3 Current-Klafter hartes, in welcher er 4 Current-Klafter weiches Holz behauet. Fürs Abbinden und Aufstellen der erzeugten Arbeiten zusammen genommen braucht man im Durchschnitte gerade so viel Zeit und Zimmerleute, als zum bloßen Behauen des Holzes erfordert wurden. Auf 4 Zimmerleute rechnet man zum Zulangen und Spähne sammeln einen, bey der Aufstellung aber zwey Handlanger. (Das Einrammen der Piloten anbelangend siehe §. 142.)

§. 480. Schließlich muß noch bemerkt werden, daß an jenen Orten, wo Holzwerk und Mauerwerk sich unmittelbar berühren, zur Vermauerung anstatt Kalkmörtel, Gypsmörtel oder Lehm-mörtel genommen werden müsse, weil die Erfahrung nachtheilige Folgen für die Dauer des Holzes im entgegen gesetzten Falle besorgen läßt.

### Von der Tischlerarbeit.

§. 481. Die feineren künstlicheren Holzarbeiten, die von dem Zimmermanne nicht mehr gefertigt werden, verfertigt (nach §. 448.) der Tischler. Da dieses Gewerbe jedoch wirkliche Werkstätten

<sup>1)</sup> Langsdorf Straßen- und Brückenbau. 452. S.

voraussetzet, die von demselben erzeugten Gegenstände schon fertig auf die Hauptplätze gebracht werden, und weniger von der Anordnung des Architekten, als die früher genannten abhängen, so dürfte eine sehr ausführliche Erklärung derselben hier am unrechten Orte stehen. Der Tischler bedient sich einer sehr großen Menge Werkzeuge (§. 125.), seine Verbindungsarten weichen aber von jenen des Zimmermanns nicht viel ab. Eine Methode jedoch, breite aber nicht dicke Holzsorten z. B. Breter an ihren senkrechten oder schiefen Zusammenstosungen zu verbinden, ist hier vorzüglich zu merken; man nennt sie die *Zinke*, Fig. 177. erklärt sie hinlänglich. Auch bedient sich derselbe des *Leimes*; einer aus Lederabfällen gesottene Masse, die gekocht auf zwey zu verbindende Holzstücke warm aufgetragen, eine so innige Verbindung erzielt, daß nicht selten das Holzwerk eher, als diese Verbindung zerstört werden kann; jedoch müssen derley Gegenstände fest zusammengepresst werden, welches derselbe durch Schrauben oder Zwängen, oft aber auch durch Belastung oder Beschwerung erzielt. An feuchten Orten ist jedoch diese Verbindungs-Methode nicht von der mindesten Dauer. Holzmasern, Astlöcher oder Sprünge verkleistert der Tischler zwar manchmahl mit einer der in Tabelle Nro. VIII. angegebenen Holzkitten; doch kann diese Verkleisterung nur in äußerst seltenen Fällen, wo sie wahrhaft unschädlich ist, geduldet werden.

§. 482. Die in der Baukunst wesentlichsten Tischlerarbeiten sind folgende: 1. Fußböden, 2. Thüren und 3. Fenster. Erstere werden gewöhnlich aus weichen, seltner aus harten Bretern erzeugt. Da die natürliche Dicke der Bäume heut zu Tage nur unbedeutend breite Breter zu erzeugen erlaubt, und es gleichwohl zu wünschen ist, daß in einem jeden Fußboden, des Staubes wegen, so wenig sichtbare Fugen als möglich anzutreffen seyn, so fugt oder besser falzet der Tischler die hierzu nöthigen Breter zuerst (nach §. 454.) an beyden Seiten und leimt immer zwey und zwey zusammen, wodurch er doppelt so breite Breterflächen erhält, die man *Tafeln* nennt. Diese Tafeln erst werden (nach §. 453.) rein abgehobelt, und verwendet. Man bedient sich hierzu gewöhnlich der Falzbreter. (§. 327.) Der mit einem Fußboden, den man auch Breterboden nennt, zu belegende Raum wird zuerst mit der Handramme fest gestossen, sodann 3 Zoll hoch mit trockener Erde, an feuchten Orten aber mit Kohlenstaub und Mauerzuschutt angeschüttet, schrotwichtig ausgeglichen, und in derselben 4 Zoll dicke, und 4 bis 5 Zoll breite, nur an der obern Seite eben behaute schwache Balken, die Polsterhölzer 3 Schuh Mitte von Mitte aus einander so eingegraben, daß ihre obern Flächen vollkommen horizontal und mit der Oberfläche des Mauerzuschuttes in einer und derselben Ebene zu liegen kommen; auf diese Polster nun werden die zuvor erwähnten Tafeln nach und nach eine neben der andern gelegt (nach §. 471.), durch Klammern und Keile zusammengeschieben, und jede Tafel wenigstens mit 3, sicherer aber mit 4 Nägeln auf jede Unterlage fest niedergenagelt.

Die unter dem Nahmen getäfelter oder parketirter Fußboden bekannte Art Breterboden besteht aus lauter gleichartig, oft sehr zierlich gearbeiteten einzelnen Quadraten oder Feldern, die jedoch nicht unmittelbar auf dem Mauerzuschutt, sondern auf einen über selbe zuvor gelegten Fußboden aus weichen Bretern gelegt, unter einander durch Leistenfalte, auf den unten liegenden Breterböden aber durch an den Fugen schief eingeschlagene Nägel befestiget werden, deren Köpfe daher oben nicht sichtbar sind. Derley Parketen werden mit dem Schlichthobel, mit Schachtelhalm und der Ziehflinge vollkommen geebnet, zuletzt aber mit gelbem Wachs und etwas Terpentin geglättet, daher man sie auch gewichste Böden nennt.

§. 483. Thüren oder Thore sind Oeffnungen in Gebäuden, die zum Aus- und Eingang bestimmt sind; ihre Größe richtet sich nach jenen Gegenständen, die durch selbe gebracht werden sollen; dem Tischler liegt bloß ob, diese Durchgänge zu verschließen. Seine Breterwand, die er zu diesem Ende verfertiget, heißt, so wie die zu verschließende Oeffnung selbst, Thor oder Thüre. Ueber



6 Schuh breite Thore, und über 3 Schuh breite Thüren werden gewöhnlich zweyflügelig, sonst aber nur einflügelig gemacht. Die Rahme, welche unbeweglich fest in der Mauer steckt, und die Thüröffnung ringsum umgibt, an welche sich die Flügel anlehnen und an selber hängen, heißt *Thürstock*; er ist entweder von Stein (§. 420.) oder von Holz, und wird im letztern Falle aus vierkantig behautem  $\frac{3}{4}$  zölligen Holze, gewöhnlich aber von 3 zölligen sehr trockenen Pfosten, so wie die Figur lehret, zusammengesetzt, und mit *Vorköpfen* a, a, a versehen, welche an der äußern Seite schief abgeschnitten werden, damit die Befestigung des Thürstockes im Mauerwerke standhafter, als gewöhnlich geschieht, erzielet, und derselbe nicht so leicht durch das Zuschlagen der Thüren locker werde. Steinernen Thorstöcke werden durch eiserne Praxenklammern (§. 430.) mit dem Mauerwerke verbunden. Die hölzernen Thürstöcke werden sehr oft mit zierlich behobelten Brettern an ihrer sichtbaren Vorderseite übernagelt, welche die Oeffnungen wie eine Bilderrahme begränzen, man nennt sie *Verkleidung* b, b; *Futter* aber heißt jene Bretterverkleidung c, c, welche bey dicken Mauern die drey innern Flächen eines Durchganges einfassen, welche zwischen den daselbst nöthig werdenden zwey hölzernen Thürstöcken d, d übrig bleibt. Bey steinernen Thürstöcken fällt dieß weg.

§. 484. Thore oder Thüren werden aus sehr trockenen Tischlerbrettern, stärkere aus Falzbrettern, sehr starke endlich aus Pfosten auf mannigfaltige Art erzeugt. Die schönsten werden aus Eichen oder Ahorn gemacht. a) Die einfachste Thüre A besteht aus einer Fläche neben einander gereihter, gefalzter Bretter, die durch zwey Leisten a, b zusammengehalten werden, diese Leisten heißen *Einschubleisten*. Aus doppelt über einander genagelten Brettern erzeugte heißen b) *verschaltete Thüren* B. Bloß aus neben einander genagelten einfachen Brettern erzeugte Thüren werfen (verdrehen) sich ohne Ausnahme, selbst wenn sie aus dem trockensten Materiale erzeugt würden; deshalb trachtet der Tischler die zusammenzustellenden Bretter allzeit so an einander zu reihen, daß die unvermeidliche Verdrehung des einen Brettes durch jene des mit ihm verbundenen aufgehoben, das heißt möglichst unempfindlich gemacht werde; das sicherste, durch vielfältige Erfahrung bewährte Mittel findet derselbe im Kreuzverbande, solche Thüren heißen c) *Kreuzthüren* C, sie sind ungewein leicht, und werfen sich nur selten. Die Felder a, a, a, a, welche an ihren vier Seiten schneidig gehobelt werden, heißen *Füllungen*; die Streifen b, c, d, e, f, g &c., in deren Falze sie passen, nennt man *Rahmstücke*, und zwar die verticalen *aufrechte*, die horizontalen aber *oberer*, *mittlere* oder *untere Querrahmstücke*. Bey d) *Doppeltthüren* D endlich, deren Flügel sich in der Mitte berühren, nennt man jene Leiste a, b, welche die Fuge der Zusammenstoßung beyder Flügel bedeckt, die *Schlagleiste*.

§. 485. Ist die Schwelle der Thüre vollkommen in gleicher Höhe mit dem äußern und innern Fußboden, so haben die Thüren unten keinen Anschlag, schließen also nicht gut, und werfen sich nicht selten; deshalb hält man die Schwelle aller Thüren lieber um  $\frac{1}{2}$ , höchstens 1 Zoll höher als die anstoßenden Fußböden. Bey Thoren jedoch, durch welche Wagen passiren, wäre diese Erhöhung sehr zweckwidrig, daher man bey selben manchmahl in der Mitte gerade unter der Schlagleiste aus der ganz in dem Boden versenkten Schwelle oder Sohlbank nur einen, etwa 1 bis 2 Zoll hohen Knopf ähnlichen Vorkopf vorstehen läßt, der zum Anschlag beyder Flügel dienet, und sie hindert, eine auswärts geneigte, widrige Stellung anzunehmen.

§. 486. Gewöhnliche sowohl als sehr große starke Thore werden oft an ihrer hintern Seite aus einem Gerippe von Zimmerholz verfertigt, welches an der vordern Seite mit Brettern verschaltet wird. Nicht selten macht man die Anordnung so, daß in dem einen Flügel eine kleine Thüre i für Menschen zum Durchgange bleibt, damit man nicht allzeit gezwungen werde, das ganze Thor zu öffnen. Sehr zweckmäßig werden derley Thore durch einen horizontalen Riegel a, b, der an dem aufrechten Rahmstück c, d durch einen eisernen Bolzen o befestiget, und um selben beweglich ist, ver-

schlossen, welchen man Schwengel nennt. Alle Thöre und Thüren ohne Ausnahme erhalten, da wo sie sich an das Thürfutter anlehnen, einen Falz, der zum bessern Schluß dient, jener am Sturz aber auch noch das Ausheben der Thüre unmöglich macht.

Diese gedrängte Belehrung, die durch die Figuren hinlänglich versinnlicht zu seyn scheint, wird genügen, sich richtige Begriffe von der Verfertigung von Thören und Thüren zu machen.

§. 487. Jede Oeffnung in einem Gebäude, durch welche Licht einfällt, heißt Fenster; die hölzerne Rahme, die selbes ringsum einfaßt, und mit ihren Vorköpfen und Pragen in das Mauerwerk eingreift, heißt Fensterstock, die beweglichen mit Glas ausgefüllten Theile eines Fensterstockes aber Fensterflügel.

Doch unterscheide man diesen Fensterstock des Tischlers, welcher viele Aehnlichkeit mit dem, durch Fig. 178. erklärten Thürstocke hat, wohl von jenem des Steinmezes §. 420.; ersterer findet allenthalben Anwendung, wenn auch letzterer für überflüssig erachtet werden sollte. Bey steinernen Fensterstöcken wird der hölzerne in den Falz des erstern gesetzt. Es gibt 1, 2, 4 und mehr flügelige Fensterstöcke; die mittleren Rahmstücke heißen zusammen das Kreuz, das untere, allzeit breitere Rahmstück eines jeden Flügels, dessen Zweck das Ableiten des Regenwassers ist, heißt Wetterfchenkel. Die Flügel, welche das Glas aufzunehmen bestimmt sind, erhalten zu diesem Ende an ihren innern Seiten ringsum Falze, dasselbe geschieht auch an ihren äußern Seiten, womit sie sich an den Stock und das Kreuz anlegen. Der Glasfalz ist zweyerley; entweder bildet derselbe eine wirkliche Rinne (ganzer Glasfalz), oder nur einen halben Falz §. 454. in welchem letzterem Falle jedoch die Glastafeln verkittet werden müssen, daher man diesen auch Kittfalz nennt. Die vier Rahmstücke eines jeden Flügels werden unter einander nur durch Loch, Zapfen und hölzerne Nägel, nie aber durch Leim verbunden; weil, besonders wenn dieselben einen ganzen Glasfalz erhalten, so oft aus einander genommen werden müssen, als verbrochene Fensterscheiben durch neue ersetzt werden sollen. Daß es übrigens runde, ovale, dreyeckige, ferner Jalous und Winterfenster gebe, ist bekannt; ihre Construction hat im Ganzen immer Aehnlichkeit mit der beschriebenen. Ueberhaupt merke man, daß hierzu vorzüglich gute ausgetrocknete, nicht selten edlere Holzgattungen genommen werden, weil das Verdrehen der Rahmen und Flügel hier auch das Zerspringen der Glastafeln zur Folge haben würde, und weil es dem Zwecke der Beleuchtung gleichwohl nicht angemessen ist, durch Verstärkung des Geviertes der Rahmstücke diesem Unfalle zu begegnen. Das beste Holz hierzu liefert der Arlesbeerbaum (*Sorbus torminalis*), nach ihm die Eiche, und der Lärchenbaum. Winterfenster werden am zweckmäßigsten den gewöhnlichen Fenstern vollkommen gleich gemacht, nur müssen die Flügel derselben nicht einwärts sondern auswärts aufgehen. Jene mit Schubern sind, ohne daß das Fenster selbst ausgehoben wird, nicht einmahl an ihrer Verglasung zu repariren, sind dem Quellen bey feuchter Witterung unterworfen und daher sehr unbequem zu öffnen, auch, weil sie nur sehr selten wohl schließen, in keinem Falle zu empfehlen.

### Von der Schmied- und Schlosser-Arbeit.

§. 488. Die Erzeugung des Guß- und Stangen-Eisens wurde §. 297. erklärt, hier sollen die Verbindungs-Methoden zusammengehöriger Theile, und die wesentlicher Eisenarbeiten erklärt werden. Letztere theilen sich in die gröbern oder massivern, und in die feinern oder zierlichern; jene verfertigt der Schmied, diese der Schlosser; sie sind so mitssammen verwandt, wie die Erzeugnisse des Zimmermanns und Tischlers.

§. 489. Warm, das heißt roth glühend, läßt sich jede noch so dicke Eisenmasse auf dem Amböß unter dem Hammer willkührlich gestalten, verlängern oder verkürzen; ersteres nennt man



schmieden, das zweyte strecken, das dritte stauchen, sie läßt sich biegen und drehen, und behält die gegebene Form auch bey, wenn sie wieder abkühlt. Zwey weißglühende, knisternde Funken sprühende Stücke Eisen verbinden sich durchs Schmieden so innig, daß es oft unmöglich ist, den Ort der erzielten Verbindung zu entdecken, man nennt diese vollkommene Verbindung nach §. 296. **Schweißung.** Bey allen diesen genannten Arbeiten ist jedoch jede noch so geringe Uebersteigung des angemessenen Hitzegrades von sehr unangenehmen Folgen für die Festigkeit des bearbeiteten Eisens, um so mehr, als der demselben zugefügte Schaden an keinem untrüglichen Merkmahe erkannt werden kann, und nicht selten gerade dann sich äußert, wo man auf dessen Festigkeit bereits gebauet hatte, und sich dann getäuscht sieht. Vorzügliches Mißtrauen setze man in jenes bearbeitete Eisen, welches durch Hülfe der Steinkohlen erwärmet wird, wenn die Arbeiter noch nicht ganz mit der Behandlung derselben vertraut sind, oder die Steinkohlen des Landes eben nicht im besten Rufe stehen; besonders wenn letzteren viel Schwefelkies beygemengt wäre, dessen Anwesenheit aus einem sehr häßlichen Schwefelgeruch, oft sogar durch den bloßen Anblick erkannt werden kann; manche derselben sehen nämlich aus, als ob sie mit Goldsand bestreut worden wären. (Wie abzuhelfen, siehe §. 70. b.) Auf solche Art verdorbenes, seiner Festigkeit und Geschmeidigkeit beraubtes Eisen nennt man **verbranntes Eisen**; es ist sehr spröde, bröckelt sich unter der Feile, und sieht manchemahl schwarz, schuppig oder schlackenartig porös aus.

§. 490. Nicht selten erlaubt die Kürze der zu verbindenden Stücke oder andere Umstände, z. B. wenn zwey bereits vereinigte, aber abgebrochene Stücke Eisen wieder vereinigt werden sollen, nicht, daß man sie schweiße, in solchen Fällen löthet man sie mit Kupfer oder Messing. Man legt zu diesem Ende zwischen die zwey zu verbindenden Stücke Kupfer- oder Messingfeilspläne, oder ein dünnes Blatt Kupfer- oder Messingblech, bindet sie mit Eisendraht fest zusammen, umhüllt diese Bindung mit einem Klumpen Teig aus sandigem Lehme und etwas gestoßenem Glase, und setzt sie nun vorsichtig und allmählich der Hitze so lange aus, bis Rauch oder eine violette Flamme aus dem Teige steigt, dreht es einige Mahl um, und läßt es langsam erkalten. Da Kupfer und Messing (nach §. 293.) viel eher als Eisen schmilzt, so geschieht dieß auch hier; ersteres wird flüssig, läuft allenthalben unter den genau an einander passenden oder so vorgerichteten Berührungsflächen des Eisens, die nun ebenfalls roth glühen, und vereiniget sie, wenn auch nicht so innig als die Schweißung, doch für manche Zwecke mit hinlänglicher Festigkeit. Das Bindemittel, nämlich das Kupfer oder Messing heißt hier **Schlagloth** <sup>1)</sup>.

§. 491. Da es jedoch nicht immer möglich oder nothwendig ist, die zu vereinigenden Eisentheile der Hitze auszusetzen, oder wenigstens damahls nicht, wo es die Zusammenstellung großer oder schwerer Eisentheile eben nothwendig macht, wie sich dieß oft auf den Bauplätzen ereignet, so werden solche Stücke, vorzüglich wenn es gleichgültig ist, ob man die Verbindung sieht oder nicht sieht, **vernietet**. Zu diesem Ende werden die zu vereinigenden Stücke genau auf einander passend und sich berührend vorgerichtet, und in selbe durch Hülfe stählener Spizen, welche man mit dem Hammer treibt, mehrere correspondirende Löcher durchgeschlagen. Sollen nun die so vorgerichteten Theile verbunden werden, so stecket man durch die Löcher der über einander gelegten Eisentheile **Nieten**, das ist kleine cylinderförmige Nägel von sehr geschmeidigem oder weichen Eisen ohne merklichen Kopf und Spitze, und verbreitert das eine vorragende Ende dieser Nieten durch die Schneide des verkehrt gehaltenen Hammers so lange, bis alles gut verbunden ist; dieses Verbreitern nennt man **umnieten**. Das vorhin erwähnte Durchlochen kann bey kleinern Eisentheile-

<sup>1)</sup> Zur Löthung des Weißbleches gebraucht der Spengler (Klempner) jedoch die Löthe, eine Mischung aus gleichviel Zinn und Blei.

len, besonders bey Blechen kalt geschehen. Sollen jedoch starke Eisenstangen zu andern Zwecken durchlocht werden, so werden selbe rothglühend an dem Orte der künftigen Lochung zuerst durch Hülfe eines stemmeisenartigen, das ist unten schneidenden Hammers, auf dessen Kopfe geschlagen wird, zuerst aufgeschlizet, in diesen Schnitt aber entsprechend große stählerne Dorne getrieben, und erst nach diesen die wahre Oeffnung geformet. Diese Nietlöcher dienen zugleich zu demselben Zwecke, zu welchem bey der Zimmermannsarbeit Zapfen und Zapfenlöcher benützet wurden.

§. 492. Anstatt der Nieten gebraucht man nicht selten Schrauben; diese werden durch Hülfe eigener stählerner Maschinen geschnitten, welche die Schraubengänge durch allmähliges und wiederholtes Umdrehen gewaltsam eindrücken oder ausfeilen. Durch Schrauben kann die möglichst festeste Verbindung nicht bloß verschiedener Eisentheile, sondern überhaupt der meisten Materialien erzielt werden. Das Nachlassen der aufgeschraubten Mutter, oder das Abschrauben derselben durch unbefugte Hände kann durch Verhauen oder Umnieten der etwas über selbe vorstehenden Schraubenspinde l verhindert werden; ersteres geschieht durch Hiebe, welche die Schraubengänge parallel mit der Achse der Spindel durchschneiden, die mit einem stählernen Meißel eingehauen werden. Da jedoch solche Schrauben nicht leicht mehr anders wohin gebraucht werden können, so unterläßt man in letzteren Fällen das Verhauen, besonders aber das Umnieten der Spindel, sondern verstecket lieber die Schraubenmutter entweder dadurch, daß man sie an der am wenigsten bemerkten Seite der verbundenen Theile anbringt, oder die nicht zu verbergende Mutter mit einer trichterartigen Haube von schwarzem Bleche überdeckt. Alle jene Schrauben oder Nieten, die auf einer Seite einen Vorkopf wie die Nägel haben, heißen daher auch Schraubennägel und Nietnägel. Jener wie dieser Nägelarten bedient man sich vorzüglich, wo Holz und Eisen verbunden werden sollen. Hierher gehören noch eine Art beynah gleich dicker, nicht keilförmiger Nägel aus sehr weichem Eisen, die man Zugnägel nennet, womit man zwey an ihren Enden durchlochte Schienen bloß durchs Umbiegen des Zugnagels F fest zusammenbindet. Guß- und geschmiedetes Eisen kann weder durch Schweißen noch Löthen, seltener durch Vernieten, sondern bloß durch Schraubennägel verbunden werden.

Fig.  
180.  
F.

§. 493. Bleche, die auf anderes Eisenwerk befestiget werden sollen, werden meistens aufgenietet; soll aber Holzwerk mit Blech überzogen werden, so wird letzteres aufgenagelt; besorgt man jedoch das Auspringen oder Ausfallen der Nägel, so werden die Blechtafeln in einander gefalzet, das heißt, ihre sich berührenden Säume umgebogen, in einander gesteckt, und durch Hammerschläge niedergedrückt; diese Falzung ist undurchdringlicher, als die Aufnietung, und kann allenthalben Anwendung finden.

Fig.  
180.  
G.

§. 494. Auf dem Amboss erhalten alle Erzeugnisse des Schmiedes und Schlossers durch den Hammer ihre erste gröbste, durch die Feile aber ihre vollendete Gestalt. Da jedoch die Feile immer Streife zurück läßt, und niemahls einen wirklichen Glanz erzielt, so werden in solchen Fällen zu polirende Gegenstände zuletzt noch mit Schmirgel, Trippel oder Zinnasche und Oehl abgerieben, oder mit einem glatten Polirstahl geglättet, wodurch dieselben einen Spiegelglanz erhalten. Hartes, schwer zu schmiedendes Eisen ist hierzu allein geeignet, weiches Eisen aber bleibt immer matt.

§. 495. Erwärmt er und allmählich, also langsam erkälteter Stahl unterscheidet sich von gutem Eisen nicht besonders; Härte, Elasticität und die Fähigkeit, Funken am Feuerstein zu geben, kann ihm nur durch Erhitzung und sehr schnelle Erkältung, jedoch in verschiedenen Graden mitgetheilt werden. So zubereiteter Stahl heißt gehärteter Stahl, er ist entweder äußerst hart, in welchem Zustande er nur zu wenig Gebrauch dient, weil er die Feile nicht annimmt, gern auspringt und abbricht; oder federhart, das heißt im Sinne des Wortes, elastisch. Das Eisen kann durch eben diese Behandlung auch, wiewohl nur unvollkommen, gehärtet werden.



§. 496. Man kann dem Eisen, so lange es warm ist, durchs Zusammenpressen zwischen zwey stählerne Model, in welchen verschiedene künstliche und regelmäßige Vertiefungen ausgegraben wurden, jede erdenkliche Gestalt geben. Diese, vorzüglich zu Verzierungen und zur Erzeugung vieler gleichartigen Theile dienenden Model heißen Gesenke; die Arbeit selbst heißt ins Gesenke schlagen. Sie hat mit dem Prägen der Münzen viele Aehnlichkeit, nur daß die obere Hälfte des Stämpels nicht durch Schrauben, sondern durch den Hammer zusammengedrückt wird.

§. 497. Um Eisenarbeiten, die dem Wechsel der Witterung oder einer beständigen Feuchtigkeit ausgesetzt sind, gegen selbe möglichst zu schützen, werden die gröbern Arbeiten etwas erwärmt, und nach §. 296. mit gewöhnlichem harten Faspech überstrichen, welches auf der heißen Fläche des Eisens sogleich zu schmelzen und zu sieden anfängt, und dasselbe mit einer schwarzen, dünnen, firnißartigen Rinde überzieht. Man nennt dieß Verfahren das Schwarzen. Es widersteht dem Angriffe des Rostes nicht selten länger, als ein wirklicher Anstrich mit Dehlfarbe. Manche Eisenarbeiten werden verzinnt, welches durch bloßes Eintauchen in schmelzendes Zinn erzielet wird, wenn die Oberfläche des zu verzinnenden Gegenstandes durch eine Säure oder Beize zuvor etwas angegriffen, und um die Vereinigung des Zinnes und Eisens zu erzielen, mit heißem Talg überstrichen wird. Beglättete Eisenflächen können auch durchs blau Anlaufen gegen den Rost geschützt werden, indem man das Eisen der Hitze, jedoch über, nicht in dem Feuer aussetzet, wodurch die Oberfläche des Eisens Anfangs gelb, dann viol blau anläuft, und diese Farbe auch fernerhin behält, wenn man nur augenblicklich dasselbe von der Hitze entfernt.

§. 498. Die wesentlichsten Schmiedarbeiten als Gegenstände der Baukunst sind folgende: alle Arten Hängeisen, Biegel, starke Schrauben, Ketten, Ofengitter, Korbbe, Klammern, massive kunstlose Gitter, Geländer und Schließen, das heißt: Eisenstangen, die zum Zusammenhalt von Mauern oder andern Gebäudetheilen dienen, welchen sie durch die an ihren Enden durch das Auge (oder Ohr) a durchgesteckte verticale Eisenstangen, die Vorschube lb erzielen. Um sie nach Belieben spannen zu können, wird ihre Zusammenfügung mm durch Gurgel, Zapfen und eingetriebene Keile erzielet. Es ist unthunlich, in der Werkstatt Stangen auf mehr als 3 Klafter Länge zusammen zu schweißen; daher werden an mancher Schließe oft zwey, sogar drey ähnliche Zusammenfügungen nothwendig. Für die gewöhnlichen Fälle bedienet man sich hierzu des fünfer, zu den Vorschuben aber des vierer Schließeneisens Tabelle No. VI.

§. 499. Des Schlossers vorzüglichste Arbeiten sind: das Beschlagen von Thüren, Thoren und Fenstern, Erzeugung künstlicher Gitter und Geländer zc., deren Anordnung von den Gesetzen des Geschmacks abhängt. Die wesentlichsten Theile des Beschlages der Thüre sind die Angeln, Bänder und die Sperrung. Für gewöhnliche Thüren oder Thore erzeugt derselbe Thüregel I, K, Bänder L, M, N, O, und Schließkloben P. Die Regel oder Angeln sind entweder für hölzerne oder steinerne Thürstöcke bestimmt, und daher verschieden; jene K sind spizig, sehr oft mit einer Stütze e versehen, und heißen dann Stützenkegel; diese I am Ende dicker als Anfangs, beyde aber geschröpft; letztere werden nach §. 431. entweder verkittet, oder mit Holz verkeilt, oder mit Bley vergossen. Dasselbe gilt für den Schließkloben P. Die Thürbänder L sind entweder ganz gerade, und heißen glatte, oder es sind Kreuzbänder M, oder Schneckenbänder N; ihre vorzüglichste Befestigung an die Fläche der Thüre oder des Thores geschieht durch Hilfe des Nietnagels x, der auf der Holzseite einen 1 Zoll breiten Kopf hat, auf der Seite des Bandes aber vernietet wird. Für manche Thüren gebraucht man nicht selten Fischbänder O, deren Einrichtung oft so getroffen wird, daß die Thüre sich von selbst zuschließt, indem durch das

1) Eine zwar übliche, aber den Sinn entstellende Verdeutschung des französischen Ausdruckes Ficho.

Schraubengewinde *a b d c* die Thüre beym Aufmachen sich um *a c* hinauf schraubt, durch ihre Schwere sich also genöthiget sieht, auf der schiefen Ebene *c d b a* wieder herabzugleiten, welches nicht anders, als durch das Zufallen der Thüre erzielet werden kann. Gewöhnliche starke Thüre Fig. 179. E lau-  
fen auf Pfanne und Zapfen *y*, und werden oben von einer Halse *u* umfasset.

§. 500. Von den verschiedenen Gattungen Schlössern merke man dreyerley Arten: Vor-  
hängschlösser, die mittelst einer Anleg-*Arbe y* Fig. 179. A, und dem Schließkloben ordinäre  
Thüren versperrern; Fallenschlösser, die außer dem Drucker keine weitere Sperrung mit einem  
Schlüssel haben; endlich deutsche und französische Schlösser mit zugehörigem Schlüssel,  
nicht selten noch mit einem Nachriegel versehen. Der Unterschied zwischen jenen und diesen besteht  
in der Art der innern Einrichtung; der Riegel französischer Schlösser kann gewöhnlich durch zwey-  
maßliges Umdrehen tiefer in den Schließkloben eingedrückt, und nie durch äußere Gewalt zurück-  
geschoben werden; deutsche Schlösser verstatten letzteres, und verschließen sich von selbst, sobald der  
Schlüssel herausgezogen wird, welcher letzterer nicht selten hohl ist. Zu Doppelthüren sind ober- und  
unterhalb der Schlagleiste *Schubriegel* erforderlich, damit die eine Hälfte der Thüre immer ver-  
sperrt bleiben könne. Die für den untern Schubriegel in der Sohlbank bestimmte Deffnung kann Fig.  
durch die Vorrichtung *R* gegen das Einfallen des Unrathes sehr leicht verwahret werden, indem sie <sup>179.</sup>  
durch das kleine Blatt, welches die Feder aufwärts drückt, so oft versperrt wird, als der untere <sup>D.</sup>  
Riegel aufgezogen wird. Messingene ovale Knöpfe am Drucker des Schlosses nennt man *Oliven*.  
Der Thürknopf in der Mitte der Thüren oder Thüre ist mehr Zierrath, als nothwendiges Er-  
forderniß.

§. 501. Eisene Thüren, Thöre, Fensterläden *ic.* werden aus einem Gerippe von Stans-  
geneisen verfertigt, und mit schwarzem Blech überzogen, welches letztere aufgenietet wird. Haben  
derley Nieten oben runde Vorköpfe, so nennt man sie *Erbsenköpfe*. Oft geschieht die Aufnag-  
lung der äußern Breiter bey verschaltten Thören mit flachköpfigen, verzinnten, breiten, runden Nä-  
geln, welches jedoch mehr Zierde als Nothwendigkeit ist. Hat der Thürstock keinen Falz, so ist es  
sehr rathsam, den obern Stützenkegel verkehrt, das heißt, abwärts sehend einzusetzen, wodurch das  
Ausheben der Thüre unmöglich wird.

§. 502. Das Beschläge eines Fensters besteht aus Stützenkegeln, Bändern, Winkel-  
haken, Reibern, Knöpfen, Fensterhaken gegen das Zuschlagen aufgemachter Fenster, und Spreiß-  
stangen bey Winterfenstern. Schubriegel mit Oliven, und andere derley Bestandtheile sind unwe-  
sentlichere Gegenstände. Soll ein Fenster im Bley verglast werden, so sind hierzu noch Fensterstän-  
gen nöthig, die mit zum Beschläge gerechnet werden. Ihre Anzahl richtet sich nach der Größe der  
Glástafeln.

§. 503. Alle groben massiven Eisenarbeiten werden nach dem Pfunde, kleinere hingegen stück-  
weise bedungen, jedoch mit dem Bemerken, daß alles Zugehör zu einer und derselben Sache gewöhn-  
lich zusammengenommen, nicht stückweise für sich behandelt wird; so bedingt man z. B. das sämt-  
liche Beschläge einer ganzen Thüre, eines Fensterstockes für sich, worunter also Regel, Bänder,  
Schloß, Riegel, Schließkloben, Thürknopf, kurz alles begriffen ist. Bey jeder Eisenarbeit ist der  
Feuerabgang (*Calo*), das ist, jener Verlust, der durch das oftmahlige Wärmen und Bearbeiten des  
Eisens erlitten wird, allzeit zu berücksichtigen; bey gewöhnlichen Arbeiten beträgt derselbe 5, höch-  
stens aber 10 pC. der Eisenschwere, wofür Schlacken in der Esse, und Hammerschlag auf dem An-  
boß zurückbleiben.



## Von der Dachdeckerarbeit.

§. 504. Die Ableitung des Regenwassers von den Oberflächen jedes Gebäudes ist eine für die Dauerhaftigkeit desselben unerlässliche Bedingung. Erdwerke, oder solche, die wenigstens oberhalb mit Erde bedeckt werden müssen, erhalten nach §. 180. 187. eine Rasendecke; alle andern Gebäude hingegen werden mit einer dünnen Schale von Bretern, Schindeln, Dachziegeln, Schiefer oder Bleche bedeckt. Zur Haltung oder Befestigung dieser Fläche sind jedoch Latten oder Breter, um diese zu tragen aber eine möglichst einfache Verbindung von Balken nöthig, die der Dachdecker als hergestellt voraussetzet. Die obere horizontale Schneide eines jeden Daches heißt *First* oder *Forst*, der untere längs dem Gesimse hinlaufende Rand einer Dachfläche aber *Saum*; jede schiefe oder geneigte Dachschneide oder Rücken wird *Grath*, jeder eingehende Dachwinkel oder das Gegentheil eines Grathes aber *Tre*, *Kehle* oder *Wiederkehr* genannt. Jene meist hölzernen, die Dachfläche unmittelbar tragenden, gewöhnlich 3 oder 4 Schuh von einander entfernten, vom First senkrecht auf den Saum herablaufenden Balken heißen *Sparren*.

§. 505. Die einfachste Dachung wird aus Bretern verfertigt, welche jedoch, wenn sie zur Ableitung des Wassers unmittelbar dienen sollen, nicht in horizontaler Richtung der Länge nach, sondern allzeit so auf horizontale schwache Balken oder Pfosten *aa* befestiget werden, daß die Wassertropfen der Länge der Breter nach ablaufen können. Die Neigung der Dachfläche gegen den Horizont muß, wenn das Einregnen hier vermieden werden soll, wenigstens 30 Grade betragen. Jedes zweyte Bret bedeckt die beyden nebenliegenden Breter allzeit um ein oder zwey Zolle. Ausgetrocknete, astlose Breter sind hierzu unbedingt nöthig, auch ist erforderlich, sie wenigstens alle 5, höchstens 6 Schuh zu unterstützen, welches daher bey Anordnung jener Balken *aa* zu berücksichtigen ist.

§. 506. *Schindeldächer* bestehen aus einer Einlattung (§. 472.) und der Schindelfläche selbst. Die Lattenweite hängt von der Länge der Schindeln ab. Sind sie 24 Zoll lang und 3 Zoll breit, so werden die Latten 16 Zoll weit aus einander genagelt; also liegen die Schindeln 8 Zoll auf einander. Will man sehr solide Schindeldächer erzeugen lassen, so muß die Lattenweite gleich seyn der halben Schindellänge weniger ein Zoll, solche Dächer heißen *doppelt eingedekte*. Ein altes, schadhafes Schindeldach *doppeln* lassen, hat jedoch einen andern Sinn; man nagelt nämlich in diesem Falle auf die alte Schindellage eine ganz ähnliche zweyte Lage neuer Schindeln auf, wenn zuvor die schadhafte oder verfaulten Schindeln der alten Fläche durch theilweise Ausbesserung durch neue ersetzt worden. Eine bloße Dachausbesserung aber nennt man *Uebersteigung*. Bey ein- und ausgehenden Dachwinkeln, das heißt bey *Grathen* und *Tren* werden die Schindeln keilartig zugescharft, und durch eine bogenähnliche Anordnung ihrer Scharen die scharfen Winkel möglichst verflächet; vorzüglich bey *Tren* gilt diese Bemerkung, wo unterlegte Breter die Abrundung erzielen helfen. Auf jedes Schock Schindeln rechnet man  $1\frac{1}{2}$  Schock oder höchstens 100 Stück Schindelnägeln, woraus sich ergibt, daß nicht jede Schindel zweymahl, sondern nur jede zweyte Schindel doppelt, das ist, auf der obern und untern Latte fest zu nageln sey. Ein Zimmermann deckt täglich 10 Schock Schindeln auf.

§. 507. *Ziegeldächer* bestehen gleichfalls aus einer Einlattung und der Dachziegelschale selbst. Die mit Hohlziegeln gedeckten Dächer sind viel zu schwer, als daß sie in den neueren eben so häufig als in früheren Zeiten angewendet werden können, obwohl man ihren Nutzen nicht verkennen kann. Gewöhnlich bedient man sich hierzu der *flachen Dachziegel*, die auf eine Einlattung mit ihren Nasen aufgehänget werden. Die Entfernung (*Lehrweite*) der Latten ist in den meisten Fällen gleich der halben Ziegellänge weniger ein Zoll, wenn man jedes Durchtropfen vermeiden, und derley Dächer auch für jene Zufälle bewahren will, die gewiß erfolgen, wenn einzelne Dach-

ziegel ausfallen, zerspringen oder auf andere Art ungangbar werden. Man nennt solche Dächer doppelt eingedeckte Dächer. Die Dachziegel werden entweder trocken eingehängt, oder in Mörtel gelegt; erstere Methode ist wohlfeiler, und erfüllet denselben Zweck, wenn nur alle Dachfenster, ferner die Säume und Trenn des Daches, die Grathe und der First rechts und links auf 2 bis 3 Schuh Breite im Mörtel gelegt werden. Letztere Methode ist zwar dauerhafter; fallen jedoch, wie es in der Natur der Sache liegt, dennoch Reparaturen vor, so müssen, um die ausgewitterten Dachziegel von ihren festliegenden Nachbarlichen los zu machen und ganze einzulegen, so viele Nebenziegel aufgehoben werden, daß derley Uebersteigungen allzeit sehr kostspielig, nie aber vollkommen nach Wunsch ausfallen, und solche Dachungen nach der ersten Uebersteigung ohne allen Vergleich den trocken eingehängten nachzusetzen sind, weil hier Reparaturen ohne die mindeste Beschwerde oft vom Innern des Dachraumes aus bewerkstelliget werden können. Zur Bedeckung der Grathe und des Firstes, wo die flachen Dachziegel bey ihren Zusammenstößungen eine schmale Oeffnung lassen, bedient man sich der einfach aufgelegten Hohlziegel, wovon jeder auf den abwärts hängenden Grathen mit einem 4 bis 5 Zoll langen Lattennagel angenagelt wird.

§. 508. Es gibt jedoch Fälle, wo aus ökonomischen Gründen, oder wo die Mauern eines Gebäudes zu schwach sind, eine doppelte Ziegeldachung zu tragen, die Anordnung eines, aus einfachen, sich nicht übergreifenden Dachziegeln zusammengesetzten Daches nothwendig wird. In solchen Fällen macht man die Lattenweite wenigstens gleich der Ziegellänge weniger der Lattenbreite, legt jedoch unter die Stofffuge jeder zwey sich berührenden Dachziegel einen 2 Zoll breiten, 1/6 Zoll dicken, 14 Zoll langen Span, und legt derley Dachungen ohne Ausnahme allzeit in Mörtel; diese Späne nennt man Splößen; die Kiefern sind wegen ihrer leichten Spaltung hierzu die vorzüglichsten.

§. 509. Die Ziegellegung in den Trenn der Dächer soll, wie bey Schindeldächern, allzeit nach Rundungen, das ist nach parallelen kreisbogenartigen Scharen bewerkstelliget werden, indem durch allmähliges Behauen der Dachziegel ihre Flächenwinkel unmerklicher werden, es wäre denn, daß man derley Trenn mit einer kupfernen oder aus Eisenblech erzeugten, mit Oehlfirniß angestrichenen, zwey Schuh breiten Rinne ausfüttern wollte. In jedem Falle werden die Trenn zur Erzielung jener Rundung oder zur Befestigung dieser Rinne vor der Eindeckung mit einigen Brettern belegt.

§. 510. Der Ziegeldecker arbeitet bey neuen sowohl als bey zu übersteigenden Dächern jedes Mal von der rechten gegen die linke Seite, das heißt, er arbeitet sich gegen die Hand, worauf bey der Material-Beybeschaffung Bedacht genommen werden muß. Die Ziegeldeckerarbeit wird nach der Quadratlasten bedungen, jedoch mit dem Bemerken, daß nebst der wirklichen Dachfläche für jede Currentlasten Grathe, Trenn und First eine Quadratlasten mehr gerechnet werden müsse, und dieß wegen größerer Beschwerde bey der Arbeit. Für mittlere Dachbodenfenster rechnet man 1, für große aber 1 1/2 bis 2 Quadratlasten mehr, als die volle Fläche der Dachung beträgt. Zu jeder Quadratlasten doppelte Ziegeldachung in Mörtel zu legen werden 135 Stück flache Dachziegel (à 14 Zoll Länge und 7 Zoll Breite) dann 2 Kubik-Schuh gelöschter Kalk, und doppelt so viel Sand erfordert; jeder Ziegeldecker decket täglich wenigstens 4 Quadratlasten ein; zu 3 Ziegeldeckern endlich werden 4 Handlanger erfordert. Die rechtwinkligen Dachziegel werden den Biberschwänzen vorgezogen.

§. 511. Da wo brauchbarer Dachschiefer (§. 32. 214.) gefunden wird, deckt man die Dächer zuerst mit Brettern ein, die in horizontaler Richtung der Länge nach auf das Sparrenwerk befestiget werden; auf diese Verschalung erst werden die Schieferplatten mit Brettnägeln so angenagelt, daß nach Thunlichkeit ihre Stofffugen durch die oben auf zu liegen kommenden überdeckt werden, weil es, der gewöhnlich nicht allzu unbedeutlichen Dicke und folglich der Schwere der Platten wegen nicht thunlich ist, sie so wie die Dachziegel einander übergreifen zu lassen. Das Durchlochen der Schieferplatten, das Behauen und Abschärfen derselben geschieht mit einem ähnlichen Werkzeuge,



welches die Ziegeldecker zu demselben Zwecke gebrauchen. Huth rechnet auf jede Quadrat-Klafter 6 Centner Schiefer und 9 Schock Nägel. Schieferdächer werden gewöhnlich nicht in Mörtel gelegt, der First und die Grathe aber mit einer 6 Zoll breiten Kupfer-, Zink- oder Bleyplatte (Blech) bedeckt.

§. 512. Sollen Dächer mit Kupferblech bedeckt werden, so ist eine vorläufige Einschalung der Dachflächen mit Bretern hier eben-so nöthig, wie bey Schieferdachungen. Die Kupferbleche (von welchem der Quadrat-Schuh nach §. 309. nie weniger als 1 Pfund wiegen darf) werden durch Falze §. 493. ringsum mit einander verbunden. Bey Kupferdächern dürfen gar keine Nägel gebraucht werden, weil sie, wenn der Frost (wie dieß häufig geschieht) sie aussprengt, durch ihre zurücklassenden Löcher Gelegenheit zu dem Eindringen der Nässe und dem Verfaulen des Holzwerkes geben, und wirklich zur Befestigung der Kupferfläche ganz und gar nichts beytragen. Da, wo es jedoch unausweichlich wäre, wenigstens einige (aber verzinnte) Nägel zu gebrauchen, trachte man sie durch die Falze der Bleche wieder zu überdecken oder zu verstecken. Die auf Kupferdächern sichtbaren vertical stehenden Streifen, das ist die vom First gegen den Saum in paralleler Richtung hinablaufenden nicht niedergedrückten Blechfalze, dienen zur vorzüglichen Befestigung des ganzen Daches, weil sie wie Leisten auf der Dachfläche aufliegen, und sie so auf die Verschalung niederdrücken. Aus verzintem Blech herzustellende Theile von Dächern bedürfen gleichfalls einer Breterverschalung; die aufzuliegenden Weißbleche werden jedoch nur an den Säumen zusammenlöthet. (S. d. Anm. b. §. 490.)

Bey Behandlung solcher Eindeckungen muß auf jene Falze und auf diese Säume, welche letztere zu verlöthen nöthig sind, allzeit Bedacht genommen, und von jedem Bleche an allen vier Seiten für die Falze  $1\frac{1}{2}$ , für die Löthung aber  $\frac{1}{2}$  Zoll abgerechnet werden. Aus Weiß- oder Schwarzblech erzeugte Theile von Dachungen werden gewöhnlich mit Dehlfarbe oder Theer (Tabelle VIII. 18. 20.) angestrichen, um sie vor Rost zu schützen.

Mit Bley- oder Zinkplatten gedeckte Dächer sind, wenn sie bey andern Häusern in der Nähe stehen, bey einem ausbrechenden Feuer in den Nachbarhäusern gegen Feuergefahr durchaus nicht geschützt, weil das Bley oder Zink äußerst leicht schmilzt und abtropft<sup>1)</sup>.

Das Eindecken der Dächer mit Stein-Pappe (künstlichem Schiefer) sowohl als mit Gußeisen ist noch viel zu wenig bewährt, als daß hierüber eine Anleitung erwartet werden könnte.

### Von der Anstreicherarbeit.

§. 513. Holzwerk, welches dem Wechsel der Witterung ausgesetzt ist, und daher bald verstocken dürfte, muß mit Dehlfarbe überstrichen und hierdurch dauerhafter gemacht werden. Die üblichsten Dehlfarben sind ochergelb, schwarz und perlblau. Sie werden auf dem Reibsteine mit Dehlfirnis (Tabelle No. VIII. 20.) abgerieben, und mit Leinöhl verdünnt. Der zu bestreichende Gegenstand wird zuerst mit einer sehr verdünnten Farbe mit einem Borstenpinsel angestrichen, das heißt grundirt, und so bald diese Grundirung beynahe trocken ist, mit der etwas dickern wirklichen Farbe angestrichen. Das Anstreichen darf weder bey sehr windiger, staubiger oder regnerischer, noch weniger aber bey allzu schwühler Witterung vorgenommen werden, weil im letzteren Falle die Farbe Blasen bildet und sich abschälet. Die so eben angestrichenen Gegenstände müssen gegen jede zufällige oder muthwillige Betastung nach Thunlichkeit durch Versperrung der Zugänge gesichert werden. Das Anstreichen wird bey großen Gegenständen nach dem Quadrat-Schuh, sonst aber stückweise,

<sup>1)</sup> In der Rosthornschen Fabrik zu Öd, bey St. Weit im B. u. W. B. werden 3 Schuh breite, und 5 sogar 6 Schuh lange Zinkbleche verfertigt, die, wenn auch nicht immer zum Dachdecken, doch zu andern Zwecken (§. 415.) benützet werden können, und sich durch ihre Wohlfeilheit empfehlen.

jedoch immer mit Berücksichtigung der Größe der Fläche bedungen. So Quadrat-Schuh Anstrich auf weichem Holze erfordern  $\frac{3}{4}$  Pfund Grund-, und 1 Pfund gut abgeriebene und gehörig verdünnte Oelfarbe. Hirnholz saugt doppelt so viel Farbe als die gewöhnlichen Holzflächen ein. Ordinaire Zimmerthüren und Fenster werden gelb, seltener perlblau; Hausthüre, Barriers und Geländer öffentlicher Gebäude aber, wenn die Erbauung von Staatswegen geschieht, gelb und schwarz angestrichen.

### Von der Glaserarbeit.

§. 514. Die Fensterverglasung geschieht entweder mit Bley, Hasfen und Stangen, oder im Holz mit Kitt. (Tabelle No. VIII. 11.) Bey ersterer Art kann man sich ziemlich kleiner Scheiben bedienen. Zufällige Beschädigung einzelner Scheiben sind mit geringem Kostenaufwande leicht wieder herzustellen, da bey großen Tafeln (die allzeit verkittet werden) die Auswechslung der verbrochenen Tafeln bedeutendere Auslagen verursacht. Hingegen werden Fensterverglasungen im Bley, wenn sie einmahl eine gewisse Reihe von Jahren bestanden haben, oft so wankelmüthig, daß geringe Windstöße hinreichend sind, der eisernen Fensterstangen ungeachtet, ganze Fensterflügel einzudrücken, wodurch Tafeln zerbrochen werden, die noch lange hätten bestehen können. Diese Bemerkungen widerrathen den Gebrauch des Fensterbleyes allenthalben, ganz vorzüglich aber, wo Beschädigungen der Verglasung seltener zu besorgen sind, und fordern zugleich auf, nie mehr als vier Tafeln an und neben einander reihen zu lassen. Neue Fensterverglasung wird nach dem Quadrat-Schuh (wobey jedoch das Holzwerk der Rahme nicht ausgeschlossen wird) mit Inbegriff der Ritze oder des Bleyes und der Hasfen, durch welche das Bley an die Eisenstangen befestiget wird, bedungen. Bey vorfallenden Reparaturen werden die Glastafeln nach ihrer Länge und Breite in Zollen, das Fensterbley und der Kitt nach dem Current-Schuh, die Hasfen nach ihrer Anzahl vergütet.

### Von der Hafnerarbeit.

§. 515. Der Hafner oder Töpfer erzeugt aus reinem Thon auf der Scheibe allerley Geschirre; in der Baukunst sind von seinen Erzeugnissen vorzüglich die Defen bemerkenswerth; er verfertigt hierzu  $\frac{1}{2}$  Zoll dicke Flächen, die er am Rande ringsum mit einem senkrecht darauf stehenden Saume einfasset, an der Luft trocknet, mit einem Gemische aus Silberglätte und Sande bestreicht (glasirt), und im Töpferofen brennet. Diese kastenartigen irdenen Geschirre heißen Kacheln, und dienen die gewöhnlichen Zimmeröfen aus selben zusammen zu setzen. Solche Defen, die zum Unterschiede der zierlichen, Kachelöfen genannt werden, werden auf einem hölzernen Gestelle oder auf einem niedrigen Herde von Mauerwerk aus verschieden geformten Kacheln zusammen gesetzt, die unter einander an ihren obern Ecken durch Draht verbunden, die Fugen der Kacheln aber mit einem Gemische aus sandigem Thon und Gerstenspreu verstrichen werden. Sobald der Ofen aufgestellt ist, wird ein kleines Feuer darin angezündet, um die Abdunstung der überflüssigen Feuchtigkeit zu erzielen und sich zu überzeugen, daß er nicht rauche. Runde, aus großen Kacheln erzeugte Defen heißen Stücköfen.

§. 516. Die wesentlichsten Theile eines irdenen Ofens sind das Fußgestimpe, der Bauch, der Kranz oder der Fries, der Aufsatz und der Hals. Letzterer wird oberhalb mit Eisenstangen und flachen Dachziegeln belegt. Sein Zweck ist das Einheizen von außen möglich zu machen, und die Ableitung des Rauches durch das Mundloch zu erzielen.

Eiserne Defen, die auf dem Hochofen erzeugt, von dem Töpfer aber aufgestellt werden, erhalten, wenn sie von außen geheizt werden, gleichfalls Hälse, jedoch von Eisenblech, die an die



Gußisenmasse angeschraubt werden; zum Rauchabzug aber dienen 4 Zoll weite, aus schwarzem Eisenblech erzeugte, in einander gesteckte Röhren, die, wenn sie lang sind, zur Zimmerheizung sehr viel beytragen. Wendungen oder Biegungen dieser Ofenröhre werden durch Kniee, das ist, krumme Röhren möglich gemacht.

Der Platz, wo ein Ofen hinzustehen kömmt, ist nicht von dem Willen des Hafners, sondern von der Anordnung des Architekten abhängig; auch sind hierbey manche Rücksichten zu beobachten, die bereits Kenntnisse von den Theilen der Gebäude voraussetzen, so, daß man die Abhandlung hiervon für die bürgerliche Baukunst, wohin sie der Natur der Sache nach gehört, aufzusparen sich veranlasset siehet, woselbst das Nöthige über Wärme, Wärmeleitung, Brennstoff-Ersparung und Rauchleitung zc. vorgetragen werden wird. (Siehe II. Theil: Beheizung der Gebäude.)

## Von der Brunnarbeit.

§. 517. Kein von Menschen bewohntes oder für sie bestimmtes Gebäude kann trinkbares gesundes Wasser entbehren; oft ist die Anlage des Gebäudes von der Möglichkeit, sich Wasser zu verschaffen, so abhängig, daß man auf erstere nicht selten verzichten muß, wenn letztere nicht vorhanden ist. Es gibt zweyerley Arten sich Wasser zu verschaffen, entweder durch Brunnen, oder durch Wasserleitungen <sup>1)</sup>. Durch erstere sucht man unter der Oberfläche der Erde Wasseradern auf, durch letztere benuzet man bereits vorhandene Quellen. Anzeichen, ob dort, wo man ein ganz neues, isolirt stehendes Gebäude anzulegen Willens ist, auch Wasser in nicht allzu beträchtlicher Tiefe gefunden werden dürfte, sind folgende <sup>2)</sup>: a) Abends und Morgens bey trockener Witterung, besonders bey bevorstehender Wetterveränderung über der Gegend schwebende Nebel; b) kräuselnde Dünste, die jedoch nur entdeckt werden, wenn man sich vor Sonnen-Aufgang platt auf die Erde legt, das Kinn auf den Boden stüzet und über die Erdoberfläche hinsiehet; c) Binsen, Weiden, Erlen, Aeschen, Epheu und andere dergleichen Wasserpflanzen, die, ohne daß daselbst eine Lache oder Sumpf vorhanden ist, also ohne bemerkbare Ursache wachsen; endlich d) dicht über der Erde häufig herumflatternde Mücken. Sollte keines der erwähnten, für untrüglich gehaltenen Wahrzeichen entdeckt werden können, so grabe man an dem Orte ein 5 Schuh tiefes, 3 Schuh weites Loch, stelle gegen Sonnen-Untergang ein ungebranntes irdenes Becken oder ein kupfernes, inwendig mit Oehl ausgestrichenes Geschir verkehrt auf den Boden der Grube, schütte Erde darüber, und untersuche es am andern Tage; zeigen sich Schweiß oder Tropfen in demselben, so ist an dem Orte Wasser zu treffen. Oder man lege einen Buschens-Wolle oder eine Handvoll trockener Pottasche <sup>3)</sup> auf einen Bogen Löschpapier lange vor Sonnen-Untergang auf den Boden der Grube, und bedecke die Oeffnung derselben sorgfältig mit Matten oder Brettern (ohne Erde); findet man nun am andern Tage die Wolle oder Pottasche feucht, so deutet dieß gleichfalls auf Wasser.

§. 518. Bey fließendem, zu Wasserleitungen zu benüzenden Wasser beobachte man die körperliche Beschaffenheit der in der Nähe wohnenden Menschen: sind diese stark und von frischer Gesichtsfarbe, leiden weder an Fußkrankheiten, noch triefenden Augen, so ist das Wasser bewährt. <sup>4)</sup> Wasser, in welchem Gemüse leicht und geschwinde kocht, worin die Wäsche bald rein gewaschen werden

<sup>1)</sup> Wasserarme Gegenden behelfen sich zwar auch mit gesammeltem Regenwasser. Da jedoch die Erbauung solcher Wasserbehälter (Eisternen) ausschließlich ein Gegenstand der Wasserbaukunst ist, so kann dort erst eine Abhandlung darüber erwartet werden.

<sup>2)</sup> Vitruv VIII. Buch I. Cap.

<sup>3)</sup> Stigltz Encycl. d. S. Bauk. I. Th. 386. S.

<sup>4)</sup> Vitruv VIII. Buch V. Cap.

kann, welches vollkommen hell und ohne Geruch und Geschmack ist, in dessen Flußbette weder Moos noch Binsen wachsen, oder welches, wenn es in einem reinen Gefäße mehrere Stunden gekocht wurde, und sich gesetzt hat, keinen Bodensatz zurückläßt, wird für gesund und trinkbar gehalten. Dieselben Proben gelten auch fürs Brunnenwasser.

§. 519. Die s i c h e r s t e J a h r s z e i t, Q u e l l e n a u f z u s u c h e n und Brunnen zu graben, sind die Monate August, September und October; denn findet man um diese Jahreszeit Wasser, so kann man sicher schließen, daß auch zu jeder andern welches vorhanden seyn wird.

§. 520. Ist der Ort bestimmt, wo ein Brunnen gegraben werden soll, so wird daselbst ein Brunnenkranz a auf die Erde gelegt, dessen Weite von dem Durchmesser des Brunnens und seinem Mauerwerke abhängt; jener ist nicht leicht unter 3 Schuh weit, letzteres zu beyden Seiten  $1 \frac{1}{2}$  Schuh dick, also beträgt in diesem Falle die äußere Kranzlichte 6 Schuh. Er wird aus 6 zölligem Holze verfertigt, und an seinen Enden überblattet. Das Ausgraben der Erde unterhalb des ersten Kranzes a wird nun nach seiner äußeren Weite bis auf 3 Schuh Tiefe bewerkstelligt, daselbst ein zweyter Kranz b ohne Vorköpfe horizontal zusammgelegt, und zwischen beyden Kränzen 4 Schuh lange Bretstücke, zwischen diesen und dem untern Kranze aber Keile eingeschoben, die den Raum für die folgende Ausfütterung aussparen, also, wenn der dritte Brunnenkranz genau so wie hier der zweyte gelegt worden ist, durch Breter ersetzt werden. Die Kränze unter sich werden durch zwey oder vier verticale, an ihrer innern Seite angenagelte dünne Latten r befestiget, und der unvermeidlich leere Raum zwischen den Futterbretern und den nackten Wänden der Erdausgrabung mit Erde sorgfältig ausgestopfet; eine Vorsicht, die besonders in sandigem Boden, wo die Kränze kaum zwey Schuh aus einander gelegt werden dürfen, beobachtet werden muß. Man gräbt so lange, bis man auf Wasser stößt, und merket, wie dieß geschieht, sorgfältig die Tiefe an. Ist der Zufluß nicht allzu beträchtlich, so kann die Ausgrabung noch einige Schuh tief fortgesetzt werden, wenn durch schnelles Ausschöpfen das zufließende Wasser beseitiget wird, zu dessen Sammlung in der Mitte der Sohle immer eine Grube ausgehoben wird. Besonders leistet das R e n n s e i l (ein durch schnell gehende Menschen gezogener Brunnen-Symer) hier vorzügliche Dienste. Ist man nun 6 Schuh tief unter dem zuvor ange-merkten Punkte gekommen, oder erlaubt das allzu häufige Zubringen des Wassers die Fortsetzung der Arbeit auf die vorige Art nicht weiter, so wird ein richener, aus 6 Stücken zusammengesetzter, unten schneidig bearbeiteter Brunnenkranz K horizontal auf die Sohle des Brunnens gelegt, durch Krücken das unter seinem Auflager befindliche Erdreich vorgekragt, und derselbe hierdurch in die Erde allmählig tiefer sinken gemacht, welches man so lange fortsetzet, bis vermuthet werden kann, daß der Brunnen selbst in der trockensten Jahreszeit dennoch wenigstens 3 Schuh tief Wasser halten werde. Dieser Kranz dient dem cylindrischen, 1 bis  $1 \frac{1}{2}$  Schuh dicken Bruchstein- (seltner Quader-) Mauerwerk des Brunnens zum Fundamente, welches sorgfältig, jedoch ohne Mörtel aus großen Steinen erbaut wird. Die Verbölzungen werden, so weit das Mauerwerk fertig ist, herausgenommen, der leere Raum hinter der Mauer und den Futterbretern mit Erde fest gestossen, und diese Arbeit bis zu Tage fortgesetzt. Meist werden die Futterbreter mit verschüttet, weil es oft schwer hält, sie herauszuziehen. Der aus der Erde vorstehende Theil des Brunnen-Mauerwerkes wird häufig aus Quadern erzeugt, welches man auch, obwohl uneigentlich, Brunnenkranz nennet.

§. 521. Das Wasser aus dem fertigen Brunnen zu schöpfen, hat man vielerley Mittel, worunter jedoch die aus der Mechanik bekannte P u m p e den Vorzug behauptet. Ihre Theile sind folgende:

Die B r u n n e n r ö h r e n, aus Erlen- oder Kiefernholz erzeugte, 12 bis 15 Schuh lange, 12 bis 15 Zoll dicke,  $2 \frac{1}{2}$  bis 3 Zoll weit gebohrte runde Baumstämme, die durch eiserne B ü c h s e n u, welche in das Hirnholz der zusammenzustößenden Röhren gewaltsam eingetrieben werden, mitsammen verbunden sind; das V e n t i l l aus Messing (eine lederne Klappe leistet nicht selten dieselben

Fig.  
181.  
A.

Fig.  
181.  
B.  
C.



Dienste); der Kolben t besteht aus einer durchlöchernten messingenen Scheibe, worauf Sohlenleder oben aufgeschraubt wurde; der Stiefel, welcher zur Vermeidung der Reibung des Kolbens und der Auswehung die hölzerne Brunnenröhre inwendig so weit ausfüllt, als sich der Kolben bewegt; er ist aus Kupfer, besser aber aus sehr starkem Schwarzblech verfertigt, und etwa zwey Schuh lang. Die Zugstange, eine aus mehreren, 2 Klafter langen,  $1/2$  Zoll im Quadrat starken Eisenstangen durch Umschläge oder Hülfsen zusammen verbundene Stange, die den Kolben zieht; der Hebel i, die Docke oder Gabel p, der Schwängel o; ferner gehört noch vor die untere Oeffnung m der Saugröhre zum Abhalten der Unreinigkeiten der Seiger, eine daselbst vorgemagelte durchlöchernte Blechtafel, oder ein enges Drahtgitter von Messing.

§. 522. Jeder Brunnen sollte unvermeidlicher Reparaturen wegen allezeit 2 Pumpen erhalten, in diesem Falle aber 4 Schuh weit gemacht werden. Die oberen Röhren müssen zur Winterszeit mit Stroh oder Pferdedünger verwahrt werden, damit das Wasser in ihnen nicht gefrieren könne. Daß der Brunnen durch eine abhängende Decke von Pfosten oder ein Dach oder durch Balken zugeeckt werden müsse, versteht sich ohne Erinnerung; nur will man bemerkt haben, daß, wenn die im Brunnen sich entwickelnden Wasserdünste nicht durch eine geringe Oeffnung ausströmen können, das Wasser einen dumpfigen Geschmack erhalte. Die Pumpenröhren werden, wenn das Brunnendach sie nicht beschützen sollte, durch eigene Kästchen gegen das Einregnen gesichert.

§. 523. Seichte Brunnen, oder solche, die nur kurze Zeit Dienste leisten sollen, werden weder ausgemauert, noch erhalten sie Pumpen; das Wasser wird durch an Stangen hängende Brunnen-Eimer (deren Kubik-Inhalt einen Kubik-Fuß nicht übersteigen sollte) zu Tage befördert. Erleichtert ein Hebel, der an seinem hintern Ende etwas mehr beschweret ist, als der volle Eimer ihn vorn belastet, das Schöpfen, so nennt man solche Brunnen Schwängelbrunnen. Zum schnellen Wasserschöpfen ist diese Vorrichtung sehr brauchbar, und wird auf Ziegeleyen häufig benützet.

Fig. 181. D. Zwei an den beyden Enden eines gemeinschaftlichen Seiles hängende Brunnen-Eimer, welches über eine durch Kurbeln oder ein Rad in Bewegung gesetzte horizontale Welle läuft, verdienen bey ungewöhnlich tiefen Brunnen Empfehlung, wenn die Anordnung so getroffen ist, daß der eine Eimer voll herauf, der andere aber leer hinab bewegt wird.

§. 524. Ist Brunnen zu graben unthunlich, oder liefern die gegrabenen zu wenig, oder ungenießbares Wasser, so verschafft man sich von entfernten Quellen die benötigte Wassermenge durch unter der Erde fortlaufende Röhren. Hölzerne Röhren werden durch Büchsen (§. 521.), irdene, gebrannte und glafirte Röhren E durch einen Kitt (Tabelle Nro. VIII. 8); gegossene eiserne und G. bleyerne Röhren endlich entweder auch mit Kitt, wenn sie die Gestalt wie G haben, oder durch Schraubennägel mit einander verbunden, wenn sie an ihren Enden mit durchlochten Scheiben versehen sind, wie F, zwischen welche ein in Oehl getauchtes dickes Leder gelegt wird, wodurch sie luft- und wasserdicht schließen.

§. 525. Allgemeine Bemerkungen bey Anlage einer Röhrenleitung sind folgende: a) daß die Quelle höher als jener Ort liegen müsse, wo die Leitung das Wasser ausgießet; b) daß die dazwischen liegenden Hügel, deren Thäler und Gipfel sie zu übersteigen hätte, gleichfalls nicht höher als die Quelle liegen dürfen; c) daß die Leitungsröhren, wenn ihre Richtung von der geraden abweichen muß, so viel möglich sanfte bogenartige Krümmungen, niemahls aber gäbe, durch Kniee erzielte Wendungen weder ab- oder auf-, noch seitwärts zu machen genöthiget werden sollten, weil eben diese Kniee sich leicht verstopfen und nicht selten bersten; d) daß unter Straßen oder in Thälern, also tief liegende Röhren dicker und massiver als jene auf der Kruppe der Hügel befindlichen seyn müssen, daher solche Röhren oft mit eisernen Ringen in der Mitte gegen den in der Tiefe vermehrten Druck

des Wassers verwahret, die unter Straßen durchzuführenden Leitungen aber oft in gemauerte kleine Canäle gelegt, und hierdurch gegen das Zerdrücken gesichert werden; e) daß jede Röhrenleitung so tief in die Erde zu liegen kommen müsse, daß die im Lande zu besorgenden Fröste ihr unschädlich bleiben; welche Tiefe in den nördlichen Provinzen der Monarchie 4 Schuh, in den südlichen 3 Schuh beträgt<sup>1)</sup>; daß endlich, f) um öfters nachsehen oder vorkommenden Gebrechen abhelfen zu können, von Strecke zu Strecke, an der Oberfläche kennbare, 3 Schuh weite Spundlöcher oder Brunnenstuben angebracht werden, welche mit Steinen bedeckt sind, durch die man, wenn diese abgehoben werden, leicht bis zur Röhre, die an diesem Orte seitwärts mit einer Pippe oder Zapfen versehen ist, steigen, und sich also überzeugen kann, ob und wo die Verstopfung oder das Mangelbare sich ergeben habe. Zu diesem Ende soll von Spundloch zu Spundloch die Leitung in vollkommen gerader Linie ohne Biegung fortlaufen, erstere nie weiter als 100 Schritte aus einander liegen, die Röhren aber nie enger als 3 Zoll gebohrt werden, weil engere Röhren sich leicht incrustiren, oder gar verstopfen, wenn das Wasser aufgelöste erdige Theile mit sich führt.

Letzteres zu verhüten, werden bey dem Einfluß des Wassers in die Leitung oft eigene Wasserklärer angebracht, welches in die Erde versenkte, 6 Schuh tiefe und eben so weite Rufen sind, auf deren Boden eine 12 Zoll dicke Lage reiner Kiebsand geschüttet wird, durch welchen das Wasser durchsinken, die erdigen Theile in selbem absetzen, und vollkommen rein in die Mündung der Wasserleitung einlaufen könne, die am Boden dieser Rufe ihren Ursprung hat.

§. 526. Daß die Ausmündung dieser hier erwähnten Wasserleitungen sich in eigends erbaute hölzerne oder steinerne Wasserbehälter, Röhrenkasten oder Tröge ergieße, ist allgemein bekannt; das Steigen des Wassers aus der Tiefe herauf in diese Behälter wird gewöhnlich durch einen Ständer Fig. 181.  
H. der H erzielt, der in die letzte horizontal liegende Röhre vertical eingezapfet wird. Die Größe und Gestalt dieser Behälter ist von den Umständen abhängig.

Das, was zur Ergänzung dieser Lehre, die einen geringen Theil des Wasserbaues berührt, noch wissenswerth scheinen kann, soll eben daselbst, also im 3. Theile dieses Lehrbuches, nachgetragen werden.

## Von der Anlage der Hecken, Alleen und Pflanzungen.

§. 527. Der eingerissene, bereits allenthalben tief gefühlte Holzmangel macht es einsichtsvollen Forstbeamten zur Pflicht, mit Erfolgung des Bauholzes häuslicherischer als bisher zu seyn, und fordert jeden Staatsbürger auf, dieses wahrhaft gemeinnützige Streben nach Kräften zu unterstützen. Die Werke der Baukunst entblößen die Forsten gerade von dem seltener werdenden edelsten Stammholze, welches einmahl verschwendet, kaum mehr ersetzt werden kann. Als Verschwendung kann hier namentlich jene unkluge Anwendung des Bauholzes zu Einzäunungen, Geländern, Variieren zc. gezählet werden, die durch ihre baldige Verwesung nun schon leider zu oft bewiesen haben, daß die Vorsicht, hierzu ganz vorzügliches Bauholz zu nehmen, und die ängstliche Sorgfalt, derley Einzäunungen mit einem kostspieligen Oelfirniß zu überstreichen, dennoch die Dauer derselben auf nicht mehr als höchstens 10 Jahre erstrecken machen könne.

§. 528. Lebendige Zäune oder Hecken, deren Dauer bey kluger Behandlung 36 Jahre weit übersteigt, sind daher oft und dringend zu diesem Behufe empfohlen, aber, da beynähe immer Belehrung fehlte, und die ohne sie angelegten der Erwartung nicht entsprachen, und auch nicht entsprechen konnten, wieder vergessen worden. Gleichwohl verdienen sie wegen ihrer geringen Auslagen

<sup>1)</sup> Stieglitz verlangt für das mittlere Deutschland gar 5 bis 6 Schuh.



allgemeine Anwendung. Die hierzu zu verwendenden einheimischen Straucharten wurden deßhalb (S. 94. bis 105.) aufgezählt. Ihre Pflanzung kann auf zweyerley Art vorgenommen werden, entweder man zieht sie selbst vom Samen oder durch Stecklinge auf, und legt zu diesem Ende eigene Baumschulen an, um von hier aus erst die Verpflanzung der jungen Stämmchen vorzunehmen; oder, man erzeugt die anzulegenden Hecken aus Stecklingen oder aus der Wurzelbrut bereits ausgewachsener Stämme (S. 74.). Bey Holzarten, die sich, wie die Weiden, sehr leicht durch Stecklinge fortpflanzen lassen, oder bey solchen, die Samensteine tragen, welche nach S. 82. sehr spät aufgehen, zieht man letztere Methode vor.

§. 529. Jedes in der Nähe vom Wasser liegende, wo möglich von Bäumen beschattete, ungedüngte Stück Feld, dessen Erdreich nicht viel fruchtbarer als dasjenige ist, für welches die Stämme gezogen werden, ist zur Anlage einer Baumschule geeignet<sup>1)</sup>. Die beste Zeit zur Saat oder für das Setzen der Stecklinge ist der April; es geschieht in Furchen reihenweise, welche Reihen etwa zwey Schuh aus einander gemacht werden. Schwere Samen vertragen eine bloß  $1/2$  Zoll hohe, leichte fliegende Samen aber nicht die mindeste Erdbedeckung; man überdeckt daher die Saat bloß mit etwas Reifsig, damit der Wind den Samen nicht verwehen kann. Diese Pflanzung fordert nunmehr wenig Sorge; Reinlichkeit, Auflockerung der Erde im Frühjahr um die jungen Pflanzen, und manchemahl etwas Begießen, ist alles, was genannt zu werden verdient. Erst nach einigen Jahren, wenn die jungen Pflanzen bereits gute Wurzel gefaßt, und fingersdick geworden sind, sollen sie überseht werden.

§. 530. Die Anlage der Hecke geschieht nunmehr, wie folgt: Längst der bestehenden, für die Zukunft durch einen lebendigen Zaun zu ersetzenden Barriere wird ein 3 Schuh breiter und  $1\frac{1}{2}$  Schuh tiefer Graben gezogen, und, wenn der Boden für die Hecke zu feucht ist, dieselbe auf dem aufgeworfenen Walle, wenn der Boden aber zu trocken ist, in dem mit angemessener Erde halb angefüllten Graben selbst gepflanzt. Allzeit aber geschieht die Pflanzung der jungen, aus der Baumschule genommenen Stämmchen in doppelten Reihen, jede Pflanze von der andern 9 Zoll entfernt, en échiquier. Die beste Zeit zu dieser Arbeit ist für trockenen Boden der Herbst, für feuchten Boden der Frühling, für mittlern Boden ist die Zeit gleichgültig. Ausnahmen hiervon sind folgende: die Acacie und der Liguster fordern unbedingt die Frühlings-, die Korneelkirsche aber unbedingt die Herbstpflanzung.

§. 531. Die fernere Behandlung der Hecke hat den wesentlichsten Einfluß auf ihre Dauer und Dichtigkeit. Nachdem dieselbe einen Sommer gestanden, werden im May des künftigen Jahres alle Stämme ganz dicht über der Erde schräge abgeschnitten, worauf im kommenden Sommer eine Menge Triebe, Stamm- oder Wurzelloden erscheinen, die im August neuerdings so beschnitten werden, daß die Hecke selbst nur einen Schuh dick bleibt. Im Frühling des folgenden dritten Jahres werden die Ecken der Hecke beschnitten, das heißt, ihr eine solche Form gegeben, daß sie am Obertheil nie breiter als am Untertheil sey; wird dieß vernachlässiget, so geht die Hecke bald ein. Es ist sehr wesentlich, die Triebe der ersten Jahre recht kurz zu halten, und die Höhe nicht zu übertreiben; jährlich erlaube man ihr nur etwas wenig höher zu wachsen. Das Beschneiden (Beschneiden) soll allzeit im July geschehen. Daß sie von Unkraut säubert, die Erde aufgelockert, und in trockener Jahreszeit, besonders das erste Jahr, begossen werden müsse, ist begreiflich. Sobald die Hecke hinlängliche Dichtigkeit erlangt hat, wird das hölzerne Geländer, das bisher zu ihrem Schutze stehen gelassen, oder, wo dasselbe fehlte, alle Mahl eigends, jedoch so einfach als möglich, gemacht wurde, abgebrochen, die faulen Stumpfen der in der Erde ste-

<sup>1)</sup> Von Burgsdorf's Anteil. zur steyern Erziehung und zweckm. Anpflanz. d. einheimisch. u. fremden Holzarten S. 62. §. 43.

henden Säulen aber sorgfältig ausgegraben, weil im Unterlassungsfalle die Wurzeln der Stämme leicht brandig werden.

§. 532. Länger als 35 Jahre soll man eine Hecke nie stehen lassen; man thut daher wohl, solche alte Hecken im Frühling des 36. Jahres dicht über der Erde umzuhauen, wodurch die Wurzelstöcke sehr erfrischt werden und häufige Loden treiben, welche wieder wie eine angelegte Hecke behandelt werden.

§. 533. Bey der zweckmäßigsten Behandlung bleibt jedoch der Erfolg ungewiß, wenn die Erdart den zu pflanzenden Holzarten nicht angemessen wäre. Der Gedanke an die Anlage eines lebendigen Zaunes sollte aufgegeben werden, wenn durchaus keine Möglichkeit vorhanden wäre, entweder die dem Erdreich zusagende Holzart zu erhalten, oder das Erdreich so zu verbessern oder zu verändern, daß selbes der vorhandenen Holzart entspräche. Zu lebendigen Hecken sind tauglich<sup>1)</sup>:

a) Auf trockenem Boden (Sand- und Dammerde) der-Verbisbeerstrauch, die Acacie, die glatte Ulme und der Pflaumen- oder Zwetschenbaum. Besteht der trockene Boden aber aus Letten und Dammerde, so kommen nebst allen genannten auch noch fort: der Schlehendorn, die Feldrose zc.

b) Auf gemäßigte m frischen Boden und zwar: auf Sand und Dammerde treiben die vorigen allzu stark, hingegen sind angemessener: die Weißbuche, der Liguster, der Holzbirn- und Holzapfelbaum, oder Wildlinge dieser zahmen Obstarten. Besteht der Boden aber aus Letten und Dammerde, so kommen nebst den zuvor genannten Arten auch noch gut fort: der kleine deutsche Ahorn, die Kroneelkirsche, der Hartriegel, der Weißdorn zc.

c) Auf feuchtem Boden, und zwar auf Sand mit Dammerde: der Seekreuzdorn, der Kreuzdorn und die meisten Weidenarten; ist der Boden aber leetig und mit Dammerde gemengt, die Hülse (jedoch in geschützter Lage), der Mispelbaum, und die zuvor genannten.

§. 534. Zwey oder mehrere parallele Reihen gleichweit entfernter hochstämmiger Bäume nennt man Alleen; ihr Zweck ist Befestigung des Erdreiches durch ihre tiefstreichenden Wurzeln, Schattten, Luftverbesserung oder Zierde.

Selten werden hierzu ausgewachsene Bäume genommen, geschieht es doch, so müssen sie mit dem größten Theile ihrer Wurzeln und aller dieselben umhüllenden Erde ausgegraben, auf Wagen überführt, und auf den für sie bestimmten Platz in kesselartige Löcher gesetzt werden, welche Arbeit man am sichersten im Winter vornimmt. Meistens geschieht die Anlage der Allee im Frühjahr vor Ausbruch des Laubes durch Stämmchen, die in Baumschulen erzogen wurden, seltner durch Steck- oder Setzlinge<sup>2)</sup>, welches starke, 8 Schuh lange, gerade Aeste sind, die von ausgewachsenen Bäumen mit scharfen Hacken gerade abgehauen, und mit dem untersten dicken Ende durch mehrere Tage ins Wasser gelegt werden, bevor sie in die für sie bestimmten, zwey Schuh tiefen, drey Schuh breiten Löcher vertical gestellt werden. Während dem die ausfüllende Erde festgetreten wird, bewegt man den Setzling hin und her, so, daß ein Spielraum um ihn bleibt, gießet in selben mehrere Maß Wasser, füllet das Loch endlich ganz voll Erde, und tritt sie fest. Der obere schiefe Abschnitt des Setzlings soll gegen Norden sehen, damit ihn die Sonne nicht verbrennen könne. Die Befestigung der Setzlinge bis sie hinlängliche Wurzeln gefaßt haben, geschieht zweckmäßiger durch Strohfleile ab, Fig. als durch einzelne lange Pföcke, an welche man sonst gewöhnlich die Bäumchen anbindet, weil im ersten Falle der Wind dieselben doch etwas bewegen kann, welches dem Wachsthum sehr zuträglich ist. Um die jungen Stämmchen nicht zu entkräften, werden alle geringen Seitenloden (Zweige) im

<sup>1)</sup> Nach Burgsdorf's Forsthandbuch, nach Linne's Pflanzensystem (deutsche Übersetzung. Nürnberg 1777.), nach G. F. Wilhelms U. a. d. Naturgeschichte VII. B., und nach Le nouveau Duhamel.

<sup>2)</sup> Die Fortpflanzung durch Stecklinge ist jedoch bey mehreren, besonders bey Pappelarten nicht zu empfehlen. Weiß, Lehrb. d. Baukunst. I. Thl.



August scharf am Stamme abgeschnitten; auch unterlasse man nicht, im Juny und September die ersten Jahre die Erde rings um die Bäume etwas aufzulockern, um sie zur Einsaugung des Nahrungsstoffes geschickter zu machen.

§. 535. Zu Alleebäumen <sup>1)</sup> sind besonders anwendbar: die Rothbuche, die Rosskastanie, der Ahorn, die glatte Ulme, die Pappel, worunter vorzüglich die Silber- und Pyramiden-Pappel, die Linde, der Vogelbeerbaum, die Acacie, die Platane zc.

Mit schlechtem, wenig fruchtbarem Boden begnügen sich: die Rosskastanie, die glatte Ulme, die Acacie, der Vogelbeerbaum und die Zitterpappel; mit dem allerschlechtesten Boden aber die beyden letztern. Welchen Boden die andern verlangen, sehe man in der Charakteristik.

Schnell wachsen der Vogelbeerbaum und die Acacien, sehr schnell aber die Pappelarten und die Platanen.

Ihrer Blüthen wegen sind schätzbar: die Linde, die Acacie und der Vogelbeerbaum, weniger die Rosskastanie, die durch ihre großen Früchte im Herbst die Gänge verunreinigt.

Vielen Schatten geben: die Rothbuche, der Ahorn, die Rosskastanie, die glatte Ulme, die Linde, der Vogelbeerbaum, die Acacie und die Platane (jedoch verliert letztere im Herbst sehr bald ihre Blätter.)

Zur Verbesserung der Luft tragen im Grunde wohl alle, am ausgiebigsten aber die dichtbelaubten bey. Alle Pflanzen saugen nämlich die durchs Athmen, Verbrennen, und andere lebendige Operationen gänzlich verdorbene, und in Kohlensäure umgewandelte Luft, worin jedes Thier ersticket, begierig ein, verwenden sie zu ihrer Nahrung, und hauchen dafür geläuterte Lebensluft durch ihre Blätter aus <sup>2)</sup>. Da man jedoch in solchen Fällen den Erfolg nicht sowohl für die Zukunft vorbereiten, als vielmehr denselben möglichst beschleunigen, und zum Theil noch selbst genießen will, so folgt, daß man hierzu sich ganz vorzüglich der schnell wachsenden Bäume bedienen müsse. Die Platane, deren balsamische Ausdünstungen in Persien für Pest abhaltend angesehen werden <sup>3)</sup>, verdient hier besondere Würdigung.

Zur Befestigung des Erdreichs dienen Bäume, die weit ausstreichende Thau- und tiefdringende Pfahlwurzeln haben, als: die Aesche, die Rothbuche, die Ulme, die Erle, die Pappel, die Acacie zc. Aber nicht hochstämmige Bäume allein treiben häufige Wurzeln, die meisten Sträucher, vorzüglich manche Weidenarten sind, wenn der Boden ihrem Wachsthum angemessen ist, zu obigem Zwecke oft brauchbarer als Bäume.

§. 536. Ferner merke man, daß zu Alleebäumen, jedoch nur da, wo es sich mit dem Zwecke der Anlage verträgt, die edleren obwohl langsamer wachsenden Holzarten den schnell aufschießenden, aber schlechteres Bau- oder Brennholz liefernden Bäumen vorgezogen zu werden verdienen; daß man die Gipfel dieser Bäume nie abwerfen (abschneiden) lassen dürfe, und daß, wenn das Beschneiden der Aeste nöthig werden sollte, dieß nur im Sommer, und zwar im July, wo die Wunden leichter heilen, vorgenommen werden könne. Die angränzenden Grundstücke vor dem oft sehr lästigen und schwer auszurottenden Anfluge zu schützen, ist bey Anlage einer Allee immer Rücksicht auf das Geschlecht der Bäume zu nehmen, und von jenen Holzarten, die getrennte Geschlechter haben, (S. 81.) wie z. B. von den Pappeln, allzeit entweder bloß männliche, oder bloß weibliche Stämmchen zu verwenden. Endlich ist noch zu berücksichtigen, daß die Alleebäume nicht allzu nahe bey einander stehen sollen, weil einer dem andern die Nahrung verkümmern würde. Pappeln und Vogelbeerbäume

<sup>1)</sup> Nach Stieglitz und den Vorigen.

<sup>2)</sup> Wilhelms U. a. d. Naturgesch. VII. B. 7. S.

<sup>3)</sup> Traité des arbres et arbustes. p. Duhamel. T. II. p. 1.

me müssen daher wenigstens 2 Klafter, die Platanen, Rosskastanien und Rothbuchen 4 Klafter, die Ulmen aber gar 5 Klafter aus einander gestellet werden.

§. 537. Stillschweigend wurde bis jezt immer vorausgesetzt, daß die Erdsfläche, worauf die erwähnten Pflanzungen angelegt wurden, nicht ganz unfruchtbarer Boden war; es gibt jedoch Fälle, wo Werke der Baukunst in Gegenden her gestellet werden müssen, die, im Sinne des Wortes, aller Vegetation beraubte Wüsteneyen sind, worunter besonders Straßen, dann Sanitäts- und Sicherheitsanstalten gehören. Der fliegende Sand §. 63., welcher das Aufkommen eines Grashalmes unmöglich macht, würde auch bald jedes durch Menschenhände daselbst hergestellte Werk entweder verschütten oder untergraben, wenn nicht seiner zerstörenden Wirkung durch Pflanzungen kräftig Einhalt gethan würde. Bevor jedoch hieran gedacht werden kann, ist es unumgänglich nöthig, die fliegende Sandscholle stehend zu machen, das heißt zu verhindern, daß die Winde nicht nach Willkühr mit dem Flugsande spielen können. Daß es die Nord- und Nord-Westwinde sind, die das meiste Unheil anrichten, bedarf nach §. 258. kaum ei-  
ner Erwähnung. Man erreicht diesen Zweck durch mehrere parallele, auf die Richtung der vorherr-  
schenden Winde senkrecht angelegte 3 1/2 Schuh hohe Flechtzäune B oder durch ebenfalls parallele,  
2 Klafter breite, aber sehr lange Streifen Deckreisig C. Diese wie jene legt man in der Ebene höch-  
stens 40 Klafter, auf einer gegen die Richtung des Windes geneigten Fläche aber 30, 20 auch  
wohl nur 15 Klafter weit aus einander, je nachdem der Neigungswinkel der Ebene gegen den Ho-  
rizont 10, 15 oder 20 Grade beträgt. Jene Zäune B werden aus 5 Schuh langen, 1 1/2 Schuh  
aus einander gestellten, vertical eingeschlagenen Pfählen, die mit Reisig ausgeflochten werden, diese  
Deckungen C aber bloß aus Reisig hergestellt, welches man mit seinen Holz-Enden (den Aesten)  
a, a, a, gegen die Nord- und Westseite in den Sand stecken läßt, und durch diese Lage verhindert,  
daß die Winde es aufheben können. Fig. D. dient als Beyspiel, wie eine 200 Klafter lange und  
100 Klafter breite fliegende Sandscholle apde theils durch Flechtzäune ab, ac, ef, eq, ik, ip,  
theils durch Deckungen eh, im, no, und ux zweckmäßig gebunden oder stehend gemacht werden  
können. Am sichersten geschieht diese Arbeit im Winter bey offenem Wetter (wenn es nicht frieret)  
oder gleich nach Abgange des Schnees. D.

§. 538. Erst jezt kann die Rede von Pflanzungen seyn, die unter dem Schutze der Flechtzäune und des Deckreisigs wachsen, die Erde mit dem abfallenden Laube und ihren Wurzeln düngen, nach und nach den Grund zu einer, die Vegetation mehr begünstigenden fruchtbaren Erdskruste legen, und das in solchen Gegenden anzulegende Gebäude vor Unfällen bewahren.

Die hierzu anwendbaren Gewächse sind: die Kiefer, die Birke, die Acacie, die nordische Erle, die Zitterpappel, Vogelbeerbaum, die kleine Sandweide, und in niedrigem etwas feuchten Boden der Seekreuzdorn. Die Kiefer- und Birkenzapfen werden im May auf der ganzen Fläche zerstreut ausgesäet, die andern genannten Holzarten aber am sichersten durch Stecklinge oder Wurzelbrut fortgepflanzt. Ganz vorzügliche Aufmerksamkeit verdient hier die kleine Sandweide §. 95. h. Fig. 10. und der Seekreuzdorn §. 96. b. Fig. 11.



## Fünftes Buch.

### Allgemeine Untersuchungen.

§. 539. Unter dieser Benennung werden hier alle jene höheren Vorkenntnisse verstanden, die den wissenschaftlichen von dem empirischen Baumeister unterscheiden.

#### Von dem Widerstande der Bau-Materialien.

§. 540. Das Vermögen oder die Kraft, mit welcher Steine, Holz, Metalle zc. einem Drucke oder Belastungen so lange widerstehen, bis sie bersten oder zerreißen, heißt überhaupt Widerstand. Er zerfällt jedoch in mehrere Arten, hier zuerst

#### Von dem Tragvermögen der Bau-Materialien, und zwar:

##### a) Von jenem der Steine und des Mörtels.

§. 541. Könnte man einen Kubik-Fuß von was immer für einer Steinart so lange beschweren, bis er zerdrückt würde, so ließe sich aus dieser Last und dem Gewichte des zerdrückten Kubik-Fußes, indem man jene durch diese dividirt, leicht die Höhe einer Mauer in Current-Schuhen ausmitteln, die man aus diesem Materiale aufführen könnte, ohne besorgen zu dürfen, daß die untersten Scharen von dem Gewichte der obern zermalmt werden. Die aus (mit kleinen Würfeln verschiedener Bausteine) angestellten Versuchen abgeleiteten Resultate sind so befriedigend, daß man bey Erbauung gewöhnlicher Gebäude vollkommen beruhiget seyn kann.

Nach Gauthey muß ein Pariser Kubik-Fuß ohne zu brechen, tragen:

Steinart.	Wiener Pfunde.	Höchste Höhe, zu welcher eine Mauer davon aufgeführt werden könnte.
Porphyr . . . . .	4662973	4418 Klafter.
Marmor aus Flandern . . . . .	1596672	2027 =
Genueser Marmor . . . . .	674352	679 =
Harte Werkstücke . . . . .	580608	670 =
Weiche Bruchsteine . . . . .	217728	286 =
Gebrannte Ziegel . . . . .	195048	491 =
Tuffstein . . . . .	7362	8 =

Hieraus läßt sich auch abnehmen, ob einzelne freystehende Säulen oder Pfeiler, die aus einem oder dem andern Fossile erbaut werden, die ihnen aufzubürende Last zu tragen vermögen werden.

§. 542. Da jedoch das Bindemittel gewöhnlich leichter zerstörbar ist als die verbundenen Steine, so läßt sich aus obigen Resultaten bey Mauern, deren Steine durch ein Bindemittel verbunden werden, noch nicht hinlängliche Beruhigung schöpfen, so lange das Tragvermögen des letzteren nicht bekannt ist. Rondelet ließ um zu dieser Ueberzeugung zu gelangen, nach verschiedenen Mischungsverhältnissen, Mörtelziegel verfertigen, und unterwarf sie dem Versuche nach 1 1/2 Jahren. Aus ihnen läßt sich nach seiner Anleitung die Folgerung ableiten, daß eine Mörtel-Schichte im Mauerwerke von der gewöhnlichen Dicke, aber von 1 Quadrat-Fuß Grundfläche folgende Gewichte, ohne zerdrückt zu werden, tragen müsse, und daß folglich Ziegel- und die schwersten Bruch-

steinmauern erst dann die unterste Mörtellage der Gefahr zerquetschet zu werden ausgesetzt, wenn diese Mauern die in der Tabelle angegebenen Höhen erreichen.

Eine Mörtelschicht von der gewöhnlichen Dicke, aber 1 □ Schuh Grundfläche trägt ohne zu brechen	Wiener Pfunde.	Größte Höhe einer mit diesem Mörtel zu erbauenden	
		Ziegelmauer.	schwerste Bruchsteinmauer
Von ordinärem Kalkmörtel . . . . .	58800	98 Klafter	47 Klafter
Von Cement-Mörtel aus Kalk, Sand und Ziegelmehl	83300	139 "	67 "
Von Puzzolan-Mörtel . . . . .	65800	110 "	53 "
Von Ägyptischem Mörtel . . . . .	50100	84 "	40 "
Von bloßem Gyps . . . . .	93600	156 "	75 "

Da das Tragvermögen der Körper dem Flächeninhalte ihrer Grundfläche proportionirt ist, so kann aus diesen Angaben sehr leicht die Ueberzeugung erlangt werden, ob die Schwere der Mauer oder jener Last, die ihr noch aufgebürdet werden müßte, die untersten Mörtellagen der Gefahr, zerdrückt zu werden, aussetzt oder nicht; auf alle Fälle aber dürfte die Nothwendigkeit einleuchten, daß bey Pfeilern, die ungeheure Lasten zu tragen haben, wie z. B. Brückenpfeiler, wenigstens die untersten Lagen aus sehr massiven Quadern hergestellt werden müssen, weil die aus kleinern Quadern oder gar aus Bruchsteinen hergestellten der unzähligen und ziemlich dicken Mörtellagen wegen, dem Drucke ohne zu bersten nicht wohl widerstehen würden.

§. 543. Das Tragvermögen des Kalkmörtels nimmt von Jahr zu Jahr zu, so zwar, daß Mörtelziegel von obigen Verhältnissen nach 15 Jahren um den achten bis dritten Theil mehr Gewicht zu tragen vermochten, als ähnliche, jedoch 15 Jahr jüngere Ziegel getragen hätten. Hingegen nimmt das Tragvermögen des Gypsmörtels von Jahr zu Jahr ab, obwohl es Anfangs jenes des Kalkmörtels übertrifft. Rondelet fand die mittlere Bindekraft des Kalkmörtels, womit er Steine vereinigt, für jeden □ Zoll 75 Pariser Pfund, des Gypsmörtels aber nur 60 Pfund. Ueberhaupt ist die Adhärenz des Kalkmörtels an die Oberfläche der meisten Bausteine größer als seine eigene Cohäsion, jene des Gypses aber kleiner.

§. 544. So ungeheuer das Tragvermögen der meisten Bausteine ist, wenn sie ein volles Auflager haben, so äußerst unbedeutend ist das Tragvermögen langer und nicht allzu dicker, hohl liegender Steine, wie z. B. jenes der Sturze der Thüren und Fenster. (§. 420.) Uebersteigt Fig. ihre Länge 18mahl ihre Dicke, so brechen sie von ihrer eigenen Last. Theoretische, wie prakti- 160. sche Bestimmungen fehlen hier beynähe gänzlich; kaum so viel läßt sich mit Gewißheit sagen, daß A. bey mittlerer Güte der Steinart eine Dicke, welche den sechsten oder achten Theil ihrer Länge beträgt, denselben in den meisten Fällen so weit genüget, daß sie mit Zuversicht ihre eigene Last zu tragen vermögen. Die Vorsicht verlangt daher unbedingt, daß solche Sturze über wölbt werden, wie es die Fig. zeigt. Der zwischen ihnen und der Gurte bleibende leere Raum i wird erst, nachdem die Sezung des Mauerwerkes vorüber ist, so leicht als möglich mit Mörtel und Ziegeltrümmern ausgefüllt, bey breiten Sturzen aber nur vorn und hinten auf 3 Zoll Dicke, also mit stehenden Ziegeln geblendet, so daß der innere Raum leer bleibt. Ganz dasselbe gilt für die Sohlbänke der Thüren und Fenster, welche, wenn sie bey ihrer Lagerung nicht hohl gelegt würden, durch den Druck der beyden Gewänder an ihren Enden niedergedrückt, in der Mitte zu- Fig. verlässig, jedoch aufwärts brechen würden. Eben so darf man Stiegenstufen nie auf Mauer- 157. werk, höchstens auf Mauerschutt aufliegen, besser aber etwas hohl lagern lassen. Tragsteine m leiz- E. sten nur dann kräftigen Widerstand, wenn ihre Ausladung 2, 3. kleiner als ihre Dicke 1, 2 ist. Soll ein weit vorragender Tragstein e, dessen Bestimmung mehr Ausfüllung des Winkels bud, als das



Tragen von Lasten seyn kann, einem Balken a b zum Auflager dienen, so erlaube man demselben nur bey u n aufzuliegen, n o lasse man schief abarbeiten, damit der Balken, welcher sich in seiner Mitte allzeit zu senken trachtet, den Vorkopf des Tragsteines nicht abdrücke. Nach Verhältniß der Festigkeit des Steines kann u n die Hälfte, sicherer aber nur  $\frac{1}{4}$  von seiner Höhe u d betragen.

## b) Von dem Tragvermögen des Holzes, und zwar:

### 1. Von jenem stehender Balken.

§. 545. Wird ein Kubik-Schuh Holz, dessen Fasern vertical stehen, so lange beschwert, bis er zerquetscht wird, so vermindert derselbe seine verticale Höhe vor dem wirklichen Bruche merklich, und zwar bey Eichenholz um  $\frac{1}{3}$ , bey Fichtenholz aber sogar um die Hälfte. Jeder Quadrat-Zoll der Grundfläche trägt bey ersterem 6900, bey letzterem aber 8000 Pariser Pfund. Die Theorie, welche das Tragvermögen vertical stehender, oben belasteter Balken gar für unendlich groß angibt, führt also hier nicht zum Ziele; deßhalb nahm man seine Zuflucht zu Versuchen, und fand, daß, wenn man für vertical stehende Balken auf jedem Quadrat-Zoll ihrer Grundfläche, so lange ihre Höhe nicht größer als der 30fache Durchmesser der Grundfläche ist, 2 Wiener Centner Belastung rechnet, derley Standsaulen, sie mögen nun von Eichen- oder Fichtenholz seyn, in der Ausübung zuverlässig der an sie gemachten Forderung entsprechen werden <sup>1)</sup>. Bey Abnahme der Höhe nimmt jedoch das Tragvermögen sehr bedeutend zu, so, daß jeder Quadrat-Zoll der Grundfläche eines Balkens, der 25mahl länger ist als dick, 3, der 20mahl länger ist, 4, der 15mahl länger ist, 5, der 10mahl länger als dick ist, aber 6 Wiener Centner zu tragen vermag. Balken, die 30mahl länger als dick sind, biegen sich unter der Last allzufrüh, als daß ihre Anwendung empfohlen werden sollte. Jene, die 12mahl länger als dick sind, scheinen die vorzüglichsten zu seyn; und ist man ja veranlaßet, längere zu gebrauchen, so unterstütze man sie durch Bänder oder Büge. (S. 458.) Eine 20 Schuh lange verticale hölzerne Säule trägt daher, wenn ihre Grundfläche (Gevierte) einen Quadrat-Schuh, das ist 144 Quadrat-Zoll enthält, wenigstens  $144 \times 4 = 576$  Wiener Centner. Wäre sie aber 15 Schuh lang, so würde sie  $144 \times 5 = 720$  Centner, bey 10 Schuh Länge aber  $144 \times 6 = 864$  Centner tragen können. Daß das Gevierte aller vierkantig behauten Standsaulen am zweckmäßigsten ein Quadrat, oder wenigstens von dieser Form nicht allzu abweichend seyn solle, ist eben so einleuchtend als, daß runde Säulen etwas (jedoch höchstens um den vierten Theil) mehr als vierkantig behaute Standsaulen zu tragen vermögen, wenn ihre Grundflächen dem Flächeninhalte nach einander gleich sind.

§. 546. Das Tragvermögen einer verticalen, oben belasteten hohlen Säule (einer Röhre) verhält sich zu jenem einer gleich hohen vollen Säule, wie die Masse der hohlen Säule, multiplicirt mit dem Quadrate ihres Durchmessers, zu der Masse der vollen Säule, multiplicirt mit dem Quadrate ihres Durchmessers. Also trägt ein stehender voller Cylinder weniger, als ein hohler von gleicher Masse und Höhe. Die Knochen der Thiere, die Halme mancher Pflanzen u. sind redende Beweise, wie die sparsame Natur mit wenig Materie bedeutende Wirkungen zu erzielen versteht. Der in den neuern Zeiten empfohlene Gebrauch gegossener eiserner Röhren zur Unterstützung der Gewölbe, zur Erbauung eiserner Brücken, und zu andern Zwecken findet seinen Grund und Rechtfertigung in obiger Bemerkung.

### 2. Von dem Tragvermögen der Piloten.

§. 547. Das Tragvermögen von vertical eingerammten Piloten läßt sich, so lange sie den

<sup>1)</sup> Dieß folgt aus Rondelets l'art de bâtir. T. IV. L. VI. p. 67. 70.

Schlägen des Hoyer's merklich nachgeben, ziemlich scharf nach den Regeln der Mechanik angeben. Geben sie nicht mehr nach, so sieht man sich gezwungen, ihr Tragvermögen für unendlich groß, oder billiger, für unbestimmbar zu erklären. Da jedoch die Erfahrung lehrt, daß Piloten, die von den Schlägen des gewöhnlichen Hoyer's durchaus nicht weiter bewegt werden konnten, nach Verlauf von einigen Tagen gleichwohl den wiederhoholten Schlägen desselben nachgaben; so wird begreiflich, daß man sich mit Beruhigung auf solche Berechnungen in der Ausübung nicht verlassen kann, wo das wiederhoholte Schlagen der Piloten nach Verlauf von einigen Tagen beynahe allzeit unterlassen wird, weil die während dieser Zeit eingerammten, mit ihren Köpfen aus der Erde vorragenden Piloten den Raum zur Aufstellung und Uebersezung der Schlagwerke nicht selten so beengen, daß letzteres ohne ungeheuern Zeitverlust und wirklicher Gefahr kaum erzielet werden kann. Perronet schähet das Tragvermögen einer gewöhnlichen Pilote, die von einem 5 Wiener Centner schweren, 4 Schuh hoch fallenden Hoyer bis zum Stillstande eingerammt wurde, auf 3000 Wiener Centner <sup>1)</sup>. Wäre diese Angabe gegründet, so verdiente die übertriebene, den Gesetzen einer klugen Sparsamkeit Hohn sprechende Aengstlichkeit der berühmtesten Architekten den strengsten Tadel, wenn sie es der theoretischen Ueberzeugung ungeachtet doch für nöthig finden, die Fundamente wichtiger Gebäude durch eine der Grundfläche angemessene Anzahl gewöhnlich 3 Schuh von einander entfernter Piloten unterstützen zu lassen, deren gesamntes theoretisches Tragvermögen die Zumuthung so vielmahl übersteigt. Die oben gemachte Bemerkung scheint jedoch ihre Sorgfalt vollkommen zu rechtfertigen, und entschuldiget hier zugleich die Aufnahme nachfolgender rein empirischer Tabelle, die aus einer Menge Versuchen abstrahirt wurde, welche in der Absicht, den Stoß fallender Körper mit dem Drucke schwerer Massen wenigstens muthmaßlich zu vergleichen, von Rondelet mit dem Dynamometer des Mr. Regnier angestellt wurden.

Fallhöhe des Hoyer's in Pariser Schuben	Verhältnißmäßiger Schlag	Fallhöhe des Hoyer's in Pariser Schuben	Verhältnißmäßiger Schlag	Fallhöhe des Hoyer's in Pariser Schuben	Verhältnißmäßiger Schlag	Fallhöhe des Hoyer's in Pariser Schuben	Verhältnißmäßiger Schlag
1 Schuh	11,5	8 Schuh	32,4	15 Schuh	44,3	30 Schuh	62,6
2 =	16,2	9 =	34,3	16 =	45,8	35 =	67,7
3 =	19,8	10 =	36,2	17 =	47,2	40 =	72,3
4 =	22,9	11 =	38,0	18 =	48,5	45 =	76,7
5 =	25,6	12 =	39,6	19 =	49,9	50 =	80,9
6 =	28,0	13 =	41,2	20 =	51,1	55 =	84,8
7 =	30,3	14 =	42,8	25 =	57,2	60 =	88,6

Multipliziert man das Gewicht des Hoyer's mit der hier angegebenen, der Fallhöhe entsprechenden Verhältnißzahl des Schrages, so erhält man ein Product, welches einer ruhigen Belastung gleich ist, die auf dem Dynamometer, oder auf dem Kopf einer Pilote dieselbe Wirkung, wie der Schlag des Hoyer's äußert. Fällt ein 5 Centner schwerer Hoyer z. B. 4 Schuh hoch auf den Kopf einer Pilote, und ist nicht mehr im Stande, dieselbe merklich tiefer einzuschlagen, so kann man mit vollkommener Gewißheit annehmen, daß eine Belastung von  $22 \frac{9}{10} \times 5 = 114 \frac{1}{2}$  Centner <sup>2)</sup> zuverlässig nicht im Stande seyn werde, die Pilote tiefer einzudrücken, wenn man auch gern zu-

<sup>1)</sup> Descript d. proj. et d. constr. d. pont de Neuilly etc. T. I. pag. 100.

<sup>2)</sup> Die Cessart'sche Tafel gibt größere, also minder beruhigende Resultate.



gibt, daß eine bedeutend größere Last ebenfalls kein tieferes Eindringen derselben erzwecken könne. 116 von einem 10 Wiener Centner schweren, 18 Schuh hoch fallenden Hoyer bis zum Stillstande eingerammte Piloten sind also zuverlässig im Stande, eine Last von wenigstens  $48,5 \times 10 \times 116 = 56260$  Wiener Centner zu tragen.

### 3. Von dem Tragvermögen horizontal liegender Balken.

§. 548. Der Galiläische Lehrsatz: daß das Tragvermögen zweyer ungleich langer, breiter und hoher, horizontaler, nur mit ihren Enden aufliegender, in der Mitte belasteter Balken sich gegenseitig, und zwar; verkehrt wie ihre Längen, gerade wie ihre Breiten, und gerade wie die Quadrate ihrer Höhen verhalten, wurde durch sehr viele Versuche von Belidor, Buffon, Rondelet &c. so auffallend bestätigt, daß die Zwecke der Baukunst dessen volle Anwendung erlauben, indem kein hohl liegender Balken zum Lasten tragen in der Ausübung verwendet wird, der weniger als  $\frac{1}{30}$  seiner Länge zur Dicke hat.

§. 549. Buffon <sup>1)</sup> ließ mehrere vollkommen gesunde Eichenbalken von 3 Klafter Länge vierkantig und zwar  $\frac{7}{7}$  zöllig, das heißt 7 Zoll breit, und 7 Zoll hoch behauen, legte sie mit ihren Enden horizontal auf zwey Unterlagen, und ließ einen nach dem andern in ihrer Mitte so lange beschweren, bis sie brachen. Die ersten Balken brachen von einem Gewichte von ungefähr 9000 Pariser Pfunden. Mit Bedacht wurden nun andere den ersten vollkommen gleiche Balken nur mit zwey Drittheilen, andere eben so lange und dicke Balken aber nur mit der Hälfte jenes Gewichtes belastet, welches die ersten sogleich gebrochen hatte. Die zweyten Balken bogen sich merklich, und brachen endlich nach Verlauf von 6 Monathen; die dritten nur mit 4500 Pfund belasteten Balken waren nach Verlauf von zwey Jahren zwar noch ganz, hatten sich jedoch merklich gebogen. Ein eichener  $\frac{7}{7}$  zölliger und 3 Klafter langer Balken darf also weder mit 9000 Pfund, die ihn sogleich, noch mit 6000 Pfund, die ihn nach 6 Monathen brechen, so wenig als mit 4500 Pfund, die ihn merklich biegen, also auch unbrauchbar machen, sondern, wenn auf die sehr beträchtliche, mit der Dauer seiner Verwendung zunehmende Austrocknung und Verminderung des Tragvermögens des Holzes billige Rücksicht genommen wird, mit nicht mehr als etwa der Hälfte von jenem Gewichte belastet werden, welches ihn nach Verlauf von zwey Jahren gebogen, aber doch nicht gebrochen hatte <sup>2)</sup>. Oder kürzer: das Tragvermögen eines vollkommen gesunden eichenen, 3 Klafter langen,  $\frac{7}{7}$  zölligen horizontalen, an beyden Enden aufliegenden, bloß in der Mitte belasteten Balkens kann mit Beruhigung auf 19 Wiener Centner angenommen werden <sup>3)</sup>.

§. 550. Die Mechanik lehrt, daß Balken, die eine gewisse Last in der Mitte tragen können, eine doppelt so große, jedoch auf ihre ganze Länge gleichmäßig vertheilte Last zu tragen vermögen. Schüttböden, die Fußböden jener Zimmer, die mit Menschen ganz angefüllt sind, Brücken &c., sind in diesem Falle. Solchen Balken von obiger Ausmaß kann man daher ohne Bedenken 38 Wiener Centner gleichmäßig vertheilte Belastung zumuthen.

§. 551. Daß ein Balken, der mit einem andern gleiche Breite und gleiche Länge, aber doppelt so große Höhe als der andere habe, viermahl mehr als dieser zu tragen vermöge, folgt aus dem §. 548. erwähnten Lehrsatze von selbst; eben so läßt sich ohne Schwierigkeit beweisen, daß jene Balken, deren Breite sich zu ihrer Höhe wie 5:7 verhält, das vortheilhafteste möglichste <sup>Fig. 183. A.</sup> Gewichte haben. Theilt man also, um aus runden Stämmen derley vierkantige Balken er-

<sup>1)</sup> Siehe die Memoires der Pariser Akademie Jahrgang 1740 S. 465.

<sup>2)</sup> Dies fordert Milizia; siehe dessen Grundsätze der bürgert. Baukunst III. Thl. 177. S.

<sup>3)</sup> Die Hälfte von 4500 Pariser Pfunden ist gleich 1965 Wiener Pfunden, oder rund 19 W. Centner.





§. 554. In der Baukunst ist nicht selten das muthmaßliche Tragvermögen runder, horizontal liegender Tragbalken zu berechnen. Da jedoch eine genaue Berechnung, wenn sie auch möglich wäre, wegen der konischen Gestalt aller Bäume unanwendbar bleibt, so wird uns hier die empirische Bestimmung genügen, die lehret, daß ein runder Stamm wenigstens eben so viel zu tragen vermag, als ein gleich langer vierkantig behauener Balken, dessen Gevierte einem 183. Quadrate  $a b c d$  gleich ist, welches denselben Flächeninhalt, als der Kreis  $p q u v$  hat. Die B. Seite dieses Quadrates hat 8 Theile, wenn der Durchmesser des runden Stammes deren 9 hat. Also trägt ein runder Stamm wenigstens so viel Last, als ein gleich langer vierkantiger Balken von einem Gevierte, dessen vier Seiten  $8/9$  des mittleren Stammdurchmessers gleich sind. Auf dieselbe Art läßt sich das Tragvermögen von Stämmen, die nur auf drey Seiten behaut, an der vierten Seite aber baumholzig sind, ausmitteln, wenn man dem vermischtlinigen Viereck C.  $a b c d e$ , ein Rechteck  $a m n e$  umschreibt, welches jenem gleich ist, und das Tragvermögen für dieses letztere Gevierte nach §. 552. bestimmt.

§. 555. Da es allzeit zweckmäßig ist, einzelne Balken, die einer bedeutenden Belastung widerstehen sollen, gleich nach dem §. 551. ausgesprochenen vortheilhaftesten Gevierte  $7:5$  behauen zu lassen; so müßte man für diesen Fall die Bedingung, daß sich  $H:B=7:5$  verhalten, also  $B=5/7 H$  seyn müsse, in obiger Formel ausdrücken. Man erhält durch diese einfache Abänderung nachstehende Formel

$$7PL=5H^3.$$

Z. B. Es sey das stärkste Gevierte eines 4 Klafter langen eichenen Balkens zu finden, der eine auf seine ganze Länge gleichmäßig vertheilte Last von 150 Wiener Centner zu tragen vermag. Nach vorigen ist also  $P$  nur 75 Centner, daher  $7 \times 75 \times 24 = 5H^3$  und  $H^3 = 2520$ ; also nach Tab. Nr. IX.  $H =$  nicht ganz 14 Zoll. Da nun aber  $B = 5/7 H$  seyn muß, so erhält man für die Breite 10 Zoll. Das stärkste Gevierte des in Frage stehenden Balkens muß also  $10/14$  zöllig seyn. Nach der Tabelle No. IX. braucht man hierzu einen runden Stamm von einem mittleren Durchmesser von 17 Zoll. Aus eben dieser Tabelle läßt sich auch die der gefundenen Höhe des Balkens entsprechende Breite ohne Rechnung finden.

§. 556. Bey ungemein langen Balken kann der Fall eintreten, daß ihr eigenes Gewicht so beträchtlich wird, daß, wenn man die Hälfte davon von ihrem berechneten Tragvermögen abziehet, wenig Kraft für eine fremde Belastung übrig bleibt. In diesem Falle leisten verzahnte Balken, die durch ihre gewölbartige Gestalt (bey vorausgesetzter Widerstandsfähigkeit der Auflager) den Verlust an Tragvermögen reichlich ersetzen, vorzügliche Dienste. Ihre Tragkraft aber anders als nach §. 553. zu bestimmen, scheint in der Ausübung nicht rathsam. Wiederholte Rechnung verschafft in wichtigen Fällen allein die nöthige Beruhigung. Daß es übrigens in der Baukunst bey den Gevierten der Balken sich nie um  $1/4$  oder halbe Zoll, sondern immer nur um ganze Zoll handeln könne, daß man ferner aus billiger Rücksicht auf die Unvollkommenheiten langer Balken ihr gefundenes Gevierte um etwas vermehren müsse, wird begreiflich, wenn man überlegt, daß jene Balken, die dem Experimente unterworfen wurden, und deren Tragvermögen uns hier zur Norm dienet, sorgfältig ausgesuchte, also fehlerfreye Stämme gewesen sind. Daß diese Vermehrung des Geviertes aber der Klugheit des Beurtheilers überlassen bleiben muß, versteht sich von selbst.

Fig. 184. §. 557. Horizontale nur an einem Ende belastete, mit ihrem andern Ende aber entweder eingemauerte, oder sonst wie immer festgehaltene Balken  $i q$  tragen genau so viel, als doppelt so lange, jedoch an beyden Enden aufliegende Balken  $c d$ . Soll z. B. das vortheilhafteste Gevierte eines solchen Balkens gefunden werden, der 9 Schuh aus der Mauer vorragt, und vorn bey  $q$  mit 60 Centnern belastet werden muß, so suche man nach der Formel §. 555. das Gevierte

eines 18 Schuh langen, mit derselben Last zu beschwerenden Balkens, und man erhält ( $7 PL = 5H^3$ ),  $7 \times 60 \times 18 = 5H^3$  und folglich  $H^3 = 1512$ , also nach der Tabelle Nro. IX.  $H =$  nicht ganz 12, und  $B = 9$  Zoll. Der Balken  $m n$  muß also  $9/12$  zöllig behaut werden, wenn er der Forderung Genüge leisten soll.

#### 4. Von dem Tragvermögen schiefstehender belasteter Balken.

§. 553. Schief stehende Balken vermögen mehr als liegende zu tragen, und zwar um so mehr, je mehr sich ihre Stellung der verticalen Richtung nähert; die durch Versuche bewährte Theorie lehrt, daß der Balken  $a b$  genau so viel trägt, als der horizontale Balken  $c d$ , wenn beyde gleiches Gevierte haben. Es sey z. B.  $a b$  ein 4 Klafter langer Sparren eines Ziegeldaches und der Neigungswinkel  $w = 45$  Grad, man suche sein stärkstes Gevierte. Gewöhnlich hat ein Sparren halb so viel Quadrat-Klaftern Ziegeldachung zu tragen, als er Klafter lang ist, weil jeder gewöhnlich 3 Schuh weit von dem andern entfernt ist. Die Quadrat-Klafter Ziegeldachung wiegt aber kaum 10 Centner<sup>1)</sup>, also beträgt die auf dessen ganze Länge gleichmäßig vertheilte Belastung 20 Centner,  $P$  ist also nach §. 550. nur 10 Centner. In jedem gleichschenkeligen rechtwinkligen Dreieck verhält sich die Hypothenuse zu jeder Kathete, wie 7:5;  $a m$  oder  $c d$  wäre also in diesem Falle  $= 17$  Schuhe; nach der §. 555. gegebenen Formel  $7 PL = 5H^3$ , ist  $7 \times 10 \times 17 = 5H^3$ ; also  $H^3 = 238$ , und nach der Tabelle IX.  $H =$  etwas mehr als 6 Zoll und  $B =$  weniger als 5 Zoll. Der in Frage stehende Dachsparren  $a b$  muß also ein  $5/6$  zölliges Gevierte bekommen. Da dieses gefundene längliche Gevierte bey Dachsparren in der Ausübung gern mit einem gleichseitigen vertauscht wird, so wird einleuchten, daß mit Ziegeln belastete Dachsparren mit dem üblichen  $6/6$  zölligen Gevierte vollkommen stark genug sind, wenn ihre Länge 4 Klafter nicht übersteigt, oder wo dieß geschieht, wenn sie alle 4 Klafter durch andere Balken unterstützt werden. Doch muß die Entfernung dieser Unterstützungspunkte bey Dächern, die oft mit Schnee bedeckt werden, wovon jeder Kubik-Schuh wenigstens  $2 \frac{1}{2}$  oder höchstens 12 Pfund wiegt, oder die den Windstößen sehr ausgesetzt sind, von 4 Klafter auf 2 Klafter herabgesetzt werden.

Fig.  
184.

#### 5. Von dem Tragvermögen schiefstehender, nach der Richtung der Holzfibern belasteter Balken.

§. 559. Anders verhält es sich jedoch mit schief stehenden Balken, die einem, nach der Länge ihrer Fibern gerichteten Druck widerstehen sollen, wie dieß bey Häng- und Sprengwerken geschieht. Belastet nämlich ein Gewicht  $P$  das Hängwerk Fig. 173.  $O$  gerade in der Mitte bey  $y$ , so vertheilt sich diese Belastung auf die beyden Streben  $b u$  und  $b d$  dergestalt, daß jede derselben einem Drucke nach der Länge zu widerstehen hat, der sich zu der Last  $P$  verhält, wie die Seite  $b, 3$  des Kräfteparallelograms  $b, 3, 2, 4$  zu der Diagonale  $b, 2$ . Ist der Neigungswinkel  $w = 30$  Grade (welcher allzeit der Hälfte des Winkels  $b, 3, 2$  gleich ist), so ist  $b, 2, 3$  ein gleichseitiges Dreieck, also ist  $b, 2 = b, 3$ , und folglich wird der Druck, den die Strebe  $b u$ , von  $b$  nach  $u$  zu ertragen hat, gleich  $P$ . Derley Streben sind also ganz in derselben Lage, wie vertical stehende oben belastete Balken oder Standsaulen; ihr Tragvermögen hängt daher von der Anzahl der Quadratzolle ihres Geviertes ab, und die Bestimmung desselben geschieht ganz auf dieselbe Art, wie §. 545. gelehrt wurde. Sehen wir, z. B. das Hängwerk Fig. 173.  $O$  sey über einen 10 Klafter weiten Raum gespannt, oder was eines ist,  $o u$  sey  $= 5$  Klafter; das Gewicht, welches dasselbe in der Mitte bey  $y$  belaste, sey  $= 400$  Centner;  $w$  sey  $30$  und folglich  $u b o = 60$  Grade;  $b u$  verhält sich also zu  $o u$  (Tabelle Nro. X.) wie

Fig.  
173.  
O.

<sup>1)</sup> 135 Dachziegel à 3 Pfund, 4 Kubik-Schuh Sand à 100 Pfund, und 2 Kubik-Schuh gelöschter Kalk à 60 Pfund (siehe §. 250. 510 und Tabelle III.)



1000:866, folglich ist  $bu = \frac{51 \cdot 000}{866} = 5^\circ 4' 7''$ . Die Last, welche dieser Strebe nach der Richtung der Holzfibern, nämlich von  $b$  nach  $u$  aufgebürdet wird, ist nach vorigem nicht geringer, als die dem ganzen Hängwerke zugemuthete Belastung, nämlich 400 Centner. Nach §. 545. trägt jeder Quadrat-Zoll wenigstens 2 Centner, also muß der Flächeninhalt des Geviertes dieser Strebe gleich seyn  $\frac{400}{2} = 200$  Quadrat-Zoll, oder das Gevierte selbst ist  $\frac{1}{4}$  zöllig. Allzeit ist es trählich die Rechnung umzukehren, und zu fragen, wie groß das Tragvermögen einer  $5^\circ 4' 7''$  langen  $\frac{1}{4}$  zölligen, nach der Richtung der Holzfibern belasteten Strebe sey? §. 545. gibt dasselbe  $= 14 \times 14 \times 2 = 392$  Centner, weil sie beynah 3mal länger als dick ist. Fände man ein Gevierte, dessen Seiten kleiner als  $\frac{1}{30}$  der Länge wären, so müßte man entweder auf Unterstützung denken, oder das Gevierte vergrößern.

Ist jedoch, wie solches gewöhnlicher geschieht,  $bo = ou/2$ , so wird  $w = 26 \frac{1}{2}$  oder  $u bo = 63 \frac{1}{2}$  Grad, und  $bu$  verhält sich zu  $ou = 1000:895$ , beynah wie 10:9; eben so verhält sich  $b, 4$  zu  $b, 2$ . Also ist  $bu = 5 \frac{1}{2}$  Klafter, der Druck  $b, 4$ . den die Strebe von  $b$  nach  $u$  auszuhalten hat, aber  $= \frac{400 \times 10}{9} = 444$  Centner; der Flächeninhalt des Geviertes dieser Strebe muß folglich  $\frac{444}{2} = 222$  Quadrat-Zoll enthalten, also das Gevierte selbst  $\frac{15}{15}$  oder besser  $\frac{14}{16}$  zöllig seyn.

Fig. 170. P. Auf dieselbe Art läßt sich in Sprengwerken das Gevierte des Spannriegels  $bd$  Fig. 173. P. sowohl als des Sprengbandes  $bu$  berechnen, wenn die Last  $b, 2$ , der Winkel  $b, 4, 2$ , und die physische Länge aller dieser Balken bekannt ist.

## 6. Von der größtmöglichen Belastung.

§. 560. Die größtmögliche Belastung der meisten Werke der Baukunst (mit einziger Ausnahme mancher Magazine) ist Menschengedränge; widerstehen Brücken, Fußböden von Sälen oder Wohnzimmern, Gerüste zc. dieser Last, so sind sie für alle Fälle stark genug. Auf einer Quadrat-Klafter können im stärksten Gedränge kaum 24 erwachsene Menschen Raum finden, jeder höchstens zu  $1 \frac{1}{4}$  Centner, macht 30 Wiener Centner<sup>1)</sup>. Diese Ueberlegung setzet uns nun in Stand, mit Beruhigung die Holzstärke aller Balken zu bestimmen, wobey allein zu bemerken ist, daß die zuvor erwähnte größt mögliche Belastung von 30 Centnern auf jede Quadrat-Klafter, als ein auf die ganze Ausdehnung der belasteten Balken gleichförmig vertheiltes Gewicht zu betrachten sey, also in den Formeln §. 552 und 555 P immer nur zu 15 Centner pr. Quadrat-Klafter anzunehmen sey.

§. 561. Nach dem bisher Gesagten dringt sich die Vermuthung von selbst auf, daß, weil Buffons Balken, der hier zur Norm diente, von Eichenholz war, alle jene Balken, deren Gevierte wir in den vorigen §§. bestimmt haben, gleichfalls nur von Eichenholz seyn dürfen. Nach Parents Versuchen verhält sich aber das mittlere Tragvermögen des Eichenholzes zu jenem des Nadelholzes wie 100:119, beynah wie 5:6, welches Verhältniß wenigstens bey Balken sich bewähret,<sup>2)</sup> indem die allgemeine Meinung sich laut und mit Recht gegen den Gebrauch eichener Ensbäume oder Tragbalken bey Brücken und überhaupt allenthalben auflehnet, wo es auf Länge der Stämme und ein sehr bedeutendes Tragvermögen derselben ankömmt. Da also Eichenholz als hohl liegender Balken zum Lasten tragen das unschicklichste ist, weil es, wie sich die Werkleute ausdrücken, sich selbst nicht trägt, so scheint es eben deshalb zur Bestimmung des Tragvermögens von liegenden Balken um so geeigneter zu seyn, weil die Resultate hierdurch nur zuverlässiger wer-

<sup>1)</sup> Der schwerste (zwölffspännige) Güterwagen wiegt mit seiner Bespannung nach Wiebeking höchstens 330 Centner; er nimmt einen Raum von 80 Schuh in der Länge, und 10 Schuh in der Breite, also einen Flächenraum von 22 Quadrat-Klaftern ein, und übt folglich auf jede Quadrat-Klafter nur einen Druck von 15 Centnern aus.

<sup>2)</sup> Bey schwachen Stäbchen oder Latten ist es freylich umgekehrt.

den müssen. Wendet man also die gegebenen Formeln ohne Abänderung auf Balken von Nadelholze an, so folget, daß letztere um den fünften Theil mehr Last zu tragen fähig seyn werden, als ihnen zugemuthet wird, ein Vortheil, der um so erwünschter ist, als hierdurch die angerathene Auserachtlassung der Balkenschwere bey der Berechnung mäßig langer Balken vollkommen gerechtfertiget wird. Und obwohl unter dem Tragvermögen der übrigen Holzgattungen allerdings Differenzen Statt finden, so liegt es doch außer dem Zwecke der ausübenden Baukunst, hierauf vorzügliche Rücksicht zu nehmen. Um aber auch der Aengstlichkeit Genüge zu leisten, wurde die Tabelle Nro. IX. beygefügt, aus welcher sich durch die angegebenen Verhältnißzahlen diese Unterschiede leicht ausmitteln lassen, wenn man nur zuvor das Tragvermögen eines gleich großen eichenen Stammes gesucht hat, mit welchem die Vergleichung anzustellen ist. Da jedoch diese Verhältnißzahlen die Resultate von Versuchen sind, die nur mit kleinen lattenartigen astlosen Stäben angestellt wurden, so dürfen Anomalien nicht befremden.

### Von der Zähigkeit einiger Holzarten.

§. 562. Rückstchtswürdig ist in einigen Fällen die bisher noch gar nicht erwähnte Zähigkeit mancher Holzarten, vermög welcher dieselben dem aufgebürdeten Gewichte zwar nachgeben, aber erst, nachdem sie sich bedeutend gebogen haben, demselben unterliegen. Mr. Varenne Fenille \*) ließ  $\frac{2}{2}$  zöllige vollkommen trockene Stäbe von verschiedenen Holzarten mit dem einen Ende in eine verticale Mauer so befestigen, daß ihre Vorragung u n jedes Mahl 7 Schuh 8 Zoll betrug, und beschwerte sie an dem Ende n so lange, bis sie brachen. Der allzeit beobachtete Bogen n o dient hier zur Vergleichung der Zähigkeit der hier folgenden Holzarten:

Fig.  
184.

Benennung der Holzart.	Anzahl der Grade des Bogens n o.
Aesche . . . . .	21 $\frac{1}{2}$ Grade
Birke . . . . .	19 "
Italienische oder Pyramiden-Pappel . . . . .	17 "
Silberpappel . . . . .	16 "
Gemeine Aespe . . . . .	13 $\frac{1}{2}$ "
Eiche . . . . .	12 "
Zitteräspe . . . . .	10 $\frac{1}{2}$ "
Weiß- oder Hainbuche . . . . .	10 $\frac{1}{2}$ "
Rothbuche . . . . .	10 $\frac{1}{2}$ "
Erle, oder Eller . . . . .	9 "

Diesen Versuchen zu Folge hätte also die Aesche die größte, die Erle aber die verhältnißmäßig geringste Zähigkeit unter den genannten Holzarten.

### Von der absoluten Festigkeit der Bau-Materialien, und zwar:

#### a) Von jener der Holzarten.

§. 563. Die absolute Festigkeit, oder die Kraft, mit welcher die Körper dem Zerreißen widerstehen, ist bey den meisten so ungeheuer, daß man nur selten in die Lage kommt, desßhalb Be-

\*) Traité des arbres et arbustes par Duhamel T. II. p. 202.



Fig. 173. O. stimmungen zu machen. Die Hängsaule Fig. 173. O ist in dieser Lage; sie soll nach §. 559 der verticalen Last P von 400 Centner widerstehen, welche sie zu zerreißen droht. Daß dieser Widerstand mit dem Flächeninhalte des auf die verticale Länge derselben senkrechten Durchschnit-tes, das ist mit dem Flächeninhalte des Geviertes zunehme, wird begreiflich, weil um so mehr Holzfasern zerrissen werden müssen, je größer das Gevierte ist. Ein Eichenstab von 1 Zoll im Gevierte kann wenigstens 12 Wiener Centner <sup>1)</sup> ohne zu zerreißen tragen; hätte das Gevierte der in Frage stehenden doppelten Hängsaule also nur 1 Quadrat-Schuh, das ist 144 Quadrat-Zoll Flächeninhalt, so könnte die Last P. Fig. 173. O. wenigstens  $144 \times 12 = 1728$  Centner betragen. Man sieht hieraus, daß die Hängsaule xy und der Haupt-Tram ou, welcher von den Streben, so wie die Hängsaule von der Last gequält wird, so leicht nichts von diesen sie zu zerreißen trachtenden Kräften zu besorgen haben, wenn man, wie solches gewöhnlich der Ähnlichkeit wegen geschieht, denselben das nämliche Gevierte, wie den Streben ub und ad, den Vorköpfen xx aber wenigstens die doppelte Balkenstärke zur Länge gibt, oder, wo dieß unthunlich ist, durch eiserne Biegel zz zu Hülfe kömmt, um das Ausprengen des Hirnholzes daselbst unmöglich zu machen. Aus der beygefügten Tabelle Nro. IX. läßt sich die absolute Festigkeit eines jeden Balkens von den darin erwähnten Holzarten bestimmen, wenn man die absolute Festigkeit des Eichenholzes auf jeden Quadrat-Zoll des Geviertes zu 12 Wiener Centner als die Einheit oder als Anhaltspunct annimmt.

### b) Von der absoluten Festigkeit der Metalle.

§. 564. Die absolute Festigkeit der Metalle und nahmentlich jene des Eisens wird jedoch in der Baukunst öfters in Anspruch genommen, und so schwer es hält, eine bestimmte mittlere Zahl für alle die so äußerst verschiedenen zähen und brüchigen Eisenarten anzugeben, so glaubt man doch der Festsetzung Reichensbachs ohne Besorgniß folgen zu dürfen, der die absolute Festigkeit des Gußeisens am mäßigsten, nämlich bloß zu  $76 \frac{1}{3}$  bairische Centner für jeden bairischen Quadrat-Zoll des Geviertes angibt <sup>2)</sup>. Sickingen fand, daß sich die absolute Festigkeit des sprödesten (also Gußeisens) zu jener von nicht sehr sprödem (geschmiedeten) Eisen wie 36 zu 56 verhalte <sup>3)</sup>. Berücksichtigt man diese und mäßiget hiernach die Eitelweinschen Angaben, so erhält man nachstehende, in der Ausübung vollkommen sichere Bestimmungen:

Die absolute Festigkeit des deutschen Gußeisens oder andern spröden Eisens beträgt für jeden Wiener Quadrat-Zoll 90 Wiener Centner <sup>4)</sup>, des geschmiedeten Eisens 140, des Messings 95, des gegossenen Kupfers 114, des geschmiedeten Kupfers 76, des englischen Zinnes 12, des Bleyes 2 Wiener Centner.

Fig. 173. O. §. 565. Wäre z. B. die Eisenstärke der Hängschließe yy zu bestimmen, die (nach Fig. §. 559.) 400 Centner zu tragen hat; so müßte diese, da sie an beyden Seiten der Hängsaule hinauf läuft, also doppelt ist, einem zerreißenden Gewichte von 200 Centner widerstehen können; da nun nach voriger Angabe eine geschmiedete 1 Quadrat-Zoll starke Eisenstange 140 Centner ganz zuverläßig zu tragen vermag, so müßte die Hängschließe yy eine Stärke von  $\frac{200}{140}$ , das ist von  $1 \frac{3}{7}$  oder  $1 \frac{1}{2}$  Quadrat-Zoll haben; es müßte also zu derselben eine Stange Schließeneisen genommen werden, die 3 Zoll breit und  $\frac{1}{2}$  Zoll stark wäre.

Fig. 184. §. 566. Wäre z. B. die Eisenstärke der Mauer-schließe kl zu bestimmen, die eine den Umsturz drohende 24 Wiener-Schuh hohe, 3 W. Schuh breite, und 4 W. Klafter lange Ziegels-

<sup>1)</sup> Muschenbroel fand 57 Centner, Rondelet gar 14568 Par. Pfunde; in der Ausübung aber rath't er nur den zehnten Theil hiervon in Anspruch zu nehmen.

<sup>2)</sup> Eitelwein gibt sie für jeden Quadrat-Zoll auf 704 Berliner Centner an.

<sup>3)</sup> Gilbert's Annalen der Physik. IV. B. 6 S.

<sup>4)</sup> Der Wiener verhält sich zum Münchner Zoll = 140 : 128, also die Quadrat-Zolle = 196 : 164 = 6 : 5. Das Wiener und Münchner Pfund sind beynahe gleich. (Tab. I. III.)

Mauer M stehend erhalten soll, so darf man nur den Widerstand berechnen, welchen die Schließe leisten soll. Der Punct g kann als der Ruhepunct, bey welchem der Bruch erfolgen dürfte, angesehen werden. Die Mauer M enthält nach obiger Voraussetzung  $4 \times 4 \times 1/2 = 8$  Kubik-Klafter Mauerwerk, wiegt also nach Tabelle Nro. III. etwa 1440 Centner. Nennt man den Widerstand, den die Schließe oben bey k leisten soll W, so erhält man, weil das Moment der Last dem Momente des Widerstandes der Schließe gleich seyn muß,  $1440 \times g v = W \times g k$ , daher  $1440 \times 1 1/2 = W \times 24$ , also  $W = 90$  Centner. Diese Mauerschließe ist also gerade so viel belastet, als eine verticale Eisenstange, an deren unterm Ende 90 Centner hängen; sie braucht also nach vorigem nicht mehr als  $\frac{90}{140}$ , das ist  $9/14$  Quadrat-Zoll im Durchschnitte zu haben, oder was eines ist, man wähle für sie eine Eisenstange von höchstens 2 Zoll Breite und  $1/3$  Zoll Dicke. Wollte man zur Haltung dieser Mauer anstatt einer, zwey Schließen gebrauchen, wie dieß bey Wohngebäuden geschieht, wo bey jedem Fensterpfeiler, also auf eine Entfernung von  $1 1/2$  bis höchstens 2 Klafter Schließen eingelegt werden, so würde für selbe das schwächste, nämlich das sechser Schließeneisen Tab. Nro. VI. zuverlässig genügen, da die Rechnung für den äußersten Fall gemacht wurde, wenn nämlich der vordere Theil des Fundamentes ganz und gar keinen Widerstand mehr zu leisten fähig wäre, welches vielleicht nie getroffen werden dürfte. Die Rechnung muß übrigens, der Ausmaße des Eisens wegen, immer in Wiener Maß gemacht werden. Die Länge solcher Schließen hat übrigens keinen Einfluß auf ihre absolute Festigkeit, und es wäre daher gleichgültig, ob sie 3 oder 10 Klafter lang sind. Gleichwohl zwingt die Ueberlegung, daß bey Zunahme der Länge auch das Vorhandenseyn von mancherley unvermeidlichen Unvollkommenheiten wahrscheinlicher wird, wenn auch nicht immer zur Vermehrung der Eisenstärke, doch zu größerer Aufmerksamkeit bey der Wahl und Bearbeitung des Eisens. (Wie die Eisenstärke der Gewölbschließen zu bestimmen ist, siehe §. 592.)

### Von dem Widerstande der Mauern.

§. 567. Mauern überhaupt sind bey vorausgesetzten guten Fundamenten um so dauerhafter, je dauerhafter, größer und regelmäßiger die Steine sind, je bindender die Mauerpeise ist, und je sorgfältiger sie erbaut wurden. Die Schwere der Steine verdient nur dann einige Rücksicht, wenn Mauern auch einen Seitendruck auszuhalten haben, in welchem Falle für sie die schwersten Bausteine, die leichtesten hingegen für das belastende Mauerwerk füngewählet werden sollten.

### Von dem Widerstande frey stehender Mauern.

§. 568. Frey stehende Mauern könnten sich, wenn anders ihre Fundamente vollkommen sind, nach den Regeln der Theorie mit einer sehr geringen Dicke begnügen; gleich wohl lehrt die Erfahrung, daß frey stehende Ziegelmauern nur dann fest genannt werden können, nur dann einem Sturmwinde und geringen Erversütterungen, womit nur wenige Orte verschont bleiben, ohne Schaden zu leiden widerstehen werden, wenn ihre Dicke dem achten Theile ihrer Höhe außer dem Fundamente gleich gemacht wird.

§. 569. Die Festigkeit gleich hoher und langer Mauern aus Quader-, Ziegel- oder Bruchsteinen verhält sich gegen einander beynähe wie 5:4:3, ihre Dicken werden sich daher bey ganz gleicher Solidität, wie 3:4:5 verhalten müssen; das heißt, anstatt einer 4 Schuh dicken Ziegelmauer kann ohne Nachtheil der Festigkeit eine 3 Schuh dicke Quader- oder eine 5 Schuh dicke Bruchsteinmauer von gleicher Höhe und Länge erbaut werden. Da die vorige Bestimmung bloß für Ziegelmauern galt, so läßt sich hiernach auch leicht die Dicke von Bruch- und Quadersteinmauern festsetzen, sie beträgt nämlich bey jenen  $1/6$ , bey diesen  $1/10$  der Mauerhöhe.

§. 570. Bilden jedoch frey stehende Mauern aus- und eingehende Winkel, so dienet eine der



Fig. 185. andern zur Stütze; die kürzeren Theile bedürfen augenscheinlich keiner so beträchtlichen Dicke als die längern, welche letzteren von der Festigkeit der anstößenden wenig Schutz finden. Trägt man daher die Längen dieser Mauern von  $m$  gegen  $n$ , das heißt, macht man  $mb' = ab$ ;  $mc' = bc$ ;  $md' = cd$ ;  $re. r.$ , zieht  $mo$  senkrecht auf  $mn$ , und macht sie der gemeinschaftlichen Höhe dieser Mauern gleich, beschreibt mit dem sechsten, achten oder zehnten Theile derselben, je nachdem sie aus Quader-, Ziegel- oder Bruchsteinen zu erbauen sind, aus  $o$  den Bogen  $qxp$ , vereinigt  $o$  mit allen Punkten  $b'$ ,  $c'$ ,  $d'$   $re. r.$ ; so geben die Entfernungen der Durchschnittspuncte dieser Linien und des Bogens  $qxp$  von der Senkrechten  $om$  die betreffenden Mauerdicken. So ist z. B.  $my$  die Mauerdicke des Theiles  $ab$  u. s. w. In der Ausübung nimmt man jedoch selten Rücksicht auf die verschiedenen Längen gleich hoher Mauern, und macht sie alle gleich dick. Bilden jedoch mehrere Mauern zusammen ein ganzes Gebäude, wo besonders die mittleren Scheidewände die begünstigsten sind, werden sie durch Dächer, Fußböden u. dgl. zusammengehalten, dann werden ihre Dicken bloß nach empirischen Regeln festgesetzt, worüber in der Folge am gehörigen Orte Anleitung gegeben werden wird.

### Von dem Widerstande der Futtermauern.

Fig. 186. §. 571. Futtermauern (§. 342.) müssen um so dicker erbaut werden, je kleiner die Cohärenz ihres Mörtels sowohl als die der drückenden hinter ihr aufgehäuften Erde ist, die durch den Winkel  $abg$  gemessen werden kann, je kleiner der Unterschied zwischen der eigenthümlichen Schwere der belastenden Erde und jener des widerstehenden Mauerwerkes, je größer ihre Höhe  $ab$ , endlich je größer der Winkel  $dcb$ , das heißt, je steiler die Außenwand der Futtermauer ist. Ist die drückende Masse Sand, so hängt seine natürliche Böschung und folglich auch sein Druck gegen die Mauer von der Gestalt seiner Körner ab; je mehr sich diese der Kugelform nähert, je größer ist jener. Auch die Rückseite solcher Mauern trägt, wenn sie Absätze hat, oder gegen die drückende Erdmasse unten vorspringt, gleichfalls viel zum Widerstand desselben bey, weil die auf ihnen aufliegende Erdmasse, anstatt die Mauer zu drücken, vielmehr durch ihre eigene Schwere ihren Widerstand gegen die wirklich drückende Erde vermehren hilft. Auch wird der Schwerpunkt solcher Mauern hierdurch sehr weit zurückgedrängt, wodurch der Widerstand der Mauer nur vergrößert werden kann. Man sieht hieraus, wie viel bey der Anlage einer Futtermauer zu berücksichtigen sey, wenn auch die Möglichkeit, ihrem Fundamente  $mn$  vollkommene Festigkeit zu verschaffen, vorhanden ist, und auch benützet worden wäre. Belidor hat uns Tabellen hinterlassen, die, mag auch die Analyse sie verdammen, so lange der Welt zur Norm dienen werden, als jene sich nicht herbey läßt, uns anstatt der verdächtig gemachten, obwohl in der Ausübung durch Beispiele bewährt befundenen Angaben, praktisch brauchbare zu liefern. Die Tabelle Nro. XI. enthält diese Bestimmungen für Futtermauern, die nach dem Profile Fig. 186. A erbauet werden. Vorausgesetzt wird, daß die hinter derselben anzuschüttende Erde eine mittlere Cohärenz habe, ferner, daß die Außenwand dieser Futtermauer den fünften Theil der Höhe zur Böschung habe ( $dh = ch/5$ ), woraus folgt, daß man  $cb$  erhält, wenn zu  $ad$  ein Fünftel von  $ch$  addirt wird; endlich, daß es gleichgültig sey, ob die Mauer aus leichten Ziegeln oder aus schwerem Bruchstein erbaut werde. Eine 25 Schuh hohe Futtermauer muß also oben 4 Schuh und 7 Zoll, unten hingegen 9 Schuh und 7 Zoll dick gemacht werden. Wie verschieden aber die Ansichten der Architekten über diesen Gegenstand sind, mag aus der beygefügten Tabelle eines neueren Autors \*) entnommen werden, der jener Futtermauer nur 3 Schuh 1 Zoll obere, und 8 Schuh 1 Zoll untere Dicke zugestehet.

\*) Rondelet (l'art de bâtir. T. III. L. V. p. 127--168--181.)

Eßhorn hielt die innere Wand seiner Futtermauern parallel mit ihrer Außenseite, wie Fig. 186. B, gab ihnen bedeutende Böschungen, und erzielte, daß solche Mauern, die man eher Hemde als Terrassen nennen könnte, bey sehr geringer Dicke ihrem Zwecke so gut als die Belidorischen entsprächen; leider sind von dieser Bauart keine auf specielle Fälle sicher anwendbare Daten vorhanden.

§. 572. Der Umstand, daß Mauern mit bedeutenden Böschungen von der Witterung allzu viel Schaden leiden und nachtheilige Unterhaltungskosten verursachen, ist nach §. 358. Ursache, daß man in den neuesten Zeiten den Futtermauern mit verticalen Außenseiten den Vorzug vor jenen einräumet. Nach Belidor müßte die Dicke solcher Mauern  $ok = qp = op/3$  seyn. Rondelet fordert, daß  $ok = ku/5$  werde, wenn  $ku$  die natürliche Böschung der hinter ihr anzuschüttenden Erde andeutet, welche also zuvor ausgemittelt oder vermuthet werden müßte.

§. 573. Aber alle diese Mauern sind wegen ihrer beträchtlichen Dicke sehr kostspielig; deshalb suchte man durch Strebe Pfeiler (Contreforts) dem ökonomischen Wunsche nach minder massiven Futtermauern zu entsprechen. Gewöhnlich werden diese Strebe Pfeiler an der innern, gegen die Erde zugewendeten Seite der Mauer angeordnet, und sind Mitte von Mitte 3 Klafter von einander entfernt. Die Tabelle No. XI. enthält die Ausmaße solcher Futtermauern nach Belidors und Rondelets Angaben, jene mit schiefwinkligen Fig. 186. E. F., diese mit rechtwinkligen Contreforts, Fig. 186. G. H.

§. 574. Für Terrassen mit verticaler Außenseite fordert Rondelet, daß die Mauerdicke  $k_0$  gleich sey  $ku/10$  Fig. 186. C; die Contreforts sollen rechtwinklig, eben so dick als die Futtermauer, aber doppelt so lang als dick, und 18 Schuh Mitte von Mitte von einander entfernt seyn<sup>1)</sup>. Doch muß hier Vorsicht empfohlen werden.

Futtermauern nach Art der antiken Terrassen Fig. 186. D erlauben eine äußerst vollkommene Verbindung ihrer Contreforts mit der Mauer, und dürften die nachahmungswürdigsten scheinen, wenn wir bestimmtere Anleitungen hätten, ihre Ausmaße festzusetzen.

§. 575. Bey Erbauung von Futtermauern ist nebst einer ganz vorzüglichen Aufmerksamkeit auf ihre Fundamente (§. 610.) noch besonders zu bemerken, daß hinter ihnen niemahls Erdarten angeschüttet werden dürfen, die durch die Feuchtigkeit anschwellen, die Masse wie ein Schwamm einzusaugen, und hierdurch theils die Bindekraft des Mörtels zerstören, theils durch ihre Volumensvermehrung einen unberechenbaren, man darf sagen, ungeheuern Druck gegen die Mauer ausüben. Hieraus folgen nachstehende Vorsichtsmaßregeln: Man verwahre durch eine Rasendecke oder auf andere Art die hinter der Futtermauer angeschüttete Erde möglichst vor Feuchtigkeit, verschaffe der dennoch durchdringenden Masse am Fusse der Mauer durch kleine 6 Zoll weite, 6 Schuh von einander abstehende Oeffnungen  $x, x, x$ , hinlänglichen Abfluß (§. 184.), wähle zu dieser Anschüttung, wenn keine obere Bedeckung möglich ist, Sand, der nicht quillt und die Masse willig durchläßt, in keinem Falle aber Thon: §. 30., oder Dammerde §. 72., noch weniger aber Moorerde §. 71.; es wäre denn, daß man ersteren, nämlich den Thon, zuvor durchnässen, und feucht an die hintere Wand der Futtermauer anstoßen lassen wollte<sup>2)</sup>. Während der Arbeit soll die Anschüttung allzeit gleichmäßig mit der Mauerarbeit fortschreiten; auch muß man sich immer auf Regengüsse gefaßt halten, die, wenn dem fallenden Wasser nicht augenblicklicher Ablauf gestattet wird, alle Mähl Nachtheile herbeiführen würden.

Diese allgemeinen Begriffe von Terrassen werden hier genügen. Die Anwendung derselben auf specielle Fälle muß, so wie ihre Erweiterung, den betreffenden Abhandlungen vorbehalten bleiben.

<sup>1)</sup> L'art de bâtir T. III. L. V. p. 179.

<sup>2)</sup> Siehe: Schiffbare Canäle v. Hr. J. M. L. v. Mailhard. S. 207—209.  
Weiß, Lehrb. d. Baukunst. I. Thl.



## Von dem Widerstande der Gewölbe und ihrer Widerlagen.

§. 576. Der Einsturz eines Gewölbes kann erfolgen: a) wenn die Gewölbsdicke der Bestimmung des Gewölbes nicht entspricht; b) wenn die Widerlagen zu schwach sind; c) wenn während des Baues Fehler begangen worden. Die zwey ersten auf die Dauerhaftigkeit der Gewölbe Einfluß nehmenden Fälle sollen der Gegenstand folgender Abhandlung seyn.

### Von der Dicke der Gewölbe.

Fig. 187. §. 577. Sind die Widerlagen dem Seitendruck eines durchaus gleich dicken Tonnengewölbes  $abc$  nicht angemessen, so öffnen sich die Fugen des Schlusssteines  $b$  einwärts, die Fugen  $m, n, v$  der tiefern Gewölbesteine aber auswärts, die Widerlage dreht sich um den Ruhepunkt  $x$ , und das Gewölbe stürzt zusammen. Die beyden Tangenten  $xm$  und  $ov$ , die aus den Punkten  $x$  und  $o$  zu dem Unterbogen  $amnv$  gezogen werden können, bestimmen die äußersten Gränzen  $m$  und  $v$ , zwischen welchen der wirkliche Bruch erfolgt; alle Mäße bleiben die durch die zwey Tangenten schief durchschnittenen Gewölbtheile  $ov$  und  $am$  vollkommen ganz und ohne Risse.

Fig. 188. §. 578. Ruht ein volles Tonnengewölbe hingegen auf vollkommen unverrückbaren Widerlagen  $m$  und  $n$ , und man zieht aus  $a$  und  $b$  die Tangenten  $au$  und  $bu$  zu dem Unterbogen  $ayb$ , die den Oberbogen  $hde$  in den Punkten  $d$  und  $e$  schneiden, so wird, wenn das Gewölbe einstürzt, der Bruch der Gewölbschale die gefundenen Gränzen  $d$  und  $e$ , wie die Erfahrung lehret, nie überschreiten;  $de$  ist also der schwächste Theil des Gewölbes. Je dicker das Gewölbe daher ist, desto kleiner ist  $de$ , und verschwindet endlich ganz, wenn die Gewölbsdicke gleich  $uy$  wird. Ein solches Gewölbe  $avuxbya$  hat also keinen schwachen Theil, und keine Last, außer der, die im Stande ist, Steine zu zerquetschen, ist groß genug, es einzudrücken. Im vorliegenden Falle ist  $uy$  oder  $xb = ac/5$ ; die größte Dicke eines vollen Tonnengewölbes ist also der fünfte Theil seiner Spannung; man nennt diese durch die Tangenten bestimmte Dicke die *tangentiale Gewölbsdicke*. Die Sehne  $vx$  des Oberbogens  $vux$  ist zugleich die Tangente des Unterbogens  $ayb$ .

Ist im Gegentheile die Gewölbsdicke  $ob = 1/17$  oder  $1/18 ac$ , so fällt das Gewölbe, wenn es so wie  $ahdeobya$  gebaut wäre, ohne die mindeste Belastung von selbst ein, die Widerlagen mögen auch noch so stark seyn<sup>1)</sup>. Bey vorausgesetzter vollkommener Widerstandsfähigkeit der Widerlagen hängt also die Dauerhaftigkeit der Gewölbe von ihrer Dicke ab, und da jene immer vorausgesetzt werden muß, so folgt, daß, um die Stärke der Widerlagen zu bestimmen, zuerst die Gewölbsdicke festgesetzt werden müsse.

Fig. 188. §. 579. So angewendet, würde die tangentielle Gewölbsdicke aber der Baukunst wenig frommen. Es werden nämlich keine durchaus gleiche Gewölbe gebaut; auch hat uns die Erfahrung bereits gelehret, daß Gewölbe von geringerer Dicke dem Schlage fallender Bomben, den Erschütterungen der schweresten Güterwägen und anderen Belastungen, ohne Schaden zu leiden, vollkommen widerstanden. Der Grund dieser Erscheinung liegt zum Theil in der Nachmauerung, die die empirische Baukunst meist noch solider (§. 585.) herstellt, als es die Theorie verlangt; denn nach letzterer darf der Widerlager  $n$  nur bis an die Tangente  $qt$  des Unterbogens aufgeführt, und das Gewölbe  $qpb$  nur so dick, als eben diese Tangente bey  $ob$  es verlangt, gehalten werden, um eben denselben ungeheuern Widerstand, als das Gewölbe  $xbyavux$  zu leisten. Da der Berührungspunct  $p$  willkürlich angenommen werden kann, so folgt, daß, wenn man denselben in der Nähe des Schlusses  $b$  annimmt, die Gewölbsdicke  $ob$  sehr geringe ausfallen, die Nachmauerung

<sup>1)</sup> L'art de bâtir p. Rondelet. T. II. L. III. p. 155. et T. III. L. V. p. 259. Nro. 20.

aber bis an die nun beynah horizontale Tangente h z w erhoben werden müßte. Man sieht, daß eine solche, sogenannte volle Nachmauerung jedem noch so schwachen (wenig dicken) Gewölbe eine sehr große Fähigkeit, Lasten zu tragen verschaffet. Die Engländer machen diese Nachmauerung pfeilerartig, wie es durch Fig. 146. B erklärt wird, wodurch das Gewölbe bey halb so viel Mauer- masse wenigstens eben so viel Widerstand zu leisten vermag.

§. 580. Die Gestalt der Wölbungslinie hat auf das Tragvermögen der Gewölbe gleichfalls bedeutenden Einfluß. Um daselbe wenigstens verhältnismäßig schätzen zu lernen, denke man sich die verschiedenen Arten Tonnengewölbe A, B, C, D, E. von Quaderstein erbaut, bey welchen Gewölben die Bindekraft des Mörtels zu gering ist, um beachtet zu werden. Die Gewölb-Quader des Bogens a b, A, B, C, sind, so lange derselbe nicht wenigstens 30 Grade mißt <sup>1)</sup>, von der Reibung gehindert, ihre Lage zu verändern; sie sind daher als ein zur Widerlage zu zählender Theil zu betrachten, der durch seine Schwere den Widerstand derselben gegen den Druck des eigentlichen Gewölbes h h vermehren hilft. Zieht man aus den Endpuncten b und h des Bogens h b die Tangenten h y und h y, so ist x y die gesuchte tangentielle Gewölbsdicke. Bestimmt man auf eben dieselbe Art durch die beyden Tangenten h y und h y die Gewölbsdicke x y der flachen Tonnengewölbe D und E, bey welchen alle Gewölbesteine ohne Ausnahme gegen die Widerlagen drücken, so erhält man hierdurch, wenn die Spannungen der in Frage stehenden Gewölbe gleich groß sind, einen sehr richtigen Maßstab zur Beurtheilung des relativen Tragvermögens dieser Gewölbe. Nennt man nämlich ihre Spannung S, so ist bey dem gothischen Tonnengewölbe Fig. 189. A. x y, das ist die größte Gewölbsdicke =  $S/28$ ; bey dem vollen Tonnengewölbe B =  $S/13$ ; bey dem gedrückten C (wenn  $oh = ad/4$ ) =  $S/12$ ; bey einem flachen Tonnengewölbe D von 90 Graden =  $S/17$ ; bey jenem E von 60 Graden =  $S/28$ . Das heißt: bey vorausgesetzter vollkommener Widerstandsfähigkeit der Widerlagen, bey gleich großer Spannung, und unter den nämlichen Umständen bedürfen die gedrückten Tonnengewölbe C die verhältnismäßig größte, die gothischen und flachen Tonnengewölbe A und E aber die geringste Gewölbsdicke. Also umgekehrt: Haben diese Gewölbe einerley Dicke, so sind die gedrückten C verhältnismäßig am wenigsten, die gothischen und flachen Tonnengewölbe A und E aber am meisten geeignet, Lasten zu tragen oder Erschütterungen zu erdulden, und letztere um so mehr, je flacher sie sind. Die vollen Tonnengewölbe B und die flachen D von 90 Graden halten in Rücksicht ihres Tragvermögens zwischen jenen und diesen das Mittel. Gibt man also, ohne Rücksicht auf die Gestalt der Wölbungslinie, einem sehr belasteten und Erschütterungen ausgesetzten Gewölbe den zwölften Theil seiner Spannung zur Gewölbsdicke, so kann man selbst unter den ungünstigsten Umständen auf seine Dauer mit Zuversicht rechnen.

§. 581. Doch auch Gewölbe von minderer Dicke leisten einen in den meisten Fällen hinlänglichen Widerstand. Nebst der Nachmauerung (§. 585.) sind verhältnismäßig geringere Belastungen, und die Bindekraft des Mörtels die Ursachen davon. Die Belastungen der zu einem und demselben Zwecke bestimmten Gewölbe bleiben sich nämlich im Grunde gleich; so wird z. B. das Getreide auf Schüttdöden, das Gewölbe, was es trägt, mag 6 Zoll oder 2 Schuh dick seyn, aus physischen Ursachen nie höher als 3 Schuh hoch angeschüttet; die Lastwägen, welche über Brücken fahren, haben immer einerley Schwere, da es doch einleuchtet, daß ein 5 Schuh dickes, 60 Schuh weitgespanntes Brückengewölbe die Schwere eines solchen Wagens viel weniger empfindet, als dieß bey einem nur 1 Schuh dicken und 12 Schuh weiten Gewölbe geschieht. Das größte

Fig.  
189.  
A B  
C D  
E.

<sup>1)</sup> Werkstücke mit ebenen, nicht polirten Flächen gleiten bey 30, polirter Marmor bey 15 Grad Neigung. (L'art de bâtir. Liv. III. p. 159. et Liv. V. p. 124.)



Menschengebränge belastet die Gewölbe nie mehr als mit 30 Centner pr. Quadrat-Klafter (S. 560.), welche Belastung gegen die Masse eines 5 Schuh dicken Gewölbes beynahе verschwindet. Weil also die üblichen Belastungen der Gewölbe nicht nach dem Verhältnisse ihrer Spannungen wachsen, sondern sich gleich bleiben, so folgt, daß weit gespannte, jedoch zu demselben Zwecke bestimmte Gewölbe einen geringeren Theil der Spannung zu ihrer Dicke haben können, als zuvor ausgesprochen wurde. Die Erfahrung bestätigt diesen Satz. Die in der neueren Baukunst so oft als Muster aufgestellte, in ihrer Art vollkommene Brücke von Neuilly hat bey 120 Schuh Spannung anstatt  $1/12$  nur  $1/24$  ihrer Spannung, nämlich 5 Schuh zur Gewölbsdicke, und der durch Erfahrung belehrte Erbauer bereute es später, ihr nicht lieber  $1/30$ , das ist 4 Schuh Gewölbsdicke gegeben zu haben. Der größte in Europa existirende Gewölbebogen hat gar nur  $1/42$  seiner Spannung zur Gewölbsdicke, und spottet nun schon mehrere Jahrhunderte dem Zahne der Zeit und jeder Belastung. Es ist dieß die zur Stunde noch befahrene Anno 1454 von Grenier und Estone über die Allier bey Vielle Brioude im Departement de la haute Loire erbaute steinerne Brücke. Ihre Spannung beträgt  $= 167' 5'' 7'''$ , die Gewölbhöhe  $= 64' 7'' 9'''$ , die Gewölbdicke  $= 4$  Schuh <sup>1)</sup>.

Fig. §. 582. Die Bindekraft des Mörtels erlaubt da, wo sie Rücksicht verdient, allerdings eine Verminderung der Gewölbsdicke. Bey einem aus Ziegeln erbauten vollen oder gedrückten Tonnengewölbe B und C kann nämlich ohne Bedenken angenommen werden, daß die Gewölbfüße a b und m d, die mit den Widerlagen nur einen Körper ausmachen, also nicht zum Gewölbe zu rechnen sind, anstatt wie bey Quadergewölben 30, hier bestimmt 40 bis 45 Grade messen. Das drückende Gewölbe b x h m ist also nichts anders, als ein flaches Tonnengewölbe von 90 bis 100 Graden, daher begnügt es sich nach §. 580. allerdings mit einer geringern Gewölbsdicke, als ein ganz gleiches, aus Quaderstein erbautes Gewölbe. Die 3ölligen aus flach gelegten Ziegeln und vorzüglichem Mörtel mit unglaublicher Genauigkeit erbauten so genannten v o l t e r r a n i s c h e n Gewölbe der Italiener, die flachen Kappengewölbe (voutes en impériale) der Franzosen bestätigen diesen Satz. Ueberlegt man jedoch, daß die Bindekraft des Mörtels unberechenbar, oder doch wenigstens aller Orten anders ist, daß selbe durch Feuchtigkeit oder andere Elementar-Ereignisse geschwächt oder gänzlich zerstört werden kann, daß endlich Gewölbe, bey welchen man auf sie rechnen darf, aus sehr vielen Gewölbesteinen bestehen, deren richtige Bearbeitung mit der Zunahme ihrer Anzahl auch unwahrscheinlicher wird, so dürfte man sich nicht leicht veranlasset finden, solchen Gewölben eine beträchtlich geringere Gewölbsdicke als Quadergewölben zuzumuthen.

§. 583. Daß Gewölbe, die nur mäßigen Erschütterungen oder ruhigen Belastungen ausgesetzt sind (wie dieß der Fall beynahе aller Gewölbe in Wohn-, Gewerks- und Vorrathshäusern ist) weniger Gewölbsdicke als Gewölbe, die heftigeren durch schwere bewegte Lasten verursachten Erschütterungen widerstehen sollen, erfordern, begr e i f t sich leicht; doch rath't die Klugheit, hierin bloß der Erfahrung zu folgen. Ihr Ausspruch ist folgender: Gewölbe von 30 Schuh Spannung begnügen sich, wenn sie ruhig belastet oder nur mäßigen Erschütterungen, wie z. B. jenen in Wohngebäuden ausgesetzt, und mit zweckmäßiger Nachmauerung versehen sind, mit 12 Zoll Gewölbsdicke; sollten sie aber gar nichts anders als bloß sich selbst zu tragen haben, wie dieß bey Kirchengewölben oder andern einem Behältnisse bloß zur Decke dienenden Gewölben der Fall ist, so begnügen sie sich mit 6 Zoll Gewölbsdicke. (Das um  $1/3$  der Spannung gedrückte Gewölbe des Portals am Pantheon français hat 58 Schuh Spannung und nur 8 Zoll Gewölbsdicke.)

Gewölbe endlich, die Kälte oder Wärme einschließen oder abhalten, die der Feuchtigkeit, dem

<sup>1)</sup> Siehe Wiebeking's theor. prakt. Wasserbaukunst III. B. 528. S. Tab. 132.

Durchdringen des Wassers, oder dem Falle der Bomben widerstehen sollen, erhalten eine diesen speciellen Fällen angemessene Dicke, worüber am gehörigen Orte die Anleitung folgen wird.

Gestützt auf die in den vorigen §§. angeführten Erfahrungen unternahm man es, die Tabelle No. XII. zusammenzusetzen, durch deren Hülfe man, wenn die Spannung und Bestimmung eines Gewölbes bekannt sind, seine Dicke ohne Rechnung findet. Vorausgesetzt wird: Unverrückbarkeit ihrer Widerlagen, Zweckmäßigkeit der Nachmauerung (§. 579. 585.), und endlich Schutz gegen Rässe.

§. 584. Zur Bestimmung der Gewölbsdicke von Kuppeln, Kappen-, böhmischen Kreuz- oder andern Gewölbearten läßt sich keine, nicht einmahl eine ungefähre Anleitung außer etwa dieser geben: sich ohne triftige Gründe nicht von der Gewölbsdicke ähnlich geformter, denselben Raum bedeckenden Tonnengewölbe zu entfernen; weil bey allen diesen Gewölben die äußerst schwierige Gestaltung, oder das Behauen ihrer Gewölbesteine, und die große Unwahrscheinlichkeit, dieß vollkommen richtig zu erzielen, jede Verminderung der Gewölbsdicke widerräth. Scheitrecten Gewölben sollte man aus Beherzigung des §. 544. nie weniger als  $\frac{1}{6}$  ihrer Spannung zur Dicke geben, und sie, so wie es Fig. 189. F erklärt wird, bauen. Kann man durch eiserne Schließen zu Hülfe kommen, so genügt  $\frac{1}{10}$  oder  $\frac{1}{12}$  der Spannung zur Gewölbsdicke, wie dieß die Plate bande am Pantheon français beweiset<sup>1)</sup>. Nie aber soll man ihnen etwas zu tragen zumuthen, daher sie allzeit überwölbet werden müssen.

§. 585. Bey Gewölben, wo die angegebene Gewölbsdicke den Ausmaßen der Gewölbesteine nicht entspricht, wie z. B. bey Ziegelgewölben, gibt es drey Mittel, die nöthige Festigkeit zu erzielen; a) entweder man gibt derley Gewölben die nächst größere ausführbare Gewölbsdicke, b) oder man verstärkt das nach der mindern Gewölbsdicke zu erbauende Gewölbe durch Gurten *m m* so, daß der Flächeninhalt des Längen-Durchschnittes *n m m p*, dem nach der Tabelle gebührenden Durchschnitt wenigstens gleich seyn; oder man steigert c) durch zweckmäßige Nachmauerung die Festigkeit schwacher Gewölbe entweder nach Fig. 145., indem man aus *l* die Linie *lh* horizontal zieht, bis sie die Verlängerung von *pa* in *h* schneidet, diesen Punct mit dem Mittelpunct des Oberbogens *n l* vereinigt, und aus dem Durchschnittspuncte *o* dieser Linie und des Oberbogens *o q* horizontal zieht, bis an welche Linie die Nachmauerung zu reichen hat; oder man beschreibet aus dem Mittelpunct *x* Fig. 191., den man um den halben Halbmesser *o c* des Bogens *h o* tiefer als jenen *c* annimmt, den Bogen *nm*, und läßt die Gewölbesteine wenigstens, wie Fig. 192., oder *gan z*, wie Fig. 162. A, oder *h d c h t e n s* bis an diesen Bogen, wie Fig. 191. reichen. Die vor-  
Fig. 190.  
Fig. 145  
Fig. 191.  
Fig. 192.  
Fig. 162.  
A.

## Von der Dicke der Widerlagen.

§. 586. Vielleicht in keinem Theile menschlichen Wissens weichen die Ansichten der einsichtsvollsten Männer von einander so viel ab, als über die Bestimmung der Widerlagsdicken; auch liefert die Erfahrung, die sonst immer als geltende Schiedsrichterin angesehen wird, hier so widersprechende Daten<sup>2)</sup>, daß für jede bisher aufgestellte Lehre nicht selten zahlreiche Belege als Beweise ihrer Richtigkeit ohne Mühe aufgefunden werden konnten, und von ihren Erfindern auch geltend gemacht wurden; während es ihren Gegnern keineswegs an Stoff gebrach, die aufgestellten Regeln, wo nicht allzeit der Unrichtigkeit, doch mindestens der Einseitigkeit oder der Uebertreibung zu beschuldigen; denn nicht jene Theorie, welche die Widerlagsdicke größer als die andern finden lehrt, ist deßhalb die richtige, obwohl sie den Erfolg immer auf ihrer Seite hat.

<sup>1)</sup> L'art de bâtir p. Rondelet. T. II. L. III. p. 98. Pl. XXIX.

<sup>2)</sup> Stieglitz Encycl. d. b. Baukunst. II. Thl. 439. S.



Über die Baukunst verdient Entschuldigung, wenn sie das Mißtrauen, welches ihr die Erfahrung gegen die meisten theoretischen Bestimmungen einflößt, unterdrückt, weil sie, auch von ihr verlassen, sonst in größere Fehler verfallen dürfte, als vielleicht in diesem Punkte begangen wurden.

Dankbar, aber doch vorsichtig benuset sie daher die Anleitungen des, jedem Ingenieur ehrwürdigen Belidors mit der nähmlichen Selbstverläugnung, als die nach geläuterten Ansichten berechneten Tabellen der vorzüglichsten neuern Autoren. Hier erübrigt weiter nichts, als die Anwendung derselben in Kürze zu lehren.

### a) Von der Widerlagsdicke der Tonnengewölbe.

Fig. 193. §. 587. Bey dem Gebrauche der Tabelle Nro. XIII, welche die Architektur dem k. k. Hrn. J. M. L. Sebastian von Maillard verdankt, wird vorausgesetzt: a) daß die Fundamente der Widerlagen auf festem Grund angelegt, auswärts um den dritten Theil ihrer Dicke verbreitert ( $ab = bc/3$  gemacht), das Mauerwerk absatzweise wie *au* eingezogen, der Fundamentssohle bedeutender Widerlagen aber einwärts ein kleiner Fall gegeben werden möge; b) daß das Materiale, woraus das Gewölbe besteht, nicht schwerer, als jenes, woraus die Widerlagen erbaut werden, seyn dürfe; und im Fall dieß durchaus geschehen müßte, man die Widerlagen um den vierzehnten Theil ihrer sonst gebührenden Dicke dicker machen soll; c) daß das Gewölbe *nh* nicht eher erbaut werde, als bis die Widerlagen und die Gewölbfüße, nähmlich *um on q* ausgetrocknet sind; d) daß die Nachmauerung *m v w o* erst, wenn das Gewölbe sich gesetzt hat, vorgenommen werde; e) daß das fertige Gewölbe erst sechs Wochen nach der Abgerüstung beschwert werden dürfe; f) endlich, daß, wenn solche Gewölbe über Bogengerüste, die Sprengwerke sind, erbaut werden müssen, der bedeutende Seitenschub derselben entweder durch horizontale hölzerne Schließen oder wie immer aufgehoben, oder aber den Widerlagen durch verhältnismäßige Vermehrung ihrer Dicke auch größere Widerstandsfähigkeit verschafft werde.

§. 588. Dieses vorausgeschickt, läßt sich nun ohne viele Mühe die Widerlagsdicke eines jeden vollen oder gedrückten Tonnengewölbes, dessen Spannung, Anlaufhöhe und Gewölbsdicke gegeben sind, entweder unmittelbar aus der Tabelle, oder durch eine leichte Proportion bestimmen, indem der Satz als richtig angenommen wird: daß zu einem und demselben Zwecke bestimmte, gleichgeformte, doppelt oder drey-mahl so dicke, und doppelt oder drey-mahl so weit gespannte Gewölbe auch doppelt oder drey-mahl so dicke Widerlagen, als Gewölbe von einfacher Dicke und Spannung bedürfen.

Es sey z. B. die Widerlagsdicke eines 50 Schuh weit gespannten, 2 Schuh dicken, vollen Tonnengewölbes zu suchen, dessen Anlauf 33 Schuh über dem Fundamente erhoben ist?

Tabelle Nro. XIII. enthält keine unmittelbare Angabe; aber so viel ist gewiß, daß ein 25 Schuh weit gespanntes, 1 Schuh dickes, volles Tonnengewölbe, dessen Anlauf 16 1/2 Schuh über dem Fundamente erhoben ist, gerade halb so dicke Widerlagen brauchen wird, als jenes. Ein solches Gewölbe verlangt aber, wenn sein Anlauf 10 Schuh über dem Fundamente erhoben ist, 4 Schuh 9 Zoll, bey 25 Schuh Anlaufhöhe jedoch 5 Schuh 1 Zoll, also bey 16 1/2 Schuh Anlaufhöhe beynähe 4 Schuh 11 Zoll Widerlagsdicke. Also braucht das in Frage stehende doppelt so dicke und doppelt so weit gespannte Gewölbe, dessen Anlauf doppelt so hoch ist, auch doppelt so dicke, das heißt 9 Schuh 10 Zoll dicke Widerlagen.

§. 589. Die von Rondelet <sup>1)</sup> berechnete Tabelle Nro. XIV. enthält nebst den Widerlagsdicken zugleich die der Spannung nach seiner Ansicht entsprechenden Gewölbsdicken. Sie berücksichtigt die

<sup>1)</sup> L'art de bâtir T. III. L. V. p. 235—393.

verschiedene Art der Gewölbnachmauerung, oder die Gestalt des Oberbogens, und bestimmt für jede derselben (die durch die Fig. 194. A, B und C erklärt werden) andere Widerlagsdicken; doch beachtet sie die Widerlagshöhe nicht, und setzt bloß voraus, daß die Anlaufhöhe über dem Fundament nicht größer als die Spannung sey. Müssen den Gewölben andere Gewölbsdicken gegeben werden, als die in der Tabelle Nro. XIV. angegebenen, so lehrt Rondelet die Widerlagsdicke auf folgende Art bestimmen. Man mache Fig. 194. A und B.  $km = ok$ ,  $lh = ml$ ,  $hn = 2qd$ , beschreibe auf dem Durchmesser  $hn$  den Halbkreis  $h un$ , so ist die Tangente  $uy$  die äußere Wand der Widerlage im Falle des Gleichgewichts. Bey C gilt dasselbe, nur ist  $hn$  nicht  $= 2qd$ , sondern  $= 2ak$ . Auf diese Art kann nicht allein die Widerlagsdicke der vollen, sondern eines jeden andern Tonnengewölbes, was für eine Gestalt die Wölbungslinie  $bk d$  auch immer haben mag, praktisch gefunden werden, nur muß die Linie  $fk$  allzeit senkrecht auf den Unterbogen  $bk d$  gezogen, oder was eines ist, der Punct  $f$  nicht mit dem Punct  $c$ , der die Entfernung der beyden Anlaufspuncte  $b$  und  $h$  halbirt, sondern mit dem Mittelpunct des obern Bogens  $kd$  vereinigt werden. Rondelet erinnert aber, daß diese durch die Zeichnung gefundene Widerlagsdicke, die für den Fall des Gleichgewichts hinlänglich sey, in der Ausübung um den achten Theil vermehrt werden müsse, welches Achtel man auf der Linie  $db y$ , von  $y$  auswärts nach  $x$  aufzutragen habe. Bey Tabelle Nro. XIV. hat man aber auf diese Vermehrung nicht mehr Rücksicht zu nehmen, weil sie schon zugeschlagen ist. Sucht man nach dieser Tabelle die Widerlagsdicke des nähmlichen vollen Tonnengewölbes, welches uns S. 588. als Beyspiel diente, dessen Spannung nähmlich 50 Schuh beträgt, und dessen Anlauf 33 Schuh über dem Fundamente erhoben ist, so findet man, daß, wollte man es nach Fig. 194. B erbauen, das Gewölbe 1 Schuh 5 Zoll, die Widerlagen aber 6 Schuh 8 Zoll dick werden müßten. Gäbe man dem Gewölbe aber am Schlusse, nähmlich bey  $dq$  2 Schuh, so erhält man durch die Verzeichnung nach Fig. 194. B für die Widerlagsdicke  $= 8$  Schuh  $= 3$  Zoll.

§. 590. Die nach Belidor's Lehre berechnete Tabelle Nro. XV. enthält bloß die Widerlagsdicken der vollen und der flachen Tonnengewölbe von 60 Graden, woraus aber die Widerlagsdicke eines jeden, nach welcher immer für einer Wölbungslinie  $ah$  erbauten Tonnengewölbes durch folgende Verzeichnung gefunden werden kann <sup>1)</sup>. Ist  $pvu$  die Widerlage, die dem vollen Tonnengewölbe  $ab$ ;  $qwu$  aber jene, die dem flachen Gewölbe  $ad$  von derselben Dicke, Widerlagshöhe und Spannung nach der Tabelle gebühret, und man zieht die Linie  $ham$  und  $d an$  bis an  $pv$  und  $qw$ , sucht auf der Linie  $na$  den Punct  $i$ , aus welchem ein Kreisbogen beschrieben werden kann, der durch  $n$  und  $m$  geht, vereinigt  $h$  mit  $a$ , verlängert  $ha$  bis an diesen Bogen, und zieht endlich durch  $o$ ,  $xy$  parallel mit  $qw$ ; so ist  $xyu$  die dem gedruckten Gewölbe  $ah$  gebührende Widerlage.

Verbiethen Umstände, die Widerlagen so hoch wie den Gewölbschluß, nähmlich bis an  $cl$  zu erbauen, wie solches die Tabelle Nro. XV. immer verlangt, so muß durch eine verhältnißmäßige Verbreiterung  $abmn$  der Verlust  $ncdo$  aufgewogen werden. Sucht man nach dieser Tabelle die Widerlagsdicke des uns nun schon zum dritten Mal als Beyspiel dienenden 50 Schuh weit gespannten, vollen Tonnengewölbes von 2 Schuh Gewölbsdicke, dessen Anlaufhöhe 33 Schuh, also dessen Widerlagshöhe 60 Schuh beträgt, so erhält man für selbe 7' 0".

§. 591. Die Widerlagsdicke dieses Gewölbes wurde also auf drey verschiedene Arten bestimmt; nach Tabelle Nro. XIII. beträgt sie 9' 10", nach Rondelets Verzeichnung 8' 0", nach Tabelle Nro. XV. 7' 0". Aber die Bestimmung des Gewölbes wurde nicht berücksichtigt! sollte es

<sup>1)</sup> Dies lehrt zwar nicht Belidor, sondern Rondelet. Aber, um die Berechnung der Tab. Nro. XV. zu erleichtern, sie selbst zu vereinfachen, und ihre Brauchbarkeit zu vergrößern, hielt man sich für berechtigt, hier diesen Zusatz zu machen.



also gleichgültig seyn, die Dicke der Widerlagen eines Brückengewölbes, worüber die schwersten Lastwagen rollen, oder die Dicke der Widerlagen eines eben so großen, bloß zur Decke dienenden Kirchengewölbes zu suchen, indem man für beyde Fälle das nämliche findet? Da uns hier die Anleitungen verlassen, so fordert die Klugheit: die größte aus den drey gefundenen Widerlagsdicken alle Wahl für sehr belastete oder heftigen Erschütterungen ausgesetzte Gewölbe, die mäßigste oder kleinste Dicke aber für durchaus nicht belastete Gewölbe anzunehmen und gelten zu lassen, um so mehr, als schon diese letztere Widerlagsdicke im vorliegenden Falle von der Erfahrung wirklich bestätigt wird. Ein in Böhmen Anno 1808 erbautes nicht belastetes Ziegelgewölbe von obiger Spannung, Dicke und Widerlagshöhe beznügt sich nämlich bey vollkommener Dauerhaftigkeit mit 7, sage sieben Schuh dicken Widerlagen; und da die Fehlerlosigkeit der Gebäude nach Verlauf einer dreyjährigen Frist gesetzlich und allenthalben anerkannt wird, diese Frist aber nun schon 4mahl verstrichen ist, so dürfte sich dasselbe hierdurch bereits das Recht erworben haben, als Beyspiel angeführt zu werden. Sonach könnte man mit Beruhigung und Vertrauen bey wichtigen Bauten diese Angaben, vorzüglich jene der Tabelle Nr. XIII. benützen. (§. 597.)

§. 592. Wäre es unmöglich, den Widerlagen eines Tonnengewölbes die durch die Tabellen Nro. XIII. XIV. XV. ausgesprochene Dicke zu geben, und man müßte daher zum Ersatz der denselben abgängigen Widerstandsfähigkeit seine Zuflucht zu eisernen Schließen nehmen, so kann man Fig. die Stärke derselben auf folgende Art bestimmen. Ist  $ab$  die Dicke, die man der Widerlage, Umständen 197. halber, nur geben kann, und man macht  $ac = ab$ , beschreibt mit einem Halbmesser, welcher der A. ihm nach den Tabellen gebührende Widerlagsdicke gleich ist, aus dem Punct  $c$  den Bogen  $poq$ , so ist  $oa$  die Dicke jener Mauer  $moan$ , die neben die zu dünne Widerlage gesetzt, den Druck des Gewölbes vollkommen aufheben helfen würde. Da der Widerstand dieser nicht existirenden Mauermaße durch die Schließe  $ndr$  ersetzt werden soll, so ist dieselbe ganz in der Lage, wie jene Schließe  $lk$  Fig. 184.; ihr Gevierte kann daher nach denselben Grundsätzen, die §. 566. aufgestellt worden, leicht ausgemittelt werden.

Fig. Die vortheilhafteste Lage aller Gewölbschließen ist augenscheinlich der Punct  $d$ , doch selten erlaubt es die Schicklichkeit, sie daselbst anzubringen. Gewöhnlich werden sie gerade bey dem Anlaufe  $u$ , noch häufiger aber unmittelbar ober dem Schlussstein, also unabhängig von der Störung, welche durch die, jedem Gewölbe eigenthümliche Setzung (§. 598.) veranlasset werden kann, angebracht. Endlich versteht man Gewölbe, von deren Dauer man sich besonders versichern will, mit Schließen  $ab$ , welche mit Seitenarmen  $xy$  versehen sind, die den äußern Gewölbbogen in  $o$  tangiren, und durch einen gemeinschaftlichen Durchschub  $nm$  mit jener verbunden sind. Sie werden erst eingelegt, wenn das Gewölbe eben geschlossen wird, weil sie früher hinderlich wären. Zu diesem Ende spart man für selbe bey  $xo$  und  $ac$  eine 3 oder 4 Zoll weite Röhre, für den Durchschub  $nm$  aber eine 6 Zoll tiefe Rinne aus, und verbindet den Arm  $xy$  mit der Schließe  $ab$ , nachdem beyde durch diese Röhren eingeschoben wurden, bey  $i$  durch Ohren und Keile. Ist diese Verbindung erzielt und der Durchschub  $mn$  vorgeschoben, dann erst wird die Schließe, die allzeit aus zwey Hälften besteht, bey  $d$  nach §. 498. vorsichtig gespannt, damit durch die im Winter erfolgende negative Expansion des Eisens (§. 294.) keine nachtheiligen Folgen entstehen mögen.

b) Von der Widerlagsdicke der Kuppel-, Kappen-, böhmischen und Kreuzgewölbe.

§. 593. Obwohl bis jetzt bloß die Widerlagen von Tonnengewölben bestimmt wurden, so läßt sich doch auch mit Hülfe der Tabellen Nro. XIII. XIV. XV. die Widerlagsdicke der Kuppel-,

Kappen-, böhmischen und Kreuzgewölbe finden. Denn die Widerlagsdicke eines jeden Kuppelgewölbes ist  $\frac{3}{7}$  von der Widerlagsdicke eines eben so dicken, eben so weitgespannten, und nach derselben Wölbungslinie erbauten Tonnengewölbes<sup>1)</sup>. Sollte man also z. B. die Widerlagsdicke eines sphärischen 133 Schuh weit gespannten, 4 Schuh dicken, und auf 67 Schuh hohen Widerlagen stehenden Kuppelgewölbes bestimmen, so suche man zuerst die Widerlagsdicke eines 100 Schuh weit gespannten, auf 50 Schuh hohen Widerlagen erbauten, 3 Schuh dicken vollen Tonnengewölbes, und nehme von der gefundenen Zahl  $\frac{4}{3}$  (denn es ist  $\frac{4}{3}$  von  $100 = 133$ ;  $\frac{4}{3}$  von  $50 = 67$ , und  $\frac{4}{3}$  von  $3 = 4$ ); man findet daher nach Tabelle Nro. XIII. die Widerlagsdicke für ein gleich großes volles Tonnengewölbe = 23, 44 Schuh; nimmt man hiervon  $\frac{3}{7}$ , so erhält man die Widerlagsdicke der Kuppel = 10 Schuh. Für Kappengewölbe gilt dieselbe Regel.

§. 594. Der Seitendruck eines böhmischen Gewölbes ist nur unbedeutend geringer, als der Druck jener Kuppel auf ihre Widerlagen ist, aus der es (§. 382. c) entstanden. Gibt man also den Widerlagen böhmischer Gewölbe dieselbe Dicke, als einem Kuppelgewölbe, dessen Spannung der Diagonale des Grundrisses des böhmischen Gewölbes gleich ist, so dürfte man mit Beruhigung auf Dauer rechnen können. Doch nur, wenn der Grundriß des von diesem Gewölbe bedeckten Raumes nicht allzuviel von der Form des Quadrates abweicht, darf man sich dieser Regel bedienen; wäre die Abweichung beträchtlich, so könnte die Widerlagsdicke der schmälern Seiten nicht viel von jener der Tonnengewölbe verschieden angenommen werden. Auf doppelt so dicken Gurten ruhende böhmische Gewölbe, wie dieß gewöhnlich der Fall ist, verlangen eben diesen Gurten angemessene Widerlagen.

§. 595. Kreuzgewölbe belästigen, wenn sie einen ringsum mit Mauern begränzten Raum bedecken, ihre Widerlagen nicht so sehr, als Tonnengewölbe von derselben Ausmaß; sie bedürfen also keine so dicken Widerlagen als diese, auch belästigen sie ungleich weniger die Mitte als die eingehenden Winkel oder die Ecken der begränzenden Mauern; diese können daher in der Mitte sehr schwach gehalten werden, wenn nur die Ecken durch Pfeilerartige Verstärkungen dem Druck zu widerstehen in Stand gesetzt werden. Rondelet verlangt, daß, wenn Kreuzgewölbe auf frey stehenden Pfeilern erbaut werden, die der Länge gleiche Breite der Eckpfeiler alle Mahl doppelt so groß als die Widerlagsdicke gleich großer Tonnengewölbe seyn müsse<sup>2)</sup>. Da jedoch diese Pfeilerdicke in der Ausübung unbequem ist, so vermindert man dieselbe gewöhnlich, und ersetzt den Abgang des Widerstandes solcher schwächeren Pfeiler durch eiserne Schließen. (§. 592.) Für ein 25 Schuh weit ge- Fig. spanntes, 1 Schuh dickes, auf 5 Schuh hohen und nur 1 Schuh dicken Säulen stehendes Kreuz- 198. gewölbe sind vier eiserne  $1\frac{2}{3}$  Zoll breite und  $\frac{1}{3}$  Zoll dicke, oberhalb des Anlaufes eingelegte Schließen in Fig. 198. hinreichend, diesen Abgang zu ersetzen<sup>3)</sup>.

### c) Von der Dicke der gemeinschaftlichen Widerlagen.

§. 596. Gemeinschaftliche Widerlagen sind jene Mauern, die von beyden Seiten gegen sie gespannte Gewölbe zu tragen haben. Da der Druck dieser Gewölbe sich wechselseitig aufhebt, wenn sie gleich groß sind, so dürfte, theoretisch genommen, jede noch so dünne Mauer, die im Stande wäre, das Gewicht dieser Gewölbe zu tragen, dieser Forderung Genüge leisten. Kein Empiriker dürfte jedoch einer gemeinschaftlichen Widerlage weniger als einer freystehenden Mauer (das ist nach §. 568.  $\frac{1}{6}$ ,  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{10}$  der Mauerhöhe) zur Dicke geben, und dieß scheint die geringste Dicke zu seyn, die man ihnen zumuthen kann. Ist jedoch dieses Achtel der Mauerhöhe (bis zum Anlaufe)

<sup>1)</sup> In der Mechanik der Gewölbe des Hrn. J. M. L. v. Maillard. S. 403. wird sie auf  $\frac{5}{7}$  festgesetzt.

<sup>2)</sup> L'art de bâtir T. III. L. V. p. 521.

<sup>3)</sup> Also von sechser Schließeneisen, Tab. VI. Nach der Mechan. d. Gewölbe S. 423. sollen sie 5''' dick und 15''' breit seyn.



kleiner als  $\frac{4}{5}$  oder  $\frac{2}{3}$  der doppelten Gewölbsdicke, so ist die Erbauung der Gewölbfüße so schwierig, daß ohne besondere Genauigkeit immer Besorgnisse für die Dauer solcher Gewölbe eintreten werden. Für die in der bürgerlichen Baukunst üblichen 6 Zoll dicken Gewölbe ist jedoch eine Dicke von 18 Zoll die geringste, 24 Zoll aber die beynähe für alle solche Fälle vollkommen genügende Dicke gemeinschaftlicher Widerlagen. Für sehr weitgespannte bedeutende Gewölbe lehret die Erfahrung, daß der neunte Theil der Spannung hinreiche <sup>1)</sup>. Uebrigens ist begreiflich, daß im letzten Falle die zu beyden Seiten derselben befindlichen, und sich auf sie stützenden Gewölbe zu einer und derselben Zeit erbaut werden müssen, weil im Unterlassungsfalle die Widerlagen dem einseitigen Druck nicht widerstehen könnten, es wäre denn, daß man das anstoßende Gewölbe vollkommen eingerüstet und beschwert hätte, und daher von diesem Bogengerüste einen dem Drucke des künftigen Gewölbes ungefähr gleichen Gegendruck erwarten könnte.

#### d) Von der Dicke der Pfeiler und Säulen.

§. 597. Pfeiler oder Säulen, die ringsum mit Gewölben belastet sind, müssen aus vorzüglichem Materiale, am sichersten aus Quadersteinen erbaut werden, und wo möglich, aus einem Stücke bestehen. Erstere erhalten gewöhnlich ein Quadrat zur Grundfläche, deren Seiten der doppelten Gewölbsdicke gleich sind; letzteren gibt man eben diese doppelte Gewölbsdicke zum obern Durchmesser. Vorzüglich hier ist das Tragvermögen der Steinart nach §. 541. zu berücksichtigen.

Da man aber derley Pfeilern oder Säulen nach §. 568. wenigstens den sechsten oder zehnten Theil ihrer Höhe zum Durchmesser geben muß; so folgt, daß, wenn die doppelte Gewölbsdicke kleiner als dieser Theil der Pfeilerhöhe wäre, man letzteren anstatt ersterer für ihren Durchmesser annehmen müßte. Obwohl häufige Beyspiele aus der gothischen Bauart beweisen, daß Säulen, die 15 sogar 20mahl höher als dick sind, schon viele Jahrhunderte die kühnsten Gewölbe ohne Schaden zu leiden tragen <sup>2)</sup>, so dürfte dieses und ähnliche Beyspiele aus jener und andern Zeiten die neuern Architekten doch nie dahin verleiten, ihren Pfeilern (sowohl als den Widerlagen überhaupt) ähnliche gewagte Dicken zu geben, vorzüglich aber nicht, wenn die Wahl des Materiales und der Arbeitsleute nicht von der Beurtheilung des verantwortlichen Erbauers, sondern vom Zufalle oder von fremdem Einflusse abhängt. Diese Bemerkung entschuldigt zugleich und die Klugheit billigt die dem bloßen Dekonomen ängstlich scheinende Sorgfalt: bey wichtigen Gewölben die größere theoretische Widerlagsdicke der geringern ohne Bedenken vorzuziehen, wenn auch diese durch einzelne seltene Beyspiele bewährt seyn sollte.

#### Von dem Setzen der Gewölbe.

§. 598. Wird das Bogengerüste eines Gewölbes unmittelbar nach der Schließung desselben weggenommen, oder auch nur gelüftet, so sinket der Schluß und die anliegenden Gewölbesteine, das Gewölbe wird gedrückt, und weicht also allzeit von der Krümmung des Bogengerüstes etwas ab. Dieses Sinken der obern Gewölbschale nennt man die Setzung; sie muß nothwendiger Weise um so größer ausfallen,

1. je feuchter der Mörtel in den Fugen zur Zeit der Setzung ist, also je schneller das Gewölbe erbauet, und je früher es gelüftet wird;

<sup>1)</sup> Die Brücke von Neuilly hat nur 13 Schuh dicke Mittelpfeiler, die Spannung der Bögen beträgt 120, ihre Höhe 30, die Gewölbsdicke 5 Schuh.

<sup>2)</sup> Die Säulen der gothischen Kirche Toussaint d'Angers haben 11 Zoll Durchmesser, sind 20  $\frac{1}{2}$  mahl höher als dick (also beynähe 19 Schuh hoch) und tragen 5 Zoll dicke 31  $\frac{1}{2}$  Schuh weit gespannte gothische Kreuzgewölbe; auf jeder einzelnen Säule ruht eine Last von 63850 Par. Pfunden. (L'art de bâtir T. III. L. V. p. 184. Pl. LXXIII.)

2. je reichlicher der Mörtel aufgetragen, oder je dicker die Fugen sind;
3. je größer die Anzahl dieser Fugen ist, woraus folgt, daß Gewölbe sich um so mehr setzen, je kleiner die Gewölbesteine sind;
4. je schwerer diese letzteren sind, weil hierdurch die Zusammenpressung des Mörtels auch um so größer werden muß.

Ist an der Beybehaltung der Krümmung eines Gewölbes und an der unabänderlich festgesetzten Höhe des Schlußsteines sehr viel gelegen, so wird dieß am einfachsten erzielet, wenn man das Gewölbe auf seinem Bogengerüste vollkommen austrocknen läßt, weil solche Gewölbe sich beynah gar nicht setzen. Das 92 Schuh weit gespannte Gewölbe der Brücke zu Cravant aus behauenen Steinen, dessen Bogengerüste erst fünfzig Tage nach der Schließung abgebrochen wurde, sank so äußerst wenig, daß man diese Setzung weder bemerken noch angeben konnte<sup>1)</sup>.

Meistens wird jedoch das Bogengerüste ungefähr um so viel erhöht, als man vermuthen kann, daß das Gewölbe sinken werde; und so schwierig und ungewiß diese Vermuthung auch immer seyn mag, so gibt es doch nur wenige Fälle, wo durch sie Nachtheile herbeygeführt werden. Da hier bloß die Erfahrung entscheiden kann, so darf auch bloß ihr Ausdruck beachtet werden.

§. 599. Das Quadergewölbe der Brücke von Neuilly hat 120 Schuh Spannung, und 30 Schuh Bogenhöhe; sein Bogengerüste wurde achtzehn Tage nach der Schließung gelüftet; es setzte sich um  $9\frac{1}{2}$ , später aber noch um  $1\frac{1}{2}$ , zusammen also um 11 Zoll oder beynah um  $\frac{1}{131}$  seiner Spannung, da hingegen das 72 Schuh weit gespannte und 6 Schuh hohe aus Quadersteinen erbaute flache Tonnengewölbe der Brücke von St. Marence sich um 6 Zoll, das ist um  $\frac{1}{144}$  seiner Spannung setzte.

Die Setzung bald nach ihrer Schließung gelüfteter Quadergewölbe bleibt sich daher, ihre Höhe mag  $\frac{1}{3}$  oder  $\frac{1}{12}$  der Spannung betragen, ziemlich gleich; hieraus folgt nachstehende in der Ausübung hinlänglich genaue Regel: Quadergewölbe, die nicht auf ihrem Bogengerüste austrocknen können, setzen sich um so viele Linien, als ihre Spannung Schuhe enthält. Macht man also das Bogengerüste um eben so viele Linien höher, so wird der Schlußstein nach der Setzung die verlangte Höhe erreichen.

Schwieriger ist die Angabe der Setzung von Ziegelgewölben, weil hierüber keine genauen Beobachtungen angestellt worden; und wenn dieß auch geschehen wäre, der vielerley Umstände wegen, doch gewiß äußerst verschiedene Angaben erhalten worden wären. Nur muthmaßlich dürfte dieselbe bey, mit sehr vielem Fleiß erbauten Ziegelgewölben etwa doppelt, bey nachlässiger hergestellten aber wenigstens 3mal mehr als bey ähnlichen Quadergewölben betragen.

§. 600. Bisher wurde stillschweigend vollkommene Festigkeit der Bogengerüste vorausgesetzt. Werden sie wie jenes Fig. 151. A durch Ständer, die auf den Boden aufstehen, unterstützet, so dürfte dieß allerdings der Fall seyn; bey weit gespannten ist jedoch diese Unterstützung, besonders bey Brücken, sehr oft unthunlich; solche Gerüste werden daher aus einer künstlichen Holzverbindung zusammengesetzt, und sind im Grunde nichts anders als hölzerne Gewölbe, auf welchen das Steingewölbe erbaut wird. Hier ist also eine doppelte Setzung, nämlich jene des hölzernen, und jene des wirklichen Gewölbes zu berücksichtigen.

Die Setzung der ersteren ist jedoch genau zu bestimmen unmöglich, weil die Comprimirung der Fasern des Holzes, die sich hier sehr auffallend äußert, keinem Calcul unterworfen werden kann. Zur ungefähren Schätzung derselben diene folgende Thatsache. Das Bogengerüste der Brücke von Neuilly war ein solches hölzernes Gewölbe, aus Vorsorge wurde es 15 Zoll höher verfer-

<sup>1)</sup> Descript. d. proj. et d. l. construct. des ponts p. Perronet T. I. p. 105.



tiget, als der Schluß des Gewölbes seyn sollte. Nach erbautem und so eben geschlossenem Gewölbe war dieses Bogengerüste an seinem höchsten Punkte 19 Zoll, also 4 Zoll mehr, als man es überhöht hatte, gesunken<sup>1)</sup>; und als dasselbe ganz weggenommen wurde, sank, wie früher berichtet wurde, der Schlußstein noch um  $9\frac{1}{2}$ , dann um  $1\frac{1}{2}$ , im Ganzen also um 11 Zoll. Addirt man hierzu die Einsenkung des Bogengerüsts, die durch die bloße Last des Gewölbes bewirkt wurde, so folgt, daß man das in Frage stehende Bogengerüste um 19 und 11, also um 30 Zoll hätte höher als den Gewölbsbogen machen lassen sollen, damit der Schlußstein des Gewölbes die verlangte Höhe erreicht hätte, die er in der Wirklichkeit bey obiger Ueberhöhung von 15 Zoll nicht erreichte.

§. 601. Solche Bogengerüste erleiden während der Erbauung des Gewölbes noch eine merkwürdige Veränderung; die Last der Gewölbesteine drückt sie nämlich, wenn bereits mehr als die Hälfte derselben gelagert ist, beyder Seits ein-, am Schluß aber aufwärts. Um diese nachtheiligen Aufschwellungen an ihrem höchsten Punkte während der Erbauung zu verhindern, ist es unumgänglich nöthig, sobald die Lagerung der, die untern 30 Grade des Gewölbes bildenden Gewölbesteine beendet ist, diese Bogengerüste an ihren höchsten Punkten verhältnißmäßig zu beschweren<sup>2)</sup>, wozu die später zu lagernden Gewölbesteine selbst dienen können.

§. 602. Um zu beurtheilen, wie überhaupt Bogengerüste von der Last der Gewölbe gedrückt werden, diene folgende Angabe<sup>3)</sup>: Volle Tonnengewölbe belasten ihre Bogengerüste nur mit  $\frac{2}{5}$  ihrer gesammten Schwere; gedrückte Tonnengewölbe, deren Höhe  $\frac{1}{3}$  der Spannung ist, mit  $\frac{3}{5}$ ; jene, deren Höhe  $\frac{1}{4}$  der Spannung, mit  $\frac{4}{5}$ ; flache Tonnengewölbe von weniger als 90 Graden aber mit ihrer ganzen Schwere. Kuppelgewölbe endlich belasten die Bogengerüste beynahe gar nicht, weil sie aus lauter concentrischen Reihen bestehen, die sich auch ohne Bogengerüste erhalten würden. Aus diesen Angaben läßt sich nun die Holzstärke aller Theile der Bogengerüste nach §. 545. und 559. ziemlich scharf berechnen.

§. 603. Die Zeit anbelangend, wenn die Sezung eines Gewölbes wirklich ganz vor sich gegangen sey, sind keine, nicht einmahl ungefähre Bestimmungen möglich, indem einige Gewölbe nach Tagen, andere nach Monathen, manche erst nach Jahren ihre Sezungen beendet haben. Bey unbedeutendern Gewölben ist die Ruhe über einen Winter in den meisten Fällen Bürge der gänzlich vollendeten Sezung.

## Von den Fundamenten.

§. 604. Wenn Vorsicht irgendwo im Baufache dringend empfohlen zu werden verdient, so ist dieß bey Fundamenten der Fall, weil hier entweder aus unkluger Sparsamkeit, oder aus Leichtsinne begangene Fehler immer von schweren Folgen begleitet sind, und nur selten gründlich gehoben werden können.

Die Fähigkeit der Erde, sich durch die Last der darauf erbauten Gebäude zusammendrücken zu lassen, und hierdurch das Tiefer-sinken der letzteren (das Sezen) zu veranlassen, ist nur relativ, und was noch wichtiger ist, sie ist auch begränzt. Keine Kraft ist nämlich nach §. 178. im Stande, bereits comprimirte Erde weiter zusammenzudrücken, bloße ruhige Belastung wird also dieß zu thun um so unfähiger seyn. Auch steht diese Compressibilität durchaus nicht im verkehrten Verhältnisse mit den Grundflächen der drückenden Körper; mit Schneereifen versehene Jäger gleiten nämlich über hohe Massen flockigen Schnees hinweg, in welchen sie ihr Grab fänden, wollten sie ihn ohne

<sup>1)</sup> Descript. d. proj. et d. l. constr. d. ponts p. Perronet T. I. p. 107.

<sup>2)</sup> Eben daselbst p. 104.

<sup>3)</sup> Mech. d. Gewölbe v. Grn. J. M. L. v. Maillard S. 170.

diese kunstlose Vorsicht betreten; gleichwohl ist der Flächeninhalt des, bloß aus einem Fadenneze bestehenden Schneereifes kaum drey-mahl größer, als jener der menschlichen Fußsohle; auf morastigen Boden oder auf Moorgrund schützen gelegte Bretter vor dem Versinken, und so noch mehrere Thatsachen, die dieß beweisen.

Hieraus folgt, daß, wenn eine Mauer sich um einen Zoll gesetzt hat, dieselbe sich nicht um  $\frac{1}{2}$  Zoll, sondern um ungleich weniger, vielleicht um gar nichts gesetzt haben würde, hätte ihr der Erbauer eine doppelt so große Grundfläche gegeben. Wäre es anders, so müßten die schwersten und höchsten, nicht selten auf spitzigen Pfählen stehenden Gebäude bereits versunken seyn, wenn sie nicht zufällig auf einem tiefer liegenden Felsenlager erbauet worden wären.

§. 605. Unter bereits comprimirter Erde kann in der Architektur alle gewachsen, das ist durch Naturkräfte über einander gelagerte, natürliche Erde mit wenigen Ausnahmen verstanden werden. Die Erdschichten der Ur-, Uebergangs- und Flözgebirge, und die bey weiten größte Anzahl jener des aufgeschwemmten Landes gehören hierher, sogar dem losen (nicht mit Erde oder Letten gemengten) Sande, dem Steingerölle oder Geschiebe kann bey Beobachtung der nöthigen Vorsicht durchaus nicht der Platz unter den guten Fundamenten streitig gemacht werden; nur die mit den Trümmern der zerstörten Erzeugnisse des Organismus und der Vegetation überladene, nämlich die Damm- und die Moorerde (§. 71. 72.), ferner die vom Wasser aufgelöste Erde (Morast) machen hier eine Ausnahme; nur diese und die durch Menschenhände, wenn gleich seit langer Zeit umgewühlte Erde (§. 374.) sind im obigen Sinne des Wortes comprimirbar.

Aus dem Gesagten dürfte gefolgert werden, daß es eben nicht sehr schwierig sey, Gebäude vor allen den traurigen Folgen zu bewahren, die ihren Grund in, bey der Gründung begangenen Fehlern suchen; und die ausübende Baukunst bejaht diese Folgerung ohne Beschränkung. Die von der Appischen Straße durchschnittenen, ehemahls von 23 Städten belebten Pontinischen Sümpfe, die Bauten auf den Sandfeldern Brandenburgs, und in den venetianischen Lagunen, in Petersburg und Holland verbürgen diese Bejahung. Aber die Baukunst verwahrt sich gegen jede Beschuldigung, so bald ihre billigen Forderungen beschränkt, oder auch nur mit Einschränkung bedroht werden dürfen; denn im letzten Falle ist sie abhängig und vorwurfsfrey, wenn die moderirten Entwürfe scheitern.

### a) Von der Breite der Fundamente.

§. 606. Jeder Gegenstand, der viel höher als breit ist, muß, um auf der Erde fest zu stehen, eine Unterlage erhalten, die breiter, als er selbst ist; bey Mauern, die, wenn sie auch gar nichts zu tragen, und keinem Seitendruck zu widerstehen hätten, doch dem Ungestüme der Stürme, und, wie die Erfahrung lehrt, auch manchmahl Erderschütterungen trotzen müssen, ist diese breite Unterlage (das Fundament) um so nöthiger, je wichtiger ihre Bestimmung ist. Diese Bestimmung ist zugleich der Maßstab, nach welchem die Dicke der auf dem Fundamente zu erbauenden Mauer fest gesetzt wird, und weil diese Dicke allzeit mit Rücksicht auf die Höhe der Mauer bestimmt, also von der letzteren abgeleitet wird, so braucht man bey Ausmittelung der Fundamentsbreite nicht mehr die Höhe der Mauer, sondern allein ihre Dicke zu berücksichtigen. Belidor ist anderer Meinung, und leitet die Breite seiner Fundamente von der Höhe der hierauf zu erbauenden Mauern ab. Er verlangt, daß die Fundamente um den dreyßigsten Theil der Mauerhöhen breiter als die darauf zu setzenden Mauern gemacht werden sollen <sup>1)</sup>, und dieser Anleitung kann man mit Beruhigung bey allen jenen Mauern folgen, die an nachbarlichen Mauern Schutz- und Anhaltspuncte finden, und

<sup>1)</sup> Siehe dessen Ingenieurs-Wissenschaft III. Buch 65 S.



deßhalb, wenn sie auch sehr hoch wären, doch nicht allzu dick seyn dürfen; vorzüglich gilt sie für das Mauerwerk der Wohngebäude und überhaupt für die Erzeugnisse der bürgerlichen Baukunst, wenn die Bestimmung der Mauerdicken, wie dieß leider oft nicht anders möglich ist, bloß nach empirischen Regeln vorgenommen werden mußte. Eine 20 Schuh (oder 240 Zoll) hohe, und 24 Zoll dicke Mauer eines Gebäudes erhielte also ein  $24 + \frac{240}{30} = 32$  Zoll breites Fundament, oder was eben U. so viel sagen will, es ist  $mn = ab + 1/30$  der Mauerhöhe.

§. 607. Viele Schriftsteller sind jedoch der früher ausgesprochenen Meinung, weichen aber gleichwohl in Bestimmung der Fundamentsbreite von einander ab. Palladio <sup>1)</sup> verlangt, daß sie der doppelten Mauerdicke gleich seyn müsse, nämlich  $mn = 2ab$ ; eben dieses fordert Mansard. Philibert de l'Orme verlangt  $mn = 3ab/2$ , Scamozzi aber  $mn = 5/4ab$ . Daviler, welcher Bignola's Baukunst commentirte <sup>2)</sup>, stimmt mit letzteren überein. Also zwischen  $5/4$  und  $8/4$  der Mauerdicke sind die Meinungen der einsichtsvollsten Männer, deren Entscheidungen hier von Gewichte sind, getheilt; die Klugheit fordert die Mittelstraße einzuschlagen, und (mit Vorbehalt möglicher Ausnahmen) folgende Regel anzunehmen: Fundamente sind breit genug, wenn sie um die Hälfte breiter, als die von ihnen getragenen Mauern sind ( $mn = 3ab/2$ . Fig. 199. U). Beym Lichte betrachtet, hängt die Fundamentsbreite von der vorzüglichern oder mindern Festigkeit des Bodens ab, und sollte, der durch jene Architekten beglaubigten Erfahrung zu Folge, im ersten Falle nie unter  $5/4$ , im andern Falle aber nie über  $8/4$  der Mauerdicke betragen.

§. 608. Die in der Civil-Baukunst beynahé allenthalben angenommene Maxime, allen Mauern unter 3 Schuh Dicke beyder Seits nicht mehr als 3 Zoll, zusammen also bloß 6 Zoll Verbreiterung ihrer Fundamente zuzugestehen, hat, obwohl dieß für 12 Zoll dicke Mauern wirklich hinlänglich ist, schon an und für sich so wenig zureichenden Grund, daß es unnöthig ist, sie zu widerlegen <sup>3)</sup>. Kaum wird sie brauchbar, wenn man ihre unkluge Kargheit dahin moderirt, daß man allen Mauern von 2 und unter 2 Schuh Dicke, beyder Seits 3 Zoll, jenen über 2 Schuh Dicke aber beyder Seits 6 Zoll Fundamentsverbreiterung zugestehet. Man nennt diese Verbreiterung das Mauerrecht.

Fig. 193. Aus dem Früheren wird einleuchten, daß, wenn bey Widerlagen das ganze Mauerrecht außwärts getragen wird, wie  $ab$ , dieses der Festigkeit ungleich zuträglicher ist, als wenn zu beyden Seiten die Hälfte desselben aufgetragen würde. Dasselbe gilt für Haupt- und alle jene Mauern, die nur auf der einen Seite aufziehen (§. 358.), also auch für Futtermauern, die ihrer geringen Höhe und Bestimmung wegen, auf der inneren Seite  $bn$  niemahls, an der äußern bey  $c$  aber ein beträchtliches (gewöhnlich nur 6 Zoll breites) Mauerrecht erhalten.

### b) Von der Tiefe der Fundamente.

§. 609. Die Fundamentstiefe hängt jedoch weder von der Mauerhöhe, noch von der Mauerdicke, sondern von der Mächtigkeit der comprimibaren Erdschichten ab. Vitruv <sup>4)</sup> verlangt, daß letztere nicht nur bloß weggeräumt, sondern daß die Fundamente noch etwas in dem festen Grunde vertieft werden sollen. Nun beträgt aber die Mächtigkeit der Dammerde (§. 72) womit der bey weiten größte Theil der bewohnten Erde bedeckt ist, nach Linné nur 3, 5, höchstens 21 Zoll <sup>5)</sup>, also wäre eine 2 bis 3 Schuh große Fundamentstiefe hier vollkommen hinreichend. Der

<sup>1)</sup> Siehe *Architecture de Palladio* par J. Leoni p. 17.

<sup>2)</sup> Siehe dessen *Civil-Baukunst*, deutsche Übersetzung von Sturm. S. 241.

<sup>3)</sup> Sogar der Ökonomie Sax fühlt dieß. Siehe dessen *Vau-Ökonomie* II. B. S. 30. die untere Anmerkung.

<sup>4)</sup> Siehe dessen *Baukunst*. I. B. V. Kap. und III. B. III. Kap.

Siehe dessen *Natur-System d. Mineralreichs* (v. Smelin) IV. B. 425. S.

Pallast zu Potsdam hat wirklich nur 3 Schuh tiefe Fundamente, und steht, wie frühere Untersuchungen bewiesen, auf einer 36 Schuh mächtigen Schichte Triebfand<sup>1)</sup>).

Die empirischen Baukünstler bestimmen die Fundamentstiefe nach der Mauerhöhe, und geben ersterer gemeinlich  $\frac{1}{6}$  oder  $\frac{1}{7}$  von der letztern<sup>2)</sup>. Eine 36 Schuh hohe Mauer erhielt sonach 5 bis 6 Schuh tiefe Fundamente. Bey bloßen Entwürfen, wo man sich fast nie durch Sonden Gewißheit von der Beschaffenheit des Baugrundes verschaffen kann, dürfte diese Bestimmungsart die einfachste, und, weil sie die üblichste ist, auch die empfehlenswertheste seyn. Da jedoch die Mauerhöhe sehr wichtiger, also dicker Mauern nicht selten verhältnißmäßig gering seyn kann (wie dieß bey Widerlagern sich ereignet), so erhalten nach dieser Regel die Fundamente solcher wichtiger Mauern oft nicht einmahl jene Tiefe, die sie nach der oben ausgesprochenen Angabe erhalten sollten.

§. 610. Wird jedoch die Mauerdicke, die nach §. 607. auch schon zur Bestimmung der Fundamentsbreite diene, bey Ausmittlung der Fundamentstiefe berücksichtigt, so verschwindet dieses Ungemach. Angenommen, eine Mauer von bestimmter Dicke ab wäre auf einem nicht vorzügliche Festigkeit besitzenden Erdreiche zu fundiren, und man entschloße sich, die Fundamentsbreite so groß zu machen, als es der vorsichtige Palladio erfordert, nämlich  $mn = 2ab$ . Unnötige Verschwendungen zu vermeiden, wird jeder Unbefangene gewiß dieses Fundament beyder Seits mit Absätzen  $am$  und  $bn$  herstellen lassen; sollen diese Absätze aber den Zweck nicht verfehlen, so müssen sie (weil sie bloß aus Bruchsteinen, also immer nur unvollkommen verfertigt werden können) wenigstens doppelt so hoch als breit gemacht werden.  $ac$  ist also allzeit  $= 2mc$ , und weil  $mc = on$ ;  $mn$  aber wie vorausgesetzt  $= 2ab$  ist, so muß auch  $ac = ab$  werden, oder mit andern Worten: Die Fundamentstiefe muß wenigstens der Mauerdicke gleich seyn; eine Regel, die, weil sie für die größte Fundamentsbreite gilt, für alle Fälle, sogar für Futtermauern anwendbar bleibt, wo eine bedeutende Fundamentstiefe  $cm$  wichtiger als bey allen andern Mauervarten ist, weil sich die Widerstandsfähigkeit der Mauer in demselben Verhältniß vergrößert, in welchem die Erdmasse  $ckm$ , oder was eines ist, ihre Tiefe  $cm$  zunimmt.

### c) Von der Fundamentssohle.

§. 611. Wichtiger vielleicht als die Fundamentstiefe aber ist die Mächtigkeit der festen Erdschichten unter der Fundamentssohle, denn von ihr hängt eigentlich die Festigkeit des Grundbaues ab. Nie sollte man es wagen, ein Gebäude auf festen Schichten zu erbauen, wenn sie nicht wenigstens so dick sind, als die stärksten Mauern des Gebäudes außer dem Fundamente. Der reine Thon, welcher nach §. 30. c nie sehr mächtig gelagert ist, macht hier Aufmerksamkeit nöthig; eben so einzelne große Steine, oder Felsenbänke, oder endlich die Fundamente alter abgebrochener Mauern, die zuvor ringsum umgraben, und erst dann, wenn jeder Argwohn schwindet, zum Fundamente benützet, im entgegen gesetzten Falle aber weggeräumt, oder durch Bohrschäfte verkleinert, und bey Seite geschafft werden müßten. Die Mächtigkeit der festen Erdschichten unter der Fundamentssohle wird bey neuen Bauten, ohne daß eigene Sonden nothwendig werden, oft sehr richtig aus den bey dem Brunnen graben durchstochenen Erdlagen erkannt, welche Arbeit immer früher vorgenommen wird, als die Aushebung der Fundamente, weil schon vor Anfang des Baues Wasser zum Kalklösch, und später zum Mörtelmachen nothwendig ist. Sehr oft erlaubt die bekannte Fundamentstiefe nachbarlicher Gebäude, oder die Erfahrung der im Lande wohnenden Arbeitsleute auf die Festigkeit und Dicke dieser Erdschichten zu schließen.

<sup>1)</sup> Stieglitz Encycl. d. b. Baukunst. II. Thl. 635. C.

<sup>2)</sup> Say Bau-Oekonomie II. B. 26. C. Unten d. 1. Anmerk.



Fig. 199. W. §. 612. Kaum dürfte es nöthig seyn zu erinnern, daß die Fundamentssohle durch aus wagrecht, und so verschieden dick das Mauerwerk eines und desselben Gebäudes auch immer seyn mag, die Fundamentssohlen aller Mauern dennoch gleich tief angeordnet werden müssen, um treppenartige Abstufungen zu vermeiden. Ausnahme von dieser Regel leiden die Fundamente solcher Mauern, die auf abhängigen Grund und Boden, wie z. B. das Gebäude W, erbauet werden müssen, wo derley Abstufungen  $com$ ,  $mik$ ,  $kvu$ , entweder nothwendig, oder doch wenigstens unschädlich sind, wenn man nur die Tiefe  $ac$  nach Umständen um 2 bis 3 Schuh größer annimmt, als es die comprimibaren Erdschichten des Abhanges  $banhp$  verlangen,  $co$  entweder  $= ch$ , oder wenigstens 2mahl größer als  $ac$  macht,  $nm$ ,  $hk$  und  $pn = ac$  nimmt, oder eben so wie  $ac$  bestimmt, die übrigen Stufen  $ki$ ,  $uv$  aber der ersteren  $mo$  (die sich von selbst ergibt) ungefähr gleich macht.

Fig. 186. A. §. 613. Im felsigen Boden begnügt man sich, die glatten Felsenlager entweder durch die Zweyspiße Fig. 50. oder durch seichte Bohrschüsse (§. 202.) rauh oder uneben, und hierdurch gesiebt zu machen, eine innige Verbindung mit dem Mauerwerke einzugehen. Futtermauern verschafft man vorn bey  $c$ , eine etwa 6 Zoll hohe Stoßschwelle  $cm$ , indem man hier gerade so viel absprengen läßt; auch gewinnt ihr Widerstand, wenn die Sohle  $mn$  von  $m$  nach  $n$  um den zwölften Theil von  $bc$  fallend ausgearbeitet wird, welche Vorsicht auch bey sehr wichtigen Widerlagen nicht verabsäumet werden sollte. (§. 537.)

§. 614. Stößt man bey der Erdaushebung auf Quellen, so ist kein Hülfsmittel so zuverlässig als die Ableitung derselben. Man gräbt zu diesem Ende in die Fundamentssohle eine kleine Grube, worin sich das Quellwasser sammelt, und leitet letzteres entweder durch hölzerne Röhren, oder mittelst eines kleinen gemauerten Canales in den Brunnen des Gebäudes, oder in die Senkgrube (wohin sich die Abtritte ergießen), oder endlich in eine eigends, dieser Quelle wegen seitwärts zu erbauende brunnenartige Vertiefung. Die Quelle durch ein tonnenförmiges, hölzernes Geschlinge einzufassen, und diese Kufe, die also im Fundament-Mauerwerk ihren Platz findet, zu überwölben, kann nur selten angerathen werden; die Quelle endlich zu verstopfen, wäre, selbst wenn es möglich seyn sollte, das unschicklichste Hülfsmittel.

Fig. 199. X. §. 615. Der Standort wichtiger Fix-Puncte  $c$ , die wegen der nöthigen Erdaushebung zugleich mit ausgegraben werden müssen, kann sehr genau durch vier seitwärts einzuschlagende Pföcke  $m$ ,  $n$  und  $q$ ,  $p$  für die Zukunft bemerkt werden, wenn sie so, wie die Figur es lehret, eingeschlagen, und im Erforderungsfalle von  $m$  nach  $n$ , und von  $q$  nach  $p$  Schnüre gespannt werden, nach deren Durchschnitte durch Hülfe eines Schußbleyes der Punct  $c$  auf der Fundamentssohle bestimmt wird. Sogar zwey einzelne Pföcke  $m$  und  $n$ , die mit  $c$  in gerader Linie stehen, leisten dieselben Dienste, wenn  $cn$  ein Vielfaches von  $mn$ , oder überhaupt, wenn  $cn$  bekannt ist.

Endlich dürfte die Tabelle Nro. X. bey Aussteckungen schiefwinkliger Gebäude sowohl als bey Entwürfen mancherley Rechnung ersparen, und Unrichtigkeiten steuern; wie übrigens diese Tabelle benützet, und das Ausstecken selbst vorzunehmen sey, darf mit vollem Rechte hier als bekannt vorausgesetzt werden.

#### d) Von den vollen Fundamenten.

Fig. 199. V. §. 616. Sind frey stehende Pfeiler  $a$ ,  $b$ ,  $d$  bestimmt, durch Gurten oder Schwibbögen  $m$  mit einander verbunden zu werden, und eine auf letztere zu erbauende Mauer, oder sonst schwere Lasten zu tragen, so ist es sehr rathsam, diese Pfeiler nicht einzeln zu fundiren, sondern denselben ein gemeinschaftliches, ununterbrochenes Fundament  $ncod$  von der nämlichen Breite, Länge und Tiefe geben zu lassen, welches man einer eben so langen und dicken Mauer hätte geben müssen, deren Stelle die Pfeiler vertreten; solche Fundamente nennt man volle Fundamente.

Ganz vorzüglich schützen verkehrte Gurten a c b, und b o d jeden einzelnen Pfeiler gegen das einseitige Sehen, weil kein Pfeiler unabhängig von dem andern ist, und nicht leicht sinken kann, so lange die nachbarlichen fest stehen. Doch sind diese verkehrten Gurten eben nicht unbedingt nöthig, eine bloße Grundmauer von durchaus gleicher Höhe genügt in den meisten Fällen.

§. 617. Hält man wegen der sehr bedeutenden Festigkeit des Grundes, oder wegen der Leichtigkeit des Gebäudes diese einfache Grundmauer für allzu vorsichtig, so fundirt man jeden Pfeiler einzeln, verbreitert aber in diesem Falle das Fundament an allen vier Seiten um die halbe Pfeilerdicke. Also wird die, die Erde berührende Grundfläche des Fundaments der vierfachen Grundfläche des stehenden Pfeilers gleich, wenn letztere ein Quadrat ist. Eine Vorsicht, die mehr Aufmerksamkeit verdienet, als sie gefunden.

### e) Von dem Hohlbaue.

§. 618. Der Gegensatz der vollen Fundamente ist der Hohl- oder Erdbögenbau. Ist nämlich die, den festen Boden bedeckende, comprimirbare Erdkruste (wie solches häufig bey angeschütteter und Mooreerde geschieht), sehr mächtig, so, daß die Fundamentstiefe gegen die Höhe des darauf zu erbauenden Mauerwerkes äußerst beträchtlich ausfiel, also die Fundamente vielleicht mehr, als die darauf zu setzenden Mauern kosten würden, so senket man von Entfernung zu Entfernung (gewöhnlich von 3 zu 3 Klafter im Lichten) Brunnen ab, bis sie das feste Erdreich erreichen, gräbt (gewöhnlich von 3 zu 3 Klafter im Lichten) Brunnen ein solides Fundament, und erbaut hierauf mit allmählicher absatzweiser Einziehung, Pfeiler so hoch, daß der verticale Abstand der obern Ausgleichung vom Tageslichte (der oberen Erdoberfläche) der halben lichten Pfeilerentfernung mehr 3 Schuh gleich sey. Die Dicke dieser Pfeiler wird der doppelten Mauerdicke, die Breite derselben aber wenigstens dem dritten Theile ihrer lichten Entfernung gleich gemacht. Der leere Raum zwischen den Wänden des Brunnens und der Pfeiler muß, so wie letztere wachsen, gleich mit Erde verschüttet, und möglichst fest gestossen werden; der zwischen jeden 2 Pfeilern stehende gebliebene Erdkörper aber wird gegen Tage zu, nach einer Lehre, die einen verkehrten Lehrbogen vorstellet, halbrund, und so abgearbeitet, daß er nunmehr anstatt eines wirklichen Bogengerüstes dienen kann, über welches man von Pfeiler zu Pfeiler aus Bruchsteinen oder Ziegeln wenigstens 1 1/2 bis 2 Schuh dicke Gurten, oder wie sie hier sehr treffend heißen, Erdbögen spannet, selbe mit einer vollen Nachmauerung §. 579 versieht, diesen nunmehr fertigen Hohlbau bis ganz an's Tageslicht herauf aufmauert, schrotwichtig ausgleicht, und zuletzt auf ihn die wirklichen Mauern erbauet.

Daß hierdurch sehr viel Grundmauerwerk erspart wird, ist einleuchtend; gleichwohl kann diese Methode zu fundiren nicht unbedingt empfohlen werden. Viele, die das Gewagte derselben fühlen, rathen die erwähnten Brunnen allerdings bis auf das feste Erdreich abzusinken, die im selben zu erbauenden Pfeiler aber nicht einzeln zu fundiren, sondern alle diese Pfeiler auf ein gemeinschaftliches volles Fundament zu setzen; ein Rath, der eben so theoretisch richtig, als praktisch schwer ausführbar ist, weil jene Erdkörper gleichfalls weggeräumt werden müssen, wodurch die Erdaushebung, vorzüglich wenn sie tief seyn sollte, eine abenteuerliche Arbeit werden dürfte.

§. 619. Viel sicherer kann hier 1) durch seichte aber breite Fundamente, 2) durch Roste und 3) endlich durch Bürsten geholfen werden.

§. 620. Auf einen entschieden nachgebenden, also comprimirbaren Boden, dessen Mächtigkeit durch Sonden früher ausgemittelt, und sehr beträchtlich gefunden wurde, gräbt man nämlich nur so tief, aber doppelt so breit als die Mauer dick werden soll, in die Erde, ebnet die Sohle schrotwichtig, stampft sie mit Erdrammen möglichst fest, und legt hierauf lagenweise das Fundament



nach §. 374. und Fig. 199. U bis an die obere Erdoberfläche. Demselben lasse man nunmehr Zeit zur Erhärtung (§. 405.); sobald aber diese erfolgt ist, kann hierauf mit voller Beruhigung das außer der Erde herzustellende Mauerwerk erbauet werden.

### f) Von den Rosten.

§. 621. Wäre es aber unmöglich, dem Fundamente Zeit zu seiner vollkommenen Erhärtung zu vergönnen, so erübrigt nichts anders, als die gestampfte schrotwichtige Sohle der Erdaushebung mit 3 oder mehrzölligen Pfosten eben so weit im Dichten aus einander, als sie breit sind, gleichlaufend mit der langen Seite der Mauern durchaus zu belegen, und hierauf das Fundament zu erbauen. Diese Anordnung heißt *Bohlenrost*. Für schwere, hohe Mauern werden anstatt der Pfosten starke  $5/7$  bis  $8/10$  zöllige Balken genommen, und dann nennt man solche Roste *Schwellenroste*.

§. 622. Der Wunsch nach Regelmäßigkeit mag Veranlassung gewesen seyn, diese durch die unzweydeutigsten Erfahrungen erprobte, eben so einfache als vollkommene Verfahrungsart noch zu verbessern. Deshalb legt man nun gewöhnlich unter die bereits erwähnten Balken, die man nunmehr aber Mitte von Mitte gewöhnlich 3 Schuh weit aus einander legt, andere kurze Balken oder *Querbänder* (Traversinen) ab, ab, ab, gräbt sie in die gestampfte Sohle der Erdaushebung so tief ein, daß sie nur noch 2 Zoll über die Erde vorsehen, und kämmt nach §. 462 die langen oder *Grundschwellen* (Longrinnen) hi zu. so auf sie auf, daß sie mit ihrer untern Seite die Sohle durchaus berühren. Jede Verrückung der Grundschwellen und Querbänder, die wie jene ebenfalls nur 3 Schuh weit von einander liegen, ist so fort durchaus unmöglich; die leeren Felder dieses Balkengitters (welches den Rahmen Rost wirklich verdient), werden nunmehr sorgfältig ausgemauert, und hierauf wie gewöhnlich das Grundmauerwerk aufgeführt. Nur beobachte man, was §. 480. und Tabelle Nr. VIII. 19. empfohlen wurde.

Es ist aus den Figuren 200 XYZ abzunehmen, und folgt aus der Natur der Sache von selbst, daß bey allen Mauern eines Gebäudes, die mit einander parallel laufen, die Querbänder unter die Grundschwellen; bey allen auf die eben genannten senkrecht oder schief stehenden Mauern hingegen, die Querbänder auf die Grundschwellen geleyet, und letztere in diesem Falle in die Sohle der Erdaushebung eingegraben werden müßten.

§. 623. Wenn die Grundschwellen, wozu man immer die längsten Balken wählt, gleichwohl noch zu kurz wären, und daher angestücket werden müßten, wie dieß bey ki der Fall ist; so legt man die neue Schwelle kl mit ihrem Ende knapp neben die anzustückende hi, jedoch um ein Quersband weiter zurück, wodurch jeder Nachtheil, der sonst zu besorgen wäre, ganz verschwindet. Doch hüte man sich, die Zusammenstößungen der nachbarlichen Schwellen, wenn sie nöthig werden, auf den nähmlichen 2 Querbändern, auf denen die vorigen mit ihren Enden auflagen, anzuordnen. Die Fig. 200 X erkläret es hinlänglich deutlich, wie solches in der Wirklichkeit geschehen müsse, obwohl dieß in der Zeichnung anzuzeigen allzeit unterlassen wird. Daß die Grundschwellen sowohl als die Querbänder hochkantig auf die Erde geleyet werden müssen, weil sie in dieser Lage ungleich mehr, als sonst zu tragen vermögen, dürfte ohne Erinnerung verständlich seyn. Was für Holzarten hier vorzügliche Dienste leisten, siehe §. 478.

### g) Von der Pilotirung.

§. 624. Im schlimmsten Falle endlich wird die Zuflucht zu Pfählen genommen, die man nach §. 474 bis zum Stillstande in die Sohle der Aushebung einrammen läßt, und hierdurch derselben eine äußerst bedeutende Dichtigkeit verschaffet, weil alle durch die Pfähle aus der Stelle getriebene Erde sich in ihr concentriert. Diese Pfähle werden 6 Zoll über der Erdaushebung platt abgesäget,

und sodann wie gewöhnlich das Fundament gelegt. Entschloß man sich aber, auf die Pilotenköpfe noch einen Krost zu legen, so müßten die Pfähle zuvor so eingerammt werden, daß unter jeder Kreuzung der Grundschweller und Querbänder eine Pilote zu stehen käme, welche alsdann in jene nach Fig. 176. N. verzapfet werden müßten; ein solcher Krost wird nun Pfahlrost genannt. Pfähle, die man ferner noch aus übergroßer Sorgfalt in die Mitte der Felder des Rostes einschlagen lassen wollte, heißen Spiegel-Piloten; sie werden mit der obern Fläche des Rostes gleich hoch und platt abgefäget.

Was jeder einzelne Pfahl tragen kann, wenn die Schwere und Fallhöhe des Hoyers bekannt ist, wurde §. 547. abgehandelt. Dieses, und das gesteigerte Tragvermögen der verdichteten Sohle macht die gegründete (aber doch schon getäuschte) Vorliebe für die Bürsten bey wichtigen Bauten sehr begreiflich; man darf sich daher nicht wundern, daß übertriebene Aengstlichkeit dieses, bloß für die äußersten Fälle anzurathende, allzeit kostspielige Hülfsmittel nunmehr schon so oft mißbraucht hat, daß es beynähe, wie jede mißbrauchte Sache, seinen Werth verloren. Nur in sumpfigem Boden, oder da, wo möglicher Ueberschwemmungen, oder der Nähe des Wassers wegen, Erweichung oder Wegspühlung der Fundamentssohle denkbar wäre, sollte man sich der Bürsten bedienen; in allen andern Fällen (und selbst in manchen von den so eben ausgesprochenen) leisten Roste oder breite Fundamente, wie die Erfahrung lehret, mehr als man zu fordern berechtigt ist. Daß leichte Fundamente dem Zwecke hier mehr als tiefe entsprechen, folgt von selbst. Doch muß bemerkt werden, daß das Holzwerk der Roste nie und in keinem Falle dem Wechsel der Nässe und Trockenheit, oder dem Froste ausgesetzt, also letzterer Ursache wegen (§. 525. e), immer wenigstens 4 bis 5 Schuh unter dem Horizonte des Erdreiches gelagert werden sollte.

### b) Schlußbemerkungen.

§. 625. Bey der Fundirung begangene Fehler offenbaren sich gewöhnlich zuerst an den Mauerecken, und dieß ist Ursache, warum man sie bey wichtigen Gebäuden in ihrem Fundamente allzeit verstärkt; so läßt man z. B. außerhalb des Mauereckes c das Fundament bis an h u w reichen, und es gegen Tage zu allmählig bis gegen e einziehen, bloß damit dort weniger Veranlassung zu möglichen Trennungen gegeben werde; sogar o l, wo sich eine andere Mauer l y z o an die erstere anschließt, wird im Fundamente um o r s l verbreitert. Auch trägt man Sorge, die Dachtraufe von den Fundamenten durch weit ausladende Gesimse (§. 400.) zu entfernen, und sie durch ein ordinaires Steinpflaster ai von der Focke des Gebäudes abzuhalten und abzuleiten.

§. 626. Dennoch sind Risse oft unvermeidlich, und manchmahl zu entschuldigen, vorzüglich, wenn der Erbauer durch gebietherische Umstände zur Uebereilung des Baues, seiner bessern Ueberzeugung ungeachtet, vermocht wurde, oder wenn ihm unzeitige Sparsamkeit das zur Festigkeit Nothige verkümmerte. Aber nicht immer sind Sprünge gefährlich. Schlägt man in die sich zeigenden Risse trockene Keile von hartem Holze so fest ein, daß man sie mit der Hand nicht wieder herausziehen kann, und untersucht nach Verlauf einer Woche oder später, ob sie noch eben so fest wie damahls stecken, so läßt sich, wenn dieß der Fall ist, hieraus oft viele Beruhigung schöpfen. Reparatur des Anwurfes ist alsdann das Einzige, was veranlaßt werden müßte.

Lassen sich diese Keile aber willig herausziehen, so darf mit Gewißheit angenommen werden, daß die Sezung noch fort dauere, weil das leichte Herausziehen der Keile nur durch das Weiterwerden der Sprünge erklärt werden kann. Die Beendigung dieser Sezung unthätig abzuwarten, wäre alsdann Unflugheit; sie unschädlich zu machen, gibt es zwey Mittel, entweder: man nimmt seine Zuflucht zu eisernen Schließen, oder man unterfängt solche Mauern. Bevor eines oder das andere geschieht, müssen sie jedoch gebölzert werden; zu welchem Ende von

Fig.  
200.  
X.

U.



Fig. beyden Seiten der schadhaften Mauer von Klafter zu Klafter (oder nach Umständen auch noch näher) in angemessener Höhe breite Löcher e und f ausgespizet, und in selbe 8/8 oder 10/10 zöllige Hebwalzen er und fs auf starke Pfosten gestellt, und durch Brechstangen, ohne viel zu klopfen, der verticalen Stellung nahe gebracht werden. Wie unendlich viel hierdurch gehoben werden kann, lehrt die Mechanik und die Erfahrung. Erst jetzt kann zur wirklichen Abhülfe geschritten werden.

§. 627. Das Schließen einziehen veranlasset nach dem, was hierüber bereits §. 566. gelehret wurde, keine bedeutende Schwierigkeit; nur hüte man sich, selbe allzu stark zu spannen; sind sie eingezogen, so nimmt man die Spreizen er und fs weg, und reparirt den durch die Ausspizung beschädigten Anwurf.

§. 628. Soll die Mauer aber ohne Schließen einzuziehen unterfangen, das heißt, der untere Theil g e l v sammt seinem Fundamente abgebrochen, und anstatt des letzteren ein breiteres und nach Umständen auch tieferes gesetzt werden, so vermehrt man die Anzahl jener Hebwalzen, entfernt, um Raum zu gewinnen, ihre untern Enden r und s nach Thunlichkeit von der Mauer, fängt nunmehr dieses Abbrechen und Ausgraben sowohl als jenes Wiederaufbauen vorsichtig, aber immer nur theilweise an, und kann mit Beruhigung, besonders, wenn die Arbeitsleute nicht zu den ungeübten gehören, oft gründliche Hebung des Unfalles erwarten.

§. 629. Eine aufmerksame Untersuchung der Mauer risse kann sogar manchemal mit ziemlicher Gewißheit selbst entscheiden, ob Einziehung von Schließen oder Unterfangung rathsamer sey. Sind nämlich jene Risse unten an der Zocke unbedeutend und enge, erweitern sich aber, je höher sie reichen, so darf beynähe mit Bestimmtheit angenommen werden, daß der Seitenschub der Gewölbe, oder der einseitige Druck von Dippelböden oder des Daches, keineswegs aber die Nachgiebigkeit des Fundamentes an jenen Rissen Schuld trage; und in diesem Falle sind Schließen das ausgiebigste Hülfsmittel.

Sind die Risse der Mauer aber unten an der Zocke weit und verlieren sich gegen die Höhe; oder werden sie wenigstens oben nicht weiter, als sie es unten sind, so dürfte der Unfall dem Fundamente allein zur Last geleyet werden können; solche Mauern müßten daher unterfangen werden.

§. 630. Und somit wäre diese Lehre sowohl, als der erste Theil dieses Lehrbuches begränzet. Alles, was den besondern Zweigen der Architektur eigenthümlich angehöret, und als solches hier nicht berührt werden konnte, soll in den betreffenden Abhandlungen erörtert und gewürdiget werden.

Zweiter Theil.

Bürgerliche Baukunst.

---



# I n h a l t

d e s

## z w e y t e n T h e i l e s.

	§.	Seite		§.	Seite
Einleitung. . . . .	1	197	Von den Spar-Apparaten. . . . .	156	240
Erstes Buch. Von der Dauerhaftigkeit. . . . .	6	198	a) Sparöfen. . . . .	157	240
Von den Haupt- und Scheidemauern. . . . .	7	198	b) Mantelöfen. . . . .	162	243
Von den Gewölben und ihren Widerlagen. . . . .	16	199	c) Sparherde. . . . .	163	243
Von den Tramböden, und zwar:			d) Wasch-, Bade- und andere Anstalten. . . . .	171	247
Von den Sturzböden. . . . .	28	202	e) Allgemeine Bemerkungen. . . . .	176	249
Von den Diebelsböden. . . . .	30	202	Von der Reinlichkeit der Gebäude. . . . .	181	252
Von den Hohlböden. . . . .	31	203	Von den Abtritten. . . . .	182	252
Von den Gesimsen. . . . .	34	204	Von den Canälen. . . . .	189	256
Von den Dächern. . . . .	35	204	Von den Senkgruben. . . . .	193	257
Von dem leeren Dachstuhl. . . . .	38	205	Von den Mistgruben. . . . .	198	259
Von dem stehenden Dachstuhl. . . . .	43	206	Von der Regulirung oder Anschotterung der Höfe. . . . .	200	259
Von dem liegenden Dachstuhl. . . . .	44	207	Von den Dachrinnen. . . . .	202	260
Von den Bohlendächern. . . . .	46	208	Von den Reparaturen der Abtritte ic. . . . .	205	260
Von den italienischen und andern Dächern. . . . .	51	209	Von der Sicherheit. . . . .	206	261
Anwendung. . . . .	55	211	Von der Feuericherheit. . . . .	207	262
Dach-Reparaturen. . . . .	64	215	Von den Blitzableitern. . . . .	212	265
Zweytes Buch. Von der Zweckmäßigkeit. . . . .	69	214	Von der Sicherheit des Eigenthumes. . . . .	218	268
Von der Eintheilung der Geschoße. . . . .	72	215	Von der persönlichen Sicherheit. . . . .	219	269
Von der Größe der Gemächer. . . . .	74	216	Drittes Buch. Von der Schönheit. . . . .	220	270
Von den Gemeinschaften, und zwar:			Von dem Geschmacke. . . . .	221	271
Von den Eingängen (Thore, Thüren ic.) . . . . .	78	217	Von den Gesetzen des Sehens. . . . .	223	273
Von den Gängen und Vorhäusern. . . . .	85	220	Von den architektonischen Verhältnissen. . . . .	231	276
Von den Stiegen. . . . .	89	221	Anwendung. . . . .	234	277
Von der Beleuchtung (Fenster, Lichtfänge ic.) . . . . .	104	225	Von der Vossage. . . . .	240	279
Von der Beheizung. . . . .	116	229	Von den Säulenordnungen. . . . .	247	282
Von den Öfen und Kaminen. . . . .	117	229	Von den Gliedern. . . . .	253	284
Von den Küchen und Herden. . . . .	124	231	Von der dorischen Ordnung. . . . .	256	287
Von den Backöfen. . . . .	131	233	Von der ionischen Ordnung. . . . .	259	289
Von den Rauchfängen. . . . .	136	235	Von der corinthischen Ordnung. . . . .	260	290
Von der Abhülfe gegen das Rauchen der Küchen ic. . . . .	141	236	Von der römischen Ordnung. . . . .	262	290
			Von der toscanischen und anderen Ordnungen. . . . .	263	292
			Von den Siebeln oder Frontispices. . . . .	265	291

	§.	Seite
Anwendung.	266	292
Von der Artill.	268	295
Von den Vogenstellungen.	269	295
Von den Arcaden oder Schwibbögen.	270	295
Von den Pilaſtern und Leſenen.	271	295
Von den Säulenſtühlen.	272	296
Von den Zierrathen.	273	296
Von der Convenienz.	274	297
Von den Monumenten.	275	298
<b>Viertes Buch. Von dem Entwurfe.</b>		
Von der Wahl der Bauſtelle.	284	301
Von den Servituten.	288	303
Von den Hütten (Erdhütten, Baraken, Objectſ = Hütte).	290	304
Von den einfachſten Wohngebäuden (in der Militär = Gränze).	294	306
Von den Caſernen.	301	308
a) Von den Quaſi = Caſernen.	302	309
b) Von den Infanterie = Caſernen.	304	310
c) Von den Cavallerie = Caſernen.	314	317
Von den Pferdezuhts = Anſtalten, und zwar:		
a) Von den Beſchäl = Departements.	319	322
b) Von den Gefütten.	323	324
c) Von den Reitſchulen und Exercir = Schoppen.	324	325
Von den Sanitäts = Anſtalten, und zwar:		
Von den Spitälern.	325	326
a) Regiments = Spitäler.		
1. Infanterie = Regiments = Spitäler.	326	327
2. Cavallerie = Regiments = Spitäler.	334	329
3. Kleinere Spitäler.	335	330

	§.	Seite
b) Garniſons = Spitäler.	336	331
c) Allgemeine Bemerkungen.	337	332
Von dem Gottesacker.	338	333
Von den Badehäuſern.	339	334
Von den Bädern.	340	334
Von den Invalidenhäuſern.	341	336
Von den Contumaz = Anſtalten.	342	337
a) Von den Kaſtellen.	343	337
b) Von den Contumazen.	344	338
Von den Vorrathshäuſern oder Magazi = nen, und zwar:		
Von den Verpflegs = Magazinen.	345	338
a) Von dem Hauptgebäude.	346	339
b) Von dem Mehl = Depot und Frucht = Magazin.	347	339
c) Von den Heu- und Stroh = Maga = zinen.	348	341
d) Allgemeine Bemerkungen.	349	341
e) Heuwagen oder Wagbrücken.	350	343
f) Waſchhäuſer.	352	344
g) Schlachtbänke.	353	344
Von den Oekonomie = Commiſſionen.	354	345
Von den Wachtäuſern.	355	346
Von den Stabsgebäuden.	358	348
a) Von den Commandanten = Häuſern.	359	348
b) Von den Officiers = Pavillons.	361	350
c) Von den Ingenieurs = Häuſern.	362	350
Von den gottesdienſtlichen Gebäuden.	363	351
a) Von den Schulhäuſern.	364	351
b) Von den Erziehungs = Häuſern.	365	352
c) Von den Kirchen.	367	353



## Zweyter Theil.

### Von der bürgerlichen Baukunst.

§. 1. Sie lehrt Häuser bauen. Aber die Forderungen des Kriegesstandes an die Architektur, und folglich auch dessen Häuser sind von zweyerley Art; die einen beziehen sich bloß auf die friedlichen, staatsbürgerlichen Verhältnisse, die andern aber auf die ernstere Bestimmung dieses Standes, nämlich auf die Landesvertheidigung. Nur die Erstem können Gegenstände der vorliegenden Abhandlung seyn, da die Letztern, wie z. B. Pulvermagazine, Arsenale u. der Kriegsbaukunst angehören.

§. 2. Das charakteristische Unterscheidungszeichen der Häuser von den übrigen Bauwerken sind die Dächer. Ein Dach schützt nur die Grundfläche, ist also von der Höhe des Hauses vollkommen unabhängig. Ein 8 Klafter hohes Haus braucht nämlich kein anderes Dach, als ein 2 Klafter hohes von derselben Grundfläche. Dieser ökonomische Vortheil und Mangel an Raum sind die Veranlassungen hoher Häuser, die um so höher werden, je drückender dieser Letztere ist, welches vorzüglich in volkreichen Städten der Fall ist.

§. 3. Hohe Häuser werden durch horizontale Untertheilungen in beynähe gleich hohe Theile abgefondert, welche man Geschosse, die obern aber auch Stockwerke nennt. Das unterste Geschoss eines jeden Hauses, dessen Fußboden, der Feuchtigkeit wegen, allemahl 1, besser  $1\frac{1}{2}$ , sogar 2 Fuß über das natürliche Erdreich erhoben wird, heißt Erdgeschoss oder Geschoss zu ebener Erde; das auf demselben stehende zweyte Geschoss wird erster Stock, auch wohl Haupt- oder Prachtgeschoss; das dritte Geschoss aber zweyter Stock genannt. Endlich heißt der Raum unter dem Dache Dachboden, oder Bodengeschoss, der unter der Erde Kellergeschoss, jedes gegen die übrigen auffallend niedrige Geschoss aber Entresol oder Halbggeschoss.

§. 4. Die Entfernung des Fußbodens eines jeden Geschosses von dem Fußboden des darauf folgenden (also Zimmerhöhe und Decke zusammen genommen) nennt man Stockwerkshöhe. Allemahl ist sie ein Vielfaches von der Höhe der Stiegenstufen und abhängig von derselben.

§. 5. In Deutschland muß jedes von Menschen bewohnte Zimmer wenigstens 10 Schuh im Lichten hoch seyn, wenn anders die Gesundheit seiner Bewohner nicht gefährdet werden soll. Das Einathmen der eigenen Ausdünstung ist nämlich im hohen Grade schädlich; nach Hufeland kann kein Mensch fünfmal die nämliche Luft einathmen, ohne dadurch zu leiden. Stuben, wo sehr viele Menschen beysammen wohnen, wie in Casernen, werden daher 12, Krankensäle aber 14 Fuß hoch gemacht. Mehr Höhe würde die Beheizung erschweren. In den südlichen Provinzen aber, wo Stubenheizung Nebensache ist, erhalten die Gemächer um  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{3}$ , ja sogar um die Hälfte mehr Höhe als in Deutschland, weil sie sonst im Sommer schlechterdings unbewohnbar wären.

## E r s t e s B u c h.

## V o n d e r D a u e r h a f t i g k e i t.

§. 6. Sie hängt, Güte und zweckmäßige Verbindung der Bau-Materialien vorausgesetzt, von der Stabilität der Gebäudetheile, diese aber von ihren Ausmaßen ab.

## V o n d e n H a u p t- u n d S c h e i d e m a u e r n.

§. 7. Eine freystehende Ziegelmauer muß, nach §. 568. I. Th. den achten Theil ihrer Höhe zur Dicke erhalten. Aber die Haupt- und Scheidemauern der Häuser dienen sich wechselseitig zur Stütze, und zwar um so mehr, je kürzer sie, das heißt, je kleiner die Gemächer sind. Hieraus folgt, daß die Mauerdicken nicht bloß von der Stockwerkshöhe, sondern auch von der Größe der Gemächer abhängig sind.

Fig. 201. §. 8. Häuser von höchstens 7 Klafter Hausbreite, deren Zimmer nicht mehr als 10 □ Klafter Grundfläche, und höchstens 10 Schuh lichte Zimmerhöhe haben, erhalten im obersten Stock 18 Zoll dicke Haupt- und 12 Zoll dicke Scheidemauern. Scheidemauern von 6 Zoll Dicke sind nur ausnahmsweise zu empfehlen, weil das geringste Geräusch in den anstoßenden Zimmern hörbar ist, und den Bewohnern lästig wird. In Häusern, die bloß aus einem Erdgeschoße bestehen, erhalten A. Haupt- und Scheidemauern die zuvor angegebenen Dicken.

Fig. 201. §. 9. Häuser, von mehr als 7 Klafter Hausbreite, deren große, schwere Dächer die Hauptmauern sehr belasten, deren Zimmer mehr als 10 □ Klafter Grundfläche, und mehr als 10 Schuh B. lichte Zimmerhöhe haben, erhalten im obersten Stock 24 Zoll dicke Haupt-, und 18 oder 12 Zoll 202. dicke Scheidemauern; nämlich 18 Zoll dicke, wenn sie die langen, schweren Balken der Zimmerdecken zu tragen, 12 Zoll dicke aber, wenn sie keine, oder bloß kurze Balken zu tragen haben.

Fig. 201. §. 10. Alle Hauptmauern erhalten in dem nächstfolgenden, untern Geschoße um 6 Zoll mehr D. Dicke, als sie in dem obersten Stockwerke erhielten; in dem zunächst auf das eben genannte Stockwerk folgenden, noch tiefern Geschoße aber nur dann abermahls 6 Zoll mehr, wenn sie die Balken C. der Zimmerdecke zu tragen hätten. Im Falle des Gegentheiles behielten sie in diesem Stockwerke die D. nämliche Dicke, die sie in dem unmittelbar vorhergehenden gehabt haben.

Fig. 202. §. 11. Alle Scheidemauern erhalten in dem auf das oberste Stockwerk folgenden, untern I. K. Geschoße auf einer Seite 6 Zoll Verstärkung, wenn sie auf einer Seite; auf beyden Seiten 6, also in Summa 12 Zoll Verstärkung aber, wenn sie auf beyden Seiten Balken zu tragen hätten. Es ist nämlich Grundsatz, daß jeder Balken 6 Zoll Auflager haben müsse.

§. 12. Alle Mauern können in gleicher Stärke durch zwey Geschoße fortlaufen, wenn sie keine Balken tragen.

Fig. 201. §. 13. Alle Kellermauern werden wenigstens um 6 Zoll dicker, als die auf ihnen stehenden Mauern zu ebener Erde gemacht. Sind dieselben zugleich Hauptmauern, wie a Fig. 201. B, dann wird diese Verstärkung bloß nach Außen aufgetragen; sind dieselben aber Scheidemauern, so erhalten B. ten sie beyder Seits 3, zusammen also 6 Zoll Verstärkung; nur, wenn sie durch diese Zugabe nicht wenigstens 2 Schuh dick ausfielen, darf und muß man anstatt 3, 6 Zoll Verstärkung geben, weil sie sonst, vorzüglich die Stirnmauern, dem einseitigen Drucke der Erde nicht widerstehen könnten. Der Kühle wegen, erbaut man sie wo möglich aus Bruchsteinen.

§. 14. Die Ausmaße der Fundaments-Mauern können, man sollte sich dieses nicht verhehlen, in Entwürfen nie scharf angegeben werden. Nur Zufall ist es, wenn die, nach empirischen Res-



geln ausgemittelten Ausmaße bey der Ausführung keine Aenderung erleiden. Die Pflicht befiehlt hier die größte Vorsicht, und nie noch haben die beurtheilenden, hohen Behörden farge Beschränkungen gebilliget. Die in §. 604. bis 630. I. Thl. gesammelten Erfahrungen der einsichtsvollsten Architekten geben hinlängliche Anleitung, wie man helfen könne.

a) Nach §. 609. I. Thl. ist die *Fundaments-Tiefe* (im Entwurfe nämlich) dem sechsten Theil der Mauerhöhe gleich. In der bürgerlichen Baukunst aber rechnet man gern nach Stockwerken, und gibt einem Hause von zwey Stockwerken 6 Schuh; einem Hause von einem Stocke 4 Schuh; einem Hause, das bloß aus einem Erdgeschoß besteht, 3 Schuh; einem hölzernen oder andern sehr leichten Gebäude aber 2 Schuh tiefe Fundamente.

b) Das *Mauerrecht* der Fundamente beträgt nach §. 608. I. Thl. beyder Seits 3 Zoll, wenn die Mauern nicht über 2 Schuh dick sind, sonst, beyder Seits 6 Zoll. Doch muß hier beygefügt werden, daß alle Hauptmauern, die schwere Ziegeldächer, und alle Scheidewauern, die Gewölbe oder das Balkenwerk der Zimmerdecken zu tragen haben, selbst wenn sie weniger als 2 Schuh Dicke hätten, in ihren Fundamenten dennoch beyder Seits volle 6 Zoll Mauerrecht erhalten müßten.

c) Die *Fundamente* b der *Kellermauern* a Fig. 201. B sind 2 Schuh tief, und erhalten beyder Seits nur 3 Zoll Mauerrecht, weil die Kellermauern selbst schon um 6 Zoll dicker als die auf ihnen stehenden Mauern gemacht wurden. Nur im sandigen Boden gibt man ihnen statt 3, 6 Zoll Mauerrecht.

d) Die *Statik* verlangt, daß der *Mittelpunct* der Schwere einer jeden Mauer auf die *Mitte* der *Fundaments-Sohle* falle <sup>1)</sup>. Bey Hauptmauern aber, die *auswärts* nie *aufziehen*, liegt derselbe der *Außenseite* näher als der *innern Seite*; also haben alle Hauptmauern einen *Hang* *auswärts* zu fallen, welcher *Hang* durch die *Erschütterungen* im Gebäude, durch den *Seitendruck* der Gewölbe *z.* noch bedeutend vermehrt wird. *Einsichtsvolle* Architekten tragen daher von dem *Mauerrechte* der *Fundamente* einen größern Theil *z.* B.  $\frac{3}{4}$  desselben *hinaus*, und nur  $\frac{1}{4}$  *einwärts*. Bloß in *nicht gewölbten* Gebäuden darf man sich erlauben, das *Mauerrecht* beyder Seits gleich zu vertheilen. Fig. 201. D. E. C.

§. 15. Beachtet man alles, was §. 404. 405. 406. I. Thl. gelehrt wurde, so genügen die *ausgesprochenen Mauerdicken*, wie die *Erfahrung* lehrt, vollkommen. Uebereilt man aber den *Bau*, jagt man die *Hauptmauern* in wenig Wochen bis an's *Gesimse* in die Höhe, und endigt den *Bau* im *Herbste* desselben Jahres, in welchem man zu *bauen* anfing, dann sind *eiserne Schließen* §. 498. I. Thl. unbedingt nöthig. Sie werden in jedem *Stockwerke* und bey jedem *Fenster* der von keiner *Querscheidemauer* unterstützet wird, unter dem *Fußboden* eingelegt, und laufen von einer *Hauptmauer* zu der *entgegengesetzten* quer durch's ganze Gebäude. Liegen die *Balken* der *Zimmerdecken* mit ihren *Köpfen* auf den *Hauptmauern*, dann ersetzen *Tramschließen* sehr oft die *Stelle* der ganz *eisernen Schließen*. Fig. 203.

## Von den Gewölben und ihren Widerlagen.

§. 16. Aber bis jetzt wurde stillschweigend vorausgesetzt, daß die Gemächer nicht gewölbt waren. Die *Feuersicherheit* gebiethet jedoch, das *Erdgeschoß* durchgehends, in den *obern Geschoßen* aber wo möglich *Gänge*, *Stiegen*, *Küchen* *z.* einzuwölben. Dies würde die *Angabe* der *Mauerdicken* allerdings beirren, wenn der bis zur *Verschwendung* ausgeartete *Gebrauch* der *eisernen Schließen* nicht jede *Aenderung* unnöthig machte. Diese nach *allen Richtungen* eingelegten *eisernen Anker*, ersetzen nach §. 592 und 566 I. Thl. den *Abgang* der *Widerstandsfähigkeit* der *Hauptmauern* so vollkom-

<sup>1)</sup> Architecture de Palladio p. Leoni pag. 17.

men, daß man für die gewöhnlichen Fälle ganz beruhiget seyn kann. Nur auf Folgendes muß hier aufmerksam gemacht werden:

a) Alle Gewölbe, deren Spannung 25 Schuh nicht übersteigt, die höchstens mit 30 Zentner per □ Klafter belastet, die keinen größern als den in Wohngebäuden unvermeidlichen Erschütterungen ausgesetzt, und vor Feuchtigkeit und Nässe vollkommen geschützt sind, werden in der bürgerlichen Baukunst bloß 6 Zoll, ihre Gurten aber 12 Zoll dick erbaut.

b) Man zieht die böhmischen Gewölbe §. 382. c. I. Thl. jeder andern Gewölbart in der Regel vor, weil sie schöner, geräumiger, fester und leichter zu erbauen sind; weil bloß jene Mauern, auf welche sich ihre Gurten stützen, als eigentliche Widerlagen anzusehen sind, und weil eben diese Gurten es möglich machen, in den obern Stockwerken die Eintheilung des innern Raumes im Vergleich gegen die Eintheilung zu ebener Erde nach Gutdünken abzuändern. Es können nämlich auf diesen Gurten Mauern erbaut werden, die zu ebener Erde fehlen. Daß aber nur auf Gurten, und nicht auf 6 Zoll dicken Gewölben Mauern erbaut werden können und dürfen, daß ferner die Länge solcher Mauern mit der Spannung der Gurten parallel laufen, und erstere ganz auf den Letztern aufsitzen müssen, sie also nicht einseitig belasten dürfen, lehrt die gesunde Vernunft.

c) Im Grundrisse zeigt man die böhmischen Gewölbe und ihre Gurten gewöhnlich durch punctirte Bögen und Linien, wie Fig. B lehrt, an <sup>1)</sup>. Kappen- und Kreuzgewölbe werden durch die punctirten Diagonalen, Tonnengewölbe aber durch Bögen, wie in Fig. A, angezeigt. Die Bögen sind Halbkreise, wenn es volle, Kreisbögen aber, wenn es gedrückte oder flache Tonnengewölbe sind.

§. 17. Dieß vorausgeschickt, so wird einleuchten, daß, wenn man die Tonnengewölbe wie in Fig. A anordnet, nur das kleine Stück a b wirkliche Widerlage sey; die Scheidewauern sind gemeinschaftliche Widerlagen, die Hauptmauern m a und o b aber sind bloße Stirnmauern der Gemächer, die von dem Seitenschub der Gewölbe durchaus nicht das Mindeste zu besorgen haben.

Beynahe eben so verhielte es sich, wenn man die Gemächer Fig. B durch Gurten in mehrere gleich breite Theile theilen, und Jeden böhmisch eingewölben ließe. Allerdings wird die Stirnmauer b c von dem Seitenschub der äußersten böhmischen Gewölbe etwas, aber doch ohne Vergleich weniger als o b gequält; auch ist begreiflich, daß dieser Druck auf b c um so geringer werden müsse, je mehr Gurten angeordnet, das heißt, je schmaler die böhmischen Gewölbe gemacht werden.

Also nur a b wird als wirkliche Widerlage angesehen, ihre Dicke nach den Tabellen bestimmt, allen übrigen Mauern aber bloß jene Dicke gegeben, die sie haben müßten, wenn keine Gewölbe vorhanden wären.

§. 18. Aber die Tabellen Nro. XIII, XIV, XV, gelten nur für den Fall, wenn die Widerlagen gleich hoch mit dem Gewölbschlusse sind. Hat ein Haus mehrere Stockwerke, und ist nur das unterste gewölbt, so belasten die auf den Widerlagen erbauten, obern Mauern die untern dergestalt, daß für die gewöhnlichen Fälle abermahls jede Rechnung überflüssig wird, und die empirische Regel vollkommen genügt: solche Mauern in allen Stockwerken um 6 Zoll dicker zu machen, als man sie machen würde, wenn sie keine Gewölbe zu tragen hätten.

§. 19. Aber selbst diese Regel scheint Vielen noch zu ängstlich. Da nur die Gurten wahrhaft schieben, so begnügen sie sich auch nur jene Theile der Widerlage c d, auf welche die Gurten wirklich treffen, so dick, wie eben gesagt, machen zu lassen, der übrigen Mauer aber nur die gewöhnliche Dicke zuzugestehen. Abgesehen, daß Kargheit sich nirgends so gewiß als in der Architektur, und oft sehr schwer durch ihre Folgen bestraft, so sind jene Pfeilerartigen Ansätze im Innern der Gemächer sto-

<sup>1)</sup> Doch genügt es vollkommen, bloß die Gurten zu punctiren.



rend, von üblem Ansehen, und nicht immer zu entschuldigen. Fig. 201. D zeigt den Durchschnitt einer solchen Widerlage o c Fig. 204. B nach der Linie m n.

§. 20. Die Hast, mit welcher in der neuern Zeit beynah alle Gebäude erbaut zu werden pfliegen, ohne den Fundamenten Zeit zur Setzung, ohne den Widerlagen Zeit zur Austrocknung zu gönnen, macht in gewölbten Gebäuden Schließen noch unentbehrlicher als zuvor. Ihre Wirkung ist aber so erstaunlich, daß man es sogar waget, nebst dem Erdgeschoße auch den ersten Stock mancher Gebäude, z. B. der Casernen, einzuwölben, ohne die Mauerdicken zu ändern, wie dieß Fig. 201. G zeigt, die den Durchschnitt der Widerlage a b Fig. 204. B nach der Linie p q vorstellet. Die Erfahrung rechtfertiget diese Kühnheit, wenn man mit Umsicht, und mit Muße baut; bestraft sie aber, wie warnende Beyspiele lehren, wenn man den Bau übereilt, oder die Schließen i k, i k, einzulegen unterläßt. Italien hat viele Gebäude aufzuweisen, die bey einer sehr bedeutenden Stockwerkshöhe so außerordentlich dünne Mauern haben, daß man das Erstaunen unmöglich unterdrücken kann. Gleichwohl stehen sie schon Jahrhunderte. Aber so haarscharfe, so ängstliche Genauigkeit, so viel Fleiß und so wenig Kargheit wie in Italien, wird nicht leicht irgendwo auf Gebäude verwendet.

§. 21. Sind die Gänge nicht breiter als 9 Schuh, so darf man es, ohne die früher ausgesprochenen Mauerdicken zu ändern, wagen, sie in allen Stockwerken böhmisch einzugewölben. Nur muß die Hauptmauer E Fig. 201 in allen Stockwerken an die mit ihr gleichlaufende Scheidewand F durch Schließen geankert werden. Ja selbst, wenn die äußere Gangmauer a d Fig. 204. B bloß aus Pfeilern bestände, ist es möglich, nach dem Profile, Fig. 201. E, F, zu bauen.

§. 22. Die gemeinschaftlichen Widerlagen werden zu ebener Erde und im ersten Stock  $1\frac{1}{2}$ , besser 2 Schuh dick gemacht. Fig. 202. H.

§. 23. Für Gang- und Kuchengewölbe in den obern Geschossen ist die geringste Widerlagsdicke 18 Zoll, siehe m Fig. 201. F.

§. 24. Kellergewölbe werden, wenn sie mehr als 15 Schuh weit gespannt sind, 12, sonst 6 Zoll dick gemacht; man zieht hier die Tonnengewölbe den andern Gewölben vor. Wegen der Kühle erbaut man sie wo möglich aus Bruchsteinen, und überschüttet sie wenigstens mit 9 bis 12 Zoll Erde.

§. 25. Alle übrigen Gewölbe in den obern Geschossen hingegen, werden, um sie nicht allzu sehr zu belasten, und ihren Seitenschub auf die Hauptmauern nicht unkluger Weise zu vermehren, an ihren höchsten Punkten höchstens 6 Zoll hoch mit trockener Erde oder Mauerthutt überdeckt. Bey diesen 6 Zollen ist jedoch die Dicke der Breter des Fußbodens oder des Pflasters schon mitbegriffen. Ist z. B. letzteres 3 Zoll dick, so beträgt die geringste Dicke der Schotterlage unter ihm nur 3 Zoll. Dasselbe gilt für die Tramböden §. 28.

§. 26. Schließlich muß hier ein aufmerksames Studium der Profile Fig. 201 und 202 empfohlen werden; nicht als ob sie unabänderliche Normalien wären, nach denen man schlechterdings zu bauen verpflichtet wäre; sondern, um sie mit den vorhergehenden Regeln vergleichen, und die Gründe auffinden zu lernen, die ihre Ausmaße veranlaßten. Specielle Fälle erwarten von der Klugheit und Umsicht des Entwerfers die nöthige Würdigung; sie werden, da es unmöglich ist, sie in Regeln zu zwingen, in der Folge gehörigen Ortes zu beachten gelehrt werden.

§. 27. Die eisernen Schließen anbelangend dürfte folgender Zusatz nicht unnöthig seyn. Sind Fig. die Gänge und Gemächer wie in Fig. B böhmisch eingewölbt, so pfliegt man folgende Schließen einzulegen: von 1 bis 2, und von 2 bis 3, also von 1 bis 3; ferners von 4 bis 5; endlich von k nach i und von 6 bis 7. Von k bis 6 sind Schließen nicht gewöhnlich, obwohl es in einem so kleinen Gebäude, wie das hier gezeichnete, nichts weniger als tadelnswerth wäre, anstatt den Schließen i k

und 6, 7, ganze Schließen i, 7 einzulegen. In Fig. 204. A hingegen ist es vollkommen hinlänglich, bloß die Schließen 6, 7 einzuziehen zu lassen.

Von d nach c, ferners von a nach o sind Schließen nur dann nöthig, wenn man den Hauptmauern (wie hier in Fig. B) ihre ihnen gebührende Dicke verkümmert hätte.

## Von den Tramböden.

### Von den Sturzböden.

Fig. S. 28. Werden zwey gleich hohe Mauern mit kantigen Balken, Mitte von Mitte 3 Schuh aus 206. einander, diese aber mit 2 Lagen Falzbretern so belegt, wie es die Figur zeigt, so heißt ein solcher M.N. Boden Sturzboden.

In minder wichtigen Gebäuden findet derselbe häufige Anwendung, und entspricht, wenn er mit einem Estrich s. 376. I. Thl. bedeckt, oder mit Schutt überschüttet, und hierauf so wie zuvor ein Pflaster oder Fußboden gelegt wird, allemahl der Erwartung; nur kann seine geringe Dicke nicht hindern, daß das geringste Geräusch des untern Stockwerkes dem obern, und umgekehrt vernehmbar sey; eine Unbequemlichkeit, die wenigstens in Wohngebäuden sehr groß ist.

Die Alten legten die Trame ihrer Sturzböden (wie dieß die Triglyphen in ihren Säulenordnungen beweisen) im Lichten nie weiter aus einander, als sie hoch waren; das heißt, wäre das Gevierte derselben  $\frac{7}{10}$  höllig, so käme ein Tram nur 7 Zoll im Lichten, also Mitte von Mitte 5 + 7, das heißt, 12 Zoll von seinem nachbarlichen zu liegen. In Italien wird dieß zur Stunde noch beachtet.

S. 29. Hätten Sturzböden, wie dieß in Wohngebäuden allzeit der Fall ist, nur 30 Zentner per □ Klafter zu tragen, liegen die Balken Mitte von Mitte 3 Schuh aus einander, und rechnet man, daß die eigene Schwere derselben, sammt Schutt und Pflaster, jede □ Klafter höchstens mit 18 Zentnern belasten könne, so müssen diese Balken, nach s. 555. I. Thl. ein  $\frac{6}{9}$ ,  $\frac{7}{10}$ ,  $\frac{8}{11}$ ,  $\frac{9}{12}$ , oder  $\frac{11}{16}$  hölliges Gevierte bekommen, je nachdem sie 2, 3, 4, 5 oder 6 Klafter Länge haben. Liegt kein Schutt und Pflaster auf ihnen, so fallen jene 18 Zentner weg, und die Gevierte sind dann  $\frac{7}{9}$ ,  $\frac{8}{10}$ ,  $\frac{9}{11}$  und  $\frac{11}{14}$  höllig.

Wäre die Belastung oder ihre Länge größer, oder lägen sie näher bey einander, so läßt sich nach eben diesem s. sehr leicht ihr Gevierte berechnen; nur muß hier ein für allemahl bemerkt werden, daß, wenn die Höhe des auf diese Art gefundenen Geviertes kleiner als  $\frac{1}{10}$  der Balkenlänge ausfiele, man nach s. 548. I. Thl. diese doch immer  $= \frac{1}{10}$  der Länge annehmen müsse, weil solche Sturzböden sich sonst so bedeutend schwingen, daß sie wenigstens nicht fest scheinen, wenn sie es auch wirklich wären. Vorzüglich für die Bewohner der untern Geschoße ist dieß sehr lästig.

## Von den Diebelböden.

S. 30. In Deutschland mag der ehemahlige Holzüberfluß Veranlassung gewesen seyn, jene Trame so eng neben einander zu legen, daß sie sich vollkommen berühren, sie durch Diebel s. 455. I. Thl. mit einander zu verbinden, und hierdurch eine Festigkeit zu erzielen, die beynahe allen Forderungen entspricht, die billiger Weise an sie gemacht werden können; sie heißen Diebelböden. So lange die Trame (ohne Auflager) nicht länger als 4 Klafter sind, bedient man sich hierzu geschnittener Balken s. 451. I. Thl. Fig. 183. B; bey größerer Länge aber vierkantiger Trame; nicht, als ob gespaltetes Holz hier nachtheilig wäre, sondern weil es schwer hält, Bäume aufzutreiben, die nach dem Spalten noch jene mittlere Dicke hätten, die ihre Länge nöthig macht. Diese Dicke für



sehr wichtige Fälle auszumitteln, muß man zuerst ihre Breite willkürlich annehmen, und nach §. 552. I. Thl. H suchen. Für die gewöhnlichen Fälle aber ist jede Rechnung überflüssig. Es ist vollkommen hinlänglich, den Diebelbäumen nach §. 548. I. Thl. den dreyßigsten Theil ihrer Länge zur mittleren Dicke zu geben. Diebelbäume von 15, 20, 25 oder 30 Schuh Länge, müssen also 6, 8, 10 oder 12 Zoll dick seyn. Ihre Breite ist, da einer den andern berührt, willkürlich; es ist vollkommen gleichgültig, ob sie 6 oder 18 Zoll breit sind; nur ihre Dicke (Höhe) muß der Länge entsprechen.

Das Zusammentreiben der Diebelbäume, welches durch schwere Hämmer (Berle) geschieht, zu erleichtern, müssen die Balkenköpfe immer auf einem Pfosten- oder Bretstück a aufliegen, womit das Auflager zuvor belegt wird, wie dieß Fig. 203 versinnlichtet; es wird Röstschließe genannt. Einige nehmen hierzu 6zöllige Balken anstatt Breter. Da wo Rauchfänge das Auflegen der Die- Fig. belbäume verbiethen, müssen sie nach Fig. 205 ausgewechselt werden. C zeigt die fertige Auswechslung. 205.

### V o n d e n H o h l b ö d e n .

§. 31. Sollen im Geschoße zu ebener Erde Vorräthe untergebracht werden, die im hohen Grade Fig. Trockenheit verlangen, so darf der Fußboden nicht auf der Erde aufliegen, sondern er muß wenigstens 206. 2 Schuh über das natürliche Erdreich erhoben, und in den Mauern wenigstens alle zwey Klafter O. 6 Zoll weite, mit Drahtgittern versehene Luftlöcher, a, a, ausgespartet werden, die das Durchstreichen der Luft begünstigen, ohne den Krähen oder Ratten zum Zufluchtsorte zu dienen. Der Bosheit, Brandanstiftungen 2c. zu begegnen, werden sie entweder wie bey A in der Mitte der Mauer gebrochen, oder wie bey B um einen Kern beyder Seits herumgeleitet, oder wie bey C sowohl gebrochen, als um einen Kern geleitet. Uebrigens ist die Anordnung der Balken jener §. 28. ganz gleich, nur werden sie mit 2zölligen, gefalzten Pfosten, diese aber mit einer Lage senkrecht darüber liegender gefalzt und behobelter Falzbreter überdeckt; solche Böden heißen H o h l b ö d e n . Das Gevierte dieser Trame hängt von der Last der Vorräthe ab, es muß daher immer nach §. 555. I. Thl. berechnet werden. Auch muß hier empfohlen werden, solche Hohlböden, wenn ihre Breite 20 Schuh übersteigt, in der Mitte durch einen Untersatz (schwache Mauer) unterstützen zu lassen, um für den Fall, daß ein oder der andere Balken mit der Zeit schadhast würde, keine traurigen Folgen besorgen zu dürfen.

§. 32. Ueberhaupt muß zu allen Tramböden ohne Ausnahme das trockenste Holz, das zu bekommen ist, genommen werden, um das Faulwerden der Balkenköpfe, die das meiste zu leiden haben, zu verhüten. Noch ist kein Tramboden in der Mitte zerbrochen! immer nur waren es die Balkenköpfe, die schadhast geworden, wenn ja einer eingefallen. Vorzüglich hat das Ueberschütten mit Erde, noch mehr aber das unkluge Einmauern der Balkenköpfe sehr nachtheiligen Einfluß auf die Dauer hölzerner Böden; und in dieser Hinsicht sind allerdings die Sturz- und Hohlböden den Diebelböden, bey denen das erstere leider unvermeidlich ist, vorzuziehen. Es gibt uralte Sturz-, aber wenig Diebelböden, die von drey Generationen überlebt wurden. Tannen- oder Fichtenholz sind, ihres regelmäßigen Gewebes und ihrer Leichtigkeit wegen, hier dem Eichenholz vorzuziehen. Lärchenbaumholz allein dürfte ihnen den Rang streitig machen, wo es in leidlichen Preisen zu bekommen ist. Kiefernholz sollte zu Tramböden, seiner vielen Quirln (§. 75. I. Thl.) wegen, nur mit größter Vorsicht, und wo anderes Holz nicht wohl zu haben ist, verwendet werden.

§. 33. Ereignet es sich, wie dieß bey hölzernen Gebäudetheilen immer zu erwarten ist, daß einzelne Balken schadhast oder die Tramböden anbrüchig werden, so ist vorzüglich bey Diebelböden der Einsturz nicht augenblicklich zu befürchten, weil die vielen Diebel jeden einzelnen Balken von seinen nachbarlichen abhängig machen, und zu sinken hindern. Mit Verwunderung werden bey al-

ten abgebrochenen Diebelböden unter 4 bis 5 Tramen oft nicht einer mit gesundem Kopfe gefunden, so, daß ihre Dauer kurze Zeit vor dem Abbrechen beynahе unerklärbar wird. Allemahl zeigen sich zuvor an der Hohlkehle kleine linienartige Sprünge, der Weißkalk blättert sich ab, manchemahl werden auch Risse an der Rohrdecke parallel mit den Diebelbäumen bemerkt. Bey diesen Anzeichen werden von den Fußböden des obern Geschosses einzelne Bretter aufgehoben, der Schutt etwas abgeräumt, und einige Balkenköpfe ganz entblößet, mit der Art angehaut, oder mit einem Bohrer angebohrt, woraus sich mit voller Gewißheit auf ihren Zustand, und den Grund des zu besorgenden Unfalles schließen läßt. Ist nun die Mehrzahl der Balkenköpfe anbrüchig, so fordert die Klugheit, solche Tramböden zu hölzern, welches durch 2 horizontale  $\frac{5}{8}$  zöllige Schwellen, wovon eine auf dem Fußboden des untern Geschosses längst der Mauer, die den schadhaften Balken zum Auflager dient, aufliegt, die andere aber in derselben Richtung unter jenen Balken an der Decke fortläuft. Zwischen diesen Schwellen werden  $\frac{5}{8}$  zöllige Bolzen 6' aus einander ohne viel zu klopfen, beynahе vertical eingezwängt, welche Bolzen nur um 1 Zoll länger als die lichte Entfernung jener Schwellen seyn dürfen, um den schadhaften Boden bloß um  $\frac{1}{2}$  oder  $\frac{3}{4}$  Zoll heben zu können. Zu gleicher Zeit wird der Fußboden des obern Geschosses ganz abgebrochen, der Schutt abgeräumt, die schadhaften Trame durch neue ersetzt, und anstatt der Diebel, die hier unmöglich Anwendung haben können, durch schiefe, 1 Zoll dicke, eichene Döbel a, b an die noch gesunden Balken befestiget, wenn man es nicht für zweckmäßiger halten wollte, lieber durchaus neue Trame einzuziehen; da D. ausgebesserte Tramböden doch abermahlige Ausbesserungen von Zeit zu Zeit nöthig machen.

Das Einmauern der Balkenköpfe dürfte hier in seiner ganzen Schädlichkeit erscheinen, weil Reparaturen an solchen Böden beynahе unausführbar sind. In alten Gebäuden werden leider die meisten Trame eingemauert getroffen; fallen nun Ausbesserungen in den obern Stockwerken vor, dann müssen, um sie bewerkstelligen zu können, die Tramböden aller untern Geschosse genau so, wie der des obern Stockwerkes gebölzet werden, weil man sonst Gefahr läuft, durch die bloße Böhlung des obern Bodens den unmittelbar folgenden einzudrücken, dessen Balkenköpfe zur Zeit der Abhilfe gewiß auch fehlerhaft seyn dürften.

## Von den Gesimsen.

§. 34. Der Zweck der Gesimse ist nach §. 400. I. Thl. Entfernung der Dachtraufe von der Außenseite der Gebäude und ihren Fundamenten. Je höher also die Häuser sind, desto mehr Ausladung müssen jene haben. Für Häuser von einem einzigen Geschosse genügt 12 Zoll, für einen Stock hohe 15 bis 18, für zwey Stock hohe 18, höchstens aber 24 Zoll Ausladung; vorausgesetzt, daß die Fundamente durch ein 6' breites Pflaster m n Fig. 201. B, die Zocke der Gebäude von einem Geschosse aber durch eine 18 Zoll, jene der höhern Gebäude jedoch durch eine 2 Schuh hohe Verkleidung von Platten Fig. 159. geschützt werden, welcher Verkleidung man 1, höchstens 2 Zoll Vorsprung über die Außenseite der Hauptmauern erlauben darf. Wie Gesimse zu erbauen sind, siehe §. 400. bis 403. I. Thl. Fig. 152. A. B. und Fig. 267. D.

## Von den Dächern.

§. 35. Kein Theil eines Hauses hat so unmittelbaren Einfluß auf die Dauer desselben, als das Dach; sein wesentlicher Zweck ist Schutz gegen Regen und Schnee; daher sind abhängige Flächen hier unerläßlich, und sie werden jener Absicht um so mehr entsprechen, je steiler sie, also je höher die Dächer sind. Aber, hohe Dächer sind den Stürmen mehr als niedrige ausgesetzt, auch sind ungleich mehr Dächer vom Winde eingeworfen, als vom Schnee eingedrückt worden; folglich ist es wichtiger, sie niedriger als hoch zu machen.



Allerdings hat das Klima Einfluß auf die Dachhöhe; in den Südländern nämlich, wo nie Schnee, und nur selten Regen fällt, ist die Dachhöhe  $o c$  ein unbeträchtlicher Theil von  $a b$ ; im Fig. alten Griechenland war  $d o = \frac{ab}{7}$ , sogar  $\frac{ab}{8}$ ; die alten Römer, die Italiener, und zum Theil auch die Schweden und Russen machen die Dachhöhe  $o f$  höchstens  $= \frac{ab}{4}$ ; die Franzosen  $o g = \frac{ab}{3}$ ; wir Deutsche  $o h = \frac{ab}{2}$ ; unsere Vorfahren aber machten  $a i$  oder wohl gar  $o i = a b$ .

Aber so abhängig  $o h$  von dem Klima auch immer seyn mag, hindern sollte uns dieses letztere wenigstens nicht, eine Dachhöhe, die so wesentliche Gebrechen hat, mit einer angemessenern zu vertauschen, um so mehr, als wir bereits wirklich schon von  $i$  bis  $h$ , die klügern Bewohner der nördlichsten und anderer Provinzen aber seit langer Zeit schon von  $i$  bis  $f$  herabgestiegen sind. In Friaul, wo es wenigstens eben so oft, und in Stockholm, wo es ungleich öfter und mehr als in Deutschland schneyet, beträgt die Dachhöhe nur  $\frac{1}{4}$  der Hausbreite. Die Benützung des Dachbodens, die bey höhern Dächern möglicher als bey niedrigeren wird, dürfte vielleicht die einzige Ursache seyn, daß unsere Dachsparren am First zur Stunde noch immer einen rechten Winkel bilden, was für Einwendungen die benachtheiligte Feuersicherheit dagegen auch immer vorbringen mag.

§. 36. Bildet das Dach eine einzige Fläche, so heißt es Flug- oder Pultdach  $B$ ; bildet es Fig. zwey gegen den Horizont gleich geneigte Flächen, so heißt es Sattel- oder Giebeldach, auch wohl Eselsrücken  $C$ . Wird ein Giebeldach durch zwey eben so geneigte Ebenen  $a e d$  an seinen beyden Enden abgeschnitten, so heißt es Schopf- oder Walmdach  $D$ . Kleinere Schopfe  $m o n$ , heißen Afters-Walmie oder Schafsnasen; Dächer, die sie haben, aber halbe Walmdächer. Die unvollkommene Giebelsmauer  $a m n d$  heißt Knigg-Giebel.

§. 37. Kein Dach darf die Hauptmauern eines Hauses anders als vertical belasten; jeder Seitenschub ist also tadelnswert. Auch sollte man es sich nie einfallen lassen, von den Tramen eines Daches Vortheil zum Zusammenhang jener zu erwarten; weil, wenn das Dach schadhast wird, oder abbrennt, dieser Vortheil verloren geht, und dann Nachtheile unvermeidlich wären.

## Von dem leeren Dachstuhl.

§. 38. Legt man  $\frac{1}{2}$ zöllige Mauerbänke  $c c$  auf die Mitte der beyden Hauptmauern  $a b$ , kämmt auf sie  $\frac{1}{2}$ zöllige, hochkantig liegende Bundtrame  $d, d$ , Mitte von Mitte 3 Schuh weit aus einander, 1 Zoll tief auf, so, daß also ihre unteren Seiten 2 Zoll tiefer als die oberen der Mauerbänke zu stehen kommen; verlängert die äußeren Seiten dieser letzteren, bis sie die oberen Seiten der Bundtrame in den Punkten  $d$  und  $d$  schneiden, halbirt  $d, d$  in  $n$ ; zieht  $n o$  vertical, und macht es  $= n d$ ; zapfet (nach Fig. 172. E) die beyden  $\frac{1}{2}$ zölligen Sparren  $do, do$  in die Bundtrame ein, verbindet sie oben bey  $o$  mit Gurgel und Zapfen (nach Fig. 171. D), halbirt endlich  $no$  in  $m$ , und unterstützet die beyden Sparren durch  $\frac{1}{2}$ zöllige Kehlbalcken  $p$ , welche mit ihnen durch eine einfache Versahung (Fig. 172. L links) verbunden werden, so erhält man das Balkengerippe des einfachsten, deutschen Daches, welches leerer Dachstuhl genannt wird, und, so lange die Hausbreite 5 Klafter nicht übersteigt, seinem Zwecke vollkommen entspricht.

§. 39. Es dürfte nicht schwer seyn, zu ermessen, daß die ununterbrochene Anordnung der Bundtrame unter jedem Gesperre (Sparrenpaare) eine übertriebene Holzverschwendung sey. Daher ist es ohne alle Gefahr möglich, nur unter jedem vierten Gesperre einen Bundtram zu legen, die dazwischen liegenden drey andern aber bis auf drey Schuh abzukürzen, die hierdurch erhaltenen Stiche aber durch einen Wechsel  $h f$  verbinden zu lassen. Jene Gesperre nun, die einen wirklichen ganzen Bundtram haben, heißen Bundgesperre, die andern schlechtweg Gesperre.

§. 40. Beträgt die Dachhöhe  $o n$  weniger als 12 Schuh, dann sind die Kehlbalcken störend, weil, wenn  $n m$  nicht wenigstens 7 Schuh beträgt, kein Mensch, der etwas, z. B. Getreidesäcke, zu

tragen hätte, unter denselben durchgehen könnte. In solchen Fällen verrückt man entweder den Halbirungspunct  $m$ , oder man läßt die Kehlbalken ganz weg.

§. 41. Ferner muß hier ein für alle mal erinnert werden, daß nur für Ziegel-, Schiefer- und ähnliche, schwere Dächer die Sparrenweite 3 Schuh betrage, bey leichtern, z. B. bey Schindeldächern, aber sehr wohl auf 4 Schuh (bey  $1\frac{3}{4}$ " starken, 3" breiten Latten aber) auch auf 5 Schuh angenommen werden könne. Endlich merke man, daß in den Grundrissen der Dachstühle (die Werkstätte heißen) nur die horizontalen, keineswegs aber die schiefstehenden Balken angezeigt werden, welche letztere man als abgehoben sich vorstellen muß.

Fig. 208. N. M. §. 42. Trägt man die Gesimsausladung von  $a$  nach  $v$ , zieht  $v w$  vertical, verlängert die obere Seite des Sparrens  $o d$  bis sie  $v w$  in  $x$  schneidet, zieht  $x y$  horizontal, macht  $y l = x y$ , so ist  $x y l$  das Gesimse. Ist  $a y$  zu groß, oder ist der Punct  $x$  durch andere Rücksichten unabweichlich an die Verlängerung von  $b a$  gebunden, und man trägt die Ausladung von  $a$  nach  $x$ , macht  $d 3 = 6$ , höchstens 9 Schuh, und vereinigt  $3$  mit  $x$ , so erhält man die Richtung, längst welcher der Anschöbling  $x 3$  angeordnet wird.  $1. 2$  braucht nur 3 Zoll lang zu seyn. Solche Anschöblinge geben aber Veranlassung zu so genannten Schneewinkeln  $3$ , die um so schädlicher werden, je kürzer  $d. 3$  oder je größer  $a x$  ist. Sehr oft läßt sich durch die Verrückung der Mauerbank dieser Nachtheil vermindern, oder ganz beseitigen, wenn man jene über  $x b$  erhebt, oder bis  $a$  herausrückt, welche letzteres die Festigkeit des Gesimses eher vermehrt als vermindert. Die Umstände allein können das Eine oder das Andere rathlich machen. Nie und in keinem Falle aber darf weder der Anschöbling  $x 3$ , noch jene seitwärts angenagelte 3" breite, und 2" dicke Latte 5.6.N das Gesimse bey  $x$  berühren; der nöthige Abstand ist 2 Zoll. Sehr zweckmäßig werden in neueren Zeiten alle Säume der Dachflächen auf 3 Schuh Breite mit Bretern verschalet, und mit Kupferblech bedeckt.

## Von dem stehenden Dachstuhl.

Fig. 209. A. B. §. 43. Beträgt die Breite eines Daches mehr als 5 Klafter, dann wird bey Zunahme der Sparrenlänge eine öftere Unterstützung derselben nöthig. Zu diesem Ende theilet man  $o n$  durch die Puncte  $m$  und  $g$  in 3 gleiche Theile, oder man macht  $n m$  gleich 7 Schuh, und theilt  $m o$  durch  $g$  in zwey gleiche Theile, und ordnet daselbst den  $\frac{6}{7}$  zölligen Spitzbalken  $q$  an. Aber nun werden die Kehlbalken  $p$  so lang, daß sie selbst Unterstützung verlangen. Deshalb zieht man aus den Durchschnittpuncten  $r r$  der obern Kehlbalken- und der untern Sparrenlinie verticale Linien abwärts, und stellet an diese Linien dacheinwärts  $\frac{6}{7}$  zöllige, so genannte stehende Stuhlsäulen  $e, e$ , auf welche  $\frac{6}{7}$  zöllige Fetten  $s$  hochkantig zu liegen kommen, welche die Festigkeit des ganzen Daches ungemein vermehren. Solche Dachstühle werden stehende genannt. Da in diesem Falle der größte Theil der Last jedoch auf die Bundtrame concentrirt wird, so ist es unumgänglich nöthig, ihr Gevierte zu vermehren <sup>1)</sup>, und anstatt  $\frac{6}{7}$  sie  $\frac{7}{8}$ , bey einer Hausbreite von mehr als 7 Klafter aber  $\frac{7}{8}$ , auch  $\frac{8}{9}$  zöllig machen zu lassen. Eben so werden hier die Mauerbänke 8 Zoll breit und 6 Zoll hoch gemacht und flachkantig gelegt; denselben aber ein noch größeres Gevierte geben zu wollen, ist unwirtschaftlich, weil sie als durchaus aufliegende Trame eine überaus große Last zuverlässig zu tragen vermögen, und ihr Zweck hauptsächlich nur Entfernung der Bundtrame von dem Mauerwerk, und Erleichterung der genauen Legung dieser letzteren seyn kann.

Mehr um das Aufschlagen der abgebundenen, stehenden Dachstühle, als ihre Festigkeit zu vermehren, werden bey bedeutender Hausbreite schiefe, mit den Sparren parallele Streben oder Stuhls-

<sup>1)</sup> Oder sie, wo möglich, stellenweise zu untermauern.



bänder i angeordnet, welche auf die Mitte der Standsäulen überblattet, an den Kehlbalcken und Bundtramen aber nach Fig. 172. H bloß aufgeblattet werden, weil, wenn sie in diese verzapfet wären, die Aufstellung der Standsäulen unmöglich würde.

Erreicht der Kehlbalcken eine Länge von, oder über 4 Klafter, dann wird auch keine mittlere Fette z mit ihren stehenden Stuhlsäulen nöthig, unter welche, wenn das Dach ein Giebedach wäre, auch wohl noch Büge k angebracht werden können, um solchen Dächern mehr Schutz der Länge nach zu verschaffen, der wenigstens frey stehenden Giebedächern fehlet. B.

## Von dem liegenden Dachstuhle.

§. 44. Die stehenden Stuhlsäulen sind jedoch mancher Benützung des Dachbodens hinderlich. Ist diese also dringend nothwendig, und übersteigt die Hausbreite 7 Klafter, dann werden von diesen die liegenden Dachstühle empfohlen. Hier liegen, und zwar mit Vorbedacht, die Bundtrame auf doppelten,  $\frac{5}{8}$  zölligen Mauerbänken. In dem eingehenden Winkel, den die untern Sparren- und die obern Bundtram-Linien mit einander machen, liegt eine fünfseitig behaute Schwelle a, die anstatt der Wechsel dient, und die hintern Ende der Stiche, die hier auf der doppelten Mauerbank ein breiteres Auflager finden, niederdrückt. Doch werden von Manchen nebst jener Schwelle auch noch Wechsel r für nöthig erachtet. Unter den Sparren eines jeden Bundgesperres befindet sich die 6 Zoll dicke, 10 bis 12 Zoll breite, liegende Stuhlsäule b, auf ihr aber die Fette d, welche denselben Zweck, wie jene in den stehenden Dachstühlen, hat. Zwischen a und d befindet sich der Dachwandriegel c. Die beyden liegenden Stuhlsäulen werden durch einen Brust- oder Spannriegel f, jene und dieser aber durch Büge g verbunden, welche an ihren Enden zwar einen versakungähnlichen Einschnitt, jedoch keine Zapfen haben, damit sie, wenn jene bereits aufgestellt wurden, zwischen sie gewaltsam eingetrieben (eingejagt) werden können, sie heißen daher Jagtbänder. Um die obern Fette d in ihrer Mitte zu unterstützen, werden auf die untere Schwelle a, 6 Zoll von der liegenden Stuhlsäule entfernt, zwey schief stehende  $\frac{5}{8}$  zöllige Dachwandbänder h h angeordnet, die sich mit dem Dachwandriegel c vollkommen überblatten, und deren obere, schiefe Fläche mit der untern Fläche der Dachsparren übereinkommt, letztere also hier Unterstützung finden. B.

Auf dem  $\frac{5}{8}$  zölligen Brustriegel f liegen ein oder zwey  $\frac{5}{8}$  zöllige Unterzüge i, welche, da sie sowohl in jenen als in die auf ihnen liegenden Kehlbalcken  $\frac{1}{4}$  Zoll aufgekämmt werden, die obere Brustriegel- von der untern Kehlbalcken-Linie doch nur 6 Zoll von einander entfernen.

Solche Dachstühle sind also nach §. 458. I. Thl. einfache Sprengwerke.

§. 45. Uebersteigt die Hausbreite aber 9 Klafter, dann werden die  $\frac{7}{8}$  zölligen Bundtrame zu schwankend; die Bundgesperre müssen daher mit Hängsäulen l, die aus 2 Balken zusammen gesetzt sind, versehen werden, welche den Spizbalken q, Kehlbalcken p und Brustriegel f des Bundgesperres umfassen, den Bundtram aber durch eine Hängschließe mit jener verbinden. Zu besserer Unterstützung jener Hängsäulen werden oft Streben m angeordnet. Die Anordnung dieser Hängsäulen verwandelt jedes einzelne Bundgesperre somit in ein gesprengtes Hängwerk. Bey einer zehn Klafter übersteigenden Hausbreite aber werden zwey Hängsäulen nöthig; theilt man die Bundtram-Länge in 3 gleiche Theile, so zeigen die Theilungspuncte die Stelle an, wo sie aufgerichtet werden könnten. Die Wichtigkeit des Dachstuhles erlaubt hier manche Zusätze oder Einschränkungen, die jedoch billig der Klugheit des Entwerfers überlassen werden können. Allemahl sind letztere mehr als Erstere zu empfehlen. (§. 448. I. Thl.)

## Von den Bohlendächern.

Fig. 213. §. 46. Ist die Benützung des innern Raumes der Dächer Hauptsache, und wird nebst Festigkeit auch noch Leichtigkeit des Dachstuhles nöthig, dann verdienen die bereits von Philibert de l'Orme <sup>1)</sup> erfundenen, durch D. Gilly <sup>2)</sup> aber gemeinnütziger gemachten, so genannten Bohlendächer C. D. Fig. 213. vorzügliche Aufmerksamkeit. Ihre wesentlichsten Theile sind die Bohlensparren a c, und c b, welche wie die Lehrbögen aus zwey Lagen Bretter oder Bohlen (Pfosten) bestehen, übrigens aber genau so, wie dieß §. 388. I. Thl. Fig. 150. gelehret wurde, erzeugt werden. Diese, die Stelle der Sparren vertretenden Lehrbögen, werden Mitte von Mitte 3 Schuh weit von einander, auf eine 10 bis 12 Zoll breite, 5 bis 6 Zoll hohe Schwelle a und b gestellt, in diese letztere verzapfet und seitwärts vernagelt, oben bey c nach D überblattet, unterhalb c aber anstatt eines Spitzbalkens mit einem Bretstück p verbunden, und zwischen diesem und jenem eine Firstbohle q angeordnet, die zum Zusammenhalt der Dachung unumgänglich nöthig ist. Die Verbindung der Länge nach zu vermehren, werden einzelne,  $\frac{3}{4}$  zöllige, biegsame Sturmlatten x u, u v an die innern Seiten der Bohlensparren eingeschnitten und gehörig vernagelt. Der unvermeidlichen Krümmung wegen, sollten diese Sturmlatten niemahls zu lang seyn, dürfen also höchstens 3 Bohlensparren übergreifen. Wird die äußere, convexe Fläche, welche diese Bohlensparren bilden, der Eindeckung nicht für nachtheilig erachtet, so könnte dieselbe nunmehr wirklich vorgenommen werden, und das Bohlendach wäre somit hergestellt. Bey Kupferdächern z. B. würde diese einfache Anordnung vollkommen genügen. Da jedoch bey einem andern Deck-Materiale, z. B. bey Dachziegeln, die convexe Dachfläche mancherley Bedenklichkeiten veranlassen dürfte, so ist es zweckmäßiger, diese Dachflächen in wahre Ebenen zu verwandeln. Es geschieht auf folgende Art.

§. 47. Sind, wie dieß am rathsamsten seyn dürfte, die Bögen a c und c b aus den Mittelpuncten a und b mit dem Halbmesser a b beschrieben, und man macht  $d e = a d = d b$ , zieht durch e die Linien b f und a g, ferner f h und g l senkrecht auf b f und a g, so erhält man beynah ebene Dachflächen c h und c l, bey welchen selbst die ganz unempfindliche Krümmung aufwärts von f und g noch vermieden werden könnte. Trägt man ferner von a nach i  $1\frac{1}{2}$  Schuh, von i auswärts bis k aber die dem Gebäude gebührende Gesimsausladung, zieht k h vertical aufwärts, so ist h der Saum des Daches. Wird nunmehr auf die Mitte der Mauer w eine  $\frac{3}{4}$  zöllige Schwelle o gelegt, und auf selbe  $\frac{3}{4}$  zöllige, bey großen Dächern auch  $\frac{5}{8}$  oder  $\frac{3}{4}$  zöllige Stiche n aufgekämmt, welche durch ihre gabelartige Gestalt die Aufnahme der Bohlenbögen in ihre Spalte erlauben, und endlich ein gewöhnliches Bret f h noch an seinen Stich n und Bohlensparren c f seitwärts festgenagelt, so darf die gerade Fläche c h so fort nur eingelattet, und ganz auf die gewöhnliche Art eingedecket werden.

B. Oder: zieht man aus b die Verticale b m aufwärts, bis sie die untere Seite des Anschöblings g l trifft, stellt auf die Mauerbank b Mitte von Mitte g Schuh aus einander  $\frac{3}{4}$  zöllige Ständer säulen t, zapfet auf sie eine Fette m von gleichem Gevierte auf, und legt auf diese wie zuvor die Stiche n, so ist jener Zweck auch hier erreicht. Die Dachwandriegel r r werden der Verschalung wegen nöthig, die Bänder u, u aber wurden, um die Festigkeit des Balkengerippes zu vermehren, angeordnet. Diese letztere Anordnung eignet sich mehr für hölzerne, jene A aber für gemauerte Gebäude.

§. 48. Die Bohlendächer verrücken also die Gesimse, gewähren dafür aber einen vollkommen

<sup>1)</sup> Nouvelles inventions pour bien bâtir à petits frais. 1561.

<sup>2)</sup> Anleitung zur Anwendung der Bohlendächer bey ökonom. Gebäuden. Berlin 1801.



freyen Bodenraum, der in vielen Fällen von so großer Wichtigkeit ist, daß man jene Verrückung, die oft den Gebäuden ein sehr gefälliges Aeußere verschafft, willig dulden sollte; um so mehr, als sie sich sehr leicht, und auf mancherley Art ziemlich vermindern läßt. Beschreibt man nämlich z. B. aus zwey, dem Mittelpuncte *c* näher liegenden Puncten *a'* und *b'* mit den gleichen Halb- A. B. messern *a b'* und *a' b* die Bögen *a c'*, und *c' b*, und läßt die Bohlsparren darnach formen, so wird das Gesimse von *h* nach *h'* sinken.

§. 49. Da der unvermeidliche Seitenschub aller dieser Dächer nicht wie sonst durch Bundtrame aufgehoben werden kann, so sind hier eiserne Schließen §. 498. I. Thl. Fig. 180. H nöthig, die unmittelbar unter dem Pflaster des Dachbodens auf jede 12 Schuh Entfernung eingezogen werden.

Bey hölzernen Gebäuden *B*, die auf dem natürlichen Erdreich erbaut werden, ist diese Vorsicht, wie die Erfahrung lehret, überflüssig; nur bey sehr langen Gebäuden dürften einige Bundtrame, die auf die Mauerbänke aufzukammen sind, rathlich werden; ihre Entfernung von einander muß dann wenigstens der Hausbreite gleich seyn.

§. 50. Gilly lehrt, daß zur Erzeugung der Bohlsparren, wenn die Hausbreite weniger als 4 Klafter beträgt,  $\frac{1}{4}$  Zoll dicke, und 10 Zoll breite, ordinäre Breter; bey einer Hausbreite von weniger als 6 Klafter,  $\frac{1}{2}$  Zoll dicke und 12 Zoll breite Falzbreter; bey einer Hausbreite von weniger als 8 Klafter aber  $\frac{3}{4}$  bis 2 Zoll dicke und 14 Zoll breite Pfosten genommen werden sollen. Eine Vergrößerung dieser Ausmaße trägt zwar bey, die Festigkeit des Ganzen zu vermehren, ist aber unnöthig, weil vielfältige Erfahrungen beweisen, daß jene Maße bey der schwersten Dacheindeckung, das ist, bey doppelten Ziegeldächern, und für den Stoß der stärksten Sturmwinde völlig hinreichend sind <sup>1)</sup>. Es ist nicht nöthig, hierzu neue Breter und Pfosten zu nehmen. Alte, vollkommen ausgetrocknete, wenn auch früher gebrauchte Breter, sind zu diesem Zwecke so anwendbar, als zur Erzeugung anderer Lehrbögen.

Ueberschlägt man die Holzmasse der Bohlendächer, und vergleicht sie mit jenen der stehenden, liegenden und Mansard'schen Dachstühle §. 52., so findet man, daß sich jene zu den Holzmassen dieser letzteren, wie 2:3:4:5, verhalte. In demselben Verhältnisse stehen auch die Belastungen der Gebäude, und die Feuergefährden, denen sie ausgesetzt sind.

### Von den italienischen und anderen Dächern.

§. 51. Die Italiener haben die von ihren Vorfahren ererbte Dachhöhe beybehalten, und machen Fig. sie also dem vierten (manchmahl wohl auch dem fünften oder sechsten) Theil der Hausbreite gleich. 215. Die Anordnung ihres oft sehr sinnreich zusammen gefügten Balkengerippes ist von unserer gewöhn- A. B. lichen auffallend verschieden. Ihre Bundtrame *a* liegen zwar wie bey uns 12 Schuh aus einander, C. haben aber keine Mauerbank unter sich, und erhalten bloß ein 12 zölliges Auflager auf der nackten Mauer. Wechsel und Stiche fehlen gänzlich. Senkrecht auf diese Bundgesperre *A* oder *B* nun kommen  $\frac{3}{4}$ , höchstens  $\frac{4}{5}$  zöllige, horizontale Träger *m, m*, Mitte von Mitte 3, höchstens 4 Schuh weit aus einander zu liegen, und abermahl senkrecht auf diese, werden Mitte von Mitte 20" bis 24" weit aus einander liegende  $\frac{3}{4}$  zöllige Lattensparren *n, n, n* befestiget, worauf nun erst die wirkliche Einlattung wie gewöhnlich vorgenommen wird. So wankelmüthig die Anordnung auch immer scheinen mag, wenn *h* und *i* nicht durch Hängschließen (*y y* Fig. 173. o) mit *a* und *k* verbunden werden, so bürgt eine Erfahrung von Jahrhunderten gleichwohl für ihre Dauer. Mit Staunen sieht man in Italien Gebäude von 16 und mehr Klafter Breite mit ähnlichen Dächern bedeckt.

<sup>1)</sup> Gilly Anleitung zur Anwendung der Bohlendächer. S. 6. §. 16.

Palladio gab dem Bundtrame a ein  $\frac{8}{10}$  zölliges, der Stuhlsäule f und dem Spannriegel k ein  $\frac{7}{8}$  zölliges, der nicht ganz aufstehenden Hängsäule h und dem Giebelspieß i aber ein  $\frac{6}{8}$  zölliges Gevierte, wenn die Hausbreite g Klafter nicht überstieg. Sein eigenes Haus zu Vicenza, dessen Breite nicht 4 volle Klafter beträgt, deckte er mit einem Dache, dessen Bundtrame a  $\frac{8}{8}$  zöllig, und dessen Giebelspieße i  $\frac{4}{8}$  zöllig waren, welche beynabe bis an jene reichten; den Spannriegel k und die beyden Hängsäulen h hielt er hier für überflüssig; den Stuhlsäulen gab er ein  $\frac{6}{8}$  zölliges Gevierte.

Mit voller Ueberzeugung stimmt man der Ansicht Jener bey, welche die Anordnung B für zweckmäßiger als jene A halten; gleichwohl ist sie in Italien wenig üblich. Das Gevierte der Stuhlsäulen f, der Träger und Lattensparren für ungewöhnlich breite Dächer zu berechnen, beruft man sich auf S. 555. bis 559. I. Thl. Mit Vorliebe nehmen die Italiener den Lärchenbaum zu wichtigen Dächern.

Fig. 217. §. 52. Theilt man den halben Umfang a h b durch die Punkte d, h, f in vier gleiche Theile, zieht d f, macht  $i g = \frac{1}{3}$ , und ordnet das Balkengerippe wie die Figur lehrt, so erhält man das Bundgesperre des so genannten Mansard'schen Daches, welches wegen seiner Holzverschwendung, mindern Festigkeit, und Feuergefährlichkeit neu zu bauen gesetzlich verbotzen ist).

Fig. 214. §. 53. Wie Pultdächer kleinerer Art erbaut werden, lehrt Fig. 214. A, B. Größere Dächer dieser Art werden wie halbe stehende, oder wie halbe liegende construirt.

Fig. 222. §. 54. Seltener zwar, aber nicht minder wichtig ist die Eindeckung der Thürme, die bey Gotteshäusern nicht allein der Glocken und Zierde, sondern in Städten hauptsächlich der Feuerwache und der Uhren wegen nöthig sind, in Festungen aber, nebst dem, daß sie diesen beyden wichtigen Forderungen entsprechen, auch noch als Warten (Observatorien) dienen müssen. Die Construction der Thurmdachstühle ist von ihrer äußern Gestalt, diese letztere aber von den Gesetzen des herrschenden Geschmackes abhängig. Ist jene festgesetzt, so wird die ganze Höhe in mehrere Stockwerke a b, b c eingetheilt, und das Balkengerippe theilweise, aber immer mit Rücksicht auf die unmittelbar darauf folgende Abtheilung so angeordnet, daß Trennungen unmöglich sind. Die Figur dürfte diese Anordnungen, welche ein, in diesem Fache sehr erfahrener Deutscher \*) nöthig findet, besser als Worte erklären.

Mehr, um den Zimmerleuten vollkommen verständlich zu werden, als um die Anordnung zu erleichtern, erachten es kluge Architekten für sehr nöthig, derley Balkengerippe durch einen geschickten Tischler im kleinen Maßstabe früher als Modell herstellen zu lassen, bevor dasselbe im Großen abgebunden wird. Jene Schweifungen, die durch gerade Balken nicht erzielt werden können, müssen durch Pfostenstücke h, h; i, i; k, k; l, l zc. erzielt werden, denen man die nöthige Gestalt durch die Schweiffäge geben, und sie an jene seitwärts durch Nägel befestigen läßt. Die Außenfläche des ganzen Dachstuhles endlich wird mit dünnen Bretern verschalet, und gewöhnlich mit Kupferblech überdeckt. (Siehe S. 512. I. Thl.)

Kaum wird es nöthig seyn, hier die Bemerkung beyzufügen, daß eiserne Schließen, Bügel und Spangen zc. die Holzverbindungen da unterstützen müssen, wo jene allein nicht mehr ausreichen. Vorzüglich gilt dieß für die auf die Durchsicht x (welche der Uhrschellen wegen unerläßlich ist) aufstehende Haube x d, besonders aber für die Helmstange y. Eben so trägt es zur Festigkeit bedeutend bey, wenn der Werksatz durch Schließen n, n mit den Mauerschließen m, m, welche man hier nicht allzu karg anordnen sollte, verbunden wird. Endlich verdienen neu zu erbauende Thürme mit

\*) Wiener Feuerlöschordnung. 1818. S. 4.

\*) M. Brust praktische Darstellung wichtiger Gegenstände der Zimmerbaukunst. Prag 1801. Seite 61. Pl. XXV.



einem Wetterableiter, dessen Spitze u der Aufmerksamkeit des Nichtkenners entgeht, bewaffnet zu werden. (Siehe S. 214.)

## A n w e n d u n g.

§. 55. Und nun dürfte die Anordnung der Bedachung eines gegebenen Hauses keinen weitem Schwierigkeiten unterliegen. Wie Giebedächer anzuordnen sind, lehret Fig. 220. besser als Worte; aber Schopfdächer machen Erklärungen nöthig. Als Grundsatz merke man, daß vor der innern Anordnung eine Vue d'oiseau des künftigen Daches unumgänglich nöthig sey. Sie zu verzeichnen, verweist man auf Fig. A, B, C und D. Man erhält die Grathe und Tren durch bloße Halbierung Fig. der betreffenden Winkel; so ist z. B.  $bf$  in Fig. D die Halbierungs-Linie des Winkels  $ibc$ ,  $cf$  jene des Winkels  $vcb$ ,  $oh$  aber jene des Rückenwinkels  $vo$  u. Ferner müssen alle Dachfirste horizontal seyn.  $ef$  in B ist sonach Ursache, daß beyde Dachflächen  $bfea$  und  $cfed$  verdreht, also keine wirklichen Ebenen sind. Ist der Unterschied zwischen  $ad$  und  $bc$  bedeutend, so kann man über  $bc$  Fig. C eine verticale Giebelmauer anordnen, so mit  $ab$ , und  $fq$  mit  $cd$  parallel ziehen, und das wiewohl seltener vorkommende Dach dieser Art, so wie die Figur lehrt, gestalten lassen, wodurch der gerügte Uebelstand vermieden wird.

§. 56. Um die innere Anordnung der Schopfdächer verstehen zu lernen, wollen wir zuerst die einfachern Fälle vornehmen. Ist die Vue d'oiseau des Daches gezeichnet, und o z. B. das Ende des Fig. Firstes, folglich der Vereinigungspunct der beyden Grathe  $ao$  und  $bo$ , so wird an diesem für den 208. Werkfuß äußerst wichtigen Punct  $o$  ein Bundtram  $uu$  senkrecht auf den First, von  $o$  senkrecht auf  $ab$  ein halber Bundtram  $oe$ , über  $ao$  und  $ob$  aber so genannte Grathbundtrame gelegt, und diese mit jenen durch Wechsel  $mm$  verbunden; endlich werden die auf ihnen anzuordnenden Grathsparren mit ihren obern Enden, so wie der einzelne über  $eo$  nöthige ganze Sparren an das stehende Gesperre  $ou$  angeschmieget, und alle von den Stichen  $l, l, l$ , ausgehenden so genannten Schiftparren an jene Grathsparren in den betreffenden Puncten nach Fig. 175. angeschifftet; endlich werden durch den letzten ganzen Kehlbalken  $nn$  die Kehlbalkenstiche  $p, p, p$  ausgewechselt. Sofort darf das erhaltene Balkengerippe des Schopfes nur eingelattet, und wie sonst eingedeckt werden.

§. 57. Es dringt sich die Vermuthung von selbst auf, daß an den Normalpunct  $o$  nicht unumgänglich ein Bundgesperre angelegt werden müsse, weil jedes andere ganze Gesperre, besonders bey leeren Dachstühlen, denselben Dienst wie jenes versehen kann. Es ist folglich möglich, und wenn die Eintheilung es fordert, sogar nöthig, den letzten Bundtram  $uu$  weiter hinaus zu legen, wie dieß bey Fig. 221. ersichtlich wird.

§. 58. Soll ein Gebäude Fig. 220. bedachet werden, so wird, wenn  $kl = ad$  wäre, von  $o$  nach Fig.  $h$  ein Hauptgesperre, dessen Höhe jedoch nicht  $\frac{oh}{2}$ , sondern  $\frac{ad}{4}$  seyn wird, gelegt, an dessen Sparren sich die betreffenden Schiftparren anschmiegen können. Der Bundtram  $ob$  dieses flachen Hauptgesperres kann nach Umständen um 1, auch wohl 2 Zoll breiter, nie aber höher als die andern gemacht werden; von den Sparren selbst aber, deren Mittellinie mit jener des Grathbundtrames genau übereinkommt, die also auf keiner Seite bündig sind, und deren Gewierte nie geändert wird, erhält der über  $fb$  anzuordnende Grathsparren an seiner Außenseite eine doppelte Abschärfung, um den Latten der beyden Dachflächen ein zweckmäßiges Auflager zu verschaffen; der über  $of$  stehende Trensparren, welcher zwar einen rinnenartigen Ausschnitt erhalten sollte, bleibt jedoch meistens vierkantig. Die Kehlbalken werden, wie die Figur lehrt, angeordnet.

§. 59. Wäre  $kl$  kleiner als  $ad$ , so wird, wenn dieser Unterschied nicht größer als  $\frac{ad}{4}$  ist, die Höhe des Punctes  $f$  über  $ob$  gleich  $\frac{ad+kl}{4}$  angenommen. Der First beyder Dächer wird hierdurch gleich

hoch, obwohl die Dachhöhe des kleinern Daches größer, jene des größern aber geringer, als sie seyn sollte, ausfällt. Die Einfachheit der Anordnung rechtfertiget diese Anleitung.

- Fig. 216. §. 60. Beträgt dieser Unterschied der Hausbreiten aber mehr als  $\frac{1}{4}$  der größeren Hausbreite, dann ordnen einige Baumeister unter dem so genannten *Fluchtsparren* *en f h* Fig. A. B. einen ganzen Bundtram *en*, auf diesen aber ein von *c* bis *n* reichendes Hauptgesperre an, woran sich der Grathsparren *h f* und der Trennsparren *o h*, an jenen und diese aber alle von *n* bis *c* befindlichen Sparren anschiften müssen. Die vielen Schiftungen, und zum Theil auch Ueberblattungen, die hier nothwendig werden, sind der Festigkeit des Balkengerippes eben nicht sehr zuträglich; nicht zu gedenken, daß *en* oft eine übergroße Länge erhält.

- Andere ziehen durch *f*, *p q* senkrecht auf *e f*, ordnen längst dieser Linie das Hauptgesperre an, und lassen den Grathsparren *h f* und den Fluchtsparren *ct* an jenes, den Trennsparren *o h* aber an diesen anschiften. Fällt *q* dacheinwärts von *o*, dann wird der Hauptbundtram *p q* in einen von *o* senkrecht auf *h m* anzuordnenden ganzen Bundtram *g o* bey *q*, der Trennbundtram *or* aber in diesen bey *r* verzapfet; der Grath- und Fluchtbundtram *h f* und *ct* reichen entweder auch bis an *p q*, oder sie werden durch jene halben Bundtrame ausgewechselt, die zwischen *b* und *c* nöthig werden. Der Theil *ru* des Hauptsparrens *ku* stört allerdings den Bodenraum des kleinern Daches, doch dürfte diese Störung den Vorzug dieser letztern Anordnung vor der früher erklärten zu vermindern nicht im Stande seyn. Man enthält sich daher, diesen Gegenstand weiter zu verfolgen, fügt der Anordnung der Kehl- und Spizbalken wegen (die man, wo möglich, in beyden Dächern gleich hoch anordnet) den ausgearbeiteten Werksatz der Dachverschneidung *B* in Fig. 221. bey, und verweist Jene, die unbefriedigt wären, auf *M. Brust's* praktische Darstellung wichtiger Gegenstände der Zimmerbaukunst, Prag 1801.

- Fig. 221. §. 61. Wäre die Breite des kleineren aber kaum halb so groß als jene des größeren Hauses, dann ordnet man das Balkengerippe des Schopfes *pbco* so, als ob das kleinere Dach *oklc* gar nicht vorhanden wäre. Die Zusammenstoßung dieser beyden Dächer macht in der Ausübung nicht die geringste Schwierigkeit, indem auf das Sparrenwerk des größern Daches längst der Tre *o h* und des Fluchtsparrens *h c* eine zöllige Pfoße gelegt wird, auf welche die Füße der reitenden Schiftparren, die oberhalb *o h c* nöthig werden, durch Sparrennägel befestiget werden. Dieselbe Anordnung darf auch für die Dachverschneidung *gn* in Fig. 210. D als die zweckmäßigere empfohlen werden.

- §. 62. Ist das früher Gesagte gut verstanden worden, so scheint eine Anleitung über die Anordnung des Balkengerippes der halben *Walm* dächer Fig. 207. E überflüssig zu seyn; indem, wenn *mn* in der Höhe der Kehl- oder Spizbalken liegt, wie dieß allezeit beobachtet wird, die Schafsnase *mon* nichts anders als ein kleiner Schopf ist. Endlich überhebt Fig. 219. die Anordnung *foznischer*, oder richtiger, vielseitiger *pyramidenartiger* Werksätze zu erklären.

- Fig. 218. §. 63. Ungewöhnlich breite, also hohe Dächer, wie z. B. von Reitschulen, Exercirhäusern *cc*. verklümmern den anstoßenden Wohngebäuden die Aussicht, die Sonne und den Luftzug; auch hat die benachtheiligte Feuersicherheit mancherley Bedenklichkeiten und Gründe, sich ihrer Erbauung zu widersehen. Solche Dächer *abcd* werden daher in mehrere gleich breite Theile *ae*, *eg*, und *gb* getheilt, und jeder besonders mit einem Schopfdache eingedecket. So tadelnswerth Dachrinnen auch immer sind, hier können sie nicht vermieden werden. Unter dem First eines jeden einzelnen Theiles wird ein Sprengwerk *B* angeordnet, welches bestimmt ist, den Firstram *l, l*, auf welchem die zölligen Sparren *m, m*, mit ihren obern Enden aufliegen, zu tragen; die untern Enden derselben ruhen auf gesprengten Rossen *o*, die unter den Dachrinnen *ef, gh* gelegt werden. An die abwärts sehenden Flächen dieser Rösse und jener Sprengwerke werden zwey Zoll



dicke, gefalzte Pfosten mit gekerbten, 6 Zoll langen, eisernen Nägeln möglichst standhaft befestiget, unten bohrt und angeworfen; gleichwohl kann der Bodenraum durchaus nicht benützet werden. Die Rinnen r werden aus Kupferblech verfertigt. Das Gevierte der Kasse, Sprengbänder und Spannriegel muß nach §. 553. bis 559. I. Thl. bestimmt werden. Nicht selten vertreten mit Kupferblech bedeckte, italienische Dächer §. 51. die Stelle der hier erklärten.

## Dach = Reparaturen.

§. 64. Und nun hält man sich für berechtigt, diese Lehre zu schließen. Nur der Umstand, daß Dächer auch schadhaft werden, scheint noch Aufmerksamkeit zu verdienen; ein einzelner, ausgefallener oder gebrochener Dachziegel kann hierzu Veranlassung geben. Das eintropfende Regenwasser folgt nämlich den Holzfasern der schiefstehenden Sparren bis in ihre Zapfenlöcher, Verstockung der Balkenköpfe ist so fort unmittelbare Folge. Sparren und Bundtrame sind übrigens vollkommen gesund, selbst die aufmerksamste Untersuchung bestätigt es; nur der untere Zapfen des Sparrens und der Kopf des Bundtrams sind es nicht. Wird die Untersuchung nicht während eines Regens vorgenommen, so ist sie allzeit fruchtlos, und der Grund des vielleicht schon geahneten Unfalles bleibt verborgen.

§. 65. Rasse Flecke am Gesimse oder an der Rohrdecke des obersten Stockwerkes sind meistens die ersten Vorbothen; später senkt sich das Dach unter dem schadhaften Gesperre, und der leider noch häufig vorkommende Anschöbling desselben verursacht, durch sein nunmehrige Aufsitzen auf dem Gesimse Sprünge, oder drückt dasselbe wohl gar stellenweise ab. Die Mauerbank wird von dem nahen Moder angegriffen, leidet selbst Schaden, und verpestet die nachbarlichen Stiche. Ist das Uebel verwahrloset worden, dann wird die Reparatur eines solchen Daches oft kostspieliger, als ein neuer Dachstuhl. Dach = Tren, Rinnen, Anschöblinge, welche Schneewinkel verursachen, vorzüglich aber unflug angeordnete Dachfenster (§. 113.) oder schlecht verwahrte Rauchfänge (§. 140.) sind nebst einer kargen oder nachlässigen Unterhaltung der eigentlichen Dachschale die gewöhnlichen Veranlassungen solcher Unfälle; bey Visitationen verdienen jene daher vorzügliche Aufmerksamkeit.

Ist die schadhafte Stelle ausfindig gemacht, dann muß noch vor eintretendem Winter zur Abhülfe geschritten, die Dachziegelschale an dieser Stelle (um Licht zu bekommen) etwas abgedeckt, die Latten daselbst abgebrochen, das betreffende Gesperre aber durch das Hebezeug Fig. 97. gehoben werden.

§. 66. Wäre z. B. der Stich t und der untere Zapfen des Sparrens o d anbrüchig, so stellt Fig. man genau unter das Ende seines Kehlbalkens p ein solches Hebezeug a b d c, läßt dessen Schrauben so lange nach, bis das obere Blatt a b das untere c d ganz berührt, stellet auf jenes einen hölzernen, bis an p reichenden Bolzen e, zieht beyde Schrauben nunmehr gleichmäßig, aber langsam und so lange an, bis der Zapfen des Sparrens aus dem Stiche herausgehoben ist. Das widerliche Knistern und Krachen während dieser Arbeit beurfundet die erstaunliche Gewalt, welche man dem ganzen Dachstuhle anzuthun gezwungen ist, hat jedoch auf das nachbarliche Sparren- und Lattenwerk keinen, einen um so größern, nachtheiligen Einfluß aber auf die etwa in Mörtel liegende Dachziegelschale der angrenzenden Sparren (§. 507. I. Thl.). Der Stich wird so fort weggenommen, und durch einen neuen ersetzt; der anbrüchige Sparren d o aber nach h n abgeschnitten, hierauf ein vollkommen gleichgeformtes Balkenstück d h aufgeblattet, und durch Sparrennägel verbunden. Ist dieß geschehen, so werden die Schrauben des Hebezeuges vorsichtig nachgelassen; der Zapfen des Sparrens sinkt in sein Loch, und wird hier verbohrt.

Bey stehenden und liegenden Dachstühlen, wo die Enden der Kehlbalken auf Fetten aufliegen,

genügt diese Aufblattung allemahl; weil der obere Theil *h o* von dem unterstützten Kehlbalken, das aufgeblattete Stück *d h* aber von dem untern Blatte *n h* getragen wird. Bey leeren Dachstühlen muß jedoch ein Balkenstück *x y*, welches hier die Stelle einer liegenden Stuhlsäule vertritt, und durch eine einfache Verfassung mit dem Kehlbalken *p* und dem Stiche *t* verbunden wird, das vermehrte Tragvermögen des unganzen Sparrens *d o* ersetzen.

§. 67. Ganz auf dieselbe Art verfährt man, wenn die Mauerbank anbrüchig geworden, und durch eine neue ersetzt werden soll, nur daß hier mehrere Hebzeuge nöthig sind, auf deren Bolzen *e* ein Unterzug aufgelegt wird, um mehrere Gesperre auf einmahl heben, ihre Stiche wegzunehmen, das schadhafte Stück der Mauerbank ausschneiden, und an seine Stelle ein neues einlegen zu können, welches mit dem gesunden Theil der bleibenden, alten Mauerbank, wie zuvor, durch Aufblattung und Sparrennägel verbunden wird. Bey stehenden und liegenden Dachstühlen ist jener Unterzug überflüssig, weil die Fetten seine Stelle vertreten können.

§. 68. Muß ein Bundtram weggehoben und ein neuer eingelegt werden, so hebt man durch zwey rechts und links von ihm gestellte Hebzeuge dessen Gesperre zuerst von dem schadhaften Ende desselben ab, legt das entsprechende Ende des neuen Bundtrames an seine Stelle, und macht das Gesperre auf ihn wieder aufsitzen. Erst jetzt wird das nämliche Gesperre auf der andern Seite gehoben, der alte Bundtram ganz weggenommen, und das andere Ende des neuen an seine Stelle gerückt. Das Anstücken der alten Bundtrame ist nur da, wo Hängsäulen getroffen werden, möglich, allemahl müssen jedoch solche gestückte Bundtrame durch seitwärts anzuschraubende Eisenschienen verbunden werden. Wären aber beyde Köpfe des Bundtrames schadhast, dann muß vor der ersten Hebung das entgegengesetzte Ende des Gesperres sorgfältig unterstützt werden, weil Unglücksfälle sonst unvermeidlich wären.

Daß der Diebelboden nicht bloß des obersten, sondern aller folgenden Geschoße bey solchen Dach-Reparaturen nach *w* gebölzet werden müsse, dürfte wohl kaum zu erinnern nöthig seyn.

## Zweytes Buch.

### Von der Zweckmäßigkeit.

§. 69. In der bürgerlichen Baukunst ist zweckmäßig und bequem vollkommen gleichbedeutend, weil zweckmäßig angeordnete Gebäude allemahl auch bequem seyn werden. In den andern Zweigen der Architektur sind diese beyden Ausdrücke selten synonym.

Die von der Noth gebothene, und von der Dekonomie gebilligte Untertheilung der Gebäude in Stockwerke (§. 3.), wird von der Bequemlichkeit nur in so weit gut geheißen, als diese nicht allzu sehr von ihr benachtheiligt ist.

August verbot, die Häuser in Rom über 70 Fuß hoch zu bauen, und Trajan schränkte dieses Verbot auf 60 Fuß ein. In warmen Ländern, wo man, des Schattens wegen, die Gebäude hoch, und die Gassen enge macht, läßt sich dieß entschuldigen; in unserm Klima aber werden Häuser von mehr als zwey Stockwerken, der vielen und hohen Stiegen wegen, für unbequem gehalten; auch mehren sich die Besorgnisse der eigenen sowohl als der Inwohner der nachbarlichen Gebäude in demselben Verhältnisse, in welchem die Anzahl der Stockwerke zu-, die Feuersicherheit also abnimmt. In London, Berlin und andern Hauptstädten werden daher nur wenige Häuser getroffen, welche dieses dort geltende, von der Bequemlichkeit gebilligte Gesetz compromittiren.



§. 70. Die Eintheilung der Geschosse in zweckmäßig abgesonderte Räume wird jedoch allenthalben der Bequemlichkeit allein überlassen; Klima, Sitten und der Cultur-Zustand der Völker haben hierauf den wesentlichsten Einfluß. Die Forderungen des Letzteren sind aber so veränderlich, wie er selbst; und hierin liegt der Grund, daß Gebäude, die in der Vorzeit ihrem Zwecke vollkommen entsprachen, ihm jetzt nur sehr unvollkommen oder wohl gar nicht mehr entsprechen. Ein griechisches Wohngebäude, eine römische Villa, eine altdeutsche Burg mögen als Beyspiele gelten. Ewige Dauer der Gebäude ist daher zwecklos, und wird von der klügeren Mitwelt wenigstens bey den Leistungen der bürgerlichen Baukunst nie gefordert. Die Engländer gehen hierin gar so weit, von manchen Gebäuden nur 40jährige Dauer zu erwarten, da die alten Römer doch wenigstens 80jährige Dauer verlangten<sup>1)</sup>. Der Gebrauch des Granits, des Porphyrs, ja selbst der Quadersteine kann daher nur selten gebilliget, um so mehr aber der Gebrauch von gebrannten, und bey der gehörigen Vorsicht sogar der von Luftziegeln §. 217. I. Thl. empfohlen werden.

§. 71. Ein Haus verdient zweckmäßig oder bequem genannt zu werden, wenn a) die von einander getrennten Gemächer eine ihrer Bestimmung angemessene Größe, und eine solche Lage gegen einander haben, daß kein Behältniß störend für die anstoßenden werde; b) wenn die möglichst einfache Gemeinschaft oder Verbindung dieser Gemächer unter einander durch Stiegen, Gänge, Thüren, erzielet; c) wenn jedes Behältniß durch Fenster oder Lichtfänge hinlänglich erleuchtet; d) wenn die Beheizung der Wohnzimmer möglich gemacht; e) wenn die Forderungen der Reinlichkeit durch Abtritte, Canäle zc. befriediget; f) endlich, wenn die Besorgnisse der Inwohner wegen Feuer und Diebstahl gehörig gewürdiget, und die möglichst vollkommenen Sicherheitsvorkehrungen dießfalls getroffen wurden.

## Von der Eintheilung der Geschosse.

§. 72. a) Das Geschosß zu ebener Erde ist für jene Verrichtungen bestimmt, welche der Feuchtigkeit, der Erschütterung oder der Schwere der zu hinterlegenden Gegenstände wegen in den obern nicht vorgenommen werden können. Wasch- und allgemeine Kochküchen, Schoppen, Ställe zc., Werkstätte für grobe Arbeiten, Depositorien für sehr schweres Material suchen also in diesem Geschosse ihren Platz. Daß jedoch hier Ausnahmen möglich sind, und auch Statt finden, dürfte jedem Unbefangenen einleuchten.

b) Die obern Geschosse hingegen sind für Wohnungen vorzüglich geeignet, und jenen, denen man Rücksichten schuldig ist, gebührt das zweyte oder Hauptgeschosß. Trockenheit fordernden Beschäftigungen oder Gegenständen wird hier gleichfalls Platz eingeräumt.

c) Der Dachbodenraum wird in Wohngebäuden zum Wäschetrocknen, und zu manchen andern häuslichen Verrichtungen, ferner zur Unterbringung jener Geräthschaften, denen man in den untern Geschossen keine Plätze anweisen konnte, keineswegs aber zu Brennholz- oder Strohkammern benützt, welche der Feuergefährde wegen, wenigstens in Städten, nicht geduldet werden können. In Geschäfts- oder Vorrathshäusern wird der Dachboden oft als ein eigenes Geschosß benützt.

d) Das Keller geschosß endlich dient zur Aufbewahrung jener Erfordernisse, die im Sommer Kühle, im Winter aber Schutz gegen allzu große Kälte, also eine zwar geringe, aber gleichmäßige Temperatur zu ihrer Erhaltung verlangen. Ohne bedeutende Aenderung beträgt die mittlere Temperatur der gewöhnlichen Keller + 10<sup>2)</sup>, feltner + 8 Grad nach Reaumur.

<sup>1)</sup> Vitruv II. Buch VIII. Cap.

<sup>2)</sup> Memoires der Pariser Akademie der Wissenschaften. Jahrgang 1756. Pag. 82.

Immer sollten die Keller an der Nordseite der Gebäude angeordnet werden, weil ihre Anzahl nie so beträchtlich seyn kann, um unter allen Gemächern des Geschoßes zu ebener Erde Keller anzubringen. Unter Stallungen, Waschküchen, Schoppen, Werkstätten, die schwere Gegenstände verarbeiten, ferner in der Nähe der Abtritte oder Ableitungs-Canäle sollte man immer Anstand nehmen, Keller anzuordnen.

§. 73. In den nördlichen Provinzen der Monarchie wird jedes heizbare Gemach, dessen Grundfläche 4 Quadrat-Klafter Inhalt übersteigt, aber 25 nicht erreicht, Zimmer oder Stube genannt; kleinere Zimmer nennt man Cabinet, an größere Zimmer anstoßende Cabinet aber Alkoven. Unbeheizbare Zimmer oder Cabinet heißen Kammern. Vorzimmer sind heizbare Zimmer, deren Fenster auf die Gänge sehen; nur jene Vorzimmer, die ihren eigenen Eingang haben, und durch die man nicht nothgedrungen gehen muß, um in die übrigen Zimmer zu kommen, können als wirkliche Zimmer betrachtet werden; im Falle des Gegentheils werden sie den Kammern gleich geachtet. Zimmer oder zimmerähnliche Räume von mehr als 25 Quadrat-Klafter Grundfläche werden Säle, vier- bis fünfmal länger als breite Säle aber Gallerien genannt; sie erhalten auch wohl andere, ihrer Bestimmung entsprechende Benennungen, als Kirchen, Depositorien, Reitschulen &c.

### Von der Größe der Gemächer.

§. 74. a) Die Größe der Zimmer hängt von ihrer Bestimmung ab. Für einzelne Personen beträgt der Inhalt ihrer Grundfläche 4 bis 8, für kleinere Familien 8 bis 12, für größere Zusammenwohnungen 12 bis 24, höchstens aber 25 Quadrat-Klafter, weil sie sonst durch einen einzelnen Ofen nicht erwärmt werden könnten.

b) Die Größe der Kammern richtet sich gewöhnlich nach jener der Zimmer, zu welchen sie gehören. Für die zu kleineren Wohnungen gehörigen sind 4 bis 8 Quadrat-Klafter Flächeninhalt völlig hinreichend.

c) Die Größe der Säle oder anderer großer Behältnisse wird theils nach dem Flächeninhalt der Grundfläche, theils nach dem Kubik-Inhalt des ganzen innern Raumes bestimmt. In Krankensälen rechnet man auf jeden Kopf  $4\frac{1}{2}$  Kubik-Klafter Luft. In Lehrsälen werden auf jeden Schüler wenigstens  $\frac{1}{4}$ , besser aber  $\frac{1}{3}$ ; für erwachsenere oder mit Zeichen, wie z. B. in Artillerie-Schulen beschäftigte Schüler aber wenigstens  $\frac{1}{2}$  Quadrat-Klafter Grundfläche erfordert. In Kirchen rechnet man 4 Quadrat-Schuh Grundfläche für jeden Mann.

d) Die Größe der Küchen überschreitet selten die Größe der mittlern oder kleinen Zimmer der ihr zugewiesenen Wohnung; sie sollten wo möglich immer so angeordnet werden, daß aus ihnen alle, oder doch die meisten Zimmeröfen geheizt werden können.

§. 75. Die Größe der Keller ist von der Größe der Gemächer des Geschoßes zu ebener Erde allzu abhängig, als daß eigene Ausmaße dafür möglich wären. So viel mag jedoch hier genügen, daß Keller für kleinere Familien nie größer als eins der von ihnen bewohnten kleinen Zimmer seyn dürfen. Große Keller können durch Bretterverschläge in kleinere Abtheilungen von 6, höchstens 12 Quadrat-Klafter eingetheilt werden, wenn nur ein 4 Schuh breiter Gang an der einen Wand zur Communication gelassen wird.

§. 76. Die Größe der Dachboden-Abtheilungen hängt von der Entfernung der Bundtrame, und von der Breite des Hauses ab; jene beträgt beynabe immer 2 Klafter, und dieß ist die gewöhnliche Breite solcher Bodenabtheilungen. Nach Abschlag eines 4 Schuh breiten Ganges, bleibt der übrige Theil des Dachbodenraumes ganz für sie, und macht ihre Länge aus. Die Bretterverschalungen an ihren drey Seiten müssen, um Entwendungen und allen Anlaß zur Unzufriedenheit zu vermeiden, allemahl bis an die Dachflächen, also über die Kehlbalken hinaufreichen. Jede



Abtheilung muß versperrt werden können. Der Gang vor ihren Thüren ist eine auf zwey Polsterhölzern hergestellte, auf den Bundtramen aufliegende Brücke von 4 Schuh Breite; bey wenig erhöhten Bundtramen ist sie jedoch überflüssig. Jener Bodenraum, der nicht in solche Abtheilungen eingetheilt werden durfte oder konnte, bleibt der gemeinschaftlichen Benutzung sämtlicher Einwohner überlassen, indem nur die aus mehreren Gemächern bestehenden Quartiere solche Abtheilungen ansprechen können.

Dieses Wenige mag genügen, da mehr Ausführlichkeit hier leicht unverständlich werden könnte. Alles Wissenswerthe wird in der Folge bey dem Entwurfe zu würdigen nicht vergessen werden.

§. 77. Die Form aller dieser Gemächer und Behältnisse soll wo möglich immer rechtwinkelig seyn; übrigens aber ist es gleichgültig, und hängt lediglich von den Umständen ab, wie ihre Breite sich zu ihrer Länge verhalte. Bey Sälen fordert Vitruv <sup>1)</sup>, daß sich ihre Breite zur Länge allemahl wie 1:2 verhalten, ihre Höhe aber der halben Summe ihrer Länge und Breite gleich seyn müsse. In Kirchen, Exercier-Sälen, Reitschulen zc., könnte diese Forderung zwar beachtet werden (siehe §. 238); bey andern Sälen aber sind Abweichungen hiervon weder selten, noch tadelnswerth, besonders wenn Gründe vorliegen.

Sind in einem Gebäude Säle oder große Depositorien zc. die vorzüglichsten und zahlreichsten Gemächer, die ihrer beträchtlichen Grundfläche wegen eine entsprechende, also ebenfalls beträchtliche Höhe nöthig machen, und folglich die Höhe der Wohnzimmer überschritten werden müßte, so gibt es zwey Mittel, hier abzuhelpen. Entweder a) man läßt solche Säle durch zwey Stockwerke reichen, oder b) man versieht die an sie anstoßenden, zu hoch ausgefallenen Wohnzimmer mit einer falschen Decke in der nöthigen Höhe. Wäre die Saalhöhe geringer als zwey vollkommene Stockwerkshöhen, so erhält bey der ersten Abhülfe nur ein Geschos, und zwar das wichtigere, die gehörige Höhe; das andere Geschos muß sich mit dem Ueberreste begnügen, und heißt dann Halbgchos, Entresol, §. 3. Diese Anordnung ist in den meisten Fällen zweckmäßiger, als wenn man jedem Geschos die Hälfte der Saalhöhe geben, also beyde verstümmeln wollte.

## Von den Gemeinschaften.

### Von den Eingängen.

§. 78. Alle Eingänge theilen sich 1) in wahre Thöre, 2) in Hausthöre oder Pforten, und 3) in Thüren. Die ersteren sind nebst dem, daß sie zum Durchgehen dienen, allemahl auch zur Durchfahrt bestimmt.

a) Die Größe der Thöre ist von der physischen Größe der Wagen abhängig. Die Breite des größten Güter- oder Heuwagens ist nie größer als 10, seine Höhe aber 12 bis 13 Schuh; also dürfen die größten Thöre nie breiter als 12, und nie höher als 15 Schuh gemacht werden. Stadt- und Festungsthöre, jene der Contumaz-Anstalten, der großen Magazine zc. gehören hierher.

Gewöhnliche Landfuhren, Kutschen, sind 6, höchstens 7 Schuh breit, und 10 Schuh hoch; also dürfen alle jene Thöre, durch welche nur sie, aber keine Heu- oder Güterwagen fahren dürfen, auch nicht breiter als 8, höchstens 9, und nie höher als 12 Schuh gemacht werden. Rad-Abweiser (§. 419. I. Thl.) sind in beyden Fällen unbedingt nothwendig.

b) Die Größe der Pforten wird bey Kirchen, Reitschulen, einigen Magazinen zc. mehr nach den Gesetzen der Schönheit, als jenen des Bedürfnisses bestimmt, um mit der gewöhnlich be-

<sup>1)</sup> Siehe dessen Baukunst, VI. Buch, V. Cap.

trächtlichen Größe des Gebäudes nicht zu sehr zu contrastiren. Sie werden beynahе immer doppelt so hoch als breit gemacht, weil dieses Verhältniß zwischen Breite und Höhe für das gefälligste gehalten, und bey jeder Oeffnung beachtet wird, wenn der Zweck es erlaubt. 8 Schuh Breite und 16 Schuh Höhe dürfte für Pforten großer, 5 Schuh Breite und 10 Schuh Höhe aber für kleinere, und überhaupt für die meisten Wohngebäude vollkommen genügen. Wohngebäude, die der Pferde wegen Heuwägen einlassen müssen, verlangen zwar große Thöre; die geringe Stockwerkshöhe des untern Geschosses macht sie aber oft unausführbar; in diesem Falle gibt man dem Wohngebäude bloße Pforten, und läßt jene Heuwägen (wo möglich) durch Thöre in den Hofraum fahren, welche man in der Einfassungsmauer des Letzteren ausspartet.

c) Ein Mittelglied zwischen Pforte und Thüre sind die Eingänge in Stallungen. Jene für die Ställe der k. k. Dienstpferde müssen 5 Schuh breit, und 8 Schuh hoch gemacht werden; obwohl eine Breite von 4 Schuh und eine Höhe von 7 Schuh, wie die Erfahrung lehrt, in allen Fällen vollkommen genügt, indem in solche Ställe nie hineingeritten wird, und der abgefessene Mann nicht neben, sondern vor dem Pferde hineingeht. In Hornviehställen werden die Thüren 4 Schuh breit und 6 Schuh hoch, in Schafställen aber 7 Schuh breit und 7 Schuh hoch gemacht. Hohe Stallthüren, vorzüglich solche, die oft auf- und zugemacht werden, sind im Winter für die Thiere schädlich, weil die eindringende Kälte die Feuchtigkeit aller Ställe in eine tropfende Masse verwandelt. Dieses Eindringen der Kälte hängt ungleich mehr von der Höhe als von dem Flächeninhalt der Stallthüren ab, weil die Temperatur aller Ställe in dem obern Raume bedeutender als am Boden ist. Also sind Stallthüren, deren Höhe bloß von der Nothwendigkeit, das heißt, von der Größe der Thiere oder ihrer Wärter bestimmt wird, allen höhern vorzuziehen.

d) Die Größe der Thüren, durch welche bloß Menschen zu gehen haben, richtet sich allein nach der menschlichen Größe; diese hat im Durchschnitt  $5\frac{1}{2}$  Schuh zur Höhe, und  $1\frac{1}{2}$  Schuh zur Breite; also können alle Thüren, die nur zum Durchgang einzelner Menschen dienen, wie z. B. in Abtritten, Cabineten, sich mit 6 Schuh Höhe und 2 Schuh Breite begnügen. Jene thürartigen Oeffnungen, durch welche der Mensch gebückt durchkommen muß, wie z. B. die Einheißthürchen der Defen, werden, wenn sie nicht allzu unbequem seyn sollen, 2 Schuh breit und 4 Schuh hoch gemacht. Durch wirkliche Zimmerthüren müssen aber auch Möbel durchgebracht werden können, sie werden deßhalb 3 Schuh breit und 6 Schuh hoch gemacht.

e) In großen Sälen würden solche kleine Thüren allzu sehr mit den Ausmaßen jener contrastiren; auch fordert das gleichzeitige Ein- und Ausgehen Einzelner daselbst, daß die Breite der Saalthüren auf 4 Schuh, ihre Höhe aber auf 8 Schuh angenommen werden müsse, obwohl ihre Höhe, wie in Krankensälen, der Kälte des Winters wegen, auch nur auf 6 Schuh angenommen werden kann.

§. 79. Die Lage der Eingänge, und zwar jene der Thöre, ist am zweckmäßigsten in der Mitte des Gebäudes. Für Pforten gilt beynahе dieselbe Regel.

Fig. 225. Die Lage der Zimmerthüren wird theils von den Fenstern und Defen, theils von den Möbeln bestimmt. Keine Thür sollte der anstoßenden Wand allzu nahe angeordnet werden; a b darf also nie weniger als 2, oder doch wenigstens  $1\frac{1}{2}$  Schuh betragen, damit hier noch ein Stuhl gestellet werden könne. Ist a o aber länger als 18 Schuh, dann kann a b mit Vortheil 7 Schuh lang gemacht werden, um daselbst ein Bett, oder ein anderes Möbel stellen zu können. Zwischen diesen beyden Extremen läßt sich jedoch nicht wohl eine Mittelzahl annehmen; a b kann z. B. nicht  $\frac{1}{4}$  oder 5 Schuh lang werden, weil es für kleineres Geräthe zu groß, für größeres aber zu klein ausfiel. Eben so dürfen die Zimmerthüren den Defen nicht wohl näher als 6 Schuh kommen; also nur in jenen Mauern, die über 16 Schuh lang sind, können die Zimmerthüren in der Mitte angeordnet werden, wenn in der einen Ecke ein Ofen steht.



Die Regelmäßigkeit und Schönheit gewinnt, wenn es möglich gemacht werden kann, daß die Zimmerthüren auf die gegenüber angeordneten Fenster treffen, wie z. B. die Thür c auf das Fenster d, jene e auf das Fenster i; doch sind Abweichungen von dieser sowohl als von allen frühern Regeln weder selten noch tadelnswerth, wenn die Umstände nur die Abweichung rechtfertigen.

Ferner merke man, daß allzu viele Thüren in Wohnzimmern der Bequemlichkeit eher nachtheilig als vortheilhaft sind, weil sie dem nöthigen Geräthe den Platz allzu sehr verkümmern. Zwey, höchstens aber drey Thüren scheinen für selbe mehr als hinlänglich.

§. 80. Kein Hausthor darf gegen die Gasse zu, keine Zimmerthür gegen den Gang, keine Thür eines größern Gemaches darf gegen das kleinere zu aufgehen, weil die geöffneten Thür- oder Thorflügel die Communication stören würden. Deffnet man eine Thür, so dürfen wohl bey dem Eintritt in das Gemach die anstoßenden Fenster der Vordermauer, nie aber der Ofen sichtbar werden; das Gegentheil würde der Beleuchtung oder der Beheizung widersprechen. Das Schloß der Thüren e und c muß also bey b, die Angeln und Regel aber bey u angebracht werden. Ueberläßt man die Anordnung des Thürbeschläges den Handwerkern, so ist es nur Zufall, wenn jene und diese Regel nicht verletzet werden; sie verdienen mehr Aufmerksamkeit, als sie gefunden. Bey Doppelthüren ist ganz dasselbe zu beobachten, und nur jener Flügel dem gewöhnlichen Durchgang zu widmen, der obiger Forderung entspricht.

§. 81. In Mauern, die nur 1, höchstens 2 Schuh dick sind, macht man keine Thür mit Spalletten (§. 420. I. Thl.); in dickern Mauern aber sind sie zu empfehlen, weil die geöffnete Thür um so weniger den innern Zimmerraum beenget, je größer jene werden können. Die Thür m ragt nur um a d in's Zimmer vor. c o beträgt bey gewöhnlichen Thüren 6, und b c 3 Zoll; bey großen Thüren aber ersteres 12, letzteres 6 Zoll; a i wird in beyden Fällen  $= \frac{b}{6}$  oder  $= \frac{b}{4}$  gemacht. Jene Vorragung ist bey Thüren um so bedeutender, je breiter sie, oder je dünner die Mauern sind; in der Nähe von andern Thüren, in Stiegen, Vorhäusern, ist hierauf vorzüglich Bedacht zu nehmen; sie dürfen daher denselben nie mehr als um die halbe Thorbreite genähert werden. So muß z. B. die Thüre fg um sq von der Mauer qr entfernt gehalten werden.

§. 82. Ist u o die Höhe des Thores ab, so stößt der geöffnete Thorflügel bey k an das Gewölbe an, und läßt sich folglich nur bis in die Lage ad bringen; eine Unbequemlichkeit, der nur dadurch abgeholfen werden kann, daß man den Anlauf dieses Gewölbes weiter hinaufrückt, oder wenigstens den Raum q v y l nach einem sehr flachen Bogen eingewölben läßt. Böhmische Gewölbe sind vorzüglich zu empfehlen.

§. 83. Sehr große und folglich auch schwere Thöre belasten ihre Regel und Angeln ungemein, verrücken oft ihre Gewänder, und sind immer nur mit Anstrengung zu öffnen. Sehr zweckmäßig werden in diesem Falle an den untern Ecken der Flügel 1 Zoll dicke messingene Rollen von 4 Zoll Durchmesser angebracht, ihre Bahn aber, welcher sie bey dem Deffnen auf dem Pflaster folgen, mit 2 Zoll breiten,  $\frac{1}{2}$  Zoll dicken eisernen Schienen belegt, und so in das Pflaster versenket, daß sie nicht über dasselbe vorstehen. Die Hälfte der Schwere der Thorflügel wird somit auf jene Rollen übertragen, und das Deffnen kann von einzelnen Personen ohne Mühe geschehen, wenn man nur die Vorsicht hatte, die Rollen so einzusetzen zu lassen, daß ihre Bolzen von Zeit zu Zeit mit Dehl eingeschmiert werden können. Doch müssen die Gewänder solcher Thöre allemahl durch zwey- oder dreyprahlige Steinklammern (§. 429. I. Thl. Fig. 159.) mit dem Mauerwerke möglichst fest verbunden werden.

Man gibt solchen Gewändern ein  $\frac{11}{12}$  zölliges Gevierte, da kleinere Thöre sich mit einem  $\frac{10}{12}$ , Pforten und Doppelthüren mit einem  $\frac{9}{12}$  und  $\frac{8}{12}$  zölligen, gewöhnliche Thüren (wie z. B. Kellerthüren, wo hölzerne Thürstöcke nicht von Dauer wären) sich aber mit einem  $\frac{7}{12}$  zölligen Gevierte vollkommen begnügen.

Fig. 225. §. 84. Jene Thüre hingegen, die in Höfe führen, haben weder Sturze, noch Sohlbänke, noch steinerne Gewänder nöthig. Die Figur 225. scheint ihre Anordnung hinlänglich zu erklären, nur muß bemerkt werden, daß die linke Hälfte die äußere, die rechte Hälfte aber die innere Ansicht ver-  
sinnliche. Man nennt solche Thüre holländische Thüre. Schließlich beruft man sich, was das Detail der Sperrung anbelangt, auf den §. 486., und empfiehlt die §. 483 bis 485, 499 und 500, 513, auch wohl §. 419 und 420. I. Thl. nachzulesen.

### Von den Gängen und Vorhäusern.

§. 85. Der Raum, in welchem man sich befindet, wenn man die Schwelle des Hausthores überschritten hat, heißt Vorhaus oder Hausflur; seine Breite wird in der Regel durch die Breite des Thores bestimmt, und zu beyden Seiten 2 Schuh zugegeben; damit, wenn Wagen durch dasselbe fahren, einzelne heraus gehende Personen neben denselben noch Platz zum Gehen finden. Das Vorhaus in Gebäuden, die bloße Pforten haben, ist breit genug, wenn es an jeder Seite 1, also im Ganzen 2 Schuh breiter als die Pforte ist. Breitere Vorhäuser sind nur dann zu empfehlen, wenn dieselben noch andere Zwecke, als den bloßen Durchgang, zu berücksichtigen haben, wie z. B. in Magazinen und Fabriksgebäuden, wo im Vorhause auch das Packen und Abladen der Fuhren verrichtet wird. In kleinern, besonders in Wirthschaftsgebäuden, vertritt nicht selten die Küche die Stelle des Vorhauses. Aus dem Vorhause tritt man in die Gemächer oder in die Gänge.

§. 86. Die Breite der Gänge muß, wenn sich zwey Personen sollen ausweichen können, wenigstens 4 Schuh betragen. Jene gangartigen Räume aber, wie z. B. die zu dem Einheizen der Defen, zu kleineren Abtritten u. s. w. führenden, welche immer nur von Einzelnen betreten werden, begnügen sich mit 2 Schuh Breite. Da jedoch von wirklichen Gängen auch das nöthige Hausgeräthe in die Zimmer geschafft werden muß, und bey dem Durchdrängen durch die Thüren jenes in schiefe Lage kommt, also mehr Platz als sonst verlangt, so muß die Gangbreite wenigstens 6 Schuh betragen, und diese Gangbreite ist die empfehlenswerthe in kleineren Wohngebäuden. Dient der Gang, wie z. B. in Casernen, aber auch noch zur Aufstellung der Truppen, dann wird derselbe 9 Schuh breit gemacht, um den Chargin vor und hinter der Truppe noch hinlänglichen Platz zu verschaffen. Diese letztere Gangbreite nun ist die größte, die geduldet werden kann; nur in Pracht- und einigen Magazins-Gebäuden trifft man 12 Schuh breite Gänge.

Fig. 226. §. 87. Der Platz für die Gänge ist in großen Gebäuden gewöhnlich die Hofseite, damit die Zimmer ihre Aussicht auf die Gasse oder in's Freye erhalten<sup>1)</sup>. Da wo luftige Communicationen vorzüglich wünschenswerth sind, bedient man sich der Bogengänge Fig. 226. Doch darf x y nicht allzu hoch seyn, sonst schneyet und regnet es zu viel auf die Gänge.

Fig. 227. §. 88. Schwebende Gänge, Corridors (in der Volkssprache Pablatzchen) sind auf hölzernen Tragebalken A, auf eisernen Stützen B, auf einfachen oder doppelten Tragsteinen C oder E, endlich auf gurtenartigen Gewölbfüßen D ruhende, mit eisernen Geländern versehene, 3 bis 4 Schuh breite Gänge, die da, wo die Gemeinschaft im Innern der Gebäude durchaus auf keine andere Art erzielt werden konnte, nöthig, aber nie empfehlenswerth sind. Das über sie vorhängende Dach verschaffet ihnen nur wenig Schutz; deßhalb muß das auf sie fallende Regenwasser durch eine kleine Neigung abfließen gemacht werden. Sind die Träger o zwey Klafter lang, so ist ihr Gewicht nach §. 555. und 560. I. Thl. kaum  $\frac{1}{2}$  zöllig; jenes der 4 Schuh aus der Mauer vorragenden Tragebalken c braucht nicht stärker zu seyn. Bedient man sich anstatt der Tragebalken c eiserner, nach

<sup>1)</sup> Bildungsanstalten machen hier eine Ausnahme.



Fig. B. geformter Stützen, so müssen diese letztern aus vierer Schließeneisen Tab. VI. verfertigt werden. Sind die doppelten Tragsteine E g Schuh von einander entfernt, so genügt für jeden, bey vorausgesetzter, bedeutender Festigkeit und Härte, ein  $\frac{8}{10}$  zölliges, für die einzelnen, 6 Schuh entfernten Tragsteine C ein  $\frac{8}{10}$  zölliges Gevierte, für die hierzu gehörigen Platten e oder o aber eine 6 oder 9 zöllige Dicke, welche Ausmaße von bestehenden Gängen dieser Art entlehnt sind.

### Von den Stiegen.

§. 89. Was die Gänge für die Gemächer, sind die Stiegen für die Geschosse; also muß die Stiegenbreite der Gangbreite gleich seyn. Um die Stufen mit dem Mauerwerke verbinden zu können, wird ihre Länge beyder Seits um 3, zusammen also um 6 Zoll vermehret, die jedoch nicht sichtbar sind.

Die Stufenbreite hängt von der Länge der menschlichen Fußsohle ab, und muß also ohne Ausnahme bey allen Stiegen, die Anspruch auf Bequemlichkeit machen wollen, wenigstens 12 Zoll betragen.

Die Stufenhöhe hängt von unserer Bequemlichkeit ab. Die Alten machten sie ungleich höher, als wir es gewohnt sind, wie dieß ihre hinterlassenen Schriften, und die Ruinen ihrer Tempel und Amphitheater beweisen. Die größte Stufenhöhe dürfte jene seyn, wenn der Schenkel Fig. f h des Aufwärtssteigenden horizontal wäre. a g oder h c ist allemahl die Hälfte von a f, welches 228. bey jenen Personen, die in fünf Schritten ohne Anstrengung zwey Klafter Wegs zurücklegen, 36 Zoll beträgt. c b ist aber gleich g a, folglich ist die größte Stufenhöhe 18 Zoll; die Stufenbreite a b ist im vorliegenden Falle eben so groß.

Trägt man die Länge eines gewöhnlichen Schrittes, das ist  $4\frac{1}{2}$  oder 28,8 Zoll als Sehne auf den Bogen a e von a bis i, vereinigt i mit f, so ist a f i jener Winkel, welchen die Schenkel mit einander bilden, wenn man ohne Anstrengung auf ebenem Boden fortschreitet. (Er mißt  $47\frac{1}{3}$  Grad.) Beym Stiegensteigen sollte dieser Winkel auch nicht größer angenommen werden, damit man nicht gezwungen werde, die Füße mehr als bey dem gewöhnlichen Gehen zu heben. Das Knie des gehobenen Schenkels ist daher in k, und, wenn man k m = g a macht, die Ferse in m; also ist m n, welches allemahl gleich p g ist, die Stufenhöhe; a n oder p k aber die Stufenbreite. Im vorliegenden Falle ist p g = 5" - 9", und p k = 13" - 2"; folglich sollte keine Stufe höher als  $5\frac{1}{2}$  Zoll, und keine schmaler als  $13\frac{1}{2}$  Zoll gemacht werden. Steilere Stiegen zwingen den Aufwärtssteigenden, den Fuß mehr als bey dem gewöhnlichen Gehen zu heben; k rückt hier auf dem Bogen k h fort, und allemahl wird p k größer, wenn p g wächst. Da p g nichts anders als der Quersinus, p k aber der Sinus des Winkels a f i ist, so läßt sich für jede gegebene Stufenhöhe sehr leicht entweder durch Rechnung oder Verzeichnung die Stufenbreite finden.

Bey einer Stufenhöhe von weniger als 6 Zoll kann sich jedoch der Körper des Aufwärtssteigenden schon so bedeutend vorwärts neigen, daß a f nicht mehr als vertical angesehen werden darf; in diesem Falle wird die Stufenbreite allerdings größer, wenn die Stufenhöhe abnimmt, und wird endlich am größten, nämlich 28,8 Zoll, wenn diese Null wird. Man findet die Erstere, wenn man das Doppelte der Letzteren von 24 Zoll abzieht. Beträgt also die Stufenhöhe 5 oder 4 Zoll, so soll nach dieser Regel (deren Richtigkeit darzuthun man sich hier enthält) die Stufenbreite 14 oder 16 Zoll betragen.

§. 90. In folgender Tabelle sind die nach diesen Anleitungen berechneten Stufenhöhen und Breiten enthalten, wonach sich, wenn eine von beyden gegeben oder angenommen wird, die andere ohne Rechnung finden läßt.

Stufenhöhe.	Stufenbreite.
3" — 0"	18" — 0"
4" — 0"	16" — 0"
5" — 0"	14" — 0"
*5" — 9"	13" — 2"
6" — 0"	13" — 5", oder auch wohl nur 12.
7" — 0"	14" — 5"
8" — 0"	15" — 0"
9" — 0"	15" — 7"
10" — 0"	16" — 1"
11" — 0"	16" — 7"
12" — 0"	17" — 0"

§. 91. Für die gewöhnlichen Fälle nimmt man die Stufenhöhe zu 6, die Stufenbreite aber zu 12 Zoll an. Nur da, wo die Widmung des Gebäudes, wie z. B. in Spitalern zc., entweder niedrigere Stufen wünschenswerth, oder wo Mangel an Raum höhere Stufen nöthig macht, können Abweichungen von dieser praktischen Regel, welche die Rechnung sehr erleichtert, geduldet werden. Hat man aber einmahl die Wahl getroffen, dann müssen bey allen Stufen (mit einziger Ausnahme der Keller- und Bodensiegen) die angenommenen Ausmaße, und zwar in allen Stockwerken, beybehalten werden; weil Regelmäßigkeit und ein nothwendiges Einerley nirgends so unbedingt als bey Stiegen gefordert wird.

§. 92. Dividirt man die Stockwerkshöhe durch die Stufenhöhe, so erhält man die Anzahl der Stufen. Beträgt jene z. B. 10 Schuh, und man nimmt diese auf 6 Zoll an, so muß die Fig. Stiege 20 Stufen erhalten. Theilt man also ca in 20 gleiche Theile, und trägt von c gegen b die 229. Stufenbreite neunzehnmahl auf, zieht aus den Theilungspuncten der Linie ca horizontale, aus B. jenen der Linie cb aber verticale Linien abwärts, bis sie sich schneiden, und zeichnet zuletzt auch A. noch den Grundriß, so ist diese Zeichnung vollkommen verständlich. na wird der Antritt, hm aber der Austritt genannt. Die oberste Stufe b liegt allemahl ganz im Austritt hm, und dieß ist Ursache, warum auf cb nicht 20, sondern nur 19 Stufenbreiten aufgetragen werden durften; eben so sind im Grundrisse nur 19 Stufen sichtbar, weil der Austritt hm die Stelle der zwanzigsten vertritt.

§. 93. Eine ununterbrochene Anordnung der Stufen ist jedoch für die Hinabgehenden bey einer bedeutenden Stockwerks- und Stufenhöhe schauerlich, und im Winter gefährlich; deshalb ordnet man nicht leicht mehr als 10, 15, höchstens 20 Stufen in einer ununterbrochenen Aufeinanderfolge an, und versieht alle Stiegen, die mehrere nöthig haben, mit Ruheplätzen pq, deren Breite der Stiegen- oder Gangbreite gleich gemacht wird. Im vorliegenden Falle ist der Ruheplatz pq ein Quadrat; er ist abermahls Veranlassung, daß eine Stufe zu verschwinden scheint, weil er die Stelle der Stufe p eben so, wie der Austritt hm die Stelle der Stufe b vertritt.

Stiegen, wie die hier beschriebenen, eignen sich vorzüglich für Magazine, Keller zc., über welche Fässer oder andere schwere Gegenstände durch Hülfe der Seile in gerader Richtung hinabgelassen oder heraufgewunden werden müssen. Für die Geschosse der Wohngebäude macht sie ihre bedeutende Länge, die mit den Ausmaßen der Gemächer sehr oft im Widerspruche steht, nicht wohl anwendbar.

Fig. 230. §. 94. Hier wird also die Stiege gebrochen, das heißt: die Hälfte der Stufen wird von a nach b, der Ueberrest der Stufen von d nach f, zwischen ihnen aber eine Scheidemauer km angeordnet. Der Ruheplatz hck i, dessen Breite hc allemahl der Stiegenbreite hm gleich seyn muß, ist



im vorliegenden Falle vollkommen eben.  $am$  und  $dh$  werden Stiegenarme,  $ackh$  aber das Stiegenhaus genannt.

§. 95. Die Größe des Letzteren wird jedoch häufig von den anstoßenden Gemächern beschränkt. Fig. 230. B. Ist nun  $ac$  kleiner, als eine zweyarmige Stiege verlangt, dann können auch von  $m$  bis  $d$  Stufen angebracht, und die Länge der Stiegenarme  $am$  und  $dh$  gerade um die halbe Anzahl derselben vermindert werden; doch muß der Anfang der untern und der obern Stufe, nämlich  $mq$  und  $dp$ , allemahl in den Verlängerungen von  $nm$  und  $fd$  liegen, darf also weder vorspringen noch zurücktreten, weil besonders zur Nachtszeit solche Stiegen sonst Anlaß zu Unglücksfällen geben würden. Der vorige Ruheplatz wird hierdurch in zwey andere  $bq$  und  $dk$  verwandelt, die in verschiedenen Ebenen liegen. Die Stelle der vollen Scheidemauer vertreten hier zwey Pfeiler  $fn$  und  $dm$ , deren Länge von der Anzahl jener Stufen  $md$ , die Breite aber von den Umständen abhängt, und letztere entweder der ersteren gleich gemacht, oder auch kleiner angenommen wird. Um die Stufen zu tragen, werden von einem Pfeiler zu dem andern 1 Schuh breite und eben so dicke Schwane nhälse (§. 384. I. Thl.) gespannt, die zugleich den Gewölben der Stiegenarme als Gurten dienen; 3 Schuh hohe eiserne Gitter schützen vor Unglücksfällen. Das diesem Grundrisse beygefügte Profil Fig. 232. dürfte jede weitere Erklärung unnötig machen.

§. 96. Ist die Breite  $ac$  des Stiegenhauses aber noch geringer, dann wird die Stiege in dre y C. Arme gebrochen, und dem mittleren so viele Stufen zugewiesen, als die Umstände nöthig machen. Die Figur versinnlicht diese Anordnung hinlänglich. Mit Abnahme der Breite  $ac$  des Stiegenhauses nimmt also die Länge  $ah$  desselben zu. Raum = Dekonomie darf man daher von diesen Stiegen nicht erwarten; übrigens entsprechen sie aber allen Forderungen, welche unsere Bequemlichkeit an sie zu machen nur immer berechtiget ist.

§. 97. Da, wo farge Benutzung des inneren Raumes Hauptsache ist, können den Stiegen keine Fig. 231. D. E. F. G. Ruheplätze zugestanden werden. Der durch ihre Benutzung gewonnene Raum wird mit verstümmelten Stufen, die Wendelstufen heißen, so wie es die Figuren lehren, versehen, und hierdurch allerdings Platz gewonnen, aber wenigstens eben so viel Bequemlichkeit aufgeopfert. Nahe bey  $r$  können diese keilförmigen Wendelstufen durchaus nicht benuset werden, und man muß sich begnügen, ihnen  $1\frac{1}{2}$  Schuh von der concaven Wandfläche einwärts (wofelbst die stärkste Passage ist), die nöthige Stufenbreite wie den übrigen Stufen zu geben. Zieht man also  $1\frac{1}{2}$  Schuh von der Wand entfernt die punctirte Linie  $acd$ , und trägt auf selber die Stufenbreite so oft auf, als es thunlich ist, so dürften solche Stiegen doch noch zu den erträglichen gezählt werden können; man nennt sie Afters = Wendeltreppen.

Beträgt z. B. die Stockwerkshöhe 15, die Stiegenbreite 6, und die Dicke der mittleren Stiegenmauer 1 Schuh, so ist  $ou = 10$ , und  $ocu = 15$  Schuh. Da die ganze Stiege 30 weniger 1 = 29 Stufen nöthig macht, auf dem punctirten Halbkreis  $ocu$  aber 15 Wendelstufen Platz finden, so bleiben für  $ao$  und  $du$  nur noch 29 weniger 15, das ist 14 Stufen zu vertheilen übrig, folglich ist  $ao$  oder  $du = 7$  Schuh. Die Nischen  $rr$  werden theils der Bequemlichkeit wegen für Jene, die schwere Lasten in die obern Stockwerke zu tragen haben, und sie hier absetzen können, theils aber um die Mauermaße zu vermindern, für zweckmäßig erachtet.

§. 98. Wo endlich der größte Mangel an Raum eintritt, müssen wirkliche Wendeltreppen H. ausbelfen, die an vielen Orten, wiewohl nicht sehr treffend, Schneckenstiegen heißen.  $ab$  ist Ruheplatz, und wird wenigstens so breit als 3 Stufen, besser aber breiter als die Thür gemacht. Ist  $ab$  z. B. = 4 Schuh, und beträgt die Stockwerkshöhe 15 Schuh, so wäre der Bogen  $acb = 29'$ , der ganze punctirte Umfang  $acba = 29' + 4' = 33'$ , also der Durchmesser desselben =  $\frac{33}{3} = 11'$ , der Halbmesser des punctirten Bogens =  $5\frac{1}{2}'$ , der Halbmesser des Stiegenhauses aber

=  $5\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} = 7$  Schuh. Der Mauerkerne mitten in der Stiege, die Spindel, muß, wenn sie aus Ziegeln erbaut wird, wenigstens eine physische Dicke von 2 Schuh erhalten; es bleibt allemahl zweckmäßiger, lieber ihren Durchmesser als die Stiegenbreite zu vermehren, weil die verstümmelten Stufen nahe an der Spindel um so unbenützbarer werden, je kleiner dieser Durchmesser ist.

§. 99. Beträgt die Stockwerkshöhe mehr als 14 (also z. B. wieder 15) Schuh, dann sind doppelte gewundene Wendeltreppen oder Schneckenstiegen im wahren Sinne des Wortes ausführbar, die, was Raumökonomie anbelangt, nichts mehr zu wünschen übrig lassen; doch sind sie nur als Nebentreppen brauchbar. Es wird angenommen, daß der Platz a b vor der Thür nur so viel Raum als 3 Wendelstufen einnehme. Addirt man daher zu der doppelten Stockwerkshöhe weniger 1, 3; beschreibt mit dem zwölften Theil dieser Summe, das ist, mit  $\frac{22}{3}$ , oder  $2\frac{2}{3}$  Schuh sowohl als mit einem um  $1\frac{1}{2}$  Schuh vergrößerten, also  $4\frac{1}{6}$  Schuh langen Halbmesser Umfänge; trägt auf ersteren die Stufenbreite sechzehnmal auf, und gibt der Spindel wenigstens 9 Zoll Durchmesser, so hat man seinen Zweck, Austheilung der Wendelstufen, erreicht. Bey dieser Treppe tritt man in dem untern Geschos zuerst auf die erste Stufe a auf, und steigt von a nach c, nach b, nach a, nach c, bis man zuletzt bey a auf dem Platze b a austritt. Diese Stiege hat sich also beynähe zweymahl um ihre Spindel gewunden; nur die drey Stufen von b nach a fehlen zu einer zweymahligen vollkommenen Umwindung.

Die oberen Stufen bilden hier allemahl die Decke der unteren Stufen; wäre also die Hälfte der Stockwerkshöhe nicht wenigstens 7 Schuh, so könnte, da die Dicke der oberen Stufen die lichte Höhe um mehr als  $\frac{2}{3}$  Schuh verringert, kein Mann mit aufgesetztem Hute die Stiege betreten. Das Detail der Wendelstufen anbelangend, siehe §. 426. I. Thl., und Fig. 161. D; ihre Köpfe bilden die Spindel, und werden durch eiserne Döbel, die genau im Mittelpuncte ihren Platz finden, mit einander verbunden.

§. 100. Nimmt man der Wendeltreppe Fig. II ihre Spindel, oder der dreyparmigen Stiege Fig. 230. C ihre vier Pfeiler, läßt die schwebenden Stufen wenigstens 1 Schuh in die anstoßenden Mauern hineinreichen, und unterstützt die Ruheplätze durch Tragsteine, so heißen solche Stiegen fliegende Stiegen. Elliptische Formen sind hier besonders gefällig. Gegen den leeren Raum I. werden sie mit eisernem Gitterwerk versehen.

§. 101. Freytreppen sind unbedeckte Stiegen vor den Hausthüren oder Pforten jener Gebäude, deren unteres Geschos bedeutend höher als der Horizont des Erdreiches angeordnet wurde. Ihre obere Stufenflächen sollen, des Ablaufes des Regenwassers halber, etwas wenigens vorwärts geneigt seyn.

Fig. 233. §. 102. Hölzerne Stiegen endlich können nur in hölzernen Gebäuden, Schüttböden u. geduldet werden. Sie bestehen, wenn ihre Breite 4 Schuh beträgt, aus zwey parallelen Backen, die aus 3 zölligen Pfosten verfertigt, und an deren inneren Wänden Falze eingeschnitten wurden, in welche die Stufenbretter, die wenigstens  $1\frac{1}{2}$  Zoll dick seyn müssen, eingeschoben werden. Gewöhnlich macht man  $a b = \frac{3}{2} h$ , die Stufenhöhe aber 8 Zoll.

§. 103. Allgemeine Bemerkungen bey der Anlage der Stiegen sind folgende:

a) Die Mauern des Stiegengehäuses dürfen gegen die Stiege zu niemahls aufziehen, weil die Stufenlänge in den obern Stockwerken sonst größer als in den untern Geschossen werden müßte. Sind diese Mauern also Hauptmauern, die auch an der Außenseite nicht aufziehen, so erhalten sie in allen Geschossen einerley Dicke.

b) Stiegen sollen nicht an abgelegenen Orten, sondern in der Nähe der Pforten oder Thore, und immer so angelegt werden, daß sie in die Augen fallen, und nicht lange gesucht werden dürfen.

c) Ein Gebäude, dessen Länge 60 Klafter übersteigt, kann sich mit einer einzigen Stiege nicht



mehr behelfen, wenn man auch zugibt, daß die übrigen Stiegen nicht immer die Größe und Form der Hauptstiege haben dürfen.

d) Alle Stiegen jener Gebäude, deren Bewohnern man Rücksicht schuldig ist, wie z. B. in Stabsgebäuden, Epitälern, oder jene, die finster sind, oder endlich jene, über die oft schwere Lasten getragen werden, sollten an den Wänden des Stiegenhauses 3 Schuh 3 Zoll über den Stufen eiserne, besser aber aus hartem Holze erzeugte, glatt gehobelte so genannte Handgriffe w erhalten, die alle 4 Schuh durch eiserne Haspen getragen werden. (Fig. 229. C.)

e) Die Gewölbe der Stiegen richten sich nach jenen der anstößenden Gänge; die der Ruheplätze werden den letzteren vollkommen gleich, die der Stiegenarme aber beyden ähnlich gemacht; ihre Form ergibt sich, sobald nur die ersteren bestimmt sind, ohne Schwierigkeit von selbst. Eine aufmerksame Betrachtung der Fig. 232. dürfte eine umständliche Anleitung hier entbehrlich machen.

f) Endlich ist es vollkommen gleichgültig, ob der Antritt bey dem links- oder rechtsseitigen Arme angenommen wird, wenn er der Hausthüre nur näher als der Austritt ist.

g) Um sich in der Zeichnung verständlich zu machen, was Aus- und was Antritt ist, hat man allgemein angenommen, daß die Stufen der obern Stiegenhälfte durch punctirte Linien angedeutet werden <sup>1)</sup>.

Schließlich wird hier bemerkt, daß die Stockwerksöhe bey allen hier gezeichneten Stiegen Fig. 231. 233. durchgehends auf 15 Schuh angenommen wurde.

## Von der Beleuchtung.

§. 104. Dunkle Gemächer sind allemahl dumpfig oder feucht, weil jene Hindernisse, die dem Licht den Zutritt verwehren, auch der Luft das Zufließen erschweren. Breite, vorzüglich aber hohe Fenster sind daher in jedem Wohngebäude von großer Wichtigkeit. Sollen zwey Menschen zu gleicher Zeit, oder ein Einzelner bey Oeffnung des einen Flügels bequem hinaussehen können, so muß die Fensterbreite wenigstens 3, in größeren Wohngebäuden  $3\frac{1}{4}$  oder  $3\frac{1}{2}$ , in den wichtigsten oder vorzüglichsten aber höchstens 4 Schuh betragen.

Die Fensterlehne oder Brüstung v wird 1 Schuh dick, und  $2\frac{3}{4}$  oder 3 Schuh hoch gemacht; Fig. und da ru, des Auflagers der Dichelbäume wegen, wenigstens 1 Schuh betragen muß, so ist bey 234. festgesetzter Stockwerksöhe auch die Fensterhöhe bestimmt; sie kann wohl kleiner, aber nicht größer A. B. gemacht werden.

Man proportionirt die Fensterhöhe mit der Fensterbreite so, daß sich letztere zu ersterer wie 1:2, oder wie 3:5, oder wie 2:3 verhält. Der obere Ramanat-Bogen tr s sowohl als der untere werden gewöhnlich aus dem Halbirungspuncte der Sohlbank m n beschrieben; ihre Entfernung von einander ist immer der Spalletten-Anlage o q, diese letztere aber dem sechsten, in tiefen (langen) Zimmern aber dem vierten Theil von cp gleich, damit mehr Licht einfallen könne. op ist 3, cm aber meistens 6 Zoll. Der untere Punct e der sich selbst ergebenden Verschneidungslinie t e ist allemahl 3 Zoll über die verlängerte Linie h a erhoben; um eben so viel ist das Fensterbret tiefer als die Sohlbank. Dieser 3 Zoll breite Raum rings um das Fenster ist zur Aufnahme des Fensterstockes unbedingt nöthig.

§. 105. Ist k die Ecke des Gebäudes, also m n das Eckfenster, so muß g q wenigstens  $1\frac{1}{2}$  Schuh B. betragen, damit der Raum q g q nicht ganz unbenutzbar sey. Nun ist aber q o, op und mn bereits bestimmt, also ist die Entfernung der Mitte des Eckfensters x von der Ecke k gleichfalls bekannt. Der Einfachheit wegen werden alle Fenster in einem Gebäude in der Regel gleich weit

<sup>1)</sup> Die Bodestiegen im Bodengeschosse machen eine Ausnahme; siehe Fig. 220.

von einander entfernt gehalten; bestimmt man also zuerst die beyden Eckfenster, gibt jedem 9 bis 12 Schuh breiten Gemache ein, jedem 20 bis 22 Schuh breiten aber zwey Fenster, und theilt die Entfernung der beyden Eckfenster-Mitten in eben so viel gleiche Theile weniger einen, als das Gebäude Fenster erhalten soll, so sind hierdurch die Fenster-Mitten unabänderlich bestimmt; äußerst selten nur können Verletzungen dieser Regel mit haltbaren Gründen entschuldigt werden.

§. 106. Sehr tiefe, an Gänge anstoßende Zimmer, erhalten gewöhnlich gegen letztere zu eben so viele Fenster, als ihnen an der vordern Seite angewiesen wurden. Doch muß bemerkt werden, daß allzu viele Fenster eben so tadelnswert als allzu viele Thüren sind, weil im Winter solche Zimmer nicht erheizt werden können. Für Wohnzimmer von 10 Quadrat-Klafter Grundfläche sind drey Fenster schon zu viel; kaum wenn es Eckzimmer wären, ließe es sich entschuldigen. Die allzu zahlreich sich ergebenden Fenster an solchen Ecken müssen geblendet, und an ihre Stelle Blindfenster an der Außenseite gemacht werden.

Fig. 234. §. 107. Die Brüstung v ist nur da, wo die Benutzung der Aussicht wünschenswerth ist, nöthig; im Grundriß wird sie anzuzeigen allezeit unterlassen, weil sich ihr Vorhandenseyn von selbst versteht. Wo jene Benutzung unwichtiger ist, wie z. B. in Spitälern, behält die Mauer unter der Sohlbank ihre ganze Stärke, auch wird diese anstatt 3 auf 5 Schuh über dem Fußboden erhoben, um die Wand zur Stellung der Geräthschaften, Betten &c. besser benutzen zu können.

§. 108. Fenster zur Beleuchtung der Halbgeshosse (§. 3.) heißen Mezzaninen; ihre Höhe ist gewöhnlich ihrer Breite gleich. Uebrigens ist die Anordnung derselben von jener der gewöhnlichen Fenster nicht verschieden.

§. 109. Stallfenster können noch niedriger als die Mezzaninen gemacht werden, weil allzu viel Licht die Augen der Thiere blöde macht. Nie, außer sie würden wenigstens 3 Schuh über ihre Köpfe erhoben, dürfen sie ober der Krippe angeordnet werden. Sollen die Stallfenster von Außen andern Zimmerfenstern ähnlich sehn (eine Forderung, die sich nur in Gebäuden, wo Ställe Nebensache sind, entschuldigen läßt), so wird der untere Theil wie C blind gemacht. Oder, man läßt in die untern Flügel anstatt der Verglasung dünne Bretchen oder Füllungen einsetzen.

Fig. 235. §. 110. Fenster für Säle oder andere sehr große, hohe Räume werden selten breiter als 5, 6 Schuh, gewöhnlich aber doppelt so hoch als breit gemacht, wenn sie viereckig sind oder oben abgerundet werden. Die Willkühr hat hier mancherley Formen erfunden, die, was Bequemlichkeit betrifft, ihren Zweck so gut wie jene erreichen. Halbbrunde oder Bogenfenster von sehr beträchtlicher Breite R, U; ovale Fenster S; so genannte venetianische Fenster V, W, die von R. S. Palladio erfunden wurden, und aus drey Oeffnungen bestehen; Doppelfenster, und noch U. V. manche andere gehören hierher. Ihre Anordnung ist von der vorigen nicht sonderlich abweichend, W. nur muß Vorsicht und Kritik ihre Wahl bestimmen.

Fig. 237. §. 111. Jene Räume, denen man keine eigenen Fenster anweisen kann, müssen durch Oberlichter a wenigstens etwas Licht erhalten; sie werden ober den Thüren angebracht, und meistens halb so hoch als breit gemacht. Glashüren, deren obere Hälfte mit Fensterscheiben, und, um das allzu häufige Zerbrechen derselben zu verhüten, mit einem schwachen Gitter versehen werden, leisten manchemahl denselben Dienst. Man bedient sich hier mit Vorliebe der gepreßten Glastafeln, die wohl das Licht durchlassen, aber das Durchsehen verhindern.

§. 112. Kellerfenster sind mehr Luftlöcher als Fenster; Licht und Wärme sind zu nahe verwandt, als daß lichte Keller auch kühl seyn könnten; in wirkliche Keller geht man mit Laternen. Werden sie aber zu Holzlagen benutzt, dann tritt gerade der entgegengesetzte Fall ein, und diese sollte man so lüftig als möglich machen, weil nirgends vielleicht das Holz unzuweckmäßiger als in kühlen, finstern Kellern untergebracht werden kann. Die Mittelstraße zwischen großen und klein-



nen halten vielleicht die durch Fig. D versinnlichten Kellerfenster, deren Breite jener der wirklichen Fig. Fenster der Geschoße, die Höhe aber dem dritten Theil der Zockelhöhe gleich ist, in deren Mitte sie angeordnet werden. Sie werden mit hölzernen oder eisernen Thürchen verschlossen, oder halb vermauert. Jene hingegen, die zum Einwurf des Holzes dienen, werden ausnahmsweise um die Hälfte höher als die andern gemacht, und von Innen mit einer hölzernen, schlauchartigen Verschalung versehen.

§. 113. Bodenfenster dienen zur Beleuchtung der Dachböden, vorzüglich aber zum Luftzug, ohne welchen das Dachgehölze bald vermodern würde. Ihre Anzahl braucht kaum halb so groß als jene der Fenster in den Geschoßen zu seyn; ihr Platz ist, wo möglich, über den letztern.

a) Die einfachsten erklärt die Fig. A. 4 Schuh über dem Pflaster des Dachbodens wird von Fig. einem Sparren zu dem andern ein 3 Schuh 6 Zoll langer Wechsel a a aufgekämmt, welcher dem hier auf zu stellenden Dachfensterstock zur Sohlbank dient. Seine lichte Breite ist so groß, als jene der Sparren, das heißt, 2 Schuh 6 Zoll; seine lichte Höhe halb so groß. Auf ihm ruhen zwey Anzüge f von 6 bis 9 Schuh Länge; die Felder o beyder Seits werden mit stehenden Ziegeln geblendet.

Trifft es sich, daß die Mitte des Fensters nicht genau zwischen zwey, oder wohl gar auf einen Sparren trifft, so wird derselbe ausgeschnitten, und durch zwey Wechsel ausgewechselt.

Ihre Eindeckung macht außer dem Schneewinkel keine andere Trenn nothwendig, weßhalb sie da, wo Dauer und Festigkeit allein beachtet werden dürfen, empfehlenswerth sind. Sie heißen Dachlücken oder Kaffer.

b) Stellt man auf die Sohlbank a eine, aus 2 zölligen Pfosten gefertigte Scheibe b c d mit einer ovalen Oeffnung, befestigt auf sie und die Dach-Einlattung Bretstücke, und deckt diese Verschalung ein, so erhält man eine durch ihre wellenförmige, irenlose Gestalt sich sehr vortheilhaft auszeichnende, allenthalben, sogar bey Ziegeldächern leicht ausführbare Art Dachfenster, die man Dachsenaugen, auch wohl Fledermause nennt.

c) Oder man läßt auf den Wechsel einen kleinen Fensterstock aus Quadersteinen von  $\frac{5}{8}$  zölligem Gevierte stellen, blendet mit stehenden Ziegeln seinen vorderen Giebel sowohl als die Seitensfelder, und verschließt die Oeffnung mit einem Fensterladen von Eisenblech, so sichern solche Dachfenster das Innere des Dachbodenraumes vollkommen bey einer Feuersbrunst der anstoßenden Gebäude. Doch müssen ihre beyden Trenn, die hier unvermeidlich sind, möglichst verflächet und äußerst sorgfältig verwahrt werden, um das Eintropfen zu vermeiden.

Wird anstatt jenes Giebeldaches eine bogenartige Belegung mit Bretern vorgezogen, diese mit Schwarzblech belegt und mit Dehlfarbe angestrichen, so verschwinden diese Trenn, oder werden wenigstens von den zurückgebogenen Blech-Enden in wasserdichte Rinnen verwandelt; solche Bodenfenster verdienen Aufmerksamkeit.

Macht man den Vordertheil oder die Scheibe b c d der Dachsenaugen, anstatt der Pfosten, aus stehenden Ziegeln, und versieht sie mit eisernen Fensterläden, so erzielen auch sie vollkommene Feuersicherheit.

Gefälliger geformte Dachfenster werden allerdings an vielen Gebäuden und bey vielen Schriftstellern gefunden; Stieglitz \*) meint aber, es sey unklug, durch schöne Dachfenster die Aufmerksamkeit der beurtheilenden Welt auf unsere unförmlichen, hohen Dächer zu lenken, deren wir uns nach §. 35. beynah schämen sollten.

d) Zu den Dachfenstern rechnet man auch jene thürartigen Oeffnungen, deren Sohlbank auf

\*) Siehe dessen Encycl. der bürgerl. Baukunst, II. 121.

den Bundtramen liegt; sie dienen zum Aufziehen der Materialien bey vorfallenden Dach-Reparatur-  
Fig. ren, in Schüttböden zc., und heißen Aufzüge. Im Lichten sind sie etwa 3 Schuh breit und 6 Schuh  
237. hoch, sehen aber übrigens ganz den eigentlichen Dachfenstern gleich. Jenen Zweck zu erreichen, ist  
ein Brustzug  $dbc$  nöthig; sein Aufzugseil läuft über eine Rolle  $a$ , die sich an dem vordern Ende  
des Ausschußbaumes  $ao$  befindet, wodurch die Last von der Außenwand des Gebäudes nach Bedarf  
entfernt werden kann, welches durch bloßes Hinausschieben desselben erzielet, dieses aber durch Wal-  
zen erleichtert wird. Um die bey dem Aufzug angekommene Last fassen zu können, ist endlich noch eine  
Rollbrücke, die gleichfalls hinausgeschoben werden kann, nöthig. Da wo der Aufzug angebracht  
ist, wird das Gesimse des Gebäudes, wenn eines vorhanden ist, weggelassen.

Bey Giebeldächern wird der Aufzug an der Giebelmauer, und falls der Bodenraum in meh-  
rere Stockwerke, wie z. B. auf Schüttböden, abgetheilt wäre, in dem obersten Stockwerke angeord-  
net, damit er auch für die untern dienen könne. (Fig. 309. C.)

§. 114. Manchemal ereignet es sich, daß nicht bloß einzelne Gemächer, sondern zu allen Ge-  
schossen gehörige Gebäudetheile durch eigentliche Fenster oder Oberlichten durchaus kein Licht erhal-  
ten können.

Fig. In diesem Falle verschafft man ihnen durch so genannte Lichtfänge  $abcde$ , die bis an die  
238. Dachfläche hinauf reichen, und daselbst, nämlich bey  $bcd$ , durch 2 Linien dicke, auf eisernen Schie-  
A. B. nen  $h, h$ , ausliegende Glastafeln überdeckt werden, die nöthige Beleuchtung. Diese letzteren über-  
C. greifen sich wie Dachziegel, und zwar liegt die obere Tafel  $km$  mit ihrem untern Ende  $m$  allemahl  
2 Zoll auf der untern Glastafel  $qp$  auf, der Streif  $qm$  ist also doppelt. Jede einzelne Tafel wird  
durch  $\frac{1}{2}$  Zoll breite Streife  $oo$  von dünnem Weißblech an ihrer untern Seite gehalten, die auf jene  
Schienen  $h$  aufgenietet werden. Man wählt für letztere die schwächern Gattungen Schließeneisen,  
und läßt auf ihre Mitte eiserne,  $\frac{1}{2}$  Zoll dicke Stäbe der Länge nach aufnieten. Beyder Seits dieser  
Stäbe werden die Glastafeln zuletzt noch sorgfältig verkittet.

Die Einwendung, daß diese Glaseindeckung durch den Hagel leicht zerstört werden könne, wird  
durch die Bemerkung, daß verticale Glasfenster demselben Ungemach ausgesetzt sind, noch mehr aber  
durch die Erfahrung entkräftet.

In alten, breiten Gebäuden, die eine neue Widmung erhalten, wird man Lichtfänge nicht alle-  
zeit vermeiden können. Ganz vorzüglich eignen sie sich für fliegende Stiegen §. 100, da letztere selbst  
in der Mitte der Gebäude, ohne Fenster nöthig zu haben, angeordnet werden können, wenn sie so  
erleuchtet werden.

Anstatt der hier beschriebenen Art Glaseindeckung wurden in frühern Zeiten zu demselben Be-  
hufe käfigartige Häuschen auf den Lichtfang gestellt, wie man dieß an der Peterskirche in Rom, an  
der Carlskirche in Wien sieht; hier heißen sie Laternen.

§. 115. Endlich sind Höfe in Hinsicht der Beleuchtung der Aufmerksamkeit des Architekten  
sehr würdige Gegenstände. Ein mit Klugheit angeordneter Hof erleichtert dieselbe so ungemein, daß  
Lichtfänge sehr oft entbehrlich werden. Vorzüglich, wo Mangel an Raum farge Benutzung desselben  
fordert, hält es oft schwer, die rechte Stelle für ihn auszumitteln. Anleitungen sind hier unmög-  
lich, doch dürfte die Mitte im Gebäude in den meisten Fällen als der vorzüglichste Platz für den Hof  
empfohlen werden können. In viel- oder schiefwinkligen Baustellen werden oft kleine Höfe von  
wénigen Quadrat = Klaftern, theils des Lichtes, theils der Regelmäßigkeit wegen, nöthig, um  
die auf ihnen zu erbauenden Gebäude, und folglich auch deren Gemächer rechtwinkelig anordnen  
zu können.

Fig. Ist z. B. die Baustelle  $abcd$  ringsum von nachbarlichen hohen Gebäuden umgeben, und nur  
239.  $ab$  frey, so würden bey der angenommenen Haupteintheilung  $A$ , wo an  $ad$ ,  $dc$  und  $cb$  nur halb-



breite, bloß mit Flugdächern zu bedeckende Flügel möglich sind, ein Hof *efgh*; bey jener *Bzwey* Höfe *efgd* und *hikc*; bey jener *C* endlich drey Höfe *efgh*, *hio* und *dlk* nöthig werden.

Doch haben auch Höfe nebst der Beleuchtung noch mancherley Neben Zwecke; Ställe, Schoppen, Küchen, in Casernen die Aufstellung der Truppen *zc.*, machen die Höfe so unbedingt nöthig, daß sie in keinem einzigen Hause fehlen dürfen; es ist sehr zweckmäßig, sie eben und mit Grand beschottern, besser aber sie pflastern zu lassen (§. 200). Ihre Größe hängt von der Bestimmung des Gebäudes ab.

## Von der Beheizung.

§. 116. Licht, Luft und Wärme sind für Wohngebäude unerläßliche Bedingungen; die beyden ersteren wurden in der vorigen Abhandlung gewürdiget, die Wärme soll der Gegenstand der folgenden seyn. Der aus dem Brenn-Materiale entbundene Wärmestoff wird entweder zur Erwärmung der Zimmerluft, oder zur Bereitung der Nahrungsmittel, oder endlich zur Erreichung jener Absichten verwendet, die eine erhöhte Temperatur fordern, wie *z. B.* in Waschküchen, Bade-Anstalten *zc.*

## Von den Oefen und Kaminen.

§. 117. In den nördlichen Provinzen werden die Zimmer durch Oefen, in den südlichen selten, oder höchstens durch Kamine geheizet. Im Sommer sind beyde unnöthig; also müssen sie eine solche Stellung im Gemache haben, daß sie in dieser Jahreszeit nicht stören. Die Ecke der Zimmer, und vorzüglich jene, welche von Fenstern und Thüren möglichst weit entfernt sind, entsprechen dieser Bedingung für Oefen am besten; doch kann nicht in Abrede gestellt werden, daß in langen, schmalen Zimmern der Halbierungspunct der langen Wand, was Beheizung anbelangt, die schicklichere Stelle für den Ofen sey; obwohl die Bequemlichkeit bey Unterbringung des Hausgeräthes dadurch beschränkt wird, weil in der Nähe des Ofens dasselbe Schaden leidet, und 3 Schuh rechts und links von jenem durchaus nichts gestellt werden kann und soll.

§. 118. Der Form nach sind Oefen entweder rund oder viereckig; letztere erwärmen die Zimmerluft mehr als erstere, weil die Oberfläche derselben, und folglich auch die Ausströmung des Wärmestoffes größer als bey jenen ist, wenn die Grundfläche und Höhe des Ofens dieselbe bleibt. Doch sind viereckige Oefen der Beschädigung mehr als runde ausgesetzt. Vielleicht aus dieser Ursache, oder weil eine cylindrische Form für gefälliger, als eine parallelepipedonartige gehalten wird, haben erstere den Vorzug vor letzteren, wenigstens in vorzüglicheren Gebäuden erhalten.

Jene, die auf Füßen stehen, tragen zur Erwärmung der Zimmerluft mehr als jene, die auf einem vollen Unterbau oder einer Zocke stehen, bey. Aufsatz, Verzierungen, Gesimse, Vasen *zc.* sind Nebendinge, und richten sich nach dem Geschmack der Erzeuger, oder jenem der Provinzen.

§. 119. Dem Stoffe nach gibt es irdene, gegossene eiserne, und Blechofen. Unstreitig sind erstere dem Zwecke der Beheizung entsprechender als die andern, weil sie die Hitze viel länger behalten als eiserne, obwohl sie später warm werden. Auch macht der unangenehme Geruch, den eiserne Oefen bey einer eben nicht unmäßigen Erwärmung verbreiten, und die größern Kosten ihrer Anschaffung sie weniger empfehlenswerth. In Gebäuden aber, wo die Oefen einer öfteren Beschädigung ausgesetzt sind, verdienen gegossene eiserne Oefen Beachtung. Blechofen können nur in Miethwohnungen von Nutzen seyn.

§. 120. Die Größe der Oefen hängt von jener der Zimmer ab.

a) In mäßig großen Wohnzimmern von 10 Quadrat-Klafter Grundfläche, sind runde, irdene Oefen von  $1\frac{1}{2}$  Schuh im Durchmesser, und 4 Schuh Höhe (ohne Füße und Aufsatz) voll-

kommen hinlänglich; in große Wohnzimmer von 24 Quadrat-Klafter läßt man Defen von 2 Schuh im Durchmesser, und  $4\frac{1}{2}$  Schuh Höhe; in Säle aber Defen von  $2\frac{1}{2}$  Schuh Durchmesser und 5 Schuh Höhe setzen. Hohe Defen sind immer unzweckmäßig, weil sie nur zur Erwärmung der obern Zimmerluft beytragen, welche ohnedieß warm wird. Zwey mittlere Defen an den einander gegenüber stehenden Seiten großer Säle leisten ungleich mehr, als ein einzelner, noch so großer Ofen zu leisten vermag. Für ganz kleine Zimmer genügen 15 Zoll weite und 3 Schuh hohe Defen.

b) Gegossene, eiserne Defen werden viel kleiner gemacht; dem kleinsten kann man 12, dem mittleren 15, dem größeren 18, dem größten aber 20 Zoll Durchmesser; dem ersteren  $2\frac{1}{2}$ , dem mittleren 3, den letzteren aber  $3\frac{1}{2}$ , höchstens 4 Schuh Höhe (ohne Füße und Aufsatz) geben. Die Eisenstärke hängt nicht so viel von der Willkühr oder der Nothwendigkeit, als von der Güte des Gußeisens, und der Geschicklichkeit des Gußmeisters ab;  $\frac{1}{2}$  Zoll ist mehr als hinlänglich. Angüsse, Streife, Bodenplatten zc. machen hierin eine Ausnahme. Die Füße können hohl, oder doch wenigstens einwärts concav gegossen werden. Der Hals wird von Schwarzblech verfertigt und angeschraubt.

Zur Verkittung eiserner Defen kann ein Gemische aus Brotkrume, Hammerschlag und Wasser; oder saurer, das heißt, mit Essig angefeuchteter Lehm empfohlen werden. Geschwärzt werden eiserne Defen mit Wasserbley und der Bürste.

§. 121. Defen, die von Innen geheißt werden, rauchen sehr oft. Auch ist es lästig, jene Leute, denen das Einheizen obliegt, des beständigen Nachlegens wegen, immer um sich zu haben; deßhalb werden die Defen gewöhnlich von Außen geheißt. Der einfachste Fall dieser Art ist, wenn der Ofen in der Mitte einer Mauer angeordnet wird, die 2 Schuh 6 Zoll dick ist. Man spart 240. in letzterer eine  $1\frac{1}{2}$  Schuh breite, und  $2\frac{1}{2}$  Schuh lange Oeffnung oder Einheize x aus, macht das A. Ofenloch o, 10, höchstens 12 Zoll breit und hoch, und ordnet etwa 1 Schuh darüber das  $\frac{1}{2}$  zöllige Zugloch u an. Die Einheißthüre wird oft mit steinernen Gewändern verkleidet; bey dem Ofenloche scheinen letztere jedoch vollkommen entbehrlich zu seyn, um so mehr, als die nahe Hitze hier eine feuerfeste Steinart fordert, die wenigstens nicht allenthalben leicht zu bekommen ist. Der Ofen steht 9 bis 12 Zoll von der Wand ab, welcher Abstand unbedingt nöthig ist, wenn die Wärme des Ofens nicht unnöthiger Weise auch der Mauer mitgetheilt werden soll.

Ist die Mauer, worin die Einheize anzuordnen kommt, dünner als  $2\frac{1}{2}$  Schuh, dann kann nach B. C. Fig. B oder C geholfen werden. In Zimmern, die Rücksicht verdienen, wird dieser Ansatz, der Vorlage heißt, an der äußern Wand, also nach C gemacht.

§. 122. Sind Defen in Zimmercken anzubringen, so halbirt man den betreffenden Winkel a q p durch die Linie qf, macht  $qo = ou = 6$  Zoll, und gestaltet übrigens die Einheize, 241. wie die Figur lehrt, jedoch immer so, daß sie 4 Quadrat-Schuh Grundfläche habe, damit der Einheizer sich nicht allzu unbequem darin behelfen könne.

Sind die beyden sich kreuzenden Mauern unbeträchtlich, z. B. nur 12 Zoll dick, dann würde es schwer halten, der Einheize auf die vorige Art 4 Quadrat-Schuh Raum zu geben. In diesem Falle wird es räthlich, in dem anstoßenden Gemache y die betreffende Ecke (wenn auch daselbst kein Ofen nöthig wäre) durch die 6 zöllige Scheidewand m gleichfalls abzustumpfen, wodurch die Einheize eine größere Grundfläche erhält. Diese Abstumpfung der Zimmercke wird auch oft der Symmetrie wegen für nöthig erachtet, wenn in der andern Ecke ein Ofen steht. Anstatt sie gerade abzustumpfen, rundet man sie ab, wodurch ihre Form nischenartig und gefälliger wird.

Ganz auf die frühere Art verfährt man, wenn aus einer Einheize zwey oder drey Gemächer ge-  
L. heißt werden sollen, wie Fig. L. Wird es aber nöthig, aus einer Einheize 4 Defen zu heizen, so  
M. wird in dem unwichtigsten Gemache M eine so große Vorlage a c d b gemacht, daß an der einen Seite



c d der Ofen i, an a c aber das gemeinschaftliche Einheitsbüchchen w Platz finden möge, wenn man es nicht vorziehen sollte, den Ofen des unwichtigsten Gemaches von Innen heizen, und dessen Rauch durch eine 4 zöllige blecherne Röhre in die Einheitsbüchchen 3 Schuh ober dem Einheitsbüchchen leiten zu lassen. Nur muß in diesem Falle die Stelle, worauf der Ofen steht, der Feuergefähr wegen mit Ziegeln gepflastert werden. Diese Fläche ist für alle Fälle groß genug, wenn sie 3 Schuh lang und breit ist. Das Heizloch dieses Ofens soll jedoch nicht in's Zimmer, sondern etwas schief gegen die eine Wand sehen, nie aber jener Zimmerthüre zugewendet werden, die oft auf- und zugemacht wird, weil der Ofen sonst allezeit raucht, wenn jene geöffnet wird.

Die Vorlage a c d b Fig. M sowohl, als alle frühern Abstumpfungen der Zimmerecke, wenn sie bloß der Defen und nicht der Schönheit wegen nöthig werden, brauchen jedoch nicht bis an die Decke des Zimmers zu reichen, und es ist genug, wenn sie von der obern Seite des Ofenhalses an schief hinauf unter einem Winkel von 45 Grad 6 Zoll dick geschlossen werden, die Decke des Zimmers also ein Rechteck bleibt.

Begossene eiserne Defen, deren Füße oft sehr warm werden, stellt man gern auf einen runden, etwa 8 Zoll hohen Quaderstein, oder stemmt den hölzernen Fußboden auf jener Stelle ab, worauf der Ofen zu stehen kommt, und pflastert sie mit liegenden Ziegeln. Das Ofenloch wird mit einer eisernen, die Einheitsbüchchen aber mit einer hölzernen Thüre geschlossen, und letztere immer zugemacht erhalten, weil das Rauchen der Defen sonst zu besorgen ist.

§. 123. Die in manchen Ländern anstatt der Defen üblichen Kamine sind von zweyerley Art; entweder ist ihr Feuerraum mit dem Fußboden der Zimmer gleich hoch, oder 6 bis 8 Zoll höher; im ersten Falle heißen sie französische, im zweyten Falle aber holländische Kamine. Ihre Größe richtet sich nach der Zimmergröße. Für kleine Zimmer wird  $a b = 3\frac{1}{2}$ ,  $a c = 3$ , und  $m n = 2$  Schuh; für mittlere Zimmer wird  $a b = 4$  bis  $5$ ,  $a c = 3\frac{1}{2}$ , und  $m n = 2$  bis  $2\frac{1}{2}$  Schuh; für große Zimmer oder Säle endlich wird  $a b = 6$ ,  $a c = 4$ , und  $m n = 2$  bis  $3$  Schuh gemacht.  $a n b$  ist eine Parabel. Fig. 242.

Sehr zweckmäßig versteht man große Gemächer mit 2 Kaminen, die an der Mitte der schmalen Seiten der Säle, woran keine Fenster sind, angeordnet werden. An vielen Orten, wo die Kamine, anstatt parabolisch, rechtwinkelig erbaut werden, verwahrt man die hintere Seite durch eine Gufeisenplatte. Nothwendiger ist die Vorsicht, das Pflaster u vor dem Feuerherd wenigstens 18 Zoll breit zu machen. Eiserne Schienen, Wechsel und ähnliche Abhüllen können hier nicht genug empfohlen werden, weil Feuergefähr hier mehr als bey andern Beheizungsarten zu besorgen ist. Kamine in die Ecke der Zimmer anzulegen, ist allerdings möglich, aber nicht zu empfehlen; weil sie ohnehin wenig Platz einnehmen, und ihre Absicht mehr geselliges Beysammenseyn, als Zimmerheizung ist.

### Von den Küchen und Herden.

§. 124. Es ist ein hartes Befehl der Nothwendigkeit, wenn die Bewohner eines Gebäudes bemüßiget sind, ihre Nahrungsmittel an jenem Orte zu bereiten, den sie bewohnen; vorzüglich hart aber, wenn die Zusammenwohnung zahlreich, und die Wohnstube zugleich Schlafstube ist. Selbst in holzarmen Ländern vermeidet man es, letztere zur Küche zu machen, und kaum der drückendste Holz-mangel scheint Ausnahmen zu entschuldigen.

Die Küche ist zu obigem Zwecke das am meisten geeignete Gemach, welches sich von den übrigen dadurch unterscheidet, daß es gepflastert und gewölbt ist, oder seyn sollte. Die Zubereitung der Speisen geschieht auf dem Herde, einem  $2\frac{1}{2}$ , für Männer höchstens 3 Schuh hohen <sup>1)</sup>, 3 bis 243.

<sup>1)</sup> In Italien sind die Herde kaum 12 Zoll hoch.

4 Schuh breiten, und 4 bis 12 Schuh langen Mauerfloß; der, um das nächst zu verwendende Brenn-Materiale unterzubringen, vorzüglich aber, um seine Masse und folglich auch sein Gewicht zu verringern, unten hohl gemacht wird. Man rechnet auf jeden Mann, der am Herde beschäftigt ist, wenigstens 2, besser aber 4 Schuh Platz; ein 4 Schuh breiter und 8 Schuh langer, ganz frey stehender Herd erlaubt also 6 Menschen bequemen Zutritt. In Casernen könnten daher 6 Menagen darauf abkochen.

Es ist zweckmäßig, wenn der Herd ganz frey und von allen Wänden wenigstens 3 Schuh absteht; ist diese Stellung unmöglich, so läßt man ihn mit der schmalen Seite an eine Wand anstoßen. In kleineren, für weniger zahlreiche Familien bestimmten Küchen endlich verschlägt es aber auch nichts, wenn er mit seiner langen, oder wohl gar mit dieser und einer schmalen Seite an die Küchenwände anstößt. Um sich dem Herde ganz nähern zu können, schneidet man an seinem Fuße ringsum einen 3 Zoll hohen, und eben so tiefen Einschnitt c. c aus, welcher sonst von den Spitzen der Schuhe abgestoßen würde.

Fig. §. 125. Zur Aufnahme des Rauches wird wenigstens 1 Schuh vom Herde entfernt, und 5 $\frac{1}{2}$  bis 5 $\frac{1}{2}$  Schuh über dem Fußboden der Küche ein  $\frac{3}{4}$  zölliger Mantelbaum a b von Lärchenholz hochkantig gelegt, beyder Seits 6 Zoll tief eingemauert, und der leere Raum über ihm bis an das Küchengewölbe mit einer 3 oder 6 zölligen, verticalen Mauer geschlossen; die hinter dieser Mauer entstehende Hohlung heißt Rauchmantel. Lärchenholz wird vom Feuer nur sehr schwer angegriffen <sup>1)</sup>, und eignet sich daher zu dieser Bestimmung vorzüglich.

§. 126. Gehören jedoch die beyden Gemächer p und q nicht zur Küche, werden also von einer andern Seite geheizt, dann fordert die Bequemlichkeit, daß man unmittelbar von der Küche in das Zimmer, welches durch den Ofen f erwärmt wird, gelangen kann. Um dieses möglich zu machen, stellt man den Herd an die andere Wand, legt 1 Schuh von ihm entfernt die zwey Mantelbäume a b, b c, überblattet sie bey b, und hängt diese schwebende Ecke durch eine, 1 Zoll dicke, unten mit einem breiten Kopfe versehene, eiserne Hängschließe b o an das Küchengewölbe auf, welches durch einen horizontalen Durchschub bey o möglich gemacht wird. So fort läßt man auf diesem aufgehängten Mantelbaum wie früher bis an das Küchengewölbe beyder Seits eine Blendmauer aufführen, um den Rauchmantel zu schließen. Die Thüre m wird nunmehr möglich; man ordnet den Kücheneingang n ihr gerade gegenüber an; weil, wenn letzterer an der Stelle des Küchenfensters u stände, die Verrichtungen auf dem Herde nicht hinlänglich erleuchtet, und durch das sich kreuzende Hin- und Wiedergehen nur gestört würden.

§. 127. Müssen aus der Küche D die Defen p, q und r geheizt, und kann gleichwohl dem Zimmer z kein anderer Eingang als jener t verschafft werden, dann ist das Durchgehen unter dem Rauchmantel unvermeidlich. In diesem Falle erhebt man die beyden Mantelbäume a b und c d 5 $\frac{1}{2}$  bis 6 Schuh über den Fußboden der Küche, und stellt den Herd etwa so, wie es die Figur zeigt.

§. 128. Uebersteigt die Küchenbreite aber 2 Klafter, dann dürften die Mantelbäume a b und c d zu lang und unfähig werden, die Blendmauern des Rauchmantels zu tragen. In diesem Falle unterstützt man sie in der Mitte durch 2 Pfeiler k und i, und stellt die Herde in die Mitte. Die Beheizung der beyden Defen m und n ist durch diese Anordnung gleichfalls möglich, und es kann nicht geläugnet werden, daß sie für große Küchen die zweckmäßigste sey.

§. 129. Das Eingewölben der ganzen Küche wird von Vielen für eine übertriebene Aengstlichkeit gehalten, weil es in den meisten Fällen hinlänglich zu seyn scheint, bloß den Rauchmantel, der allein feuergefährlich ist, einzuwölben. So wäre es z. B. allerdings möglich, und ge-

<sup>1)</sup> Die Alten hielten es für unverbrennlich. Vitruv II. Buch. IX. Cap.



schießt auch häufig, über r a b o, und e p q d einen Diebelboden zu legen, und nur den Rauchmantel a c d b tonnengewölbartig einzugewölben; aber lobenswerth ist es nicht. Nur in jenen Küchen, die über sich keine Küchen haben, oder in den Küchen des obersten Geschosses könnte man es billigen, bloß den Rauchmantel wölben, den übrigen Küchenraum aber mit Diebelbäumen belegen zu lassen.

§. 130. Windöfen sind aus Mauerziegeln erbaute Herde, die zur Bereitung jener Gerichte dienen, welche die Einwirkung der Hitze von unten nöthig machen. Sie enthalten mehrere 6 oder auch 8 Zoll lange und breite, allemahl aber 6 Zoll tiefe, mit eisernen Rosten versehene Feuerstellen a, a, die unter sich Aschenfalle b. b haben, durch welche die auf den Stäben des Rostes aufgelegten Holzkohlen die zur Nahrung der Bluth nöthige Luft von unten erhalten. Sie werden mit ihrer langen Seite an die Küchenwand angestellt, und verlangen nicht unbedingt Platz unter dem Rauchmantel, weil glühende Kohlen keinen eigentlichen Rauch verursachen. Fig. R ist dessen Ansicht von vorne, S dessen Querschnitt. In manchen Ländern versteht man unter der Benennung Windöfen jeden von Innen zu heizenden Zimmerofen. Fig. 243.  
R. S.

### V o n d e n B a c k ö f e n .

§. 131. Backöfen sind mit Schutt überdeckte, sehr gedrückte, elliptische Gewölbe, die einen, mit flachen Ziegeln gepflasterten, ebenen Herd überdecken, auf welchem etwa 2 Stunden lang ein heftiges Feuer brennt, welches ihn und das Gewölbe glühend macht. Ist dieses erreicht, so werden die Kohlen herausgeschafft, der Herd gereinigt, und das Brot (allemahl zwey Laibe auf einmahl) auf der Brotschaufel eingeschoben, welches man Einschießen nennt. Ein Schuß Brot hat also zwey Laibe, oder, da jeder Mann mit einem Laib zwey Tage auslangen muß, 4 Portionen. Ungebacken wiegt ein Commiß-Laib 4, wohl ausgebacken aber  $3\frac{1}{2}$  Wiener Pfund; es hat etwa 10 Zoll im Durchmesser, und 3 Zoll zur Dicke. Aus einem Zentner Mehl werden 80 Brot-Portionen gebacken; ein n. ö. Mezen Korn wiegt 76 Pfund, und gibt höchstens 70 Pfund Mehl. Fig. 245.  
A. B.  
C. D.

Das Brot bleibt  $\frac{3}{4}$  bis 1 Stunde im Ofen; wird also Tag und Nacht gebacken, so kann jeder Backofen 7, höchstens 8 Hizen in 24 Stunden aushalten. Nach der Größe des Bedarfs oder dem Drange der Umstände, erhalten die für das k. k. Militär zu erbauenden Backöfen auch verschiedene Ausmaße. Die größten sind jene auf 125 Schuß; sie gehören für sehr starke Garnisonen, für Festungen, und werden auch im Felde gebraucht; ihre Stelle ersetzen in vielen Fällen die großen Backöfen auf 100 Schuß. Die mittleren fassen jedes Mahl 80, die kleinsten aber 50 Schuß.

Die innere Länge dieser vier genannten Backöfen beträgt 16, 14, 12 oder 10 Wiener Fuß.

Die innere Breite mißt 14, 12, 10 oder 8 Fuß.

Die innere Höhe hat  $2\frac{1}{4}$ , 2,  $1\frac{1}{2}$  oder  $1\frac{1}{4}$  Fuß.

Die Gewölbsdicke beträgt bey den zwey ersteren 12, bey den kleineren 6 Zoll.

Das Mundloch oder das Ofenloch a hat bey den größten Backöfen  $2\frac{1}{2}$ , bey allen andern aber nur 2 Wiener Fuß zur Breite, und ist bey den zwey ersteren Backöfen 12, bey dem mittleren 10, bey dem kleinen 8 Zoll hoch, bey allen Ofen ohne Ausnahme aber 12 Zoll tief. Sein Sturz wird auf zwey Eisenschienen von fünfer Schließeneisen erbaut, das Mundloch selbst aber mit einer eisernen Thüre versehen. Der 6 Zoll breite Vorsprung b unmittelbar vor dem Mundloch, dient zum Auflager der Brotladen, der Schaufel und des Leuchtholzes; sein nicht vorhanden Seyn wird von dem Schießfer sehr unangenehm empfunden; früher ließ man eine 10 Zoll breite Steinplatte vorstehen, und sie von eigenen Tragsteinen unterstützen. D.

Vor dem Mundloch muß ein vollkommen freyer Raum, welchen man das Backhaus nennt, seyn, der nicht einmahl von Vorübergehenden beirrt werden soll, und eine solche Breite hat, daß der Stiel der Brotschaufel hinten nicht nur nicht anstoße, wenn Brot aus- oder eingeschossen wird,

sondern, daß hier noch hinlänglicher Platz zum Vorbengehen sey. Dieser Raum muß also wenigstens  $3\frac{1}{2}$  bis 4 Klafter betragen.

Rechts neben dem Mundloch a ist das Lichthäuschen c; es dient zur Beleuchtung des finsternen Ofens, wenn nachgesehen oder ausgeschossen wird; Holzspäne vertreten hier die Stelle der Kerzen, welche schmelzen würden. Es ist 6 Zoll von dem Mundloch entfernt, und etwa 6 oder 5 Zoll hoch und breit. 3 Zoll ober ihm befindet sich das Zugloch i, welches 5 Zoll breit und hoch seyn soll, aber sich gewöhnlich mit einem 3zölligen Gevierte begnügt.

Der Herd des Ofens ist vorwärts bey dem Mundloch 4, hinten aber 5 Schuh über dem Fußboden erhoben, damit der Schiefer den ganzen Ofen übersehen kann. Das Herdpflaster ist nur 3 Zoll dick; der Raum unter demselben wird mit Schlacken, Kiesel oder andern Bruchsteinen ausgefüllt, damit keine Hitze verloren geht. Gewölbe unter dem Herdpflaster sind also zweckwidrig.

§. 132. Müßte der Rauch durch das Mundloch abziehen, so würde das Feuer nicht lebhaft brennen; deshalb ordnet man an der hinteren Seite großer Ofen 15 bis 16 Zoll über dem Pflaster 3 Toppel oder Zuglöcher k, k, k von 11, für mittlere Backöfen aber von 8 Zoll Länge und Breite an. Die beyden äußeren stehen 3 Schuh von der Mittellinie des Ofens rechts und links ab, das mittlere aber kommt gerade auf diese Linie zu stehen. Diese Rauch-Canäle ziehen sich wie Schwanenhälse auf der Haut des Ofengewölbes vorwärts bis über das Mundloch, verengen sich aber allmählig so, daß sie bey ihrer Ausmündung r, r, r nur 6 Zoll breit und hoch sind. Hier stehen sie gleich hoch, sind 12 Zoll von einander entfernt, und 4 Schuh über dem Ofenherd erhoben. Das fertige Ofengewölbe und diese Züge werden mit wohl abgetretenem Lehm etwa  $\frac{1}{4}$  Zoll dick überzogen, unter welchen (pr. Backofen) 2 Butten Schweinhaare oder 3 Butten Gerstengrätthen gemengt werden. Zuletzt wird der Ofen langsam ausgeheizt, die sich zeigenden Risse verstrichen, und endlich das ganze Gewölbe 18 Zoll hoch mit trockenem Schotter überdeckt.

§. 133. 4 Schuh vom Mundloch entfernt, werden zwischen jeden zwey Ofen 2 Schuh breite und dicke Pfeiler m erbaut, um den Mantelbaum zu tragen. Zwischen den ersten und zweyten, ferner zwischen den dritten und vierten Backofen n wird ein 2 eimeriger, kupferner Kessel t angebracht, welcher  $2\frac{1}{4}$  Schuh im Durchmesser hat, etwa 16 Zoll tief ist, und  $\frac{1}{2}$  Zentner wiegt. Dieser, immer den Dienst für zwey Ofen versiehende Wasserkessel wird in einem eisernen, mit Praxen versehenen Reif von  $\frac{3}{4}$  Zoll Breite, und  $\frac{1}{4}$  Zoll Dicke so eingemauert, daß sein Boden 12 Zoll über seiner Feuerstelle erhoben ist. Die aus den Backöfen heraus und unter ihn geworfenen vielen Kohlen erwärmen mehr als zur Genüge die geringe Wassermenge, die zum Bestreichen des zu backenden Brotes erfordert wird.

§. 134. Backöfen für Wirthschaftsgebäude werden so groß gemacht, daß der Hausbedarf gedeckt ist; ihre Größe ist also von den Umständen abhängig. Für kleine Haushaltungen kann der Backofen im Küchenherd seinen Platz finden. Da jedoch alsdann das Mundloch auf der Erde aufsteht, so hebt man gerade vor demselben eine 4 Schuh lange und breite Grube aus, in welche die Person steigt, welche das Brot in den Backofen schießt. Diese 3 Schuh tiefe Grube wird ringsum mit einer 12 Zoll dicken Mauer ausgefüllert, und mit einer hölzernen Fallthür zugedeckt, die man abhebt, wenn Brot gebacken werden soll.

§. 135. Gemeinschaftliche Backöfen für ganze Gemeinden auf dem Lande (vielleicht auch in der k. k. Militär-Gränze), die an feuersichern Orten außerhalb der Wohngebäude isolirt erbaut werden, verdienen die Aufmerksamkeit jedes Patrioten, wurden oft empfohlen, aber — nur manchmahl errichtet<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Stieglitz Encycl. der bürgerl. Baukunst. I. Thl. S. 52.



## V o n d e n R a u c h f ä n g e n .

§. 136. An und für sich betrachtet, ist der Rauch schwerer als die gewöhnliche Luft; nur wärmer Rauch ist specifisch leichter als diese. Er entweicht also freywillig von seinem Entbindungsorte, und um so schneller, je wärmer er, oder je kälter die äußere Luft ist. Man sammelt ihn in eigenen, gemauerten Schländen, die man Rauchfänge, Schornsteine, auch wohl, aber sehr un- eigentlich, Kamine nennt, und führt sie vertical bis über's Dach, 3 bis 4 Schuh höher als den First desselben hinaus<sup>1)</sup>. Die Weite dieser Röhren hängt von der menschlichen Größe ab, da sie öfters (in Wien monatlich einmahl) von dem Schornsteinfeger gereinigt werden müssen. Wird Männern dieses, in der That wichtige Geschäft anvertraut, so müssen diese Schlände  $1\frac{1}{2}$  Schuh Wiener Maß im Lichten breit und eben so weit seyn. In Italien fegen Knaben die Schornsteine, und dort geht es an, sie 9 bis 10 Zoll breit, und 27, auch 30 Zoll weit zu machen, und die Lehre zu beachten, nach welcher eine längliche Oeffnung den Abzug des Rauches mehr als eine quadratförmige begünstigt. Die Einfassungsmauern der Rauchfänge müssen 6 Zoll dick gemacht werden, wenn der Schornsteinfeger sie mit seinen Knien oder dem Rücken, womit er sich an sie anstemmt, nicht eindrücken soll.

§. 137. Wollte man den Rauch eines Zimmerofens vom unteren Stockwerke in jenen Rauchfang leiten, den der Ofen des obern Geschosses nöthig hat, so würde, wenn beyde Defen zu gleicher Zeit geheizt würden, der Rauch des unteren Ofens von dem wärmer und schneller ausströmenden Rauch des obern Ofens in seiner Bewegung aufgehalten werden; also müßte der untere Ofen rauchen. Daher ist es Grundregel: daß die Rauchfänge der untern Stockwerke nie in jene der obern einmünden dürfen, sondern für sich bis über's Dach hinausragen müssen. Doch verschlägt es, wie die Erfahrung lehrt, gar nichts, wenn der Rauch mehrerer neben einander stehenden Defen von einem Stockwerke einem und demselben Rauchfang zugeleitet wird, weil die Temperatur desselben nicht wesentlich unterschieden seyn kann. Ein Rauchfang faßt sehr bequem den Rauch von drey, auch fünf Zimmeröfen, da es ausgemacht ist, daß ein einzelner Ofen sich mit einem Schlunde von 6 Zoll Weite und Breite besser, als mit einem weitem begnügen würde; solche enge, in Rußland übliche Rauch-Canäle erlauben aber, weil sie vom Dache aus gereinigt werden müssen, bey uns keine praktische Anwendung, da unsere Dächer viel zu steil sind. (Siehe §. 35.)

§. 138. Gewöhnlich stehen die Defen in allen Stockwerken gerade über einander. Jeder Stock verlangt aber einen eigenen Rauchfang, es ist also unumgänglich nöthig, daß diese Rauchfänge einander, und zwar die unteren den oberen ausweichen müssen. Sind Fig. A z. B. a b, c d, e f die Fußböden der verschiedenen Geschosse, g h das Pflaster des Dachbodens, i k der First des Daches, und m, n, o die Ofenlöcher der Zimmeröfen, so geht nur der Rauchfang o p des obersten Stockwerkes gerade hinauf, jener n q weicht ihm rechts, und jener m r diesem abermahl rechts, oder nach Umständen auch links aus; alle drey kommen vereinigt, wiewohl durch die zwischen ihnen bleibenden, 6 Zoll dicken Zungen von einander gesondert, auf dem Dachboden an, und gehen von da über das Dach hinaus. So vereinigte Schornsteine widerstehen den Stürmen und Erdbeben weit besser, als isolirte. Einzelne, von bereits vereinigten Schornsteinen entfernte Rauchfänge w w können sogar mit diesen oberhalb des Dachbodenpflasters g h, wie die Figur lehrt, zusammen geschleift werden.

§. 139. Alle Bundtrame, Kehl- und Spizbalken, Fetten und Sparren müssen den Rauchfängen ausweichen, und da, wo diese auf sie treffen, ausgewechselt werden; weßhalb es unerläßlich ist,

<sup>1)</sup> Wiener Feuerlöschordnung §. 5.

vor der Austheilung des Werksahes, die Rauchfänge im Grundrisse anzumerken, weil es oft möglich wird, die Schornsteine seitwärts zu schleifen, und den Bundgesperren, vorzüglich aber den Grath- und Trenz- oder andern Hauptgesperren auszuweichen, wenn nur die unter ihnen stehenden Mauern die erforderliche Dicke haben, oder durch Zulagen (jedoch in allen Geschossen, bis ins Kellergeschoß abwärts) gehörig verstärkt werden. Die Fig. B lehrt wie diese Zulage u v für die gewöhnlichen Fälle im Geschosse zu ebener Erde; Fig. C, wie sie im ersten Stockwerke, wo die Mauer um 6 Zoll schwächer ist; Fig. D, wie sie im zweyten Stocke gemacht wird. Tritt der zuvor erwähnte Fall ein, daß die Rauchfänge einem Bundtram ausweichen sollten, so müßte v noch mehr rechts verschoben, u v also länger werden.

Fig. 247. Wie die Zulagen in den Ecken der Gemächer gemacht werden müssen, zeigt die Fig. 247. E ver- sinnlicht sie für das Geschos zu ebener Erde, F für das erste, G für das zweyte Geschos, H für den Dachboden. Da die Scheidewauern aufziehen, so können diese Zulagen niemahls früher, als bis der Grundriß des obersten Geschosses gezeichnet ist, genau angegeben werden.

§. 140. Sollen Rauchfänge nicht Gelegenheit zu schadhafte Dächern werden, so muß bey Eintheilung der Gemächer schon Bedacht darauf genommen werden, daß sie, wo möglich, in der Nähe des Firses aus dem Dache herauswachsen. Jene Mauern, welche Rauchfänge aufnehmen sollen, können also nicht allzu viel von der Mittellinie des Hauses entfernt werden. Doch ist diese Bedingung nicht ohne Ausnahme, und es gibt viele Fälle, wo sie unbeachtet bleiben muß, wenn andere Zwecke dabey gefährdet, oder nicht erreicht werden könnten. Aber in Hauptmauern \*) sollte man es sich nie einfallen lassen, Schornsteine anzuordnen; ihre abenteuerliche Höhe ist abschreckend, und bey Stürmen gefährlich, weil die eisernen Schließen a b ihre Stabilität nur sehr kümmerlich vermehren. Der hinter solchen Rauchfängen unvermeidliche Schneewinkel wird mit einer kupfernen Rinne, viel zweckmäßiger aber durch ein kleines Satteldach, dessen First i k ist, gegen das Einregnen verwahrt. Da dieses aus zwey dreyeckigen Flächen bestehende, kleine Dach aber gleichwohl zwey Trenz veranlaßt, die, wegen ihrer geringen Größe, niemahls ordentlich hergestellt werden können, wenn man sie nicht mit Blech ausfüttern läßt, so folgt, daß die zu Anfang dieses §. ausgesprochene Regel nur nothgedrungen übertreten werden sollte.

### Von der Abhülfe gegen das Rauchen der Küchen und Oefen.

Fig. 247. §. 141. Ist eine Küche mit einem Tonnengewölbe überdeckt, und besteht ihr Rauchmantel aus nichts weiter, als aus dem Mantelbaum i, und der auf ihm ruhenden Blendmauer i m, so prallt N. aller Rauch, der links seitwärts von der Verticalen f k bis an das Tonnengewölbe m k, z. B. in der Richtung f o, aufsteigt, nach o i zurück, und kommt in die Küche. Beschreibt man aber aus einem Punct der horizontalen Linie i d einen durch die Puncte i und k gehenden Bogen i c k, und versperret den Rauchwinkel i m k c i durch ein G, oder auch nur 3 Zoll dickes Gewölbe i c k, so prallt der nach der vorigen Linie f o aufsteigende Rauch bey c an, und wird hier, wie jedes elastische Flüssige, nach einer Linie c q zurückgeworfen, welche mit dem Bogen c k den nämlichen Winkel bildet, welchen f c mit c i gebildet hatte.

§. 142. Um dem Rauche keinen Anlaß zum Aufenthalt weder im Rauchmantel noch im Schornstein zu geben, ist es sehr wesentlich, die inneren Wände mit einem dünnen Anwurf von Lehm, den man mit frischem Rossmist ohne Stroh mengt, möglichst glatt versehen zu lassen, welcher Anwurf immer fester wird, und nicht so leicht wie Kalkmörtel von der Scharre des Rauchfangkehrers

\*) Jene, die zugleich Giebelmauern sind, verdienen hier eine Ausnahme.



abgekrakt wird <sup>1)</sup>). Die Rauchfänge an der, über das Dach vorragenden Außenseite werden zwar mit Kalkmörtel beworfen, aber äußerst wenig, und so dünn, daß nur die Fugen damit verrieben sind; weil gewöhnliche Verappung hier allzu leicht, vorzüglich an der Nordseite abfällt. In Böhmen macht man an vielen Orten den Mörtel zu dieser Arbeit mit Milch an.

§. 143. Die kalten Wände des Rauchfanges rauben dem Rauch seine aus dem Ofen mitgebrachte Wärme, und zwar um so mehr, je höher er steigt. In demselben Verhältnisse nimmt auch sein kubischer Inhalt ab, weil warmer Rauch leichter ist, also mehr Raum als kalter einnimmt, und folglich braucht der Schornstein an seiner Ausmündung nicht so weit als unten zu seyn. Auch lehrt eine alte Erfahrung, daß Rauchfänge, die oben eng sind, den Rauch viel besser als gleich weite ableiten. Stieglitz fordert <sup>2)</sup>, daß die Schornsteine oben um ein Drittheil ihrer Weite verengt werden sollen. Unsere Schornsteine, die 18 Zoll weit sind, müßten also oben nur 12 Zoll weit gemacht werden. Der Rauchfangkehrer würde aber in einem solchen pyramidalen Schlauch kaum das Reinigen zu verrichten, schwer hinauf, noch schwerer und gefährlicher aber herab zu schlüpfen vermögen; daher begnügt man sich, den Rauchfängen durchaus die gesetzlich vorgeschriebene Weite von 18 Zoll im Quadrat zu geben, und nur dessen obern Theil, der aus dem Dache herauswächst, zu verengen. Beträgt die Länge dieses Theiles nicht mehr als 6 Schuh, so vermag der Rauchfangkehrer die Reinigung solcher Schornsteinröhren bis an die Ausmündung vollkommen zu verrichten.

Die Verengung selbst aber hängt, bey'm Lichte betrachtet, von dem minderen oder beträchtlicheren Verlust der Wärme des Rauches, also von der Länge des Weges, den der Rauch zu durchlaufen hat, ab. Folglich müssen die Schornsteine des Geschosses zu ebener Erde mehr, als die der oberen Stockwerke verengt werden. Da die Umstände allein die Wahl der Mündung veranlassen, so hält man sich für berechtigt, hier bloß die äußersten Gränzen derselben anzugeben, und festzusetzen, daß die Mündung wenigstens 32, höchstens aber 144 Quadrat-Zoll Flächenraum haben müsse. Die erstere Angabe wird von vielen hier erbauten Gebäuden, die letztere von Ch. L. Stieglitz verbürgt. Zweckmäßig dürfte es aber allemahl seyn, die Form der Mündung länglich, und zwar etwa doppelt so lang als breit zu machen; weil, wie früher gesagt, durch solche Oeffnungen die Ausströmung des Rauches sehr begünstiget wird. Im ersten Falle müssen sie also 8 Zoll lang und 4 Zoll breit, im zweyten Falle 16 Zoll lang und 8 Zoll breit gemacht werden. Doch sind andere Verhältnisse ebenfalls zulässig, und werden oft von den Ausmaßen der landesüblichen Ziegel bedingt.

§. 144. Trotz aller Vorsicht ist das Rauchen der Schornsteine nicht immer zu vermeiden. Die Ursache dieses sehr unangenehmen Ereignisses ist oft so verborgen, daß Abhülfe eine schwere Aufgabe bleibt. Bey Erbauung neuer Gebäude kann man weiter nichts thun, als die bisher vorgetragenen Belehrungen beachten, und — die Folgen abwarten.

Oft ereignet es sich, daß in einem Gebäude, worin viele Schornsteine genau auf eine und dieselbe Art erbaut worden, alle, bis auf einige, der Erwartung entsprechen. Anprall des Windes an die Wände der Höfe, oder nachbarliche, höhere Gebäude und ähnliche Ursachen mögen vielleicht ungünstig auf sie einwirken; aber, solche Veranlassungen zu beseitigen, liegt oft außer dem Wirkungskreise des Architekten. Besonders alte Gebäude sind diesem Ungemache so unterworfen, daß alle Versuche (sie verdienen keinen andern Nahmen) daran scheitern. Wie sich in diesem Falle zu benehmen sey, kann nur durch Aufzählen dieser Versuche gelehret werden, und so paradox auch einige scheinen mögen, geholfen haben alle, zufällig vielleicht, aber doch. Es sind folgende:

<sup>1)</sup> Stieglitz Encycl. der bürgerl. Baukunst. II. Thl. 188.

<sup>2)</sup> Siehe dessen Encycl. der bürgerl. Baukunst. II. Thl. 185. 194.

§. 145. Man lasse zuerst untersuchen, ob der rauchende Schornstein durchaus die gehörige Weite und Glätte habe, ob keine andern Rauchfänge, vorzüglich aus den obern Geschossen, sich in ihm einmünden, ob derselbe nicht allzu viel, widernatürlich vielleicht (zurück oder gar abwärts gehend) geschleift sey, ob er über den First des Daches auch 4 Schuh hinausrage, ob die Einheizthürchen etwa nicht allzu hermetisch schließen, ob der Rauchmantel in der Küche nicht einen Rauchwinkel habe; endlich, ob die Oefen nicht an Orten stehen, wo ihnen die zur Nahrung des Feuers nöthige Luft fehlt, oder doch sehr verkümmert ist. In dem letzten Falle ist es unumgänglich nöthig, durch kleine, etwa 6 Zoll lange, und 3 Zoll hohe Oeffnungen, die man an dem Einheizthürchen oder an den Rükenthüren nahe am Fußboden ausschneiden, und mit Klappen oder Schubern versehen läßt, den Luftzug herzustellen. Oft genügt es, an den obern Ecken der Fenster eine Glastafel wegnehmen, und dafür eine durchlöcherete Blechtafel einsetzen zu lassen. Mit Windrädern Versehene können, des unangenehmen Geräusches wegen, nicht empfohlen werden.

Ist es möglich, aus einem kühlen, anstoßenden Gewölbe, am besten aus dem Keller bis in die Küche, eine 4, oder mehr Zoll weite Röhre ausspißen zu lassen, und die aus ihr ausströmende, kalte Luft dem Ofen, dem Herd oder dem Rauchmantel zuzuleiten, so dürfte, wenn der Fehler Luftmangel war, hier ziemlich wahrscheinlich abgeholfen seyn.

§. 146. Wollte man einen Zimmerofen von Innen heizen lassen, und die Fenster und Thüren des Gemaches wären allzu vorsichtig gegen das Eindringen der Kälte (und folglich auch gegen das Eindringen der Luft) verwahrt, so muß die Flamme erlöschen, und Rauch ist eine notwendige Folge. Solche Zimmer vertragen eine Verkleisterung der Fugen an den Fensterflügeln, oder den Thüren nur sehr selten, und die etwa bestehenden müssen sogleich beseitigt werden.

§. 147. Schlägt die Luft durch eine aufgemachte Thüre gerade auf den Herd oder auf das Ofenthürchen eines von Innen zu heizenden Zimmerofens, so entsteht ein heftiger Luftstrom, der eine wirbelnde Bewegung zur Folge hat, und den fortgerissenen Rauch wieder zurück bringt. Oft hilft hier ein vorgestellter Ofenschirm, oder eine Verwechslung der Thürsperre; man läßt nämlich das Schloß, die Bänder und Angeln der Thüre abnehmen, und auf der andern Seite anmachen, damit diese Thüre auf die entgegengesetzte Seite aufgehe.

Fig. 249. O. §. 148. In einem sehr großen Garnisons-Spital einer böhmischen Gränzfestung wurde das Rauchen sämmtlicher Oefen, die von Außen geheizt werden, dadurch von Grund aus beseitiget, daß man 12 Zoll ober jedem Ofenhals eine 3 Zoll hohe und 6 Zoll weite Oeffnung a ausspißen, und sie mit Sperrschubern versehen ließ.

§. 149. Geschleifte Rauchfänge rauchen weit seltener als vertical aufsteigende; manchmahl hat es der Erwartung vollkommen entsprochen, letztere, wenn sie rauchten, nach Fig. 246. w an andere nachbarliche anschleifen zu lassen.

§. 150. In alten Gebäuden, deren Mauern oft aus Wettersteinen (§. 214. I. Thl. Seite 68) erbaut wurden, wird der, dem Rauch zu seinem Abzug unumgänglich nöthige Wärmestoff von den kalten, oft tropfend nassen Wänden der Schornsteine allzu schnell absorbiert, und sie müssen rauchen. Hier hilft kein anderes Mittel, als den Rauchfang ganz zu cassiren, und einen neuen anzubauen; oder die Wände des alten auf 6 Zoll ringsum auszuspitzen, und in diese Röhre den Schornstein aus nicht allzu scharf gebrannten Ziegeln neu erbauen zu lassen. Doch steht diese letztere Abhülfe der ersteren nach.

§. 151. Oft rauchen Schornsteine, die früher diesem Ungemach nicht unterworfen waren; hier hilft Belehrung der Diensthöthen am sichersten, denn meistens ist ihre Unachtsamkeit daran Schuld. Wird vorzüglich zu Anfang des Winters, wo die Schornsteine ganz ausgekühlt sind, in dem lange nicht erwärmten Ofen schnell ein hochflackerndes Feuer gemacht, so brennt es einige Minuten wohl,



erlischt aber bald, und hat weiter nichts, als schwizende Schornsteinwände veranlaßt. So fort mißglückt für diesen Tag jeder Versuch, neues Feuer anzumachen, und um so gewisser, je schneller diese Versuche auf einander folgen. Geduld bey dem Feueranmachen muß also dringend empfohlen, und wenigstens anfänglich wohl ausgetrocknetes, gutflammendes weiches Holz hierzu genommen werden.

§. 152. Manche Schornsteine rauchen nur zu gewissen Stunden des Tages. Hier kann der von Franklin <sup>1)</sup> entdeckte periodische Luftstrom in den Schornsteinen beachtet und gewürdigt werden. In jedem Rauchfange strömt die Luft, wenn kein Feuer brennt, im Sommer von 8 oder 9 Uhr früh bis 5 oder 6 Uhr Nachmittags abwärts; nun wird der Luftstrom zweifelhaft, beruhiget sich, ändert allmählig seine Richtung, und strömt die ganze Nacht nun aufwärts. Die Stunden sind nach Maßgabe, als die Tage zu- oder abnehmen, oder eine Wetterveränderung eintritt, etwas veränderlich. Gegen den Herbst zu wird der Luftstrom immer ungewisser, und verändert seine Richtung endlich so auffallend, daß derselbe im Winter eine gänzliche Inversion erleidet, und unter Tags auf-, zur Nachtzeit aber abwärts strömt. Folgerungen aus diesem wichtigen Erfahrungssatze müssen der Klugheit des Abhelfers überlassen bleiben.

§. 153. Ferner rauchen viele Küchenrauchfänge nur im Sommer, vorzüglich bey schwüler oder veränderlicher Witterung. Diese Erscheinung ist eben so begreiflich, als die Abhülfe schwierig ist. Viele halten dafür, daß die auf die Schornsteinmündung scheinende Sonne die Veranlassung sey, und den Rauch zurück drücke. Kleine Ziegeldächer, horizontale Blechplatten und ähnliche Ueberdeckungen sind hier zur Genüge versucht worden; da dieselben aber, von der Sonne beschienen, eine sehr bedeutende Hitze annehmen, und sie der die Mündung umgebenden Luft mittheilen, so widersteht sich diese dem Austritt des Rauches um so mehr, je heißer sie ist. Vielleicht dürften ähnliche Deckel, wie Rumford sie bey seinen Sparherden über die Kochgefäße vorschlägt, hier von Erfolge seyn; sie sind von Weißblech, und haben die Gestalt einer vierseitigen Pyramide, oder eines Kegels, dessen Höhe  $= \frac{cd}{3}$  ist; die Grundfläche cd ist an die Kegelfläche cb, bd aufgelöthet; nur letztere wird von der Sonne beschienen, und der aus dem Schornstein entweichende Rauch prallt nicht an sie, sondern an jene cd an. Die in diesem Kegel eingeschlossene Luft verhindert, daß cd warm werden könne, wenn die Sonne auch cb und bd erhitzt. Die ganze Haube cbd wird von vier eingemauerten eisernen Praxenstützen b, h getragen.

§. 154. Aber auch rauhe Winde, die über die Mündung hinstreichen, sollen das Rauchen der Schornsteine veranlassen, und den Rauch hindern, auszufließen. An manchen Orten durchlöchert man die aus dem Dache heraustretende Schornsteinröhre durch vier aufwärts stehende Zuglöcher, und erwartet, daß, wenn der Wind z. B. bey ma anprallt, der durch das Zugloch a durchfahrende Luftstrom die in der obern Mündung stockende Rauchmasse bey c hinaus drängen werde.

An andern Orten setzt man blecherne, cylindrische, mit einer Wetterfahne a und einer einzigen Oeffnung c versehene Kappen auf den mit einer Blechbüchse d f ausgefüllten Schornstein, und hat die Hoffnung, dem Rauchen des letzteren abzuhelfen, schon oft erfüllt gesehen. Der Wind dreht die Wetterfahne und die mit ihr ein Ganzes bildende Kappe immer so, daß die Oeffnung c von ihm weggewendet bleibt. Das widerliche, sehr weit hörbare Knarren dieser Kappe zur Nachtzeit, dem durch's Einschmieren nicht abgeholfen werden kann, ist jedoch sehr störend. T zeigt den Querschnitt, U die vordere Ansicht, z den Grundriß der abgehobenen Kappe, der Deutlichkeit wegen, umgestürzt.

§. 155. Endlich hat man auch starke Blechkreuze w in die Rauchfänge gestellt, und dadurch den Wind gehindert, wenigstens nicht allen Rauch zurück zu stoßen. Weht er z. B. von 1 nach 2, so

Fig.  
248.  
V.

<sup>1)</sup> Siehe dessen Abhandlung über das Rauchen der Kamine und Schornsteine. S. 68.

ist nur der vierte Theil des Rauches, nämlich jener, der durch den Viertelkreis *c* entweichen will, an seinem Austritt gehindert.

Und so gibt es noch viele andere Mittel, welche der Scharfsinn oder die Laune erdacht hat, und die von den, zu jeder Abhülfe meistens nur allzu bereitwilligen Bewohnern der vom Rauche belästigten Gebäude in Ausübung gebracht wurden. Es muß der Einsicht des Baumeisters überlassen bleiben, welche Abhülfe er wählen soll, da nur die Umstände seine Wahl bestimmen können.

### Von den Spar-Apparaten.

§. 156. Rumford <sup>1)</sup> hat die traurige Bemerkung gemacht, daß bey offenem Küchenfeuer mehr als  $\frac{2}{3}$ , sage sieben Achttheile Wärmestoff unbenußt in den Schornstein entweichen. Es geht also bey der gewöhnlichen Art zu kochen acht mahl mehr Holz auf, als nöthig ist. Eben so niederschlagend ist die Holzverschwendung bey der Stubenheizung; und die entsetzliche Holzmenge <sup>2)</sup>, die jährlich verbrannt wird, hat sogar dem Leichtsinne oft schon die Frage abgedrungen: wie dieß wohl enden werde? Nur da, wo die Sorgfalt väterlicher Regierungen in's Mittel tritt, kann die trübe Aussicht in die Zukunft vielleicht noch etwas erhellet werden; denn Vorschläge Einzelner finden in dem hartnäckigen Beharren der Mitwelt auf dem Hergebrachten, in den für sie abschreckenden anfänglichen Geldauslagen, in der benachtheiligten Bequemlichkeit der die Feuerung Besorgenden, endlich auch in der laut dagegen eifernden Gewinnsucht oder Bosheit unüberwindliche Hindernisse.

### Von den Spar-Defen.

§. 157. In den gewöhnlichen Stuben-Defen brennt das Feuer auf dem Ofenpflaster; die Hitze steigt in den obern Ofenraum, und entweicht theils durch das Ofen-, theils durch das Zugloch, gewöhnlich so sengend heiß, daß oft der Ruß in den Schornsteinen davon entzündet wird. Die Holzverschwendung hat hier zweyerley Ursachen: kümmerliche Nahrung des Feuers, und Nichtbenutzung der Wärme. Feuer braucht Zugluft, um lebhaft zu brennen; bloßes Glimmen des Brennstoffes entbindet wenig Wärme, wohl aber eine unmäßige Menge Rauch, der immer lästig wird. Soll also hinlängliche Luft zuströmen können, so muß das Feuer auf einem Rost *u* brennen, und unter sich einen Aschenfall *k* erhalten. Das Ofenloch *l* wird mit einem eisernen, vollkommen schließenden Thürchen, das Aschenloch *m* aber mit einem eisernen Schuber versehen. Der obere Theil des Ofens wird von Kacheln, der Untertheil desselben, vom Roste abwärts, aber von ordinären Mauerziegeln, die in Lehm gelegt werden, erbaut. Der Feuerraum ober dem Roste muß so klein als möglich gemacht werden, damit es selbst dem blöden Einheiziger nicht gelingen kann, allzu viel Holz einzulegen. Doch muß die verticale Höhe *nn* wenigstens 9 Zoll messen, weil die Flamme sich sonst nicht entwickeln könnte. Die Seitenwände des Feuerraumes werden mit Ziegelstücken und Lehm, der mit Spreu gemengt ist, dick ausgefüttert, damit die Kacheln keinen Schaden leiden. Das Holz muß, wenn die Scheite 30 Wiener Zoll lang sind, wenigstens zweymahl zersägt, und sehr klein gespalten werden, so, daß kein Holzstückchen länger als 10 Zoll und nie dicker als 1, höchstens  $1\frac{1}{2}$  Zoll sey.

Der verstärkte Luftstrom macht nun aber einen längern Weg, den der Wärmestoff zu durchlaufen hat, unbedingt nöthig; weil er bey einer zu schnellen Entweichung die Zimmerluft weniger als in den gewöhnlichen Stubenöfen heizen könnte. Die einfachste Anordnung ist jene, wonach

<sup>1)</sup> Gilberts Annalen der Physik. Halle 1800. IV. Band, S. 357.

<sup>2)</sup> Wien allein braucht jährlich 240,000 Klafter Brennholz.



das Innere des Ofenraumes durch horizontale Untertheilungen n, o, p, q, r, s, in eben so viele Fig. Rauchzüge so abgetheilt wird, wie es die Figur versinnlichtet. Da der Rauch aber seine Wärme immer 250. mehr verliert, je näher er der Rauchröhre t kommt, und folglich immer kleinere Rauchzüge nöthig L. macht, so ist es rätlich, die verticalen Entfernungen jener Untertheilungen auf folgende Art zu bestimmen. Man mache  $a b = 9$  Zoll, und  $d c = d a$ , beschreibe aus c mit d c den Bogen d i, vereinige a und b mit c, trage i h so oft auf i d auf, als es angeht, und ziehe endlich die Linien c e, c f, c g zc. bis an die Verticale d a, wo sie jene Punkte abschneiden, welche den Untertheilungen ihre Plätze anweisen. Sie werden aus flachen Dachziegeln, von welchen man die Nasen abgebrochen hat, erzeugt, und von Eisenstäben getragen, welche auf Ziegelstücken aufliegen, die man an die inneren Wände der Kacheln mit Lehm ankleben läßt, wenn ihre Lage es nicht erlaubt, sie auf die Kachelrahmen aufzulegen. (Diese Rahmen mußten der Deutlichkeit wegen in Fig. L ausgelassen werden.)

Diese Rauchzüge müssen jedoch drey-mahl im Winter von dem Ruße gereinigt werden, weshalb zwischen zwey und zwey Rauchzügen eigene Reinigungslöcher z, die mit irdenen Deckeln verwahrt werden, angeordnet seyn müssen.

Die irdene Rauchröhre t hat ein  $\frac{1}{2}$  zölliges, liches Gevierte, wird mit einem Ventile versehen, um nach Erforderniß versperret werden zu können, und hat gegen den Rauchfang zu einen Fall von etwa 1 Zoll, um die braune Sauche abzuleiten, die bey der Entweichung des Rauches in die kalte Luft entsteht, und im warmen Ofen durch ihre Verdunstung nur Gestank verursachen würde.

Es ist zweckmäßig, nicht allzu große Kacheln zu Spar-Defen zu nehmen, weil große Kacheln selten eben seyn können, ohne nicht allzu dick auszufallen. Chryselius rät, die Kacheln nie höher als etwa 8, und nie breiter als 7 Zoll machen zu lassen <sup>1)</sup>, und wirklich scheinen Kacheln von mehr als 9 Zoll Höhe und Breite nicht sehr zweckmäßig zu seyn. Nur, wo sehr guter Thon, wie z. B. in Wien, getroffen wird, kann man es wagen, sie größer zu machen. Die in vielen Gegenden Fig. üblichen Napfkacheln verdienen wegen ihrer größeren Oberfläche, wodurch sie die Ausströmung 249. des Wärmestoffes auch mehr begünstigen, zu Spar-Defen vorzüglich empfohlen zu werden, da ihre Erzeugung, wie die Erfahrung lehrt, keineswegs schwierig ist, welches ihre Preise, die von jenen der Glatten nicht unterschieden sind, beweisen. Endlich ist noch zu merken, daß das Ofenloch nie größer als 6 Zoll im Quadrat, das Aschenloch aber etwa 6 Zoll breit und 4 Zoll hoch gemacht werden dürfe.

§. 158. Eben so einfach und verständlich, aber noch zweckmäßiger sind die durch Fig. R erklär- Fig. ten, so genannten Herrn-huter-Defen. w, w, w sind ganz leere Räume, oder Röhren, die 250. vorne und hinten offen sind, und zur Stubenheizung ganz ungemein viel beytragen. Je mehr Ober- R. fläche nämlich der Ofen hat, desto wärmer wird, unter übrigens gleichen Umständen, die Stube.

§. 159. An Orten, wo bereits gegoffene, eiserne Defen stehen, die bey ihrer Anschaffung immer eine sehr bedeutende Auslage gemacht haben, ist es, wenn man sie beybehalten will, sehr leicht Fig. möglich, sie in Spar-Defen von vorzüglicher Güte dadurch umzugestalten, daß man sie mit No- 249. sten versieht, und den entweichenden Rauch in 4 Zoll weiten, runden Röhren m n, n o, o p zc. A. so lange in willkührlichen Wendungen im Zimmer herumleitet, bis er beynähe allen seinen Wärmestoff an die Zimmerluft abgegeben hat, und nur lauwarm in den Schornstein bey k entweicht. Diese Röhren müssen aber von einander sowohl, als von der Mauer wenigstens doppelt so weit, als sie dick sind, besser aber volle 12 Zoll entfernt werden, weil sonst die Ausströmung des Wärmestoffes bezirrt, oder er selbst vergeudet würde. Da die Knie das Meiste von der Hitze auszustehen haben, so muß

<sup>1)</sup> Stieglitz Encycl. der bürgerl. Baukunst. IV. Thl. 86.

sen sie von stärkerem Schwarzblech als die übrigen Röhren <sup>1)</sup> erzeugt, und, um sie reinigen zu können, mit Büchsen m, n, o etc. versehen werden. Meinert empfiehlt kupferne Ofenröhren, und wirklich verdienen sie, ihrer sehr langen Dauer wegen, Beachtung.

So widernatürlich die Forderung zu seyn scheint, den Rauch zu zwingen, wie hier in der Röhre o p abwärts zu sinken, so ist es gleichwohl ausgemacht, und Chryselius hat es bewiesen, daß diese Forderung das Meiste zur Holzersparung beyträgt; auch sind irdene Spar-Ofen von solcher Construction, wie z. B. die so genannten schwedischen Ofen, von vorzüglicher Güte; nur ist ihr Mechanismus so schwer durch bloße Zeichnung und Beschreibung zu erklären (noch schwerer aber zu verstehen), daß eben diese Schwierigkeit ihre allgemeine Einführung beynahe unthunlich macht.

Fig. §. 160. Für den Militär-Gebrauch aber sind irdene Ofen nicht zu empfehlen. Die zuletzt erstlos-  
249. senen hohen Verordnungen schreiben daher den Gebrauch der gegossenen eisernen Ofen für  
E. die Zukunft vor. Es gibt deren zweyerley: große und kleine; die großen werden durch Fig. 249. E vorgestellt; sie sind, ohne Füße und Aufsatz, 2 Schuh 9 Zoll hoch, 1 Schuh 4 Zoll weit, und wiegen 4 Zentner; die kleinen Fig. 251. B sind 2 Schuh 2 Zoll hoch, 12 Zoll weit, und wiegen  $2\frac{1}{2}$  Zentner; letztere sind, der Form und innern Einrichtung nach, den großen Ofen ganz ähnlich, nur die Base fehlt.

Die Ersteren gehören für alle mittleren oder großen Officiers-Zimmer (von zwey, drey und mehr Fenstern); ohne Base aber werden sie auch in jenen Gemeinziimmern gesetzt, die höchstens mit 12 doppelten Betten belegt sind (§. 304.). Die kleinen Ofen gehören für alle kleinen Officiers-Zimmer (von einem Fenster), für jene Gemeinzimmer, in denen höchstens 6 doppelte Betten Platz finden, und für alle Prima = Plana = Zimmer.

Die innere Einrichtung dieser Ofen lehrt die Fig. E. Das Feuer brennt auf dem Roste a; die entbundene Wärme steigt von a nach o, sinkt hinter der eisernen Scheidewand m n o von o nach c, und entweicht hier in eine blecherne Rauchröhre so, wie dieß im vorigen §. gesagt, und wie dieß durch Fig. 249. A versinnlichtet wurde. Diese Röhren haben am großen Ofen 12, am kleinen aber 10 Schuh Länge, und eine mittlere Dicke von 4 Zoll. Jeder Current = Schuh hat also einen Quadrat = Fuß Oberfläche.

§. 161. Es läßt sich beweisen, und eine vielsährige Erfahrung bestätigt es, daß jeder Quadrat = Fuß Oberfläche eines sehr mäßig geheizten, eisernen Ofens wenigstens 2, eines auf die gewöhnliche Art geheizten Ofens aber 3 Kubik = Klafter Zimmerluft im Winter auf 16 bis 20 Grad Reaumur erwärmen könne, wenn die Zimmerhöhe 12 Schuh nicht übersteigt. Nun beträgt die Oberfläche des großen Ofens über 14, die Oberfläche seiner Röhren aber 12 Quadrat = Fuß, also erwärmt ein solcher Ofen in unserem Klima bey sehr mäßiger Heizung zuverlässig  $(14 + 12) 2 = 52$  Kubik = Klafter Zimmerraum; eine Größe, welche Gemeinzimmer von 12 Betten nie überschreiten.

Soll man nun die Länge der Röhre ausmitteln, die ein alter, vorhandener eiserner Ofen Fig. 249. A erhalten müsse, wenn er einen Zimmerraum von 52 Kubik = Klafter hinlänglich und sicher erwärmen soll, so zieht man das Doppelte seiner Oberfläche <sup>2)</sup> vom Zimmerraum ab, die Hälfte des Unterschiedes ist die Länge der Röhre in Schuhen. Hätte er z. B. 10 Quadrat = Fuß Oberfläche, so müßte die Röhre 52 weniger 20, das ist 32 getheilt durch 2, nämlich 16 Schuh lang und 4 Zoll dick gemacht werden.

Aber länger als 20 Schuh sollte man keine Ofenröhre machen lassen; siele die Länge der in Frage stehenden größer als 20 Schuh aus, so wäre es daher rathlicher, statt einem, lieber zwey

<sup>1)</sup> Zu denen man Bleche, wovon ein Quadrat = Fuß  $1\frac{1}{2}$ , besser  $1\frac{1}{2}$  Pfund wiegt, nimmt.

<sup>2)</sup> In Quadrat = Schuhen; der Zimmerraum aber wird in Kubik = Klaftern gerechnet.



Defen mit halb so langen Röhren setzen zu lassen, und sie im Zimmer einander gegenüber anzuordnen.

Nun aber kein Wort mehr von Spar-Defen. Jene, die ja in die Lage kommen sollten, den hier abgerissenen Faden wieder aufzunehmen, mögen sich in der, im Jahre 1808 in Wien bey Schönfeld gedruckten Beschreibung neuer Holzsparenden Defen und Feuerherde zum Militär- und Civil-Gebrauch, Rathes erholen.

### Von den Mantel-Defen.

§. 162. Alle Defen, die besten Spar-Defen nicht ausgenommen, erwärmen nur die mittlere und obere Zimmerluft; die untere hingegen bleibt kalt. Krankheiten mancherley Art, die man in den südlichen Provinzen kaum den Rahmen nach kennt, sind die nothwendige Folge davon. Meisner \*) lehrt, wie abzuhelpen. Er umgibt einen gewöhnlichen Zimmerofen mit einem 5 bis 6 Schuh hohen, vom Ofen 6 bis 10 Zoll abstehenden, unten am Fußboden durchlöcherten, oben aber ganz offenen Schirm, gleich viel von welcher Materie, und läßt einheizen. Wie der Ofen und die zwischen ihm und dem Schirm befindliche Luft warm, also specifisch leichter, als die übrige Zimmerluft wird, steigt sie sogleich aufwärts. Der entstehende leere Raum kann so fort nur durch die im untersten Zimmeraum befindliche kalte Luft ersetzt werden, welche durch die untern Löcher des Schirmes eindringt, gleichfalls erwärmt wird, und wieder aufwärts steigt. Dieses untere Eindringen der kalten und Aufwärtssteigen der erwärmten Luft dauert so lange fort, als das Feuer im Ofen brennt. Eine nothwendige Folge dieser vorsätzlichen Störung des Gleichgewichtes der Zimmerluft ist: gleichförmige Temperatur. Diesen hellen Gedanken mag und wird der Dank der Folgezeit lohnen.

Wie diese Mantel-Defen für den Militär-Gebrauch (welcher Festigkeit verlangt) gemacht werden Fig. können, lehrt Fig. 251. A B C. Der Schirm ist hier eine 6 Zoll dicke Ziegelmauer. A stellt den Grundriß vor; B ist die Ansicht, wenn man den halben Schirm abc, C jene, wenn man bco weg denkt.

### Von den Sparherden.

§. 163. Auf den gewöhnlichen Küchenherden stehen die Töpfe neben dem Feuer; die Flamme beleckt also nur einen kleinen Theil der Seitenwände, die Böden der Töpfe bleiben ganz ohne Hitze; was Wunder also, wenn  $\frac{2}{3}$  des Herdfeuers keine Vortheile bringen! Der durch Holzmangel bereits klüger gewordene Italiener hängt seinen Kessel an einer Kette über das Feuer, und die ärmeren oder klügeren Bewohner großer Hauptstädte stellen Topf auf Topf um ein winziges Häufchen glühender Kohlen.

Es ist unbedingt nöthig, daß der zu erhitzende Topf nicht neben, sondern ober der Flamme sich befinde, weil die Wärme dem Naturgesetz zu Folge vertical aufwärts steigt, und jeden ober ihr befindlichen Körper zuverlässig durchdringt, die Seitenwirkung der Flamme aber nur Nebenwirkung ist.

Berührt die Hitze unmittelbar die Kochgefäße, so gehen sie bald zu Grunde; also ist es sehr wünschenswerth, dieß zu verhüten. Eiserne, ebene, 3 Linien dicke Platten, die von unten erwärmt werden, und auf die man die Töpfe stellt, entsprechen diesem Wunsche auf die einfachste Weise.

§. 264. Der kleinste Sparherd zum Militär-Gebrauch ist der sogenannte Prima-Planas Fig. Herd Fig. 254. L M N, welcher aus Mauerziegeln, die in Lehm gelegt werden, erbaut, auswärts aber mit Kalkmörtel berappt und übertüncht wird. L ist dessen Grundriß, oder richtiger, dessen

\*) Siehe dessen Heizung mit erwärmter Luft. Zweyte Auflage. Wien 1823. bey C. Gerold.

Fig. 254. *vue d'oiseau*; N ist dessen Längendurchschnitt nach der Linie  $xy$ ; M sein Querschnitt nach  $uv$ . Das Feuer brennt auf dem Roste  $a$ , unter welchem ein Aschenfall  $b$ , 9 Zoll ober ihm aber eine 18 oder 20 Zoll lange, 11 oder 13 Zoll breite, und  $\frac{1}{4}$  Zoll dicke Platte aus Gußeisen befindlich ist, worauf die Kochgefäße stehen. Die Größe dieser Platte gibt dem Herde den Rahmen; die kleine Platte gehört nämlich für den kleinen, die größere Platte aber für den so genannten mittleren Primas-Plana-Herd, obwohl es keinen großen gibt. Ersterer wird für einzelne, letzterer für mehrere Primas-Planisten erbaut, die abseits bequartiert sind. Rings um die Platte läuft ein 5 Zoll dickes, 9 Zoll hohes Mauerchen, welches den Kochraum begrenzt, der durch eine eiserne Fallthüre versperrt werden kann, wodurch das Abkochen befördert, also das Brennstoff-Consumo vermindert wird. Die Hitze entweicht bey 3 aus dem kleinen Schornstein 1.2.3., wenn keine zweckmäßigere Ableitung möglich ist; die Höhe dieses Schornsteines richtet sich nach jener des etwa vorhandenen Mantelbaumes, indem das obere Ende des ersteren (des Rauches wegen) nicht niedriger als letzterer seyn darf. Die Einheize ist mit einem Thürchen, der Aschenfall aber mit einem Sperrschuber versehen; auch kann bey dem Rauch-Canal ein solcher Sperrschuber  $d$  angebracht werden, wenn man es unschicklich finden sollte, durch einen, auf den Schornstein aufzulegenden, ordinären Ziegel den Abzug des Rauches zu hemmen oder zu mäßigen. Rings um den Herd soll ein eiserner, mit Prägen versehener Einfassungsbreif  $e e$  von schwachem Speichringeisen das Ganze begrenzen.

§. 165. Aber auf solchen Herden lassen sich manche Gerichte doch nicht wohl zubereiten. In Fig. 253. *Spitälern z. B.*, wo den Reconvalescenten sehr nahrhafte Speisen abgereicht werden, muß auch die Möglichkeit, sie ohne viele Beschwerde zubereiten zu können, herbegeführt werden. Fig. 253. versinnlicht einen solchen Herd. F ist sein Grundriß, wenn man die Platte wegdenkt, E ist sein Längendurchschnitt, G und H sind Querschnitte. Hier sind nebst der Kochplatte noch ordentliche Bratröhren  $d, e$ , und auch eine kupferne, mit einer messingenen Pipe versehene Wasserpfanne  $f$  nöthig, in welcher letzterer das zum Abwaschen der Koch- und anderer Geschirre erforderliche Wasser erwärmet werden kann. Letztere ragt etwa 8 Zoll weit aus dem Ofen heraus, um das frische Wasser eingießen zu können. Auf der andern Seite befinden sich die Oeffnungen der zwey Bratröhren  $d$  und  $e$ . Die Kochgefäße stehen auf der Gußeisenplatte  $c, c$ , unter welcher auf 12 Zoll Entfernung der Rost  $a$ , tiefer abwärts aber wie gewöhnlich der Aschenfall  $b$  angeordnet wird. Die Hitze entweicht aus dem Feuerraum durch eine 3 Zoll hohe und 6 Zoll breite Oeffnung 2 in den Röhrenkasten, folgt den Ordnungszahlen 1, 2, 3, 4, 5, 6 und entweicht bey 7 in den Schornstein. Die Rauchzüge um die Bratröhren und die Wasserpfanne werden 4 Zoll weit gemacht. Es begreift sich leicht, daß die Größe der Röhren, der Wasserpfanne, der Platte *rc.* allein von den Umständen abhängt, wie denn überhaupt bey allen Spar-Apparaten sehr vieles der gesunden Vernunft anheimgestellt bleibt, weil die zeitlich erschienenen, nicht ganz fehlerfreyen Anleitungen nur das Wesentlichste angeben konnten, oder, wenn sie jede unwichtige Kleinigkeit versinnlichen wollten, gerade dadurch oft vollkommen unverständlich wurden. So läßt sich z. B. erst bey dem Baue selbst die Stelle der zur Reinigung nöthigen Spunde festsetzen, deren Angabe in der Zeichnung nur Verwirrung zur Folge gehabt hätte.

Endlich ist noch zu bemerken, daß solche Herde sich vorzüglich zum Privat-Gebrauche bey großen Haushaltungen in der Dienstbotenstube eignen, wo sie im Winter und Sommer benuzet werden können. Zum Abzug des Speisendampfes kann in diesem Falle eine 10 Zoll hohe und breite, eiserne Thüre  $g$  nahe an der Zimmerdecke, die gerade in den Rauchfang führt, und durch einen beliebigen Mechanismus geöffnet und geschlossen werden kann, mit Ueberzeugung empfohlen werden. Ist die Wärmung des Wassers (wie dieß bey jenen Haushaltungen der Fall ist, die einen sehr bedeutenden Viehstand zu versorgen haben) Hauptsache, dann ist es rätzlich, die Wasserpfanne  $f$  an



die Stelle der Bratröhre d zu setzen, damit sie schneller erwärmet, also öfter gefüllt und geleert werden kann. Manchem ist eine einzige Bratröhre hinlänglich.

§. 166. Aber der so eben erklärte Herd Fig. 253. ist in Militär-Spitälern nicht im Stande, die sehr bedeutende Menge Fleischsuppe, Gemüse zc. zu erzeugen, die benöthigt wird. Dieß kann nur in sehr großen, 2½ Eimer fassenden Kesseln d. d Fig. 256. geschehen, deren immer zwey und zwey von Einer Feuerstelle erwärmt werden. Sie hängen in eisernen, mit Prägen versehenen Reifen, welche die für sie bestimmten Räume oben ringsum einfassen, damit letztere nicht beschädigt werden, wenn die Kessel ausgehoben werden.

Uebrigens ist dieser Apparat so einfach, daß der bloße Anblick der Figur ihn hinlänglich deutlich zu erklären vermag. Damit der Herd nicht zu hoch ausfällt, wird vor der Einheize eine Versenkung c nöthig, in die der Koch steigt, wenn Brenn-Materiale nachgelegt, oder der Aschenschuber gesperrt oder geöffnet werden soll. Zur Mäßigung des Abzuges der Hitze in den Schornstein, ist bey c ein Sperrschuber nöthig.

In sehr großen Spitälern auf 1000 Kranke sind drey solche Herde, wie der hier gezeichnete, und nebst diesen noch drey kleinere Kessel, jeder mit eigener Feuerstelle, ferner eine Feuerstelle für ein flaches Casserol zur Bereitung der Einbrenne, endlich, wie zuvor gesagt, ein mit Bratröhren versehener Kochherd Fig. 253. nöthig. Ihre Stellung in der Küche ist willkürlich, und richtet sich einzig und allein nach dem vorhandenen Räume; nur beachte man, daß jeder Herd von dem andern wenigstens 3, besser aber 4 Schuh entfernt sey, um die Verrichtungen nicht zu stören. Aus dieser Angabe läßt sich auch für kleinere Spitäler das Nöthige abstrahiren, wenn der größte Krankenstand, den das Spital aufzunehmen vermag, bekannt ist.

§. 167. Für die gesunde Mannschaft in Casernen zc. sind jedoch ganz andere Sparherde vorgeschlagen worden. Im hohen Grade einfach und folglich auch eben so zweckmäßig ist der durch Fig. 252. A B C vorgestellte, so genannte Tantscheck'sche Plattenherd. A ist Längen-, B ist Querschnitt, C aber ein Stück der Herdplatte, die nicht aus einem einzigen, sondern aus mehreren solchen, mit Falzen versehenen Stücken besteht. Diese Theile werden wie Dachschindeln in einander gesteckt, und können, wenn ein Theil Schaden leidet, sehr leicht herausgenommen, und durch neue ersetzt werden; ein in ökonomischer Hinsicht ungemein wichtiger Vortheil.

Die Größe dieser Herde läßt sich sehr leicht ausmitteln, wenn man überlegt, daß auf einer 3 Schuh langen und 2 Schuh breiten, also 6 Quadrat-Schuh Flächenmaß enthaltenden Ofenplatte vier Menagen abkochen können, folglich auf jede Menage 1½ Quadrat-Schuh Flächeninhalt gerechnet werden müsse. Die Platte eines Tantscheck'schen Sparherdes, z. B. auf sechs Menagen, muß daher 9 Quadrat-Schuh Flächeninhalt erhalten, worauf auch noch die hierher gehörigen Verheiratheten Platz finden werden. Da man aber die Platten nicht leicht breiter als 2 Schuh annehmen darf, ohne den Herd unbequem zu machen, oder Veranlassung zu empfindlichen Krümmungen der Platte zu geben, so erhält man die Länge derselben, wenn man ihren Flächeninhalt durch 2 dividirt. Die in Rede stehende Platte müßte also 9 : 2, das ist 4½ Schuh lang werden.

Ist jedoch die ganze, einem Herde zugewiesene Mannschaft nicht immer zu Hause, sondern theilweise im Dienst, oder sonst abwesend, so wird gleichwohl in einem solchen Herde so viel Brenn-Materiale verbrannt, als ob alle zu Hause wären. Hier kann sehr zweckmäßig abgeholfen werden, wenn man unter mehreren großen, anstatt eines solchen, einen mittleren und einen kleinen Sparherd bauen läßt; die, wenn die gesammte Mannschaft zu Hause ist, alle, sonst aber nur jene geheizt werden, die dem Bedarf eben angemessen sind, wodurch, ohne die Erbauungskosten nur im geringsten zu steigern, der Brennstoffverschwendung vollkommen vorgebeugt wird.

§. 168. Diese Verschwendung zu verhüten, hielt man es noch im Jahre 1808 für nöthig,

die Feuerstellen so zahlreich in den Sparherden zu machen, daß jede nur zwey kleine Kochräume erwärmt. Jede Menage erhält einen eigenen Napf von Gußeisen, der Capelle genannt wird, worin bloß der Menage-Kessel Raum findet. Das Feuer brennt auf einem concaven Rost aus Gußeisen, der einem Maulkorbe nicht unähnlich ist; unter ihm ist, wie sonst, ein Aschenfall, der durch einen Schubler geschlossen werden kann. Die Einheitsöffnung ist nur 5 Zoll hoch und breit, der Feuerraum so eng, daß das Brenn-Materiale auf einer eigenen kleinen eisernen Schaufel eingeschoben werden muß. Die Flamme unter der einen Capelle entweicht durch eine kleine Oeffnung unter die nebenstehende zweyte, umläuft hier eine kleine Zunge, gibt den Rest der Hitze ab, die ihr geblieben, kommt von hier in einen Canal in der Mitte des Herdes, und von da endlich in den Schornstein. Da die verheiratheten Soldaten in unserer Monarchie die gesetzliche Begünstigung genießen, ihre Töpfe an das Feuer der ledigen Mannschaft stellen zu dürfen, so mußte auch für sie gesorgt werden. Sie erhalten viereckige Kochräume, die mit einer an ihren Ecken abgestumpften (also achteckigen) ebenen Platte von Gußeisen versehen werden. Auf jeder solchen Platte müssen zwey Verheirathete oder zwey Prima-Planisten Platz finden, da letztere nur dann eigene Herde erhalten, wenn ihre Zimmer allzu weit von der Gemeinküche entfernt sind. Nie brennt unter einer solchen Platte das Feuer, sie erhalten nur die Hitze von der neben ihr angeordneten Menage. Endlich erhält jeder Herd noch eine eigene Feuerstelle unter einer runden ebenen Platte von Gußeisen, die zur Bereitung der so genannten Einbrenne, welche in jenen Capellen nicht wohl bereitet werden kann, unerläßlich erachtet wurde. Doch kann diese Platte auch wie ein Kochraum für die Verheiratheten mit einer nebenstehenden Menage verbunden werden; nur brennt in diesem Falle das Feuer nicht unter der Einbrenne, sondern unter der Menage.

Fig. 257. Nach dieser Einleitung, die für ganz Unvorbereitete wahrlich nicht unnöthig ist, kann erst eine aufmerksame Betrachtung und Vergleichung der Figuren A, B, C, D, E empfohlen werden. Sie stellen einen Gemeinen-Sparherd auf fünf Menagen vor. A ist der unterste Grundriß, oder die Anlage des Herdes, woselbst die fünf Aschenfälle b, b, b befindlich sind; B ist der Grundriß des Herdes in der Höhe der Capellen und Platten, wenn man sie weggehoben denkt; C ist die Vue d'oiseau, E der Längens-, D der Querdurchschnitt des Herdes. o, o, o, o sind jene Menagen, unter welchen das Feuer brennt, c jene, die von der entweichenden Hitze der nebenstehenden erwärmt wird; d, d, d sind drey Platten für Verheirathete, e ist die Einbrennplatte. Die Kochräume der Menagen und der Einbrenne werden, um ihre Wände gegen das Abstoßen zu schützen, mit runden, jene für die Verheiratheten aber mit viereckigen Einfassungsreifen versehen; der ganze Herd erhält gleichfalls aus dieser Ursache einen großen Herdreis; alle Reife werden mit Praken versehen. r, r, r in Fig. C sind die Sperrschuber, wodurch das Entweichen der Hitze von den fünf Feuerstellen gemäßiget werden kann, die, ohne undeutlich zu werden, in Fig. B nicht angedeutet werden durften. g, g Fig. A und E sind leere Räume, um das Gewicht des Herdes zu vermindern, und einigen Platz zur Hinterlegung des eben zu verwendenden Brenn-Materials zu erzielen. h ist der bloß 6 Zoll weite Vor-Rauchfang, in welchen sich die Rauch-Canäle ergießen; i in Fig. E ist die so genannte mittlere Rauchfangthüre, welche bey der Reinigung der Rauch-Canäle nöthig ist; k die große Rauchfangthüre, die, wie die vorige, immer verschlossen bleibt, und nur dem Schornsteinfeger zum Einsteigen in den wahren Rauchfang l dient, der von hier an erst anfängt, die vorschriftsmäßige 18zöllige Weite zu erhalten. Man wird somit begreifen, daß Mantelbäume und Rauchmäntel hier ganz überflüssig sind.

S. 169. Die Form der Sparherde ist sehr verschieden und ziemlich gleichgültig, nur die wesentlichen Maße unterliegen keiner Aenderung. In alten Gebäuden müssen in mancher Küche des Raumes wegen, anstatt eines großen, oft zwey kleinere Sparherde erbaut werden, welches



auch in Rücksicht der Belastung des untern Küchengewölbes empfohlen werden muß, wenn der einzelne Herd allzu groß ausfällt, oder nicht mitten auf den Schluß jenes Gewölbes gestellt werden kann.

§. 170. Die Anzahl der Menagen, die ein Herd fassen muß, hängt von dem Belegungsstand jener Gemeinzimmer ab, die der Küche zugewiesen werden. Dividirt man die doppelte Anzahl der in den Zimmern stehenden Betten durch 8, so ist der Quotient die Anzahl der Menagen, die der Herd enthalten muß. Jeder Bruch des Quotients, der größer als  $\frac{1}{2}$  ist, wird für eine ganze Einheit gerechnet. Müssen auch die in den Prima-Plana-Zimmern wohnenden, meistens verheiratheten Parteyen nebst den in den Gemeinzimmern wohnenden verheiratheten Soldaten auf dem Herde kochen, so darf die Anzahl der Kochräume für diese nie geringer als wenigstens die Hälfte der Menagen angenommen werden, indem die Anzahl der Verheiratheten durch die Capitulanten, vorzüglich aber dadurch in Friedenszeiten verhältnißmäßig sehr vermehrt wird, weil von den bey jeder Compagnie gesetzlich erlaubten 15 Verheiratheten (nach der ersten Art) nur wenige auf Urlaub geschickt werden können. Da nun der dermalige Friedensstand pr. Compagnie nur 60 Mann beträgt, und die Angabe der ledigen und verheiratheten Mannschaft immer sehr schwankend ist, so folgt, daß obige Regel für's Arvarium zwar lästig sey, aber doch beachtet werden müsse, wenn die Gnade des Monarchen, welche den Soldatenweibern erlaubt, ihr Töpfschen an das Feuer der Mannschaft stellen zu dürfen, nicht illusorisch werden soll. Sind z. B. zwey Gemeinzimmer, die zusammen 20 Betten fassen, und ein Prima-Plana-Zimmer einer Küche zugewiesen, so muß der Herd  $20 \times 2 : 8 = 5$  Menagen, 3 Kochräume für die Verheiratheten, und eine Einbrennplatte erhalten. Dieß ist der Fall in Infanterie-Casernen, und der Herd wird nach Fig. 257. erbaut. In allen andern Militär-Gebäuden, welche für Truppen bestimmt sind, die sehr viele Chargen haben, muß dieser Umstand jedes Mal beachtet, und die Anzahl der Kochräume für die Verheiratheten hier nach Befund und Billigkeit vermehret, oder besser, Jantscheck'sche Herde erbaut werden.

### Von den Wasch-, Bade- und andern Anstalten.

§. 171. Zum Waschen der Wäsche für die gemeine Mannschaft sind in Casernen Waschküchen nötig, weil es so wenig wie in Privat-Gebäuden, der Erhaltung des Gebäudes wegen, geduldet werden kann, dieß in den gewöhnlichen Küchen zu verrichten. Diese Waschküchen sind übrigens von den Kochküchen nicht verschieden, nur müssen sie licht seyn, und immer zu ebener Erde angelegt werden. Jedes Bataillon erhält zwey Kessel aus Gußeisen, jeden zu 2 oder  $1\frac{1}{2}$  Eimer Capacität. Jeder Kessel hat seine eigene Einheize. Das Feuer brennt auf einem starken Roste 1 von Gußeisen; 12 Zoll ober ihm hängt der Kessel in einem mit Praken versehenen, eisernen Reife, und wird mit einem hölzernen, unten mit Weißblech überzogenen Deckel C zugedeckt, der aus zwey Hälften besteht. Die Flamme prallt an den Boden des Kessels an, steigt durch eine kleine Oeffnung in einen Rauch-Canal, der die Wände des Kessels ringsum umläuft, und entweicht nun erst in den Schornstein. Der Grundriß B des Kessels, den man erhält, wenn man den Herd durch eine horizontale Ebene  $1\frac{1}{2}$  Schuh über dem Roste schneidet, und den Kessel weggehoben denkt, dürfte dieß vollkommen erklären. 2 ist jene Oeffnung, und 3.4.5 der erwähnte Rauch-Canal, dessen Höhe aus dem Durchschnitt Fig. A entnommen werden kann; der Weg der Flamme ist 1.2.3.4.5.6. Vor dem Austritt des Rauches in den Schornstein ist ein Sperrschuber nötig. Die beträchtliche Tiefe des Kessels fordert, daß vor der Einheize, die auf dem Küchenpflaster aufliegt, eine  $1\frac{1}{2}$  Schuh tiefe Vertiefung c Fig. A ausgehoben werde, in welche derjenige steigt, der einheizen, oder den Aschenschuber öffnen oder schließen will.

Kessel von geringerer Capacität können jenen Rauch-Canal 3.4.5.6 füglich entbehren.

§. 172. Diese Kesselherde entsprechen der Erwartung so vollkommen, daß sie allenthalben empfohlen werden können, wo es sich um Erwärmung größerer Wassermengen handelt. In Spitälern, und namentlich in sehr großen, sind für die Wäsche vier Kessel nöthig, und zwar: zwey für die Wäsche der kranken Mannschaft, jeder von  $1\frac{1}{2}$  Eimer Capacität, ein kleinerer für die Wäsche des Dienst-Personals, und endlich noch ein kleinerer für die Bandagen. Sie anders construiren zu wollen, als die so eben erklärten, hieße sich selbst widersprechen.

§. 173. Aber auch für die Badestube der Spitäler können sie ohne Bedenken allen andern Vorschlägen vorgezogen werden. Nur nicht von einerley Größe dürfen sie seyn, weil bald viel, bald wenig Bäder nöthig werden. Wählt man die Kessel so, daß sich ihre Capacität zu einander wie 1:2:4:8, u. verhält, so ist jeder Holzverschwendung gewiß vorgebeugt; denn nun lassen sich, wenn der kleinste Kessel das nöthige, heiße Wasser für ein Bad liefert, alle Wassermengen für 1, 2, 3, 4, 5 u. s. f., bis 15 Bäder wärmen. Füllt man die Kessel mehrere Mahle <sup>1)</sup>, so gibt es keine Anzahl Bäder, die nicht dergestalt mit heißem Wasser versorgt werden könnte, daß, wenn das letzte, verlangte Bad gefüllt wurde, kein Tropfen heißes Wasser in den Kesseln unnütz zurück bleibt, also kein Holzspan zu viel verbrannt worden seyn wird.

Die kranken Soldaten baden in hölzernen Wannen von 4 Schuh unterer Länge,  $1\frac{3}{4}$  Schuh unterer Breite, und 2 Schuh Höhe <sup>2)</sup>, welche man doppelte Wannen nennt, weil sich in der Regel zwey Mann (mit den Füßen gegen einander sitzend) darin baden. Die einfachen Badwannen sind zwar 6 Zoll schmaler, 3 Zoll kürzer, 2 Zoll höher, brauchen jedoch, weil nur ein Mensch darin sitzt, der den Wasserspiegel weniger zu erhöhen vermag, eben so viel Wasser als eine doppelte Wanne, nämlich: 9 Wiener Kubik-Fuß, das ist: fünf n. ö. Eimer Wasser. In den doppelten Wannen steht das Wasser 10, in den einfachen aber 14 Zoll über dem Boden der Wanne. Das Brunnenwasser, oder auch jenes der Wasserleitungen, hat im Sommer und Winter gleiche Temperatur, nämlich 8 bis 10 Grad Reaumur; siedend heißes Wasser hat 80 Grad. Die Wärme des Badewassers darf 25 bis 26 Grad nicht überschreiten. Doch ist rathlich, den Antrag auf 28 Grad zu machen, weil die kalten Wannen einige Hitze absorbiren. Weil nun  $(5-x) 8 + 80x = 5 \times 28$ , also  $x$ , das ist, die heiße Wassermenge gleich ist  $1\frac{1}{2}$  Eimer, so folgt, daß zu jedem Bade höchstens  $1\frac{1}{2}$  Eimer siedendes Wasser nöthig ist. Der kleinste Kessel für die kleinste Badestube ist folglich der durch Fig. 255. vorgestellte, wo er, wiederhohlt geheizt, gewiß entsprechen wird. Für größere Bade-Anstalten ist nebst dem erwähnten Kessel noch ein doppelt so großer, für noch größere aber ist nebst diesem und jenem noch ein abermahl doppelt so großer Kessel erforderlich u. u.

§. 174. Im Kriege und auf Marschen kann selbst Kraftlosigkeit den reinlichen Soldaten nicht vermögen, auf einem Strohlager Ruhe zu suchen, auf welchem vor ihm schon viele Andere, vielleicht nicht so reinliche, lagen; in seinen Mantel gehüllt, zieht er eine Bank oder die nackte Erde vor. Der fränkende Soldat wird weniger vorsichtig, und der in's Spital gebrachte bringt nicht selten Kleidungsstücke mit, die ekelhaftes Ungeziefer enthalten, welches nur durch Hitze getödtet werden kann. Auf dem Lande wirft man auf das Pflaster eines leeren, aber noch warmen Backofens, einige Scheite Holz, legt auf diese die unreinen Kleidungsstücke, versperret die Ofenthüre, und zieht jene nach einer halben Stunde, vollkommen gereinigt, heraus. In Militär-Spitälern und Verpflegs-Magazinen wählt man zu diesem Zwecke eine gut gewölbte, etwa 12 Schuh lange, 9 Schuh breite, und eben so hohe Stube, vermauert die Fenster, versieht den Eingang mit einer dicken, verschaltten Thüre,

<sup>1)</sup> Kessel von  $1\frac{1}{2}$  Eimer Capacität werden in 61, höchstens aber in 78 Minuten zum Sieden gebracht. Siehe Gilberts Annalen. IV. Thl. 106. 107.

<sup>2)</sup> Oben sind sie um 3 Zoll länger und breiter.



und läßt  $5\frac{1}{2}$  Schuh hoch über dem Fußbodenpflaster 6 Stangen von fünfer Schließeneisen (Tab. VI.) hochkantig beyder Seits einmauern, auf welche die unreinen Kleidungsstücke oder das Bettzeug gehängt werden. Durch Hülfe eines alten niederen eisernen Ofens, dessen blecherne Rauchröhre an dem Fußbodenpflaster längs den Wänden der Stube hingeleitet, und von 12 Zoll hohen Gabeln getragen wird, erwärmt man nun die Stubenluft in sehr hohem Grade, und erreicht hierdurch den beabsichtigten Zweck, ohne die zu reinigenden Gewänder dem Versengen auszusetzen, was in Backöfen nicht selten geschieht. Ein kleines Vorhaus ist mehr wünschenswerth, als unbedingt nothwendig; abseitige Lage im Gebäude aber, des Gestankes wegen, sehr zu empfehlen, weshalb an einigen Orten, wo sich kein schickliches Locale auffinden läßt, zu diesem Zwecke ein eigenes neues Häuschen erbauet werden muß. Man verweist für diesen seltenen Fall diejenigen, welche damit beauftraget würden, auf die hohe Hofkriegsräthliche Verordnung vom Jahre 1815 (Lit. L. Nr. 3075, nebst Plan), die in jedem Fortifications-Archiv getroffen wird. Dieses Häuschen heißt im Kanzley-Styl: Ungeziefer-Vertilgungs- oder Reinigungs-Ofen.

§. 175. Das rauhe Loos des Kriegers macht in seinem Stande manche Krankheiten vorherrschend, die den ruhigen Staatsbürger seltner befallen, und dieß um so mehr, da das Beysammenschlafen in zweyspännigen Betten, und die enge Bequartierung Contagion hier möglicher als irgendwo macht. Hautkrankheiten sind es vorzüglich, die in Militär-Spitälern bekämpft werden müssen. Ein um die Mit- und Nachwelt gleich verdienter Arzt empfahl als Gegenmittel gegen diese ekelhafte Krankheit die Schwefelräucherung, und so vielen Widerstand er anfänglich fand, die Erfahrung sprach für seine Erfindung. Sie besteht in Folgendem:

Der Kranke setzet sich nackt in einen hölzernen Kasten, der inwendig berohret, und mit Stuck überzogen wurde, auf einem runden durchlöcherten Sessel, der erhöht und erniedriget werden kann. Bevor er in den Apparat steigt, umhüllt er seinen Hals mit einer Binde, und bedeckt den Kopf mit einer eigenen Art Capuze, die an den Deckel befestiget wird. Jener Stuhl steht auf einer 3 Zoll dicken, durchlöcherten Steinplatte, 4 Zoll tiefer aber befindet sich eine Gußeisenplatte, auf welcher in einem kleinen irdenen Gefäße 2 Quentchen Schwefel brennen. Unter der eisernen Platte brennt auf einem Roste ein mäßiges Feuer, welches die Temperatur im Kasten bis auf 35 Grade nach Reaumur steigert, indem die von der Platte entbundene Wärme sammt den Schwefeldämpfen durch die Löcher jener Steinplatte in den Kasten dringt, und zu einer sehr heftigen und heilsamen Transpiration des Kranken Veranlassung gibt. Ein von den Krankensälen nicht allzu weit entferntes, hohes geräumiges Zimmer eignet sich zur Aufstellung des Räucherungskasten vorzüglich; seine Stellung im Gemache wird von der Thüre und den Fenstern bedingt, indem er diesen nie zu nahe kommen darf, um den nach Verlauf einer Viertelstunde aus dem Kasten tretenden Kranken vor plötzlicher Abkühlung zu verwahren. Der Untertheil des Apparates von der Steinplatte abwärts wird beynähe wie der Sparherd Fig. 252. A aus Mauerziegeln verfertigt. In jedem Fortifications-Archiv, und in den Händen eines jeden Stabsarztes befindet sich die gedruckte Instruction zum Gebrauche der Schwefelräucherungen, nebst dem lithographirten Plane des Schwefelräucherungs-Apparates (1820.)

### Allgemeine Bemerkungen.

§. 176. Der Siedepunct des kochenden Wassers in freyer Luft ist auf dem Thermometer ein fixer Punct; heißer als 80 Grad Reaumur wird es nie. Verstärkt man die Gluth, so waltet es allerdings mehr, löset sich in Dünste auf, wird aber doch nicht heißer. Hieraus folgt, daß es Holzverschwendung seye, die Feuerung zu übertreiben.

a) Wasser siedet, wenn es kleine Blasen wirft, oder mäßig wallt, b) das Kochen der Speisen ist nur von der Dauer der Siedhize abhängig, und c) um siedendes Wasser im Sude zu erhalten, wird ein äußerst mäßiges Häufchen Brennstoff erfordert. Aus diesen drey Sätzen lassen sich alle jene Anleitungen erklären, die als unwandelbare Vorschriften bey allen Spar-Apparaten beachtet werden müssen. Anfangs, so lange das Feuer sich noch nicht entwickelt hat, lege man wenig, und sehr klein gespaltetes Holz auf den Rost; Steinkohlen sättige man früher mit Wasser, weil sie so besser brennen, und mehr hizen. Hat das Feuer um sich gegriffen, so verstärke man es alsobald, aber nicht unmäßig, und nur so lange, bis das Flüssige in den Gefäßen zu wallen anfängt; wo sodann gerade nur so viel Brennstoff zugelegt wird, als unumgänglich nöthig ist, dieses Wallen oder Blasenwerfen zu unterhalten. Aschenschuber und Sperrschuber können daher nur anfangs etwas geöffnet werden; wenn die Siedhize aber eingetreten ist, müssen sie beynähe wieder verschlossen werden, um die Hize im Apparate besser aufzuhalten und zu benutzen. Das Einheizthürchen bleibt immer verschlossen, nur wenn nachgesehen oder zugelegt werden muß, wird es geöffnet. Das verstärkte Sausen im Apparate, wenn es geschlossen wird, bezeuget, daß der Luftstrom hierdurch sehr gewinne.

§. 177. Der Gebrauch aller Spar-Apparate ist, was Reparaturen anbelangt, kostspieliger, als jener der alten herkömmlichen Koch- und Heiz-Anstalten; die Menge Thürchen, Schuber, Ventile, Roste, Platten und anderer Eisentheile, die vom Feuer oder dem Gebrauche Schaden leiden, erklärt es. Diese Reparaturen minder kostspielig zu machen, ist es unerläßlich, jedem noch so geringen wahrgenommenen Gebrechen auf der Stelle abhelfen zu lassen, weil geringfügige Schadhaftheiten, deren augenblickliche Wiederherstellung unbedeutende Auslagen gemacht hätte, sehr kostspielig werden, wenn sie verwahret wurden. In jedem Militär-Gebäude, worin Spar-Apparate bestehen, ist daher ein eigener Maurer angestellt, der Feuermaurer heißt, im Gebäude unentgeltliches Quartier genießt, und eine kleine Besoldung bezieht, welchem die kleineren Reparaturen an Mauerwerk, Verputz, Pflaster, Einsetzen neuer Capellen zc., vorzüglich aber die tägliche Visitation der Apparate, und ungesäumte Anzeige aller Schadhaftheiten obliegen. Das Reinigen der Apparate von Ruß hingegen besorgt der Schornsteinfeger, wozu er eigene Cylinder- und Kugelbürsten, Borstwische zc. benöthiget, wobey ihm der Feuermaurer hülfreiche Hand leistet, die Spunde abnimmt, die Capellen aushebt zc., und auch wieder einsetzet. Der gesunde Menschenverstand lehret ihn, wo er anfangen, und wo er zu reinigen aufhören muß; die oberen Canäle oder Rauchzüge sind nähmlich immer die ersten, die unteren die letzten. Sie werden, wenn mit Holz oder Torf gefeuert wird, alle zwey Monathe, wird mit Stein- oder Torfkohlen gefeuert, aber alle drey Monathe gereinigt.

§. 178. Die Brennstoff-Ausmaß für das in wirklichen Casernen liegende k. k. Militär war vor Einführung der Spar-Apparate reichlicher als jetzt. Jeder Kopf erhielt täglich zum bloßen Abkochen eine Holz-Portion, das ist  $\frac{8}{100}$  n. ö. Klafter weiches, oder  $\frac{7}{100}$  n. ö. Klafter hartes Holz. Für die Zimmerheizung bekamen die Truppen im Winter eben so viel, als ihnen für's Kochen bewilliget war. Von diesem Holze, welches das Regiment oder Corps von Zeit zu Zeit in Concreto, das heißt: für Alle zusammen abfaßte, mußten jedoch auch im Winter die Regiments-Rechnungs- und Conscriptions-Kanzley, das Dienstzimmer des Auditors, des Adjutanten und des inspicirenden Arztes, die Zimmer aller Prima-Planisten, das Stockhaus zc. geheizet, Sommer und Winter aber die Waschküche der Caserne mit Holz unterstützt werden. Es war dem Regimente überlassen, das Holz so zu vertheilen, daß Alle gehörig befriediget wurden. Diese Gebühr ist noch überall geltend, wo keine Sparherde erbauet sind.

Wo diese aber bestehen, wird jedem Kopfe täglich zum bloßen Abkochen  $\frac{7}{100}$  n. ö. Klafter weiches, oder wo hartes Holz gewöhnlicher ist,  $\frac{9}{100}$  Klafter hartes Holz, oder wo Steinkohlen brechen, jedem Kopf täglich  $\frac{7}{8}$  Pfund Steinkohlen, und  $\frac{1}{8}$  Pfund weiches Unterzündholz verabreicht.



§. 179. Vergleicht man diese neue Holzmaß mit der alten, so dringt sich, wenn die kostspieligere Erbauung und Unterhaltung der Spar-Apparate nicht beachtet wird, jedem Unbefangenen die Ueberzeugung auf, daß die normalmäßigen Sparherde zwar nicht so viel als die Rumford'schen<sup>1)</sup>, aber doch immer Brennstoff genug ersparen, um ihre Erbauung als eine Schonung des Waldstandes, und in vielen Fällen auch als eine Erleichterung der Staatsausgaben ansehen zu können. Auffallend ist daher die beynahe einstimmige Abneigung der Truppen gegen diese Apparate, und da es ungerecht wäre, alle ihre Gegengründe für leere, oder unüberlegte Aeußerungen zu halten, sondern Pflicht ist, sie mit Gründen zu widerlegen, und dem Gemeinwohle schädliche Vorurtheile zu berichtigen; so dürfte eine Beleuchtung jener Gegengründe in diesem Lehrbuche nicht am unrechten Orte stehen. Die wichtigeren sind folgende:

a) „Die Gegner behaupten, es sey unmöglich, alle Soldaten so abzurichten, daß alle die „complicirte Behandlung der Apparate verstehen; und gleichwohl werde dieß irriger Weise voraus „gesetzt, weil in jeder Menage täglich ein anderer kocht, in acht Tagen also die ganze Ar- „mee abgekocht habe. Schon in Privat-Wohnungen, wo Sparherde stehen, lehre die Erfahrung, „daß von drey bis vier Dienstbothen kaum einer sich abrichten lasse, sie zweckmäßig zu behandeln.“

Wahr ist es, daß diese Abrichtung schwieriger ist, als man vor dem Jahre 1808 glauben mochte, aber unmöglich ist sie denn doch nicht. Können Leute, die, ehe sie Soldaten wurden, kaum wußten, wie ein Fleischtopf aussieht, kochen lernen (und im Heere gibt es deren viele), so können sie auch den simplen Mechanismus der Apparate verstehen lernen. Daß Alle ohne Ausnahme ihn vollkommen verstehen müssen, wird weder gefordert, noch ist es nöthig; bringt man es nur so weit, daß unter 8 Mann 2 bis 3 die Behandlung des Apparates gut begreifen; sorgen die Compagnien nur dafür, daß in jeder Küche täglich Ein abgerichteter Mann gegenwärtig sey, was ohne Nachtheil des Dienstes leicht möglich ist, so dürften viele Klagen verstummen.

b) „Bezieht eine Truppe, die nie einen Spar-Apparat gesehen hat, eine damit bereits versehene Caserne plötzlich (und dieß geschieht bey vielen Dislocirungen), so habe die eingezogene Truppe „acht Tage lang nichts Ordentliches zu essen; keiner Menage gelinge das Abkochen, sie verbrauche „mehr Brennstoff in 8 Tagen, als sie in 14 Tagen bekomme.“

Dieser Einwurf ist gewichtiger als der vorige; leider bestätigen ihn Thatsachen, und dieser erste widrige Eindruck mag die Hauptursache der unbefiegbaren Abneigung jener Truppen gegen die Apparate seyn, die solche Erfahrungen gemacht haben. Der Einwurf läßt sich heben, umständlich zwar, aber doch. Versäumt die Casern-Verwaltung es so einzuleiten, daß beym Einrücken der neuen Besatzung bey jedem Sparherd nicht Ein wohl unterrichteter Mann von der abziehenden Besatzung zurückbleibt, und auf die Fremdlinge wartet, der sie belehret, und das erste Mahl nicht selbst allenthalben Hand anlegt, so haben die Angekommenen gewiß keine warme Suppe zu essen. Aber jene Verwaltung muß noch mehr thun; sie muß von dem neuen Commandanten im Wege des Dienstes verlangen, daß nur junge, willige, nicht grämliche, alte Leute am Tage des Einrückens zu Köchen gewählt, und daß sie wenigstens 3 Tage, oder so lange nicht abgelöst werden dürfen, bis jeder nicht einen gelehrigen Schüler aufzuweisen vermag. Dem Feuermaurer müssen zu diesem Ende so viele sachkundige, aber leutselige Maurer zugetheilt werden, daß auf jedes Stockwerk der Caserne wenigstens ein Maurer komme, welche durch eine ganze Woche im Dienste bleiben, überall ratthen und helfen, und somit wahrscheinlich jeden Anlaß zu gerechten Beschwerden beseitigen werden.

c) „Jede Nation habe eigene Lieblingsgerichte, der Ungar andere als der Italiener, der Böh-

<sup>1)</sup> In Rumfords Apparaten wurden zur Bereitung eines Gerichtes, zu welchem bey offenem Küchenfeuer 15 Pfund Holz nöthig waren, nur 1½ Pfund erfordert.

„me andere als der Deutsche; die Sparherde erlauben die Bereitung mancher solchen Gerichte durch-  
 „aus nicht, und das lebenslängliche Verzichtleisten auf den Genuß derselben erzeuge unnöthiger  
 „Weise einen Mißmuth in der Truppe, der die verborgene Ursache vieler Dienstverletzungen sey.  
 „Wohlhabendere, von ihren Familien unterstützte Soldaten, oder jene, die sich durch einen er-  
 „laubten Nebenverdienst ein genüglicheres Auskommen verschaffen, wollen doch wenigstens man ch-  
 „mahl etwas Besseres essen, als auf dem Sparherd gekocht werden kann. In der ganzen Caserne  
 „sey aber, seitdem die Mantelbäume in allen Küchen abgebrochen, und die Schornsteine mit eiser-  
 „nen Thüren versperet wurden, nicht ein Plätzchen zu ihrer Bereitung!“

Verletzungen der Volkssitten, ja selbst bloße Nichtbeachtung derselben, erzeugt Haß, der im-  
 mer auf die veranlassende Ursache zurückfällt; jener Mißmuth wäre daher der gefährlichste Gegen-  
 grund für die universelle Erbauung der Spar-Apparate, wenn es unmöglich wäre, ihn zu heben.  
 Die einfachste Abhülfe dürfte folgende seyn:

1) Nicht in allen Küchen Sparherde zu erbauen, sondern in jedem Stockwerke in einer  
 oder einigen Küchen die alten herkömmlichen Herde sammt ihren Mantelbäumen zu belassen; 2) wenn  
 die Einführung der Apparate irgendwo beabsichtigt wird, nicht bloß den pecuniären Nutzen gründlich  
 zu erheben, sondern vor allen Andern die Bauart des Gebäudes, die Stärke des Gemäuers, die Weite  
 der Rauchfänge und ihrer Züge, die in den südlichen Ländern ganz vorzügliche Rücksicht verdienen,  
 die Stärke der Gewölbe, jene der Diebel- oder Sturzböden, so wie den Zustand und das Alt er  
 derselben in sehr ernste Ueberlegung zu ziehen, woraus öfter, als man vielleicht glauben sollte, die  
 Unanwendbarkeit der Apparate absolut folgen, und die vorige Abhülfe sonach überflüssig werden dürfte.

Fig. 258. S. 180. Und nun glaubt man schließen zu dürfen. Nur ein Zusatz sey erlaubt; er betrifft die  
 blecherne Kochmaschine Fig. 258. M N. Aus eigenem Antriebe ließen ganze k. k. Regimenter  
 sich solche Maschinen auf eigene Kosten verfertigen, und die Staatsverwaltung, welche ihnen  
 den kleinen Vortheil, den sie dabey fanden, nicht verkümmern wollte, ließ ihnen die alte herkömm-  
 liche Holzgebühre, weil sie den großen Staatszweck: Schonung des Waldstandes, beför-  
 dern halfen.

a) Die erwähnte Maschine ist eine Schachtel von starkem Weißblech. M zeigt, wie sie von un-  
 ten aussieht, N ist ihr Längendurchschnitt. In der 4 Zoll weiten Tute a brennen Holzkohlen, in dem  
 übrigen Schachtelraum aber wird das Fleisch oder das Gemüse gekocht. Die zur Nahrung des Feuers  
 nöthige Luft strömt durch den winzigen Rost r in die Tute, es glimmt ruhig fort, der Koch hat bey-  
 nahe nichts dabey zu thun, und verbraucht lächerlich wenig Kohlen.

b) Hängt man in eine Badewanne W Fig. 258. eine ähnliche Tute mit einer engern Röhre  
 m n, welche den Kohlen die zur Nahrung des Feuers nöthige Luft von n nach m zu leitet, so kön-  
 nen Kesselherde Fig. 255 entbehret werden.

## Von der Reinlichkeit der Gebäude.

§. 181. Ein zweckmäßig erbautes Gebäude muß den Bewohnern die Reinlichkeit möglichst er-  
 leichtern; es geschieht durch Abtritte, Canäle, Senk- und Mistgruben, Gassen etc.

### Von den Abtritten.

§. 182. In Deutschland werden sie in jedem noch so kleinen Hause für unumgänglich nothwen-  
 dig gehalten. Abgelegene Dexter im Gebäude schicken sich für Abtritte besser, als in die Augen  
 fallende. Des Gestankes wegen sollen sie möglichst weit, der Bequemlichkeit und Reinlichkeit wegen  
 aber möglichst nahe an den Wohnzimmern und Küchen angebracht werden; dieser Widerspruch kann



nur dadurch gehoben werden, daß man die Mittelstraße einschlägt. Mehrere kleine Abtritte in großen Gebäuden befördern die Reinlichkeit unverhältnißmäßig mehr, als ein einzelner, noch so großer Abtritt zu thun vermag; auch sind die Gänge der Militär-Wohngebäude meistens offene Bogengänge. Dieser Umstand verdient Beachtung, weil sehr entlegene Abtritte im Winter, vorzüglich zur Nachtzeit, auf Kosten der Reinlichkeit kaum, oder, wenn die militärische Disciplin auch erzwingt, nur auf Kosten der Gesundheit des Mannes benuzet werden; man hat dann wohl reinliche Casernen, aber volle Spitäler.

Ueber 30 Klafter weit sollte man keinem Menschen zumuthen, auf den Abtritt zu gehen! die größte Entfernung der Abtritte in bedeutend langen Gebäuden wäre daher im äußersten Falle höchstens 60 Klafter.

§. 183. Aber nicht fertige Gebäude allein, auch im Bau begriffene fordern, daß der Arbeitsmannschaft ein Platz angewiesen werde, den sie als Abtritt benuzen kann. Es muß mit aller Strenge darauf gesehen werden, daß ausschließlich dieser Platz hierzu benuzet werde, weil ekelhafte Unreinlichkeit sonst unausbleibliche Folge wäre, die, wie die Erfahrung gelehret hat, sogar zu Unglücksfällen Anlaß geben kann, besonders bey Bauten, wo schwere Lasten weit und hoch bewegt werden müssen.

Die hier üblichen Aborte können als die einfachsten, und als die erste Sorge für Reinlichkeit angesehen werden. Es sind nichts anders, als mit Brettern verschlagene, oder mit Strauchwerk Fig. umstellte abgelegene Plätze, in welchen ein 1 Schuh tiefer, 3 Schuh breiter, und so viele Klaftern 259. langer Graben ausgehoben wird, als oft 120 Mann auf Arbeit sind. Dauert der Bau sehr lange, so schlägt man gerade vor dem Graben alle 3 Schuh zugespizte Pflöcke, etwa 2 Schuh tief in die Erde, und zapfet hierauf eine runde, 6 Zoll dicke Stange so auf, daß sie nur  $1\frac{1}{2}$  Schuh von der Erde abstehe; sie dient als Sitz, und heißt daher Sitzbaum.

§. 184. Bey isolirten Wachtgebäuden, Magazins-Dieners-Wohngebäuden, und allen jenen kleineren Häusern, wo der innere Raum so beschränkt ist, daß man den Abtritt nicht wohl im Hause anbringen kann, läßt man ein kleines, mit Schindeln gedecktes, und ringsum mit Brettern verschaltes Häuschen von 5 Schuh Länge, 3 Schuh Breite und 1 Klafter Höhe (im Lichten) so Fig. an die bey jedem derley Gebäude nöthige Mistgrube a erbauen, wie es die Fig. lehret. A ist der Grundriß, B der Längendurchschnitt desselben. Die vorderen zwey Standsäulen, welche zugleich den Thürstock bilden, werden etwa 3 Schuh tief in die Erde eingegraben, damit das Häuschen nicht so leicht vom Winde umgeworfen werden kann; die zwey Streben b dienen zu demselben Zwecke. c ist der Sitz, das ist, ein breites Bret mit einem runden Loch, von 10 Zoll im Durchmesser; jenes Bret heißt Spiegel, diese Oeffnung aber Brille. Die Stützmauer d wird von Feldsteinen trocken erbaut. Um das Innere des Abtrittes etwas zu erleuchten, wird ober der Thüre eine runde, oder wie immer gestaltete Oeffnung (Oberlichte) gelassen; jene an den Seitenwänden ausgeschnittenen Lichtlöcher sind zu niedrig, und deßhalb weniger zweckmäßig.

§. 185. Wie Abtritte in kleinen gemauerten Gebäuden zu erbauen sind, lehren Fig. L, M, N. Fig. Den Grundriß zu ebener Erde stellt M vor, N ist Grundriß der Fundamente, L endlich ist dessen 261. Längendurchschnitt. Sie erfordern, des Salpeterfrases wegen, den der ätzende Unrath an den Einfassungsmauern verursacht, schon mehr Vorsicht. Um dieses unwillkommene, die Dauer der Gebäude verkürzende, frebsartige Uebel zu verhüten, entfernt man den Sitz c von der Hauptmauer a wenigstens um 1 Schuh, so daß die Luft in der Stankröhre p ungehindert durchstreichen, und die Mauer a austrocknen helfen kann, welche die Feuchtigkeit von unten herauf wie ein Schwamm an sich zieht, und in keinem Falle ganz trocken ist. Diese Röhre p ist wenigstens 6 Zoll weit, und so breit als der Abtritt; sie verengt sich, wie sie das Pflaster des Dachbodens ii erreicht, so, daß der

Dunst von ihr durch eine 6 Zoll weit und breite Röhre h über das Dach hinaus geleitet werden kann. k ist ein  $\frac{8}{3}$  zölliger, hochkantig eingemauerter Balken von Lärchenbaum oder Eichenholz, auf welchen eine 6 Zoll dicke Blendmauer r erbauet wird, der Spiegel aber gerade noch ein 2 zölliges Auflager findet. Das Abtrittpflaster lo erhält gegen den Sitz zu einen kleinen Fall von 1 bis 2 Zoll, um die Reinlichkeit besser handhaben zu können; o ist eine kleine ausgesparte Oeffnung, wodurch das unvorsichtig verschüttete Wasser von dem Pflaster abfließt; Steinplatten sind hier den Ziegeln vorzuziehen. Die Beleuchtung solcher kleiner Abtritte geschieht am besten durch ein ober der Thüre angebrachtes Oberlicht, besser aber durch ein wirkliches Fenster, dessen Untertheil jedoch vollgemauert seyn muß, wie dieß im Profile L punctirt angedeutet ist. Von Außen haben solche Austerfenster das Ansehen anderer Fenster, erhalten Fensterstock und Verglasung wie sie; von Innen aber können nur die obern Flügel geöffnet werden. Die Brille versteht man in reinlichen Häusern mit einem schweren, hölzernen Deckel, und um den gleichwohl nicht ganz zu vermeidenden übeln Geruch möglichst zu entfernen, sparet man bey q ein oder zwey  $\frac{3}{4}$  zöllige Zuglöcher aus, die ihn in die Stankröhre p ableiten. Um zur Nachtzeit das Licht nicht auf die Erde stellen zu müssen, ist in jedem Abtritte, wo möglich, eine 2 Schuh breit und hohe Nische w, 3 Schuh über dem Pflaster erhoben, anzuordnen.

Fig. 261. N. §. 186. Zweckmäßig ist es, wenn neben dem eigentlichen Abtritte a ein anderer ähnlicher b angeordnet wird, dessen Spiegel mit einer viereckigen großen Brille zu versehen ist, um das Spüllicht, Waschwasser &c., bequemer einschütten, und den Dienstbothen gleichwohl als eigentlicher Abtritt dienen zu können. Ein hölzerner, 6 Schuh hoher Verschlag sondert jenen von diesem ab; die Beleuchtung geschieht entweder, wie in Fig. O angezeigt ist, oder durch ein Fenster, dessen beyde unteren Flügel mit hölzernen Füllungen oder gepreßten Glastafeln versehen werden. Ein kleines Vorhaus ist mehr wünschenswerth, als unbedingt nöthig. Nöthiger dürfte eine steinerne oder eichene Urinrinne seyn, welche 6 Zoll weit, 3 Zoll tief, und höchstens 2 Schuh 6 Zoll über das Pflaster erhoben wird. In manchen Häusern wird anstatt dieser Urinrinne ein muldenförmiges, steinernes Becken von 2 Schuh Länge, 1 Schuh Breite, und  $\frac{1}{2}$  Schuh Tiefe auf einer Höhe von  $2\frac{1}{2}$  Schuh eingemauert, welches Ausguß genannt wird.

Fig. 262. §. 187. Hat ein Haus mehrere Geschoße, so wird in jedem derselben wenigstens ein Abtritt nöthig. Da der Unrath vertical fällt, so folgt, daß der Abtritt eines jeden untern Stockes jenem des oberen ausweichen müsse. Die Fig. 262. A erklärt es, wie dieß zu bewerkstelligen sey. Hieraus wird zugleich ersichtlich, daß der Abtritt im obersten Stock am größten, in den folgenden schmaler, zu ebener Erde aber am schmalsten sey. Nimmt man an, daß derselbe nie schmaler als 6 Schuh seyn dürfe, so läßt sich, wenn die Anzahl der Stockwerke bekannt ist, leicht die Breite des Abtrittshäuses bestimmen. Seine Länge aber hängt von der Anzahl Brillen ab, die er bekommt; denn jede Brille braucht 2, besser 3 Schuh Raum, und jede Haushaltung braucht eine Brille.

In Casernen gibt es so viele Haushaltungen als Gemeinküchen; für die Mannschaft werden also so viele Brillen wie Gemeinküchen nöthig. Für die Officiere einer Compagnie (also auf 4 Officiers-Quartiere) wird nur ein verschlagener und verschließbarer Abtritt von 3 Schuh Breite mit einer Brille erfordert.

Daß die 12 Zoll dicken Scheidemauern r, r hier nicht wohl auf eichene Balken, wie zuvor, gesetzt werden können, begreift sich; man läßt sie daher auf 12 zölligen Gurten u, die von sehr festem Quaderstein hergestellt, und gleichwohl noch mit einer Gurte v aus scharfgebrannten Ziegeln überwölbt werden, erbauen. Alles übrige läßt sich aus den Figuren entnehmen. D ist der Grundriß des obersten, C des Erdgeschoßes, B der Fundamente; A ist Längendurchschnitt.

Es dürfte auffallen, daß die Spiegel nicht horizontal, sondern hinten um ihre halbe Breite höher als vorn sind, welches nöthig erachtet wurde, um das Hinaufsteigen zu verhindern, und so



mit mancherley Verunreinigungen vorzubeugen; noch mehr aber dürfte es auffallen, daß dieser Abtritt eigentlich ein Häuschen im Hofe des Hauses sey, welches mit letzterem nur durch einen Bogen- gang in Verbindung steht. Dieser eigene Gedanke findet sich das erste Mal in dem, im Jahre 1729 erbauten Pesther Invalidenhanse ausgeführt, wo man aber so klug war, diese ekelhaften Anbaue nicht in die Haupthöfe zu setzen, sondern sie in die ganz abseits liegenden Nebenhöfe zu verweisen. Ihre innere verbesserte Einrichtung verdient zwar Anerkennung; aber, da sie die Atmosphäre so gut wie die andern Abtritte verpesteten, kostspielig sind, sehr viel Raum einnehmen, in den Höfen im Wege stehen und Ekel erregen, so finden sie in Privat-Gebäuden, und selbst in vielen Militär-Gebäuden wenig Anwendung.

§. 188. Schlauch-Abtritte, sogar die minder vollkommenen, werden ihnen daher mit Recht vorgezogen. Es gibt a) hölzerne, b) bleyerne, c) irdene, d) steinerne, endlich e) gemauerte Schlotte, also auch eben so viele Schlauch-Abtritte.

a) Die hölzernen Schläuche sind viereckige, im Lichten 10 bis 12 Zoll weite, aus 2 zölligen Pfosten von Kiefern- oder Lärchenholz erzeugte, inwendig glatt gehobelte und gut ausgepichte Röhren, welche den Unrath aller Stockwerke aufnehmen, und ohne dem Mauerwerke die Feuchtigkeit mitzutheilen, ableiten. Von der Brille jedes Spiegels geht eine Rainze b in den Schlauch a, welche mit ihm einen Winkel von etwa 30 Graden bildet, um das Hinabgleiten des Unrathes zu erleichtern. Schläuche und Rainzen werden alle 2 oder 3 Schuh mit eisernen Reifen von schwachem Steg- reif-Eisen gebunden, und diese durch Zugnägel (§. 492. Fig. 180. F) zusammen gezwängt. Von dem Mauerwerke stehen die Schläuche wenigstens 6 Zoll ringsum ab, damit, wenn sie durch den Frost oder die Länge der Zeit Risse bekommen, die durch selbe durchtropfende Masse das Mauerwerk nicht beschädigen könne. Diese Schläuche stehen auf zwey eichenen, hochkantig eingemauerten  $\frac{5}{7}$  zölligen Tragbalken cc, und werden, wie die Pumpenröhren in Brunnen, gespreizet, und in der verticalen Lage erhalten. Die Stankröhre d ist unbedingt nöthig; die Brillen müssen mit schweren, gut schließenden Deckeln versehen werden. Fig. 263. L.

Um neue Schläuche einziehen zu können, wenn die alten schadhast werden, ist es sehr rathlich, die Blendmauern rr, welche auf den  $\frac{8}{10}$  zölligen Tragbalken ii stehen, nicht dicker als 6, besser 3 Zoll machen zu lassen, damit sie ohne viele Umstände im Erforderungsfalle abgebrochen, und eben so leicht wieder hergestellt werden können.

b) In vielen Gegenden werden anstatt hölzerner Schläuche bleyerne, irdene oder steinerne Röhren genommen; sie bestehen aus mehreren Stücken, die in einander, und zwar die obern immer in die untern gesteckt werden können. Erstere sind im Lichten etwa 10 Zoll weit, 4 auch 6 Schuh lang, und die Bleydicke beträgt wenigstens  $1\frac{1}{2}$  Linie; die irdenen Röhren sind kaum 8 bis 9 Zoll weit, nach Maßgabe der Güte des Thones 18 bis 20 Zoll lang,  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  Zoll dick, und inwendig glasirt; die steinernen werden aus viereckigen, vorzüglich festen Quadersteinen, die cylindrisch ausgehöhlt werden, erzeugt. Jene Stücke, worin die Rainzen sich einmünden, erfordern die größte Sorgfalt; ihre Gestalt wird von den Umständen bestimmt. Der Vorzug aller dieser Röhren vor den hölzernen Schläuchen ist unbestreitbar; dennoch halten die größeren Kosten die meisten Baumeister ab, sich ihrer zu bedienen, obwohl es nicht schwer wäre, zu beweisen, daß, wenn auf die Reparaturen billige Rücksicht genommen wird, hölzerne Schläuche allemahl kostspieliger sind. Bleyerne und irdene Röhren in der verticalen Lage zu erhalten, sind eiserne Stützenhalsen D oder E nöthig, die höchstens Klafferweit aus einander angeordnet werden. D. E.

c) Erbaut man in der Mitte eines kappenförmig gewölbten, 18 bis 20 Schuh langen und breiten Raumes abcd einen im Lichten 2 bis 3 Schuh weiten, von 2 Schuh dicken Mauern ringsum eingefasteten Schlauch m, umgibt diesen hohlen Pfeiler mit vier Spiegeln, jeden zu 2 oder 3 F.

Fig. Brillen, denkt sich den Mittelpunct jeder Brille mit dem Mittelpuncte des Schlauches m vereinigt, 265. und ordnet nach diesen Radien konische, von 2 Linien dickem Rollenbley erzeugte, oben 10, unten F. 6 Zoll weite Kainzen dergestalt an, daß ihre Achsen mit der verticalen Achse jenes Schlauches m einen Winkel von höchstens 30 Graden bilden, so erhält man einen gemauerten Schlauch-Abtritt, dem man folgende Eigenschaften zugestehen dürfte: a) daß er wenig Raum benöthige, b) viele Brillen anzubringen erlaube, c) das Mauerwerk der anstoßenden Gemächer unmöglich feucht machen, d) wohlfeil hergestellt, e) endlich wenn seine Brillen mit gut schließenden schweren Deckeln versehen, und die Stankröhre in der vollen Weite bis über's Dach hinaus geführt wird, unmöglich viel Gestank verbreiten könne.

Jedes Gemach, selbst, wenn es ringsum von Wohnzimmern umgeben wäre, eignet sich zu dieser ekelhaften Bestimmung, und vollkommen gleichgültig ist es, ob das Gebäude 1 oder 3 Stockwerke hoch ist. Das anfangs erwähnte, 18 bis 20 Schuh weit gespannte, vierseitige Kappengewölbe drückt den hohlen Pfeiler m durchaus nicht, und bleibt, wie jedes Kuppelgewölbe, unbeirrt stehen, selbst wenn dieser ja einmahl abgebrochen werden müßte.

### V o n d e n C a n ä l e n .

§. 189. Bissher konnte von dem Orte, wohin sich die Schlotte oder Schläuche der Abtritte ergießen, nicht gehandelt werden. Erlauben es die Local-Umstände, ein fließendes Wasser durch das Gebäude, und jene in dieses zu leiten, so wäre es thörichte Kargheit, dieß zu unterlassen. In der Schweiz, in Tyrol, in Steyermark, und überhaupt im gebirgigen Lande, trifft man häufig Abtritte, die dieser Forderung Genüge leisten; und es ist wirklich nicht so schwer, als es scheint, dieß zu bewerkstelligen, wenn nur die Natur keine unübersteiglichen Hindernisse in den Weg legt. Das Töplitzer Badehaus in Böhmen beweiset es.

§. 190. Wo fließendes Wasser unter die Schlotte zu bringen unmöglich ist, nimmt man seine Zuflucht zu

Fig. a) Canälen, M. do; sie sind im Lichten 2 Schuh breit, wenigstens 3 Schuh hoch, und 265. müssen, um den träge sich bewegenden Unrath aus dem Hause zu schaffen, wenigstens  $\frac{1}{2}$  Zoll Fall auf die Klaster erhalten, selbst, wenn man alles Regenwasser (um dessen Flüssigerwerden zu begünstigen) ihnen zuzuleiten besorgt ist. Die Widerlagen sind 1 Schuh, das Gewölbe und das stehende Ziegelpflaster der Sohle aber 6 Zoll dick. Die hier erklärten Canäle heißen Z u l e i t u n g s - C a n ä l e , weil sie nur bestimmt sind, den aus den Gebäuden zu schaffenden Unrath den

b) Ableitungs-Canälen c Fig. M. zuzuleiten, die immer auf Kosten einer ganzen Gemeinde in den Straßen der Städte erbaut werden, und allen Unrath aus allen Häusern ableiten. Meistens erbaut man sie mitten unter der Gasse ab, und gibt ihnen  $2\frac{1}{2}$  bis 3 Schuh innere Weite, 5 bis  $5\frac{1}{2}$  Schuh lichte Höhe, dem Gewölbe 12, und dem Bodenpflaster 6 Zoll, den Widerlagen aber 18 Zoll Dicke. Die Zuleitungs-Canäle d läßt man wenigstens 12 Zoll höher in die Haupt-Canäle einmünden, damit der gesammte Unrath sich ungestört in letzteren fortwälzen könne. Mehr als  $\frac{1}{2}$  Zoll Fall auf die Klaster hat man aber doch nicht nöthig, solchen Haupt-Canälen zu geben, weil sie alles Regenwasser, welches auf alle Häuser, alle Höfe und alle Gassen der gesammten Stadt fällt, durch die Soupiraux empfangen, und daher bey jedem Regenguß ziemlich gut ausgespült werden.

§. 191. Diese Soupiraux sind von dreyerley Art: entweder sie dienen bloß zum Einlaß des Regenwassers (§. 444. I. Thl.), und heißen dann G o s e n s t e i n e , wie z. B. m, m Fig. 265. M; oder sie dienen hierzu, und zur Reinigung der Canäle, wie n in Fig. 262., oder bloß zur Reinigung, wie n in Fig. 265. M, wo sie dann R a u m l ö c h e r genannt werden. Jedes Soupirail zu letzterer Be-



stimmung muß im Lichten 2 Schuh weit seyn, damit die Canal-Räume auf einer Leiter bequem hinabsteigen können, und die Verstopfungen der Canäle zu heben vermögen. Sie werden überall, wo die Gassen sich kreuzen, oder Krümmungen machen, sonst aber wenigstens von 60 zu 60 Klafter aus einander angeordnet.

§. 192. Alle diese Canäle werden aus sehr scharf gebrannten Ziegeln erbaut. Nimmt man feste Bruchsteine hierzu, so muß, wegen der unregelmäßigeren Gestalt derselben, alles Mauerwerk um 6 Zoll stärker, als früher gesagt wurde, gemacht werden. Sie aus Quader zu erbauen, ist zu kostspielig; doch muß hier bemerkt werden, daß, wenn die Canäle im sandigen Boden erbauet, und nahe an Brunnen, oder tiefen, wichtigen Kellern vorbeigeleitet werden, es sehr klug sey, ihre Sohle mit steinernen Rinnen *N* versehen zu lassen. Wo Quadersteine zu kostbar sind, umgibt man solche Canäle zu beyden Seiten sowohl, als unter ihrer Sohle mit einer 2 Schuh dicken Schichte Podelgrund (§. 186. I. Thl.). Fig. 265.

### Von den Senkgruben.

§. 193. Aber in ebenem Lande, besonders in Städten, von welchen Bäche oder Schluchten weit entfernt sind, können keine Canäle erbauet werden. Hier hilft man sich, schlecht genug, aber doch, mit Senkgruben, welches nichts anders, als tiefe Keller sind, in welche sich die Schlotte ergießen. Unter den Abtritten, und noch über die Hauptmauern o des Gebäudes hinaus, gräbt man nämlich eine tiefe Grube aus, fasset sie ringsum mit wenigstens 2, besser aber 3 Schuh dicken Bruchsteinmauern ein, und gewölbt sie 1 Schuh dick, jedoch so, daß noch 1 bis 2 Schuh Erde auf dieses Gewölbe aufgeschüttet werden könne, um mit dem Horizonte des Erdreiches gleich hoch zu seyn. Dieser Keller nimmt so fort allen Unrath auf, den die Canäle hätten ableiten sollen; wird er voll, so zieht man den Unrath durch das Raumloch *b* in Kübeln herauf, füllt ihn in Fässer, und führt ihn als Dünger auf die Felder. Daß diese ekelhafte Arbeit, welche die Nachbarschaft weit umher verpestet, nur in der Nacht vorgenommen werden dürfe, lehrt die Vernunft. Fig. 263. M.N.

§. 194. Manche Baumeister heben die Senkgruben so tief aus, bis sie auf eine beträchtliche Sandlage *q* treffen, durchstechen sie, und legen die Sohle der Senkgrube auf die obere Fläche der folgenden festern Erdschichte, die Fundamente der Einfassungsmauern aber in dieselbe hinein, sparen an den drey, gegen den Hof zugewendeten Mauern, 6 zöllige Abzuglöcher *v, v, v* aus, und erwarten, daß der Unrath sich durch diese Löcher in die Sandlage ziehen, und daselbst versinken werde. Aber die Erfahrung lehrt, daß solche Senkgruben seltner zwar, aber doch manchmal gereinigt werden müssen, wenn man auch alles Regenwasser, um den Unrath zu verdünnen, und sein Versinken zu erleichtern, hinein geleitet hätte. Ueberlegt man ferner, daß jene Sandlage eine Ausdehnung haben müsse, also gewiß in das Bereich des Brunnens ihre unflätigen Einsaugungen verbreiten, das Wasser verderben, die nahen Keller, wenn sie nicht viel höher liegen, unbenutzbar machen, vor allen aber die Fundaments-Sohle des ganzen Hauses erweichen, und somit ein unheilbares Uebel allmählich verbreiten werde, so dürfte folgen, daß solche Senkgruben zu den unglücklichsten Baulichkeiten gezählt werden müssen, die je entstehen konnten. Nur dann, wenn man sie in beträchtlicher Entfernung von allen Wohngebäuden anlegt, und ihnen durch einen kleinen Canal den Unrath zuleitet, dürften sie einige Beachtung verdienen. M.

§. 195. Zweckmäßiger ist es allemahl, die Einfassungsmauern der Senkgruben vollkommen wasserdicht zu machen, sie von außen ringsum mit einer 2 Schuh dicken Wand von Podelgrund einzuhüllen, ihre Sohle sorgfältig zu pflastern, und unter ihr eine wenigstens 3 Schuh dicke Lage von eben diesem Erdgemische anstoßen zu lassen, damit die ganze Senkgrube einer großen, wasserdichten Kufe ähnlich werde. Der Kubik-Inhalt derselben (bis an den Anlauf des Gewölbes) muß

so groß seyn, daß auf jeden Erwachsenen  $\frac{1}{10}$  Kubik-Klafter komme, wenn sie jährlich nur einmahl geräumt wird. Aber nunmehr darf auf Verdünnung des Urvathes nicht gedacht werden. Spühlicht, Wasch- und Regenwasser dürfen sofort durchaus nicht der Senkgrube, die bloß für die menschlichen Excremente bestimmt ist, zugeleitet werden. Eine neue, und wirklich sehr große Verlegenheit, die zur Verunreinigung der Gassen den ersten Anlaß gibt! Ein kleiner Canal zu diesem Behufe ist also trotz der Senkgrube nöthig; ist man aber einmahl hierzu entschlossen, dann wird wieder die Senkgrube unnöthig, denn es wäre lächerlich, eine Senkgrube zu bauen, wenn ein Canal im Hause ist.

S. 196. Diese Widersprüche, die ekelhafte Unreinlichkeit jener Gassen, deren Häuser keine Canäle haben, noch mehr aber die häufigen Unglücksfälle, die sich bey der Räumung der Senkgruben ereignen, gaben reichlichen Stoff, auf Abhülfe zu denken. Die verpesteten Gasarten, vorzüglich in großen, sehr verwahrten Senkgruben explodiren nämlich, wenn der unvorsichtige Canal-Räumer sich ihnen mit der brennenden Kerze zu früh nahet; traurige Beispiele dieser Art kann vorzüglich Frankreich vom Quartier Gros-Caillou zu Paris, vom Gefängnisse zu Clermont-Dise zc. aufzählen. Schon im Jahre 1809 glaubte man in diesem Lande vollkommene Abtritte erfunden zu haben; sie waren aber so kostspielig, daß sie bald wieder vergessen wurden. Endlich gelang es, die fosses mobiles inodores zu erfinden<sup>1)</sup>.

Es sind Schlauch-Abtritte, die sich weder in Canäle, noch in Senkgruben, sondern in hölzernen Fässer ergießen, welche in einem kleinen Keller stehen, und wenn sie voll sind, verstopfet, weggeführt, und durch andere Fässer ersetzt werden. So einfach dieser Gedanke ist, so dürfte er doch kaum beachtet worden seyn, wenn es nicht zugleich gelungen wäre, aus den Excrementen durch eine eigene Behandlung Staubmist und Dungharnsalz zu bereiten, welche Erzeugnisse als vorzügliche Dünger in der Agricultur geschätzt und gut bezahlet werden, wodurch es den privilegierten Erbauern und Reinigern dieser Abtritte möglich wird, diese Aufstellung und immerwährende Ausleerung derselben gegen eine mäßigere, wiewohl fortdauernde Bezahlung zu besorgen.

Fig. 264. Der bleyerne Abtrittschlauch a mündet in ein stehendes Faß b mit doppelten Böden, wovon der eine durchlöchert ist, ein, aus welchem durch durchlöchernte bleyerne Röhren cc bloß der Urin in A. das liegende Faß d abtropfet. Durch diese Absonderung der flüssigen Excremente von den andern ist B. C. sofort der Gährung, und folglich der Entbindung der Gasarten, also auch dem Gestanke vorgebeugt. Selbst wenn die vollen Fässer weggenommen werden, ist dafür gesorgt, daß kein übler Geruch sich verbreiten könne. Dieses Wechseln setzt jedoch hinlänglichen Raum, und eine Deffnung voraus, durch welche die Fässer mit Hülfe eines Flaschenzuges aus dem Keller herauf gezogen werden können. In neu zu erbauenden Gebäuden bestimmt die Größe des Apparates den Platz, in alten Gebäuden aber bestimmt der vorhandene Raum sehr oft die Größe des Apparates; es gibt daher mehrere Arten. Die kleinsten bestehen aus Fässern von 8, die größten aus Fässern von 20 Kubik-Fuß Inhalt; größere Fässer sind der beschwerlichen Wechselung wegen nicht wohl zulässig. Der durch Fig. 264. B C erklärte Apparat gehört folglich zu der größten Gattung; er eignet sich für ein, mehrere Stockwerke hohes, sehr bewohntes Gebäude, welches in jedem Geschoße 3 Brillen nöthig hat, von welchen die gewöhnlichen Rainzen g auf beliebige Art in den einzelnen Hauptschlauch a geleitet werden.

S. 197. Vergleicht man diese neuen Abtritte mit den alten herkömmlichen, so ist unläugbar, daß sie (wie überhaupt alle gut gebauten Schlauch-Abtritte) das Mauerwerk vor dem Salpeterfraß vollkommen schützen, weder Brunnen noch Keller verderben, zu allen Jahrs- und Tageszeiten gereinigt werden können, keinen übeln Geruch verbreiten, daß in den Abtritt gefallene Gegenstände

<sup>1)</sup> Siehe: Die beweglichen und nicht stinkenden Abtrittsgruben der S. Gagneuve et Compagnie. Weimar 1819.



leicht wieder gefunden, manche Verbrechen durch sie nicht so wie durch die gewöhnlichen Abtritte verheimlicht werden können 2c. 2c. Diese Vortheile würden den geruchlosen Abtritten des Cazeneuve et Compagnie zuverlässig den Vorzug vor allen andern Abtritten sichern, wenn nicht in jedem Hause, wo sie erbauet werden, auch zugleich ein eigener Ableitungs-Canal für das Spüllicht, Wasch- und Regenwasser-erbauet werden müßte, weil diese Flüssigkeiten durchaus nicht in die Fässer geschüttet werden dürfen, ohne die Erzeugung des Dungharnsalzes unmöglich zu machen, oder die Auswechslung der Urinfässer nicht übermäßig zu vervielfältigen, und die Kosten ihrer Ausleerung nicht allzu sehr zu steigern; weil die Menge dieser Flüssigkeiten jene der menschlichen Excremente ganz unverhältnißmäßig übersteigt. Hieraus dürfte folgen, daß die Cazeneuve'schen Abtritte in ökonomischer Hinsicht zwar nicht unbedingt empfohlen werden können, aber im hohen Grade Aufmerksamkeit verdienen, wenn die Unmöglichkeit erwiesen ist, Ableitungs-Canäle anzulegen, und daher von dem äußersten Hülfsmittel, nämlich von den gewöhnlichen Senkgruben Gebrauch zu machen, der Antrag wäre.

### V o n d e n M i s t g r u b e n .

§. 198. Als Sorge für die Reinlichkeit verdienen noch die Mistgruben empfohlen zu werden, in welche das Kehricht und alle jene Unreinigkeiten geworfen werden können, die man in die Abtritte nicht werfen darf, ohne zur Verstopfung der Rrainzen, der Schlotte oder der Canäle Anlaß zu geben. In großen Städten, wo eigene Mistwagen diesen Unrath wöchentlich einige Mahl aus allen Häusern wegführen, sind sie weniger nöthig, als in den Provinzen. Es sind nichts anders, als viereckige,  $\frac{1}{4}$  höchstens 6 Schuh tiefe, mit einer  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Schuh dicken Mauer ringsum ausgefüllte, oder mit Brettern verkleidete Gruben, die man in irgend einem Winkel des Hofes ausheben, und mit einer Bretterdecke, worin eine kleine Fallthüre angebracht wird, zudecken läßt. Für Privat- oder kleinere öffentliche Gebäude genügt eine 10 Schuh lange und 5 Schuh breite Mistgrube vollkommen; in Casernen macht man sie so groß, daß auf jede Compagnie wenigstens eine Kubik-Klafter Inhalt komme. Die Reinlichkeit kann nur gewinnen, wenn man anstatt einer großen, mehrerer, den Stiegen und Ausgängen nahe liegende kleinere Mistgruben anbringen läßt.

§. 199. In Cavallerie-Casernen, oder andern derley Gebäuden, worin Stallungen getroffen werden, dienen diese Mistgruben zugleich auch zur Anhäufung des Düngers; sie unterscheiden sich in diesem Falle nur durch eine beträchtlichere Größe, und werden nur selten mit einer Bretterdecke zugedeckt, sondern (vorzüglich die großen) mit einem 3 Schuh hohen Geländer umzäunt. Auf 16 Pferde dürften 2 Kubik-Klafter Inhalt genügen, wenn sie öfter geräumt werden. Sie sollen, des lästigen Dunstes wegen, möglichst weit von den Wohnzimmern, aber nicht in unzugängliche Winkel des Hofes, sondern so verlegt werden, daß der Mistwagen, der den Dünger wegführet, noch nahe genug anfahren kann.

In Stutereyen oder andern großen Anstalten bringt man zwey Rampen oder Abfahrten in die Mistgruben an, über welche der leere Wagen hinab-, über die andere aber der volle Wagen herauffahren kann. In diesem Falle werden sie nicht mit Mauern eingefasset, und nur 4 Schuh tief gemacht.

### V o n d e r A n s c h o t t e r u n g d e r H ö f e .

§. 200. Endlich fordert die Reinlichkeit noch, daß die Höfe so angeschottert oder gepflastert werden, damit das Regen- oder Thauwasser nicht auf ihren Flächen stehen bleiben, sie erweichen, und unwegsam machen könne. In kleinern Höfen hält man den mittleren Punct o tiefer als die gleich hohen Puncte a, b, c, ebnet die dreyeckigen Flächen a o b, b o c, und c o a, überdeckt sie mit einer 6 Zoll dicken Lage reinen Flußschotter, und pflastert höchstens die Gassen (Rigols) a o, o b, o c, Q.

Fig. rechts und links  $1\frac{1}{2}$ , längs der Mauer und ihrer Dachtraufen aber auf etwa 4 Schuh Breite mit 265. kleineren Steinen. Fahren öfters Wagen durch den Hof, so muß für sie ein eigenes Geleise mit Q. größeren Steinen gepflastert werden, dessen Breite jener der Haushöre wenigstens gleich ist; doch ist es in diesem Falle besser, den ganzen Hof zu pflastern.

o ist allemahl ein Gossenstein, durch welchen das Regenwasser in die Abtritte geleitet wird, um diese auszuspühlen, wozu ganz kleine, etwa 9 bis 12 Zoll weite, und 12, oder 18 Zoll im Lichten hohe Canäle, die jedoch nicht überwölbt, sondern mit platten Steinen überdeckt werden, nöthig sind.

Die Tiefe des Punctes o wird nach der längsten Göße, z. B. hier nach der Göße co, so bestimmt, daß diese auf jede Klafter wenigstens  $\frac{1}{3}$ , höchstens aber 1 Zoll Fall bekomme; wäre co also 9 Klafter lang, so läge der Gossenstein wenigstens 3, höchstens aber 9 Zoll tiefer als die gleich hohen Puncte a, b, c.

Sind Brunnen vorhanden, die Höfe aber nur angeschottert, so wird rathlich, rings um den Brunnen einen wenigstens 6 Schuh breiten Kranz mit großen Steinen, die ebene Köpfe haben, pflastern zu lassen.

§. 201. In großen Gebäuden, wo die Zuleitung des Regenwassers zu mehreren Abtritten wünschenswerth ist, werden die Höfe convex angeschottert oder gepflastert, und 4 bis 6 Schuh von den Hofmauern einwärts Gossen ef, fg, gh und he, in jedem Ecke aber Gossensteine e, f, g, h angeordnet. Diese Gossen fallen von l nach e und f, von m nach f und g, von n nach g und h, von P. k nach h und e; und zwar, wie zuvor, auf jede Klafter wenigstens  $\frac{1}{3}$  Zoll; man hält die Soche k, l, m und n, 2, höchstens 3 Zoll tiefer, als die gleich hohen Puncte a, b, c, d; erhebt hingegen den mittleren Punct o wenigstens um so viele Drittelzolle als ol, oder höchstens um so viele ganze Zolle über die Gossensteine, als om Klaftern lang ist. Nimmt man diesen Punct o höher an, so sind zwecklose und widerlich aussehende Anschüttungen die Folge davon.

Hält man bloß 2 Gossensteine e und g, für nöthig, so fallen die Gossen von f und h nach e und g; f und h macht man 2 Zoll tiefer als b und d.

### Von den Dachrinnen.

§. 202. Dachrinnen sind in Militär-Gebäuden wenig üblich, doch verdienen sie bey frey stehenden, hohen Gebäuden wenigstens an den eingehenden Hauswinkeln Aufmerksamkeit, weil der Wind das, von den Dach-Tren herabströmende, häufige Regenwasser durch die nahen Fenster in die Stuben wirft, und zur Fäulniß der Fensterstöcke, der Fuß- und Diebelböden Unlaß gibt, um so mehr, als die Gemeinzimmer nur mit den inneren, nicht aber auch mit Winterfenstern versehen sind. Es ist daher rathlich, wenigstens auf 6 Schuh Entfernung rechts und links von der Tre am Saume des Daches eine eben so lange, 4 Zoll tiefe und 8 Zoll breite blecherne Dachrinne, in der Hausecke herablaufend aber eine 4 Zoll weite, cylindrische blecherne Wasserröhre verfertigen zu lassen, die obigen Unfällen vorbeugt, und das Wasser erst unten in ein steinernes Gußbecken ausspeyet, von wo es in die Göße läuft. Diese Röhre und Rinnen werden mit rothbrauner Dehlfarbe angestrichen. Ober dem Haupteingang sehr breiter Gebäude sollte man nicht vergessen, wenigstens eine 4 bis 6 Klafter lange Dachrinne anbringen zu lassen. Sehr oft ist es möglich, diese Rinnen im Gesimse selbst anzubringen, wie Fig. 215. A. B lehren dürfte.

### Von den Reparaturen.

§. 203. Die Abhandlung über die Reinlichkeit könnte somit geschlossen werden, wenn es nicht nöthig wäre, einige Worte über die vorkommenden Reparaturen zu sagen. Meistens sind es die ekel-



haftesten, und nicht selten auch sehr gefährliche Baulichkeiten. Sind Abtritte schadhast, so werden Thüren und Fenster ausgehoben, erstere aber wieder mit Latten weitschichtig vernagelt, damit sich niemand einfallen lasse, sie zu betreten; aller Unrath wird durch die Canal-Räumer heraus gezogen, der angefressene Anwurf abgehaut, faule Ziegel ausgestemmt, Sitze, Spiegel und Verschläge, das schlechte Abtrittpflaster, die Erdanschüttung auf feuchten Gewölben zc. zc., abgebrochen und weggeschaffet, der Luftzug nach Thunlichkeit begünstiget, und erst, wenn die Austrocknung des feuchten Mauerwerkes nach Verlauf einiger Wochen erzielet ist, zur Wiederherstellung geschritten. Blühende Mauern werden nach §. 364. I. Thl. behandelt, vom Salpeterfraß ganz durchdrungene Mauern aber müssen ohne Umstände niedergerissen, oder (nach §. 628. I. Thl.) unterfangen werden, weil solche Mauern nie trocknen, keinen Anwurf annehmen, oder ihn doch bald wieder fallen lassen, und endlich selbst einstürzen.

Vorzüglich alte Gurten und Gewölbe müssen argwöhnisch untersucht, und im Falle sie nicht die strengste Prüfung aushalten, eingeschlagen und neu erbaut werden, weil durch sie schon oft grausenerregende Unglücksfälle herbeigeführt wurden. Mit eisernen Schließen helfen wollen, ist unklug, da die ähnden Dämpfe der Abtritte sogar die Schlösser der Abtrittsthüren zernagen, und diese kaum so lange als das Holzwerk dauern.

Festigkeit und Dauer kann also nur durch vorzüglich gutes, dem Salpeterfraß trotzendes Mauerwerk, durch möglichste Entfernung der Nässe von wichtigen Theilen der Gebäude, entweder durch Podelgrund, leere Räume zc., oder andere Abhüllen, welche die jedesmahligen Umstände bestimmen, erzielet werden.

§. 204. Weil alle Mauern, die auf feuchten Fundamenten stehen, die Nässe wie Schwämme an sich ziehen, und selbst feucht werden, so hat man gerathen, bey dem Bau derselben auf folgende Art zu verfahren. Man erbaut ihre Fundamente wie gewöhnlich, läßt sie schrotwichtig abgleichen, mit einer dünnen Lage aus sehr feinem Sande bereitetem Mörtel übergießen, hierauf 1 Linie dicke Bleybleche so auflegen, daß sie sich wenigstens 1 Zoll übergreifen, und erst auf diese Bleyplatten die Abtrittsmauern erbauen. Diese Bleyplatten isoliren die oberen Mauern so, daß sie die Feuchtigkeit von unten herauf nicht an sich ziehen können.

§. 205. Auffällige Senkgruben werden zuerst gelüftet, dann geräumt, und jetzt erst untersucht, weil bloß oberflächliche Besichtigungen kein gründliches Urtheil erlauben, und meistens sehr triegerisch sind. Ist es möglich, den Unrath durch einen neuen Canal aus dem Hause zu schaffen, der bey Erbauung des Gebäudes vielleicht bloß aus unzeitiger Kargheit nicht hergestellt wurde, so biete man alle zu Gebote stehenden Mittel auf, hierzu die Bewilligung zu erhalten, cassire die alte Senkgrube, und befreye hierdurch den Staat von einer lästigen, jährlichen Ausgabe, die Bewohner des Gebäudes aber von einem Ungemache, dem wenige an die Seite gesetzt werden können. Sind die früheren §§. gut verstanden worden, so dürfte es unnöthig seyn, hier mehr zu sagen.

## Von der Sicherheit.

§. 206. Ein Gebäude ist nicht zweckmäßig erbaut, wenn seine Bewohner in beständiger Angst wegen Feuer oder Diebstahl leben. In den meisten Staaten bestehen Gesetze, von denen bey dem Entwurf und der Erbauung neuer Häuser unter keinerley Vorwand abgewichen werden darf; sie sind auf das Wohl des Ganzen berechnet, und der einzelne Eigenthümer muß es sich gefallen lassen, so zu bauen, daß sein Haus nicht feuergefährlich für die anstoßenden werde, welches immer der Fall seyn würde, wenn es nicht selbst feuersicher wäre. In Städten, wo die Häuser an einander gebaut werden, sind die Vorschriften strenger als auf dem Lande; die strengsten werden in Haupt-

städten, und in guten Festungen angetroffen. Letztere sollen der Gegenstand folgender Abhandlung seyn, woraus sich mit Berücksichtigung der Local-Verhältnisse viele Ausnahmen erklären und leicht entschuldigen lassen werden.

### Von der Feuersicherheit.

§. 207. Nur jenes Haus kann feuer sicher genannt werden: a) dessen Erdgeschos durchgehends, und dessen Gänge, Stiegen, Küchen, Abtritte in allen Stockwerken eingewölbt; b) dessen Gänge, Küchen, Dachböden zc. gepflastert, dessen Stiegen durchaus von Stein hergestellt sind; c) dessen Rauchfänge inwendig nirgends mit Holz in Berührung kommen, volle 4 Schuh über den First des Daches vörragen, und die vorschriftmäßige Weite und Mauerstärke haben; d) unter dessen Rauchmänteln in den Küchen weder Thüren noch Fenster angebracht werden; e) dessen Defen wenigstens 12 Zoll lange Ofenhälse haben (woraus das Feuer nicht so leicht herausschlägt, und den Ruß des Schornsteines entzündet); vor dessen von Innen zu heizenden Defen ein 3 Schuh breites Pflaster sich befindet, und dessen Kamine nicht auf den Diebelbäumen, sondern auf eisernen Schienen aufstehen; f) dessen Holz-, Stroh- oder andere Behältnisse, worin Asche oder Gegenstände aufbewahret werden, die leicht Feuer fangen können, ausschließend nur zu ebener Erde angeordnet und gepflastert sind; g) welches keine hölzernen Gänge (Corridors), keine Riegelwände, und nur wenig hölzerne Verschlüge hat; h) dessen Höfe mit keinen hölzernen Schoppen, oder andern derley Häuschen verstellt, wohl aber mit wenigstens einem ergiebigen Brunnen und guten Pumpen versehen sind; i) welches von allen Seiten eine möglichst geräumige Zufuhr gestattet, um mit dem Löschgeräthe überall gut anfahren zu können; k) welches höchstens 3 Geschosse hat; l) dessen Dachbodenraum nicht in so genannte Bodenzimmer eingetheilt, wohl aber durch Brand- oder Feuermauern k l Fig. 220. in etwa 30 Klafter lange Räume abgetheilt ist; m) dessen Bodenthüren und alle Dachfenster mit eisernen Thüren versperret werden können; n) dessen Dach nicht mit Schindeln, Zink oder Bleypfatten, sondern mit Dachziegeln, Kupfer oder Schiefer eingedeckt ist; o) dessen Dachstuhl nicht allzu holzreich ist, damit die zusammen stürzenden, schweren Trame desselben bey einem Brande die Decken der unteren Stockwerke nicht durchzuschlagen vermögen; p) kurz, welches so wenig, als es Menschen möglich ist, Veranlassung zu dem Ausbruch oder Verbreitung einer Feuersbrunst gibt.

§. 208. Aber das Gebäude allein vermag den Ausbruch eines Brandes nicht zu verhüten, wenn die Bewohner nicht selbst vorsichtig sind. Rohe Menschen werden durch Gesetze geschreckt, mit Feuer unvorsichtig umzugehen; diese sind so streng, daß sie sogar unwichtiger scheinende Uebertretungen mit Zuchthausstrafe ahnden.

Ihnen zu Folge darf a) zur Nachtzeit kein Mensch ohne Laterne auf den Dachboden, in Schoppen, Ställe oder Behältnisse gehen, worin Stroh, Kohlen, Pech, Flachs und andere derley feuerfahrende Gegenstände aufbewahret werden; b) auf offener Gasse darf nichts geleimt werden; c) in den Marktbuden darf kein Licht, keine Wärmpanne je angetroffen werden; d) kein Holz darf zum Dörren, keine Kleidungsstücke zum Trocknen auf oder an die Defen gelegt werden; e) alle Schornsteine müssen monatlich einmahl, da wo ungewöhnlich viel geheizt wird, alle 14 Tage, in Backhäusern, Bräuereyen, Seifensiedereyen zc. aber verlässlich alle Wochen, blecherne Ofenröhren aber von niemand andern, als von dem Schornsteinfeger gereinigt werden, wofür derselbe verantwortlich bleibt, und jede unterlassene Anzeige oder Saumseligkeit schwer büßet; f) Niemand, selbst Kaufleute nicht, dürfen mehr als 12 Pfund Schießpulver im Hause an sichern Orten aufbewahren; g) im Hause sowohl als auf der Gasse ist das Schießen, das Abbrennen der Racketten, Schwärmer zc. verbothen; h) allenthalben, wo man nicht ohne Laterne hingehen darf, ferner wo im Holz gearbeitet, oder viel Holz aufbewahret ist, z. B. in Bauhöfen, Holzlegstätten, auf Brücken, zwischen



den Marktbuden, auf Baugerüsten, 50 Klafter weit von Pulver-Magazinen 2c. darf kein Tabak geraucht, sich keiner brennenden Fackeln bedienet werden; Warnungstafeln sollen hierauf aufmerksam machen; i) kein Inwohner und selbst kein Hauseigenthümer darf eine, wie immer geartete Umgestaltung oder Baulichkeit in seinem Hause vornehmen, ohne die schuldige Anzeige an die vorgesezte Behörde (in neuen Festungen an die Fortifications-Direction) zu machen, und die Bewilligung hierzu erhalten zu haben, weil Beyspiele bewiesen haben, daß solche einseitige Bauführungen meistens feuergefährlich ausfallen; Uebertretungen werden nach dem allgemeinen Strafgesetzbuche II. Thl. S. 190 2c. geahndet. In Wien verhütet oder untersagt die halbjährige Feuerbeschau, die aus einem Polizey-Commissär, und aus mehreren Bau-, Maurer-, Zimmer-, Ziegeldecker- oder Rauchfangkehrermeistern (die unentgeltlich dabey erscheinen müssen) besteht, solchen Unfug; auch sind die Schornsteinfeger bey Strafe verbunden, jeden Zuwiderhandelnden anzuzeigen.

§. 209. Aber dieser Geseze und jener Vorsichtsmaßregeln ungeachtet, sind Feuersbrünste doch nicht ganz zu verhüten. Die ausgebrochenen schnell zu entdecken, sind auf den Thürmen Wächter, und bey Nacht in den Gassen Nachtwächter angestellt; endlich ist Jedermann verpflichtet, augenblicklich Lärm zu machen, weil eine Kanne Wasser gleich anfangs mehr, als später alle Sprizen einer Stadt verhüten kann, den Bedrohten aber nicht selten eine solche Muthlosigkeit befällt, die ihm alle Besonnenheit raubt.

In den Küchen durch brennend gewordenes Schmalz entstandenes Feuer kann am sichersten dadurch gelöscht werden, daß die brennende Fettigkeit in die Asche geschüttet wird; wollte man unkluger Weise mit Wasser löschen, so macht man das Unglück größer, die Flamme tobt zum Schornstein hinaus, und versengt die zu Hülfe Eilenden.

Brennende Schornsteine werden erstickt, wenn eine Handvoll zerstoßener Schwefel <sup>1)</sup> oder Schwefelfäden unter dem Rauchmantel entzündet, die Zugluft aber durch Verschließen der Thüre und der Fenster gehemmt wird. Das Abfeuern einer Flinte in den brennenden Schornstein, oder das Entzünden einer Handvoll Pulver ist weniger zu empfehlen, weil die Küchenfenster von der Explosion meistens zerspringen, und der Luftzug somit nicht gehemmt werden kann. In nasse Koken gehüllte Schornsteinfeger, die von dem Dache in den brennenden Rauchfang einsteigen, und ihn von oben herab schnell durchfahren, löschen den Brand am sichersten; deßhalb ist es nöthig, daß die Schornsteine nicht höher als 4 Schuh über den First hervorragen, weil sonst das Einsteigen ohne Leiter unmöglich wäre. Verengte Rauchfänge (S. 143.) werden am zweckmäßigsten oben an ihrer Ausmündung mit Ziegeln oder nassen Koken zugedeckt, wodurch die Gluth zuverlässig erstickt; eine Abhülfe, die bey gleichweiten Schornsteinen unmöglich ist. Rauchfänge, die der Entzündung öfters ausgesetzt sind, werden an ihrer Ausmündung mit blechernen Fallthüren versehen, die durch Hülfe eines kleinen Hebels und eines langen, herab reichenden Drahtes zugeworfen werden können. Das Zerspringen der Schornsteine hat man, wenn ihr Mauerwerk 6 Zoll dick ist, nie zu besorgen. Bey alten Rauchfängen, die vielleicht Risse haben, ist größere Vorsicht und Aufmerksamkeit nöthig, weil wenige Funken, die durch sie an die Sparren oder Latten gelangen, den Dachstuhl in Flammen setzen können.

§. 210. Wäre aber durch Verheimlichung oder Unwissenheit ein Gebäude im Innern bereits von den Flammen ergriffen, und die Lohe schlägt erst später zu den Fenstern oder dem Dache heraus, so rückt auf den ersten Schuß der Schildwache oder auf die ersten Schläge der Sturmglöcke oder der

<sup>1)</sup> Im Feuerlösch- Requisition- Depot sollten nebst dem in §. 162. bis 164. I. Thl. angegebenen, v o r s c h r i f t s m ä ß i g e n Löschergeräthe auch einige Pfunde zerstoßener Schwefel, und mehrere Feuerzeuge vorhanden seyn, um bey Nacht dort ohne Anstand Licht machen, und alles finden zu können.

Allarm = Trommel die Militär = und Polizey = Wache so schnell als möglich an die Brandstätte, besetzt alle Gassen und Zugänge, sorgt für Sicherheit des Eigenthumes und Ordnung, entfernt alle müßigen Zuseher, alle Weiber und Kinder, und zwingt, jedoch ohne Mißhandlung, nur dann die kraftvolleren Neugierigen zur Hülfeleistung, wenn die freywillige Hülfe unzulänglich wäre; die Wache selbst darf nie Hand anlegen.

Die in jeder Caserne immer in Bereitschaft gehaltene, nicht bewaffnete Feuer = Reserve, verfügt sich hingegen zuerst zu dem Feuerlösch = Requisiten = Depot (§. 162. I. Thl.), fasset hier, so viel sie zu tragen vermag, Löschgeräthe, und eilt erst jetzt auf die Brandstätte. Mangeln Pferde zur Fortschaffung der Spritzen und Wasservägen, so müssen Menschen sie ziehen, und man ver säume in diesem Falle nicht erst die Zeit, da 8, höchstens 10 Mann zu jedem Wagen hinlänglich sind, besonders wenn die Räder, wie es immer seyn sollte, mit Schmeer anstatt Theer eingeschmieret sind. Trifft man unter Weges vorbeifahrende Kutschen, oder Häuser an, wo gewiß Pferde zu finden sind, so ist es gesetzlich erlaubt, jene ohne Umstände aus-, und an die Spritze anzuspinnen.

Wie die Feuer = Reserve (deren Pflicht Löschen und Rettung der Personen sowohl als ihres Eigenthumes ist) auf der Brandstätte ankommt, steht sie von diesem Augenblicke an in jenen Festungen, wo die Besatzung zahlreicher als die Bürgerschaft ist, unter den unmittelbaren Befehlen der k. k. Ingenieurs = Officiere, denen die Erhaltung aller ärarischen Gebäude anvertraut ist; in volkreichen Festungen aber, wenn kein Militär = Gebäude gefährdet wird, unter der Ortsobrigkeit, in Hauptstädten, wo eigene Civil = Bau = Aemter bestehen, aber unter diesen; indem nach §. 162. I. Thl. nur Bauverständige bey Feuerbrünsten befehlen dürfen.

Wie zu helfen sey, bestimmen dem ruhig denkenden, aber schnell handelnden Manne einzig und allein die Umstände; Vorschriften sind unmöglich. So viel merke man, daß das brennende Haus, welches, der beynähe immer zu spät erscheinenden Hülfe wegen, gewöhnlich ein Opfer wird, nicht sein Hauptaugenmerk seyn dürfe, sondern daß die anstoßenden Gebäude wenigstens eben so viel Sorge, wie jenes verdienen, damit der Brand sie nicht auch ergreife, und unbezwingbar werde.

Sind die Nachbarshäuser feuersicher, so versperret er ihre Dachfenster, verlegt die nächsten Stuben- und Kellerfenster mit Mist, härenen Koken, besser aber mit Ziegeln, und trachtet nur das in Flammen stehende Gebäude zu löschen, und hauptsächlich hier zu retten und zu helfen.

Sind die anstoßenden Gebäude aber nicht feuersicher, so läßt er ihre Dachstühle durch die Zimmerleute schnell und vollkommen abtragen, versperret die Bodenthüre, die Stuben- und Kellerfenster, wie zuvor, so gut als möglich, delogirt die Inwohner, vorzüglich alte, kranke, unbehülliche, oder allzu viel jammernde Personen, und begießt die dachlosen Gebäude mit einem ununterbrochenen Regen aus den Spritzen, damit das Flugfeuer und die herüber fallenden Balkenbrände hier kein Unheil anrichten können. In die helle Lohe Bäche von Wasser schütten, ist vergebliche, und für den Hauptzweck tadelnswerthe Mühe; man spare es lieber für jenen Augenblick auf, wo das glühende Balkengerippe zusammenstürzt, und die Flamme zu verlöschen scheint, denn gerade nun ist das Ersticken der Kohlen nöthiger, glücklicher Weise aber auch möglicher als zuvor.

Dieses Wenige dürfte hier genügen, da vielfältige Erfahrungen beweisen, wie reich der Mensch im Augenblicke der Noth an Scharfsinn, Muth und Seelengröße seyn könne, welche ungerufen hervortretenden Eigenschaften dann jede Anleitung entbehrlich machen.

§. 211. Nöthiger sind Vorschriften für die maschinenmäßig handelnden Leute; diesen muß blinder Gehorsam zur Pflicht gemacht, Jene aber, denen sie folgen müssen, bezeichnet werden, oder ohnehin bekannt seyn. In jeder Stadt oder Festung, deren Obrigkeit den Ruhm väterlicher Sorgfalt



verdient, bestehen daher eigene Feuerlösch=Ordnungen, die in den bestimtesten Ausdrücken jeder Truppe, jeder Branche, jedem Hausvater, jedem Gewerbe dasjenige vorschreiben, was ein für allemahl zu geschehen hat. In Festungen werden sie von dem Fortifications=Director entworfen, vom Festungs=Commando bestätigt, und erhalten somit Gesetzeskraft. Sollen sie Erfolg haben, so müssen sie kurz seyn, monatlich wenigstens einmahl wieder in's Gedächtniß zurück gerufen, vorzüglich aber den neu zugewachsenen Individuen mitzutheilen nicht vergessen werden. Um auch die unedlere Triebfeder der menschlichen Handlungen, den Eigennuß, zu spornen, werden Belohnungen für Jene, die einen Brand zuerst anzeigen, für die erste Spritze, die auf der Brandstätte erscheint, für jenen Schornsteinfeger, der einen brennenden Rauchfang zuerst besteigt (in Wien 5 fl.) 2c., ausgesetzt, aber auch gewissenhaft am Tage nach dem Brande bezahlt; alles verdorbene Löschgeräthe seinem Eigenthümer nach Billigkeit ersetzt, und diese Geldbeträge entweder durch eine freywillige Steuer zusammengebracht, oder aus den Cassen bezahlet, wo im lezten Falle der Wiederersatz von dem Eigenthümer des abgebrannten Hauses verlangt werden kann, wenn durch seine oder der Seinigen Unachtsamkeit dieses, die ganze Stadt bedrohende Unglück herbeygeführt wurde; denn, nach dem allgemeinen Strafgesetzbuche, II. Thl. S. 202., ist jeder Hausvater dem Gesetze für seine Angehörigen verantwortlich. Besonderer Muth, Ausdauer und seltene Eigenschaften der zu Hülfe geeilten Menschenfreunde, werden öffentlich gewürdiget, und eben so belohnet. Dem bey einer Feuersbrunst verwendeten k. k. Militär gebührt ab aerario eine Gratislöhnung, und Ersatz alles dessen, was hierbey zu Grunde geht.

### Von den Blitzableitern.

S. 212. Benjamin Franklin, Vice=Präsident der gelehrten Gesellschaft zu Philadelphia in Nord=America, erfand sie. Vertrauensvoll beachteten seine Mitbürger die von ihm gemachten Vorschläge, und entzogen ihre Gebäude den Wirkungen der, in jenen Gegenden äußerst häufigen, und gräßlich tobenden Ungewitter sicher und auf immer. Das von der jungen Welt belehrte Europa ahmte bald, und mit Erfolg, nach; schon im Jahre 1762 wurde zu Paynshill in England, und im Jahre 1769 auf dem Jacobi=Thurm zu Hamburg der erste Blitzableiter aufgerichtet. Seine Wirkung ist unfehlbar, wenn nur die Angabe zweckmäßig geschieht; diese letztere ist so einfach, daß sie allgemeine Anwendung erlaubt.

Befestiget man an dem Sparrenwerke eines Daches eine eichene, 4 Schuh über den First vorragende, konisch zulaufende Helmstange ab, an diese aber eine 10, höchstens 12 Schuh lange, oben 9, unten 16 Linien dicke eiserne Stange bc, die bey c mit einer 7 Zoll langen, kupfernen Spitze, unten aber mit zwey, eine Gabel bildenden Zurken (von sechser Schließeneisen Tab. Nr. VI.) versehen ist, womit sie auf jener aufsetzt, und durch drey Ringe festgehalten wird; schraubet an die eine von diesen Zurken eine bis auf die Erde herab reichende Eisenstange ade, an diese bey e aber eine, 2 Schuh tief in die Erde eingegrabene Bleystange efg an, die bis in ein fließendes Wasser, oder bis auf die Sohle irgend eines Brunnens h reicht: so fängt jene Spitze jeden Blitzstrahl, der das Haus treffen sollte, zuverlässig auf, und leitet ihn ohne Schaden in den Brunnen. Es ist nämlich aus der Physik bekannt, daß metallene Spitzen die elektrische Materie einsaugen, daß Metalle, und nach ihnen das Wasser, die besten Leiter sind, und daß die elektrische Materie keine metallene Leitstange verlasse, sondern ihr durch alle Umwege, die man sie machen zu lassen gezwungen wird, gewiß folge; nur muß diese Stange eine vollkommene Continuität haben, weil sich beym Uebertritt der elektrischen Materie von einer in die andere noch so wenig entfernte Metallmasse sonst ein Funken bildet, der Schmelzung, Verkalkung, oder gar das Abspringen des Fluidums, also Unheil zur Folge hätte.

Da es unmöglich ist, die Leitstange *a d e*, so wenig als jene *e f g*, aus einem Stücke zu machen, so müssen ihre Theile möglichst gut mit einander verbunden werden. Die einfachste, und folglich beste Verbindung wird nach Fig. 266. B durch drey Schrauben erzielt, wobey bloß zu bemerken ist, daß, um eine vollkommene Berührung zu erzielen, man zwischen sie vierfaches Zinnfolio oder ein Bleyblättchen von der Dicke eines Kartenblattes legt, und jene Schrauben so fest anzieht, bis das Zinn oder Bley ringsum hervor gequetscht wird. Sehr breite Blechstreifen würden die Ableitung allerdings mehr als Stangen, die verhältnißmäßig eine kleinere Oberfläche haben, begünstigen; weil es unbestreitbar ist, daß die Oberfläche mehr als die Masse hierzu beyträgt; sie sind jedoch der Zerstörung allzu sehr ausgesetzt. Dieß ist Ursache, daß man zu der Leitung *a d e* gewöhnlich 13 Linien breite, 3 Linien dicke, und 9 Schuh lange, tadellose Eisenstangen wählt, immer zwey und zwey zusammenschweißet, die hierdurch erhaltenen 18 Schuh langen Theile aber, wie früher gesagt, nach B verbindet. Zu der Leitung *e, f, g, h* wählt man 14 Linien breite, und 5 Linien dicke, gegossene Stangen von Bley oder Marcastit (§. 310. c. 314. I. Thl.). Die Länge derselben hängt von der Geschicklichkeit des Gießers ab, und ist unbestimmbar; selten beträgt sie über 6 Schuh. Man legt sie in den, für sie ausgehobenen, 2 Schuh tiefen Graben, ohne weiters auf die Sohle desselben, verbindet sie zweckmäßig, und schüttet wieder Erde darüber. Gemauerte Canäle sind unnütz; höchstens könnte man, um bey vorfallenden Reparaturen und Wiederausgrabungen die Bleystange mit den Krampen nicht zu beschädigen, eine einzige Reihe flachliegender Mauerziegel oder Holzziegel über sie legen, wenn sie zuvor mit einigen Zollen Erde bedeckt wurde. Die Bleystange Fig. *g h* wird an die Wand des Brunnens mit starken Haspen wenigstens von Klafter zu Klafter, die Leitstange *d e* an die Wand des Gebäudes aber durch eigene Prägenstützen Fig. C befestiget. Um unwissende oder bössartige Menschen zu hindern, diese Stange zu berühren, umgibt man sie unten bey *e* Fig. A mit einem 6 Zoll weiten, und 6 Schuh hohen hölzernen Kästchen.

Wie die Auffangstange *b c* auf der eichenen Helmstange aufsitzt, lehrt Fig. D im Detail; wie die kupferne Spitze gestaltet sey, die man auf jene aufschraubt, aber Fig. E. Ganz oben ist sie, 3 Zoll lang, gut in Feuer vergoldet, damit sie nicht von den Säuren der Luft zerfressen werde. Viele halten sie für unnütz, und lassen bloß die eiserne Auffangstange *b c* bey *c* scharf zuspitzen, da nach §. 296. I. Thl. das Zerfressen, von der Sonne beschienener Eisenstangen nicht zu besorgen ist. Nöthiger hingegen ist Schutz für die eichene Helmstange, die mit Oehlfarbe wenigstens dreymahl angestrichen, oder mit Pech und Theer warm überzogen werden muß. Gleichwohl geht sie immer früher zu Grunde, als die eisernen Stangen, und dieß mag Ursache seyn, daß man sie bey den meisten, sogar bey Aerarial- (Civil-) Gebäuden ganz beseitiget, und die Auffangstange ohne Umstände in die Sparren einläßt (versenket), wie dieß Fig. F versinnlichen dürfte.

§. 213. Aber eine einzige Auffangstange schützt kein großes Gebäude. In früheren Zeiten hielt man den Wirkungskreis der Wetterableiter für ungleich größer, als er wirklich ist. Herr J. M. Unterberger beruft sich in seiner Anleitung auf einen Blitzstrahl, der 60 Schuh von einem Blitzableiter entfernt, eingeschlagen habe. Vielleicht war damahls der berühmte Wetterschlag an dem Versammlungshause der Kriegs-Commission zu Purlleet noch nicht sehr bekannt, wo der Blitz, 46 Schuh vom Ableiter, auf einen eisernen Haken fiel, der am Ecke einer Mauer befindlich war. Das auffallendste und entscheidendste Ereigniß aber traf das Haus des Herrn Richards Hassenden, wo der Blitz sich in einen, bloß 40, sage vierzig Schuh vom Wetterableiter entfernten Schornstein entlud<sup>1)</sup>.

Diese weltbekannte Thatsache zwingt zu schließen: a) daß der Halbmesser des Wirkungskreises

<sup>1)</sup> Unterricht vom Blitz und Blitzableiter von Luz, bearbeitet von Gütle. Nürnberg bey Schneider und Weigels. S. 191.



eines Blitzableiters höchstens 40 Schuh betrage; daß folglich jedes Haus von mehr als 80 Schuh Länge mit zwey, sehr große Gebäude aber mit so viel Auffangstangen zu versehen seyen, als nöthig sind, damit keine von der andern mehr als 80 Schuh (sicherer 12 Klafter) entfernt sey.

b) Daß alle diese Auffangstangen durch eine, auf den First des Gebäudes hinlaufende Zuleitung *akk i* Fig. A unter einander verbunden werden müssen, welche die nämliche Eisenstärke, wie die Ableitungstangen *a d e* hat, von 15 zu 15 Schuh durch kleine, aus 1 Zoll breiten und  $\frac{1}{8}$  Zoll dicken Eisenstäben erzeugte Sattel *kk* (Das Detail lehrt Fig. K) getragen wird, und das Gebäude vollkommener beschützen hilft, ohne daß es unbedingt nöthig wird, von jeder Auffangstange eine besondere Leitung zu machen; es genügt, wenn zwey Auffangstangen eine gemeinschaftliche Ableitung haben.

c) Daß alle jene Rauchfänge, die im Sommer rauchen, und folglich den Wetterstrahl anziehen, Rücksicht verdienen, und daß man also jene Zuleitungstange *akk i* nicht seitwärts um, sondern über die Rauchfangköpfe leiten sollte, wie dieses bey *i* Fig. A gezeiget wird. Es dürfte nicht unzumuthig seyn, sie mit einer, wiewohl nur eisernen, dornartigen Spitze zu bewaffnen.

§. 214. Wie Wetterableiter auf Thürmen anzubringen sind, dürfte nun keine weitere Erklärung nöthig machen. Der höchste Theil ist der Ort, wo die vergoldete Spitze hingehört. Endiget sich z. B. ein Thurm Fig. 222 mit einem Kreuze, so versteht man dieß mit einer kupfernen Spitze *u*, und leitet von hier, an der hinteren Seite des Thurmes, wie früher, die Ableitungstange ohne alle Umstände herab, und in den Brunnen. Im Innern des Thurmes kann sie, der Störungen wegen, nicht wohl herablaufen; auch müßten, um das Abspringen des Strahles zu verhüten, große Glocken oder andere, vielen Flächenraum einnehmende, nahe Metallmassen durch einen  $\frac{1}{4}$  Zoll dicken Draht mit der Leitung in Verbindung gebracht werden; die Leitstange selbst dürfte nirgends anstehen, noch weniger in's Mauerwerk eingeschlossen werden, weil der Blitz solche Mauern gewiß spalten würde.

§. 215. Endlich muß bemerkt werden, daß zwar nur die wichtigsten Gebäude, als: Werpflugs-Magazine, Dekonomie-Commissionen, Zeughäuser, Pulver-Magazine etc. bisher mit Wetterableitern versehen wurden; daß es aber kaum zu rechtfertigen sey, nicht auch andere, dem Staate namhafte Summen kostende Gebäude mit diesem erprobten Schutzmittel zu versehen; welches, Auslagen und Nützlichkeit verglichen, wohlfeiler und empfehlungswürdiger, als eine prunkende, werthlose Außenseite, und manche andere Tändeleien ist. Besonders bey hohen, über die anstoßenden Häuser sehr vorragenden Gebäuden sollte man ihrer nicht vergessen. Nie kann es an Gründen fehlen, den zu machenden Antrag zu motiviren, und nie noch sind wahrhaft motivirte Anträge verworfen worden.

§. 216. Bestehende Wetterableiter müssen jedes Frühjahr argwöhnisch visitirt, und entdeckte Gebrechen am Tage der Entdeckung verbessert werden.

§. 217. Und nun könnte man diese Abhandlung schließen. Aber die Wissenschaft hat seit der Zeit, als die Blitzableiter allgemeiner wurden, Fortschritte gemacht; Vorschläge drängten sich auf Vorschläge, so zwar, daß es in der jetzigen Zeit schwer hält, einen Blitzableiter zu errichten, der alle Kenner befriediget. Zur Sache.

a) Auf Anordnung des kön. französischen Ministeriums des Innern, wurde von einer, aus sechs Gliedern bestehenden Commission ein, von der kön. Akademie der Wissenschaften zu Paris am 23. April 1823 gut geheßener Unterricht über die Blitzableiter verfaßt und allgemein verbreitet. Diese Commission findet für nöthig:

1. Daß die Auffangstangen 21 bis 27 Fuß <sup>1)</sup> über's Dach vorstehen sollen.

<sup>1)</sup> 7 bis 9 Metres heißt es wörtlich.

2. Daß der Halbmesser des Wirkungskreises eines jeden Blitzableiters seiner doppelten Höhe gleich sey.

3. Daß man bey sehr wichtigen Gebäuden, z. B. bey Pulver-Magazinen, die Auffangstangen weglassen, aber dafür doppel so viel Leitungen in die Erde herab anbringen soll. Die Commissions-Glieder drücken sich wörtlich so aus: „Hierdurch sind sogar diejenigen beruhiget, welche die Blitzableiter verwerfen; indem sie glauben, daß sie es sind, welche den Blitz in ein Haus einschlagen machen, in das er sonst nie geschlagen hätte.“ Doch erklärt die Commission diese Meinung für lächerlich, und setzt bey, daß der Wirkungskreis der Wetterableiter viel zu beschränkt sey, um die Gewitter herbey zu ziehen.

4. Daß die eisernen Leitungsstangen  $\frac{1}{2}$ , besser  $\frac{3}{4}$  Zoll im Gevierte haben sollen.

5. Daß man sich mit Vortheil, anstatt der eisernen Leitungsstangen, der Kupfer- oder Messingdrahtseile bedienen könne, die 7 Linien Durchmesser haben sollen.

6. Daß man die Leitungsstange in der Erde von Eisen machen, sie aber ringsum einige Zolle mit Bäckelösch, d. i. mit kleinen, abgelöschten, aus dem Backofen kommenden Kohlen (braise de boulangier) umgeben soll.

b) Auf Befehl Sr. Maj. des Königs von Baiern, und mit Genehmigung der kön. Akademie der Wissenschaften von München hat Dr. E. v. Yelin, kön. bairischer Ober-Finanz-Rath, folgende Grundsätze <sup>1)</sup> am 29. April 1824 zur öffentlichen Kenntniß gebracht:

1. Auffangstangen mit Spitzen sind allein auf Thürmen nöthig. Yelin sagt Seite 30 wörtlich: „Ueber der Leitungsstange auf dem Firste des Daches eines gewöhnlichen Gebäudes noch eine Stange in die Luft aufzurichten, kommt mir vor, als ob Jemand einem tollen Hunde aus Muthwillen einen Stock entgegen strecken wollte, um ihn im Laufe aufzuhalten, oder zum Ausweichen zu nöthigen. Will man ein Gebäude vor dem Blitze schützen, so kann man dieses auch ohne alle Auffangstangen eben so sicher, und indem man jede Reizung gegen die vorüber ziehende Wolke vermeidet, noch sicherer als mittelst Auffangstangen erzielen, wenn man durch eine zusammenhängende Metall-Verbindung alle obersten Hervorragungen des Gebäudes mit der Erde in Zusammenhang bringt.“

2. Er tadelt die eisernen Leitungsstangen zwar nicht, zieht ihnen aber die Messingdrahtseile vor, die aus mehreren (über  $\frac{3}{4}$  Linien dicken) Messingdrähten leicht zusammengedreht werden, und eine solche Dicke haben, daß ein derley Seil von 10 Schuh Länge wenigstens ein Pfund wiege <sup>2)</sup>.

3. Sogar zur Erdenleitung empfiehlt er solche Seile, die er aber in fettem Thon einzustampfen, zuvor aber zu überfirnissen vorschlägt.

4. Die Leitungsstangen oder Drahtseile sollen sanfte Krümmungen, nie aber scharfe Winkel bilden, wenn sie irgendwo gebogen werden müssen.

c) Man schließt diese Abhandlung mit denselben Worten, mit denen Yelin die seinige anfangt, sie heißen: „Prüfet alles, und das Beste behaltet.“

### Von der Sicherheit des Eigenthumes.

§. 218. Nicht bloß Thüren versperren die Gemächer; die Bosheit steigt durch Fenster und Defen in die Zimmer, durch Canäle und Abtritte, durch Rauchfänge, Dach- und Kellerfenster in die Häuser, über die Hofmauern in die Höfe zc. zc. Dem Baumeister liegt daher ob, dafür zu sorgen, daß diese unwillkommenen Besuche entweder unmöglich gemacht, oder doch erschweret werden.

<sup>1)</sup> Von der ersten Auflage wurden 11,000 Exemplare unentgeltlich vertheilt.

<sup>2)</sup> Schwächere wurden wirklich vom Blitze zerrissen.



a) Alle Eingänge in das Kellergeschoß und auf den Dachboden müssen also in jedem Gebäude durch wohlverwahrte Thüren gut versperret werden können, zu allen Stunden des Tages aber auch versperret erhalten werden, damit Gauner sich in der Dunkelheit nicht verbergen, in der Nacht ihre Schlupfwinkel verlassen, und ihr Vorhaben ausführen können. Alle, auf die Gänge sehenden Fenster aller Gemächer in allen Stockwerken, alle Oberlichten (S. 111.) im ganzen Hause, alle auf den Hof und die Gasse sehenden Fenster des Geschoßes zu ebener Erde, alle Kellerfenster müssen mit eisernen Gittern versehen werden, deren Stäbe Mitte von Mitte höchstens 6 Zoll abstehen, 3 Zoll tief in den Sturz und in die Sohlbank eingreifen, und wenigstens mit zwey, besser mit drey horizontalen Querstäben versehen, und durch sie zusammen gehalten werden, die eben so tief beyder Seits in die Fenstergewänder eingreifen. Sie werden für die gewöhnlichen Fälle von zwölf-, in Gefängnissen von vierer Gittereisen (Tab. Nr. VI.) verfertigt. Steinerner Fensterstöcke sind daher allenthalben, wo Gitter nöthig sind, beynahе unerläßlich; und nur wenn sie allzu kostspielig wären, dürfte man sich entschließen, sie wegzulassen; in Wien darf kein Fenster ohne sie gemacht werden. Jene Gitter werden bey der Setzung der Fensterstöcke zugleich mit eingesetzt. Durch Praßen und Haspen befestigte Gitter, wozu auch die Bauchgitter gehören, können leicht weggebrochen werden, und sind daher nicht sehr zu empfehlen.

b) Alle Thüren in Wohngebäuden erhalten französische Schlösser ohne, Zimmerthüren aber mit Nachriegeln; ausgenommen sind die Thüren der Gemeinzimmer in Casernen, welche bloße Fallenschlösser erhalten, weil in solchen Stuben immer Jemand zu Hause ist, der allzu häufige Gebrauch französischer Schlösser nur kostspieligere Unterhaltungskosten veranlassen, und das Eigenthum des Soldaten doch nicht besser schützen würde, als die Militär-Gesetze es vermögen. Kein Schlosser kann nämlich so vielerley Abwechslung in den Schlüsselbärten ersinnen, daß nicht manche Schlüssel die meisten Schlösser aufsperrten; und wo dieß geschieht, hören diese auf, nützlich zu seyn.

c) Erdene Ofen werden inwendig mit korbförmigen Ofengittern versehen, welche Einbrüche erschweren, und die Kacheln gegen das unvorsichtig eingeworfene Brenn-Materiale schützen.

d) Alle Hausthüre erhalten die Sperrung bloß von Innen, eben so die Hofthüre (S. 486. I. Thl. Fig. 179. E). Damit letztere nicht so leicht überstiegen werden können, welches die nahen Kadabweiser a Fig. 225. erleichtern, versteht man sie oben mit eisernen Spizen b. Hofmauern werden wenigstens 9 Schuh hoch gemacht.

e) Jedes Haus soll nur wenige Haupteingänge haben, weil das Gegentheil der Sicherheit widerspricht; eben so ist es nicht gut, wenn die einzelnen Quartiere mehr als einen, höchstens zwey Eingänge haben, selbst wenn sie aus vielen Zimmern bestehen.

Wie Cassa-Gewölbe, Archive &c. gegen Einbrüche gesichert werden, lehrt S. 359. b. c.

### Von der persönlichen Sicherheit.

S. 219. Da, wo es möglich wäre, daß Erwachsene oder Kinder aus bloßer Unvorsichtigkeit Schaden nehmen könnten, muß der Architekt vorzubeugen trachten. Hierher gehören: Gleichförmigkeit der Stiegenstufen (S. 91.), enge Soupiraux-Gitter (S. 444. I. Thl.), und alle Arten Geländer, welche die Franzosen nicht ganz unrichtig Gardes-soux nennen.

a) Die Höhe dieser letzteren muß immer  $3\frac{1}{2}$  Schuh betragen. In Fig. 227. sind mehrere Details angegeben, die hierher gehören. u v, v w, w x und y y lehren, wie sie zu gestalten; z z und F aber zeigen, wie sie unten zu befestigen sind. Die Entfernung der Eisenstäbe, die man für die ge-

wöhnlichen Fälle aus sechszehner, besser aus zwölfer Bittereisen (Tab. VI.) erzeugen läßt, darf 6 Zoll Mitte von Mitte nie überschreiten, damit Kinder nicht verunglücken können. Steinerne und hölzerne Geländer sind kostspielig, und finden heut zu Tage wenig Anwendung.

b) Damit die Räder der Wagen nicht in die Rigols herabrutschen, und nicht das Niveau derselben vorrücken, oder umwerfen, ist es, wenn die Straßen conver gepflastert sind, in manchen Fällen rathlich, hölzerne, jedoch schief stehende Streiffsäulen *mn*, 12 Schuh aus einander so einzusetzen zu lassen, daß um etwa  $= \frac{nm}{2}$  werde. Ohne diese Neigung werden sie von den Achsen der Wagen beschädigt, oder erstere zerbrochen. Sie sind 8 bis 10 Zoll dick, 5 Schuh lang, ragen 3 Schuh aus der Erde hervor, werden rein gehobelt (seltener durch den Drechsler gedreht), und gelb und schwarz öhlfarb, oder, wenn sie von hartem Holze wären, mit braunem Firniß angestrichen. Der in der Erde steckende Theil wird immer im Feuer angebrannt. Niedrige steinerne Radabweiser auf der Straße werden von den Fuhrleuten oder Fußgängern in der Nacht sehr leicht übersehen, die dann umwerfen oder stolpern.

c) Hölzerne Geländer anstatt der Streiffsäulen sind un Zweckmäßig; sie kosten mehr, schützen das Gebäude nicht besser als jene, und sind, wenn sich Fuhrwerk und Menschen auf der Straße allzu sehr häufen, letzteren gefährlich, die nicht schnell genug ausweichen können; Durchgänge sind nicht ausgiebig genug. Sollen sie gleichwohl gemacht werden, so läßt man sie aus  $\frac{3}{4}$  zölligem Lärchenholz  $3\frac{1}{2}$  Schuh hoch verfertigen, sie alle 12 Schuh von eben so dicken Ständern tragen, ihre obern Ecken rund zuhobeln, das Ganze aber gelb und schwarz öhlfarb anstreichen.

d) In die Oeffnungen der Barrieren, oder der ihre Stelle vertretenden Hecken (§. 527. I. Thl.), durch welche bloß Menschen, nicht aber Pferde, Wagen oder Hornvieh durchkommen sollen, werden drey Reihen, 2 Schuh von einander entfernter, vertical stehender, 3 Schuh hoher Säulen, schachförmig gesetzt.

## D r i t t e s B u c h .

### Von der Schönheit.

§. 220. Die letzte Forderung, die man an ein dauerhaftes und zweckmäßig erbautes Gebäude noch zu machen sich für berechtigt hält, ist, daß es auch schön sey.

Das wahrhaft Schöne ist unwandelbar, und bleibt ewig schön, wie die Natur, nur erkannt wird es nicht immer; denn Sinn für das Schöne ist mit dem Sittlichkeitsgefühl verschwißt. Gesittete Völker fühlen also nur gleich, wenn sie auf derselben Cultur-Stufe stehen. Hierin liegt der Grund, warum die Griechen anders als die Römer, anders als das Mittelalter, anders als wir dachten und empfanden; und warum die Urtheile der Mitwelt oft so himmelweit verschieden sind. Je mehr unsere Bildung sich jener der Alten nähert, je ähnlicher werden wir mit ihnen fühlen.

Herder sagt: Wahrheit, Güte und Schönheit sind Eins.

Auf die Baukunst angewendet, ist Güte nichts anders als Zweckmäßigkeit und Dauer; Wahrheit aber, Beseitigung aller Widersprüche, aller Ziererey, alles dessen, was willkürlich ist, kurz, sie ist edle Einfalt; alles muß nothwendig oder doch wenigstens nützlich seyn.

Die Schönheit der Gebäude beruht also in der Sache selbst, unser mehr oder minder richtiges Urtheil darüber aber in dem größeren oder geringeren Grad unserer eigenen Bildung.



## Von dem Geschmacke.

§. 221. Geschmack ist <sup>1)</sup> Ordnung, Maß, Harmonie aller Seelenkräfte. Er ist also von den Letzteren abhängig; diese sind zwar als natürliche Anlagen zu allen Zeiten dieselben, aber ihre Entwicklung ist es nicht, denn sie wird von den Umständen begünstiget oder erschwert. Daher ist und war der Geschmack bey verschiedenen Völkern auch verschieden.

a) Der ägyptische Geschmack in der Architektur war schwerfällig; sein Charakter war unerschütterliche Festigkeit, riesenmäßige Größe, und verschwendete Pracht. Ihre 3000 Jahre alten Pyramiden stehen noch; die größte ist nach Groberth 448 <sup>2)</sup> englische Fuß hoch, besteht aus 208 Steinlagen, und hat ein Quadrat von mehr als 700 Fuß langen Seiten zur Grundfläche. Schöne Formen waren bey den Aegyptern noch selten; die gelehrten Forschungen der Franzosen in den letzten Decennien, und Anderer vor ihnen beweisen es. Von dem Geschmacke der früheren Völker können wir nicht urtheilen; Babylon, Ninive, Ekbatana zc. liegen in Schutt.

b) Der griechische Geschmack war die National-Blume ihrer freyen Wirkksamkeit, ihres Schönheitstrunkenen Genies, ihres hellen, treffenden Verstandes; keine Nation hat sie hierin noch erreicht. Das Zeitalter des Perikles <sup>3)</sup> war die Blüthenzeit des Geschmackes der Erde; er war eine so natürliche Hervorbringung, als der Griechen Stammes- und Lebensart, als ihre Situation, als ihre Verfassung; er existirte, wie Alles zu seiner Zeit, an seinem Orte, zwanglos, und aus den simpelsten Veranlassungen. Als diese Zeitverbindung aus einander ging, schwand auch das Resultat derselben, der Geschmack; sein Charakter war edle Einfalt und Würde.

Die sich in der Baukunst um ihn verdient gemacht haben, heißen: Hermogenes, der Erfinder des Pseudodipteros (S. 252.); Iktinus und Kalikrates, die Erbauer des Minerven-Tempels auf der Burg Akropolis zu Athen; Mnesikles, Erbauer der Propyläen, des Haupteinganges in diese Baste; Kalimakus, der Erfinder des korinthischen Knaufes; und Andere.

c) Die Römer drängten sich hart auf die Griechen, der Geschmack ist ihnen aber nicht geworden, was er diesen war, weder National-Sache, noch Element der Bildung; sie waren in Rücksicht auf Geschmack Nachahmer der Griechen, erreichten aber, wie alle Nachahmer, nicht ihr Original. August <sup>4)</sup> konnte sein goldenes Rom nicht einen Augenblick zum Athen umschaffen. Die Blüthenzeit des römischen Geschmackes fällt in seine Zeit; der Charakter der damaligen Bauart war Pracht, später Zierlichkeit.

Es würde jedoch ungerrecht seyn, hier nicht zu gestehen, daß, wenn auch die Römer in Hinsicht des Geschmackes den Griechen nachstanden, sie sich doch um die Baukunst die größten Verdienste erworben haben. Der Straßenbau in ihrem ungeheuern Reiche, der Bau von Wasserleitungen, Bädern und Cloaken wurde ohne allen Vergleich von ihnen mehr, als von den Griechen beachtet. Der einzige, auf uns gekommene Lehrer der Vorwelt über die Baukunst war ein Römer, er heißt Vitruv, und war gleichzeitig mit August. Hohe Beschützer der Baukunst, und Freunde desselben Monarchen waren Agrippa, der das Pantheon erbauen ließ, und Mäcenas.

d) Noch vor der Unterjochung Roms sank der Geschmack von Stufe zu Stufe, nach ihr aber schnell und so tief, daß einige hundert Jahre später seine Spur zu verschwinden scheint. Die damals übliche Art zu bauen, heißt altgothische Bauart; sie ist nichts anders, als die in's Schwerfällige ausgeartete, römische Bauart. So viel Mühe sich der damalige Beherrscher Roms,


<sup>1)</sup> Nach Herders Definition; siehe dessen Ursachen des gesunkenen Geschmacks. Wien 1817. XXI. Thl. S. 59.

<sup>2)</sup> Eben so viel Fuß, jedoch Wiener-Maß, hat der Stephansthurm in Wien zur Höhe.

<sup>3)</sup> 448 Jahre vor Christo starb Kimon; nach ihm stand Perikles den Staatsgeschäften zu Athen vor.

<sup>4)</sup> Kaiser August starb 14 Jahre nach Christi Geburt.

Theodorich, König der Ostgothen, um die Baukunst gab, dem Geschmacke war nicht mehr aufzuhelfen. Der Bau der Gewölbe, den die Aegypter vielleicht gar nicht kannten <sup>1)</sup>, die Griechen nur selten beachtet zu haben scheinen, wurde von den frühern Römern sehr cultivirt, in der altgothischen Bauart wurde er übertrieben; die vielen zirkelrunden, auf Säulen ruhenden Bögen bezeugen es.

e) Als zu Anfang des achten Jahrhunderts Spanien von den aus Afrika herüber gekommenen Arabern und Mauren erobert, und dieses Land durch die so genannten saracenischen Wissenschaften in einen blühenden Zustand versetzt war, hob sich auch die Baukunst, jedoch in einem fremdartigen Charakter; es entstand die maurische und arabische Bauart. Der Pallast zu Cordova, jener zu Zehra, der zu Sevilla, vorzüglich aber der zu Granada, welcher Alhambra, das rothe Haus, genannt wurde, sind in diesem prunkenden Style erbaut. Man denkt sich in ein Feenland versetzt, wenn man in das öffentliche Bad, in den Löwenhof dieses wunderlichen Gebäudes tritt; zwey Plätze, die von hohen, auf frey stehenden Säulen ruhenden Arcaden umgeben sind. Die ganze Architektur ist so sonderbar, die Verzierungen so eigen, daß man das Ganze kaum für das Werk von Menschen hält. Als charakteristisches Kennzeichen dieser Bauart können die Gewölbe angeführt werden, deren Durchschnitte jenem einer hohen Glocke ähnlich sehen. (Fig. 282. O. M. )

f) Die Araber mögen damahls in dem ausschließenden Besiz aller nützlichen Kenntnisse gewesen seyn; wenigstens ließen Päpste, Fürsten und Andere ihre vornehmsten Gebäude nur von saracenischen Baumeistern aufführen. Sie wurden aus Constantinopel, wo die beste Schule war, verschrieben, und in alle Länder gesendet. Es wurden ihnen große Freyheiten zugestanden. Christen, vorzüglich aber Griechen, vereinigten sich allmählich mit ihnen, sie stifteten eine eigene Bruderschaft, hielten ihre Regeln sehr geheim, und kannten sich unter einander durch gewisse Zeichen <sup>2)</sup>. Aus dieser Mischung von verschiedenartigen Kenntnissen erwuchs eine neue originelle, die neugothische Bauart. Ihre Leichtigkeit und Kühnheit gränzt an das Abenteuerliche. Entsezlich hohe, spizige Thürme (Münster), durchlöcherne Mauern, äußerst schlanke Säulen, hohe schmale Fenster, spizige Gewölbe, viele wunderliche Zierrathen, und unbegreifliche Festigkeit sind Eigenheiten derselben. Die meisten Gebäude dieser Art wurden im zwölften und vierzehnten Jahrhundert in Spanien, Frankreich, in den Niederlanden, in England, sparsamer in Deutschland, die wenigsten in Italien erbaut. Die Vorzüglichsten für uns sind: der Dom zu Eöln, die Münster zu Straßburg und Freyburg, die Sebaldskirche zu Nürnberg, die Kirchen St. Stephan und Maria Stiegen zu Wien, die Cathedral-Kirche zu Mailand, welche eines der wunderbarsten Gebäude in der Welt ist; ihre Bauart weicht jedoch schon etwas von der neugothischen ab.

g) In dieser finsternen Zeit waren also doch nicht alle Kenntnisse verwahrloset. Als die Wissenschaften unter den Medicäern und Papst Leo X. im fünfzehnten Jahrhunderte wieder auflebten, und das Studium der Alten allgemeiner wurde, hob sich auch der Geschmack in der Baukunst; man maß die noch vorhandenen, wiewohl sehr verstümmelten Gebäude der früheren Zeiten sorgfältig aus, suchte die Verhältnisse wieder zu entdecken, die unter ihren Theilen herrschten, stellte Vergleichen an, und — die Mühe blieb nicht unbelohnt; der römische Geschmack erwachte. Zufällig traf die Erbauung der Peterskirche zu Rom auf diese Zeit; daher strengten Bramante, später Giocondo, Raphael von Urbino und Julian Sangallo, in der Folge Antonio Sangallo und Perugia, endlich Michael Angelo und Jacob Barozzio (mit dem Zunahmen Vignola), alle ihre Kräfte an, bey diesem Riesebau <sup>3)</sup>, den sie leiteten, die Alten in ihren Schönheiten zu erreichen. Im Jahre

<sup>1)</sup> In den neuesten Zeiten entdeckte gleichwohl Belzoni ein Gewölbe in einer Pyramide.

<sup>2)</sup> Stieglitz Encycl. der bürgerl. Baukunst. I. Thl. 192.

<sup>3)</sup> Legend nennt diese Kirche den Koloz der modernen Baukunst.



1506 wurde vom Papste Julian II. der Grundstein der Kirche, von Sixtus V. aber am 14. May 1590 der letzte geweihte Stein in dem merkwürdigen Gewölbe gelegt; welches della Porta und Fontana erbaut hatten; die auf ihm stehende Laterne wurde aber erst im November desselben Jahres beendigt, die Sixtus nicht mehr erlebte. Die prächtigen Säulengänge vor der Kirche erbaute Bernini.

Um das Wiedererwachen des römischen Geschmacks machten sich ferner noch Brunellesco und Alberti, später Palladio, Scamozzi und Serlio, der nach Frankreich berufen wurde, sehr verdient. J. Suspitius und Jucundus entrissen <sup>1)</sup> die 10 Bücher des Vitruv der Vergessenheit.

Aber alle diese Männer, die zum Theile Schriftsteller waren, hatten sich bloß nach römischen Mustern gebildet, von denen der größte Theil nach Augusts Tode, also schon im unreinen Style erbaut waren. Jeder wählte sie sich nach seinem Geschmacke, Jeder stellte Regeln auf, und, Alle weichen von einander ab. Das Studium des neuen Geschmacks, den man den italienschen nennen könnte, ist demnach höchst ermüdend; es gibt so viele Arten desselben, als es Lehrer gibt. Er hat sich in seiner vielseitigen Gestalt in alle Länder verbreitet.

h) Endlich wagte es der Franzose, Le Roy, den classischen Boden selbst zu betreten, und aus der reinen Quelle zu schöpfen; er maß die griechischen Ruinen aus <sup>2)</sup>. Dasselbe thaten die Engländer Stuart und Revett <sup>3)</sup>, später zwar, aber mit nordischem Fleiße, mit größerer Gewissenhaftigkeit, und ohne sich Zusätze zu erlauben. Wenn der griechische Geschmack aus dem Grabe steigt, sie allein haben ihn erwecket.

§. 222. Dankbare Achtung für die Werke der Vorwelt darf jedoch nicht in Ungerechtigkeit gegen die Leistungen der Mitwelt, Vorliebe für jene nicht in Manie ausarten, alles, was antik ist, ohne Wahl für vortrefflich zu halten. Was in jenen Zeiten vielleicht vollkommen war, uns kann es höchst unanwendbar seyn und bleiben. Wir haben keine Brandopfer und keine Sklaven mehr; das weibliche Geschlecht ist nicht, wie bey den Griechen, aus dem Kreise des männlichen verbannt; die Fenster unserer Wohngebäude sehen, wo möglich, alle auf die Gasse, die ihrigen sahen beynah ohne Ausnahme in den Hof des Hauses; Circus, Forum &c. sind uns fremd geworden; Bäder sind nicht mehr so dringend nöthig, als damahls, wo die Leinwäsche noch unbekannt war &c.

Also nur das heut zu Tage Anwendbare soll und darf uns von den Leistungen der Alten nachahmungswürdig seyn, und jede vernünftige Nachahmung desselben heißt nun Geschmack.

### Von den Gesetzen des Sehens.

§. 223. Stellt man sich vor die Mitte eines fertigen Gebäudes so weit zurück, daß die beyden äußersten Strahlen, welche die Ecke berühren, im Auge des Beobachters einen Winkel von 60 Graden bilden, so heißt der über diesen Platz 5 Schuh erhabene Punct, der Gesichtspunct. Das menschliche Auge ist nähmlich im Durchschnitt 5 Schuh über dem Boden erhoben, und kann nur dann die Form eines Gegenstandes ohne merkliche Täuschung beurtheilen, wenn die äußersten Strahlen in ihrem Durchschnitte einen Winkel von 60 Graden bilden. In engen Gassen oder schmalen Plätzen wird der Gesichtspunct von diesen bedingt, allemahl ist er aber vor der Mitte des Gebäudes. Bey beträchtlich höheren als breiten Gebäuden addirt man Höhe und Breite, halbirt diese Summe, und stellt sich, um auf dem rechten Gesichtspuncte zu stehen, eben so weit, als dieser Quotient verlangt, senkrecht vor die Mitte desselben.

<sup>1)</sup> Jener im Jahre 1486, dieser im Jahre 1511. Unter den zahlreichen Übersetzungen zeichnet sich die deutsche, von August Rode, vortheilhaft aus. Leipzig 1796.

<sup>2)</sup> Les ruines des plus beaux monumens de la Grèce par Le Roy. Paris 1770.

<sup>3)</sup> The antiquities of Athens by I. Stuart and N. Revett. 1764.

§. 224. Wir sehen perspectivisch; der Eindruck, den ein fertiges Gebäude auf den Beobachter macht, ist also von dem Eindrucke, den die geometrische Zeichnung der Außenseite (die Fassade) auf den, der bloß die Zeichnung ansieht, macht, meistens, und oft sehr verschieden. Gebäude mit Vorsprüngen (Vorlagen, Risaliten) lassen nämlich die Flanken derselben sehen, die um so breiter erscheinen, je mehr diese Risalite vorspringen; von viereckigen, seitwärts stehenden Pfeilern sieht man die Diagonale; viele Maße verzerren sich. Hierin liegt der Grund, daß manche Gebäude, die als Projecte ungetheilten Beyfall erhielten, oft mißfallen, wenn sie fertig sind.

§. 225. Ein gewöhnliches Auge nimmt in einer Entfernung von 12 Zoll, wo man am deutlichsten sieht, einen Gegenstand, der kleiner als ein Punct (d. i.  $\frac{1}{1728}$  Linie) ist, kaum mehr deutlich aus. Ein Punct ist der 1728ste Theil von 12 Zoll. Zieht man also von dem Gesichtspuncte eines Gebäudes auf dasselbe eine Senkrechte, so ist der 1728ste Theil derselben das kleinste Maß, was man gelten lassen kann. Es ist durchaus unnöthig, und artet in Grillensfängerey aus, in der Wirklichkeit sowohl als auf dem Maßstabe der Fassade kleinere Unterabtheilungen zu machen.

Fig. 267. §. 226. Hochstehende Gegenstände scheinen kleiner als gleich große, mit dem Gesichtspuncte gleich hoch stehende zu seyn.

A. a) Soll also was immer für ein Gegenstand, z. B. eine Inschrift (deren wahre Größe aus dem Gesichtspuncte  $c$  gesehen,  $ab$ , wäre) eben so groß als hier erscheinen, wenn man sie bis  $d$  erheben müßte, so beschreibe man mit einem beliebigen Halbmesser einen Bogen  $fg$ , ziehe  $ca$ ,  $cb$  und  $cd$ ; trage  $hi$  von  $m$  nach  $n$ , und ziehe durch  $c$  und  $n$  die Gerade  $ce$ , so ist  $de$  die verlangte Höhe. Der Winkel  $acb$  und  $dce$  heißt Sehwinkel. Nach den Regeln der Optik scheinen nämlich nur jene Gegenstände gleich groß zu seyn, die unter demselben Sehwinkel gesehen werden, sie mögen gleich oder ungleich weit vom Auge entfernt seyn.

B. b) Wäre die Höhe eines hochstehenden Gegenstandes bereits fixirt, und z. B. gleich  $de$ , und es müßte bey  $d$  ein Gesimse  $dop$  oder irgend ein anderer hervortretender Gegenstand angebracht werden, so verdeckt  $d$  dem Auge in  $c$  den Untertheil  $du$ ; anstatt  $de$  sieht man nur bloß  $ue$ . Also muß derselbe höher gestellt, und  $hi$  nicht von  $m$ , sondern von  $q$  nach  $r$  aufgetragen werden;  $uv$  ist dann seine Höhe. Um das Regenwasser abzuleiten, wird  $uo$  entweder bloß abgerundet, wie B, oder nach §. 415. I. Thl. mit Dachziegeln, Kupfer oder Zinkblech belegt, wie D; eine Bemerkung, die in der Folge selbst in der Zeichnung nicht unbeachtet bleiben darf.

C. c) Aber auch die horizontalen Ausmaße verjüngen sich (werden kleiner), wenn der Gegenstand hoch steht. Hätte ein Gegenstand z. B. in der Höhe  $a$  eine gewisse horizontale Breite, und man vereinigt  $a$  mit  $c$ , zieht  $bo$  senkrecht darauf, trägt dessen halbe Breite von  $a$  nach  $b$ , und von  $a$  nach  $o$ , so ist  $bc$  dessen Sehwinkel. Wird nun der Gegenstand höher gestellt, und zwar z. B. so hoch, daß der Punct  $a$  in  $d$  wäre, so vereinige man  $d$  mit  $c$ , beschreibe einen Viertelkreis  $fg$ , mache  $hm = ir$ , und  $hn = ik$ , ziehe  $uv$  durch  $d$  senkrecht auf  $dc$ ; durch  $c$ ,  $m$  und  $n$  aber die Geraden  $cp$  und  $cq$ ; so ist  $pq$  die verlangte Ausmaß, die, wenn man ihre Hälfte rechts und links horizontal, von  $d$  aber senkrecht auf den mittleren Gesichtsstrahl  $cd$  aufträgt, so breit als jene  $bo$  aussehen wird.

Vergleicht man die Verjüngung der horizontalen mit jener der verticalen Ausmaße, so ergibt sich, daß die Verjüngung der verticalen Ausmaße immer viel empfindlicher, als jene der horizontalen sey. Hieraus folgt, daß die Buchstaben hoch angebrachter Inschriften verhältnißmäßig enger bey einander stehen, und zugleich größer werden müssen, als sie seyn dürften, wenn sie mit dem Gesichtspuncte gleich hoch wären.

§. 227. Die Größe der Buchstaben zu bestimmen, wenn die Inschrift nur entfernt, aber nicht viel erhöht ist, führt folgende Ueberlegung zum Ziele. Schwarze Lettern von einer Linie Höhe sind auf weißem Papier in der gewöhnlichen Entfernung von 12 Zoll vollkommen lesbar. Eine Linie



ist der 144ste Theil von 12 Zoll; also ist die Größe der Buchstaben dem 144sten Theil ihrer horizontalen Entfernung vom Gesichtspuncte gleich; vorausgesetzt, daß der Grund blendend weiß, die Buchstaben aber sammtschwarz sind. Matte Inschriften auf farbigem oder grauem Grunde (goldene, matte Buchstaben nicht ausgenommen) müssen etwas größer gemacht werden. Steht die Inschrift höher als der Gesichtspunct, und bestimmt man zuerst die Buchstabenhöhe und ihre Entfernung, wie hier gelehrt wurde, so läßt sich nach dem vorigen §. leicht die nöthige Größe der Buchstaben und ihre Entfernung ausmitteln.

§. 228. Aber nur Gegenstände, die des deutlichen Sehens wegen genau unter demselben Sehewinkel gesehen werden müssen, unter dem man nahe Gegenstände zu sehen und zu unterscheiden gewohnt ist, setzen die so eben erklärte Bestimmungsart nothwendig voraus. Serlio, der diese Regel der Perspectiv überall, und sogar bey jenen Statuen angewendet wissen wollte, die man auf hohe Gebäude setzt, ist deßhalb streng getadelt worden. Es ist wahr, daß eine Statue von menschlicher Größe auf einem hohen Gebäude viel zu klein ausfallen würde; aber ihre Größe nach dem vorigen §. zu bestimmen, kann gleichwohl nicht empfohlen werden, weil sie sonst in's Kolossale ausfallen, und mit den oberen Theilen des Gebäudes, z. B. mit den Fenstern, im Widerspruch stehen würde. Wir erwarten immer Verjüngung an hochstehenden Gegenständen. Hier muß also die Mittelstraße eingeschlagen, und nach Befund der Umstände eine mittlere Größe angenommen werden. Die halbe Summe der natürlichen und der zuvor ausgemittelten Höhe dürfte vielleicht in den meisten Fällen genügen.

§. 229. Dasselbe gilt für die Zifferblätter der Thurmuhren, von denen man nicht erwartet, daß ihre Ziffern, die jeder kennt, sondern nur der Platz, wo diese stehen, kennbar seyn soll. Man bestimmt die Größe der Ziffern deßhalb nur nach §. 225, und bindet sich hier nicht an den Gesichtspunct des Thurmes, sondern an die größte Entfernung, von welcher man noch auf die Uhr sehen kann. Steht eine Thurmuhr z. B. mitten in einer runden Stadt, deren Halbmesser 200 Klafter beträgt, so müßten die Ziffern  $\frac{2}{3}$  Klafter, das ist, höchstens 9 Zoll hoch gemacht werden. Soll jede einzelne Ziffer mit den nebenstehenden nicht zusammen zu fließen scheinen, so muß ihre Entfernung Mitte von Mitte doppelt so viel als ihre Höhe, das ist 18 Zoll, also der Umfang 216, und der Durchmesser 72 Zoll, das ist, eine Klafter betragen<sup>1)</sup>. Die römischen Ziffern sind den arabischen hier ohne Bedenken vorzuziehen.

§. 230. Sehr erleuchtete Gegenstände scheinen größer, als gleich große, aber weniger erleuchtete zu seyn. Die lichte Hälfte des abnehmenden Mondes scheint mit der andern unbeleuchteten (guten Augen am Tage sichtbaren) Hälfte verglichen, bedeutend größer zu seyn. Die Fixsterne, deren Sehewinkel unsere besten Instrumente gar nicht anzugeben vermögen, scheinen größer als manche Planeten, deren Durchmesser man zu messen vermag. Diese optische Täuschung wird durch den Lichtreiz verursacht. Hieraus lassen sich manche Folgerungen ableiten. Was in der Baukunst stark aussehn muß, darf nie von dunklen Stoffen erbaut werden; todte, matte Farbe taugt nur für das Zurückliegende, um das Vorderere besser zu heben. Grelles Licht wird durch grelle Schatten noch bemerkbarer; sogar an wenig erleuchteten Orten, in engen, dunklen Gassen, im Inneren des Gebäudes kann durch dunkle Schatten noch sehr oft geholfen werden, wenn man nämlich das, was convex oder concav ist, noch convexer oder concaver als gewöhnlich anordnet.

Ueberhaupt ist das Auge ein sehr leicht zu berückender Sinn; sein Urtheil über Größe und Entfernung ist beynähe von keinem Werth; obwohl es von Farben und vom Lichte unbedingt entscheidend ist.

<sup>1)</sup> Am Garnisons-Kirchenturm zu Theresienstadt ist dieß beobachtet, und wie die Erfahrung lehret, der Zweck vollkommen erreicht.

## V o n d e n V e r h ä l t n i s s e n .

§. 231. Und dennoch erlaubt sich das Auge sehr oft absprechende Urtheile über Länge, Breite und Höhe; manche Ausmaße scheinen ihm viel zu kurz im Vergleich gegen andere zu seyn; manche Theile zu schwach, zu dünn. Ist die Hausthüre eines Gebäudes zwar beynähe, aber doch nicht ganz in der Mitte seiner Vorderseite angebracht, alle Welt wird es bemerken, Dasselbe gilt, wenn die Fenster nicht vollkommen gleich weit aus einander, nicht gerade über einander stehen. Kann das Auge nun die Mitte eines Gegenstandes errathen, die Theilungspuncte seiner Länge oder Höhe in 2, 3, 4 und mehr gleiche Theile erräth es auch.

Die Verhältnisse 1:1 — 1:2 — 1:3 *rc.* liegen also nicht außer seinem Gebiete; dasselbe gilt für alle andern einfacheren Verhältnisse 2:3 — 3:5 *rc.* Sonderbar ist es nun, daß einige von diesen letzteren z. B. 3:7 — 4:9 nicht gefallen wollen, und in der That werden sie auch von den berühmtesten Architekten nicht gebraucht, an den antiken Ueberresten nicht angetroffen. Sey es nun, daß das Auge wähnt, diese Verhältnisse wären Verstümmelungen des leichter zu bemerkenden Verhältnisses 1:2; sey es, daß einige Zahlen, wie einige Töne in der Musik, sich zu den andern nicht wohl schicken, und Uebelstände oder Dissonanzen verursachen; uns kann es gleich viel gelten. Schon die Alten ahneten eine Aehnlichkeit zwischen unsern Empfindungen; was dem Auge nicht gefällt, hielten sie so gut für disharmonisch als Mistöne. Blondel war der erste neue Schriftsteller, der hierüber ernsthaftere Untersuchungen angestellt; das fünfte Buch seines Werkes (*Cours d'Architecture*) handelte von der Nothwendigkeit der architektonischen Verhältnisse; es wurde jedoch unterdrückt, weil Perrault es verdächtig gemacht hatte. Briseur \*) wagte sich später an denselben Gegenstand. Da Jene, die ihn tadeln, uns gleichwohl keinen Ersatz für das, was er uns anbietet, geben, seine aufgefundenen Verhältnisse sogar selbst gebrauchen, keines derselben angreifen, sondern nur behaupten: es gäbe deren noch ungleich mehrere, die sie aber klüglich verschweigen oder nicht wissen, so hielt man sich für berechtigt, jene hier aufzuzählen. Es ist doch besser, mit einer unvollständigen Karte, als ohne sie zu reisen; eminente Talente werden sie zu entbehren wissen.

§. 232. Unsere fünf Sinne lassen sich auf einen einzigen, nämlich auf das Gefühl reduciren; so ist Sehen nichts anders als ein Gefühl des Lichtes auf der Netzhaut des Auges; Hören nichts anders, als das Gefühl der erschütterten Luft *rc.* Die Werkzeuge seyen zwar verschieden, womit die Seele fühlt, aber die Empfindungen, so meint Briseur, wären es nicht. Das Ohr ist der schärfste Sinn, was Vergleichen anbelangt; jeden Miston entdeckt es ohne Mühe und mit unglaublicher Genauigkeit; sein Urtheil sey demnach entscheidend.

§. 233. a) Die Längen gleichgespannter Saiten, die zu gleicher Zeit angeschlagen, harmonisch tönen, lehrt die Akustik finden; so geben zwey solche Saiten, deren Länge sich zu einander wie 1:2, wie 2:3, wie 3:5 verhalten, Accorde oder Wohllaute. Verhält sich jedoch die Länge der einen Saite zu jener andern wie 3:7, oder wie 4:9; so hallen die Töne widerlich oder disharmonisch.

Die harmonischen Zahlen, die er Seite 34 angibt, sind folgende: 1. 2. 3. 4. 5. 6. 8. 10. 12. 16. 20. Alle Verhältnisse, die diese Zahlen unter einander bilden, gäben Wohllaute; es seyen deren 55. So sey 1:2 die Octave; 2:3 die Quinte; 3:4 die Quart; 4:5 die große Terz; 5:6 die kleine Terz; 5:8 die kleine Sert; 3:5 die große Sert; diese Wohllaute sind einfach. Die übrigen seyen zusammen gesetzt, als 1:6 die Zwölft; 1:4 die Fünfzehnt; 1:6 die Siebzehnt *rc. rc.*

\*) *Traité du beau essentiel dans les arts, appliqué particulièrement à l'architecture.* Paris 1752.



Nun wagt Briseur den Schluß: Was von den Längen harmonisch tönender Saiten gilt, gälte auch von den Maßen in der Architektur. In der Musik hänge die Harmonie von der Wahl der Accorde, hier die Schönheit von der klugen Anwendung der harmonischen Verhältnisse ab.

b) Verhalten sich drey Zahlen  $a$ ,  $b$  und  $c$  so gegen einander, daß  $a : c = (b - a) : (c - b)$  wird, so stehen  $a$ ,  $b$  und  $c$  in einer harmonischen Progression. Sucht man die Werthe dieser Zahlen, so findet man  $a = \frac{cb}{2c-b}$ ;  $b = \frac{2ac}{a+c}$  und  $c = \frac{ab}{2a-b}$ , woraus jede einzelne, wenn die beyden andern gegeben oder angenommen werden, leicht gefunden wird. Sey z. B.  $a=3$  und  $c=6$ , so ist  $b = \frac{2 \cdot 3 \cdot 6}{3+6} = 4$ ; die Zahlen 3, 4, 6, bilden also eine harmonische Progression, eben so 2, 3, 6 u. Die Quotienten von einer beliebigen Zahl  $n$ , welche man durch die Glieder von was immer für einer arithmetischen Progression dividirt, stehen allemahl in einer harmonischen Progression. So sind z. B.  $\frac{n}{1} : \frac{n}{2} : \frac{n}{3} : \frac{n}{4} : \frac{n}{5}$  u. c., oder  $\frac{n}{3} : \frac{n}{6} : \frac{n}{9} : \frac{n}{12} : \frac{n}{15}$  solche Progressionen.

c) Ist jedoch  $c : a = (b - a) : (c - b)$ , so stehen  $a$ ,  $b$  und  $c$  in einer contrarmonischen Progression;  $b$  ist in diesem Falle gleich  $\frac{aa+cc}{a+c}$ , und kann folglich gefunden werden, wenn  $a$  und  $c$  bekannt sind. Ist z. B.  $a=3$  und  $c=6$ , so ist  $b = \frac{9+36}{9} = 5$ .

d) Briseur muthet den Gliedern der harmonischen, contrarmonischen, ferner jenen der geometrischen und arithmetischen Progressionen in der Anwendung dieselbe Wirkung wie den harmonischen Zahlen zu; mit welchem Rechte, darüber erklärt er sich nicht; vielleicht, weil Ordnung in jeder Sache gefällt, und regellose Willkühr etwas Abstoßendes hat.

## A n w e n d u n g.

§. 234. Aber schwieriger als die Ausmittlung aller Verhältnisse ist ihre Anwendung; wer bloß die Accorde kennt, kann noch nicht componiren. Positive Anleitungen sind nur wenige möglich, glücklicher Weise genügen diese in den meisten Fällen.

Die einfachsten Verhältnisse sind immer die empfehlungswürdigsten. Hat das Auge Mühe, zu errathen, wie oft ein Maß in dem andern enthalten ist, so kommt es leicht in Versuchung, zu argwohnen, der Architekt habe auf gut Glück jenes oder dieses Maß gewählt, ohne darüber gedacht zu haben. Daher mag das Verhältniß 1:2 vor allen andern den Vorzug erhalten haben. Macht man eine Thür, ein Thor, oder ein Fenster doppelt so hoch als breit, so gefällt es, wie eine alte Erfahrung lehret, und alle Autoren, die über die Baukunst geschrieben haben, behaupten; obwohl die andern einfachen Verhältnisse, als 2:5, 3:5 u. c. gleichfalls, wenn auch nicht so ungetheilten Beyfall erhalten werden.

Aus demselben Grunde soll die Mitte eines Gebäudes immer sehr kennbar markiret seyn. Thore, Fenster oder andere Oeffnungen schicken sich, weil sie immer dunkler als die Wand erscheinen, hierzu ganz vorzüglich; es ließe sich sogar hieraus ableiten, daß jedes Haus in den oberen Stocken immer eine ungerade, in dem Erdgeschoße aber eine gerade Anzahl Fenster, und in der Mitte allemahl ein Thor oder eine Thüre erhalten müsse.

Ist die Mitte einmahl markirt, so fordert die Regelmäßigkeit, daß die eine Hälfte des Hauses auf der rechten Seite des Thores genau so wie die linke Hälfte desselben, alle Fenster eines Stockes in gleicher Höhe und Entfernung, und die Fenster aller Stockwerke (Keller- und Dachbodenfenster nicht ausgenommen) gerade über einander angeordnet werden. Sogar die Schornsteine sollen, wo möglich, nicht ungleichartig vertheilt, aus dem Dache herauswachsen. Diese Regelmäßigkeit heißt Eurhythmie<sup>1)</sup>, Wohlgeremtheit oder Uebereinstimmung.

<sup>1)</sup> So nannten sie die Griechen und Vitruv; heut zu Tage nennt man sie, minder richtig, Symmetrie.

§. 235. Hat ein Haus über 60 Klafter Länge, so genügt ein einziges Hausthor kaum mehr. Theilt man also die Länge in drey gleiche Theile, so bestimmen die zwey Theilungspuncte die Plätze für die Thore. Gleichwohl läßt sich leicht erachten, daß es nichts weniger als ungereimt wäre, die Länge des Hauses in vier gleiche Theile zu theilen, und auf jedem der drey Theilungspuncte ein Thor anzuordnen, wovon das mittlere entweder größer als die beyden andern, oder falls drey Thore wirklich unnöthig seyn sollten, das mittlere falsch oder blind gemacht werden könnte.

§. 236. Nicht immer, aber doch auch nicht selten, ist es möglich, die Länge und Höhe, das heißt, die Facade der Gebäude gehörig zu proportioniren. Die Höhe kann sich zur Länge nach Umständen, wie 1:2, wie 2:3, wie 2:5, wie 1:4, wie 1:6, verhalten, nur überschreite man dieses letztere Verhältniß nicht, ohne die Absicht des Gebäudes gehörig gewürdiget zu haben. Ein sechsmahl längeres als hohes Gebäude ist so monoton, so kahl, daß kaum die ernste Bestimmung der militärischen Gebäude diese Einfachheit entschuldiget. Jedes derselben hat doch wenigstens einige Ge-  
Fig. 268. mächer, die mehr Rücksicht, als die große Menge der anderen verdienen. Nisalite (Vorlagen) können, ihrer geringen Kostspieligkeit und fast immer ihrer Zweckmäßigkeit wegen, hier ohne Bedenken empfohlen werden, in welchen Jene am füglichsten untergebracht werden können. Es sind Theile des Gebäudes, die um den sechsten, achten, zehnten oder zwölften Theil ihrer Höhe über das Hauptgebäude vorspringen, das Einförmige der Ansicht mildern, und so zur Schönheit wenigstens etwas beytragen. Oft werden sie mit Mansard'schen Dächern überdeckt, deren innere Construction aber nicht der in §. 52., sondern der in §. 46 bis 50 erklärten ähnlich gemacht werden sollte.

Kleinere Nisalite von 1, oder gar von  $\frac{1}{2}$  Schuh Vorsprung gehören zu den schädlichen Tadeln, die (weil sie die Dächer verunstalten, winzige Iren, die nie solid eingedeckt werden können, verursachen, und folglich die Dauer des Gebäudes gefährden) nie hätten erdacht werden sollen. Man leiste lieber ganz auf die Nisalite Verzicht, wenn es wirklich unthunlich ist, mit ihnen weiter in die Gasse vorzuspringen; oder, man ziehe das ganze Gebäude etwas zurück, um mit jenen dann mehr vorspringen zu können.

Solche lange Gebäude erhalten nach Umständen eine, wie Fig. 268. E; oder zwey, wie Fig. F; oder drey Vorlagen, wie Fig. G oder H. Diese Vorlagen müssen, um nicht thurmartig zu erscheinen, allemahl wenigstens eben so lang als hoch gemacht werden; die Höhe  $ab$  mag sich daher zur Länge  $bc$  wie 1:2, wie 2:3, wie 3:4, wie 3:5, wie 4:5 verhalten, nur muß in jedem Falle auch das Verhältniß  $d:c:c$  beachtet werden.

Ist die ganze Länge eines Gebäudes gleich 60 Klafter, und seine Höhe mit Inbegriff des Gesimses gleich 6 Klafter, so gebe man dem Nisalite  $bc$  Fig. E z. B. 12 Klafter zur Länge, und stelle ihn in die Mitte des Gebäudes.  $ab$  wird sich daher zu  $bc$  wie 1:2, und  $ab$  zu  $bf$ , oder  $dc$  zu  $cc$  wie 1:4 verhalten.

Wollte man zwey Nisalite wie in Fig. F anbringen, so gebe man jedem 15 Klafter zur Länge,  $F. ab$  verhält sich also zu  $bc$ , wie 6 zu 15 oder wie 2:5;  $d:c:c$  aber wie 6:30, oder wie 1:5.

Oder man ordnet drey Nisalite wie in Fig. G an, gibt jedem 8 Klafter zur Länge, so verhält  $G. sich ab:bc$  wie 6:8 oder wie 3:4;  $d:c:c$  aber wie 6:18 = 1:3.

Viele ziehen es vor, dem mittleren Nisalite Fig. H, wo das Hauptthor ist, länger als die beyden äußeren zu halten, worin nur Pforten (§. 78.) nöthig sind. Hier könnte man also den mittleren 12, die beyden äußeren aber 9 Klafter lang machen;  $d:c:c$  wäre also = 6:15 = 2:5. In diesem letzteren Falle dürfte es jedoch nicht ungereimt seyn, den mittleren, größeren Nisalit mehr als die beyden anderen vortreten zu lassen. Verhielte sich z. B. der Vorsprung der beyden kleineren Nisalite zur Haushöhe wie 1:12, so müßte man den mittleren Nisalit so weit hervor treten lassen, daß sein Vorsprung sich zur Haushöhe etwa wie 1:8 oder wie 1:6 verhielte.



Hat die Länge des Gebäudes ein so unglückliches Verhältniß zu dessen Höhe, daß alle Versuche mißglücken, ein richtiges Verhältniß der Längen und Höhen der Vor- und Rücklagen zu erzielen, so beschränke man sich einzig und allein auf ein richtiges Verhältniß der Risalite, die am meisten in's Auge fallen. Doch vergesse man nicht, daß Vorlagen nicht unbedingt nöthig sind; wo diese die innere Eintheilung der Gebäude gefährden oder auch nur beschränken, müssen sie ohne Anstand ganz beseitiget werden.

§. 237. Viele halten dafür, daß es nothwendig sey, die Stockwerkshöhe auch an der Fagade ersichtlich zu machen, und durch einen bandartigen Streif, der rings um das ganze Gebäude läuft, den Ort anzuzeigen, an welchem sich die Tramböden oder die Schlusssteine der Gewölbe befinden. Diese ebenen Streife heißen Facetten, Fascien oder Fatschen. Man gibt ihnen  $\frac{1}{6}$ ,  $\frac{1}{8}$  oder  $\frac{1}{10}$  der Stockwerkshöhe zur Breite, läßt sie aber nur wenig (höchstens 1 Zoll) über die Wand vorspringen, damit kein Staub, Regenwasser oder Schnee auf ihnen liegen bleibe, was ihre Dauer verkürzen, und die Wände verunreinigen würde. Daher können Gesimse anstatt dieser Fatschen so wenig als Fenster- oder Thorgesimse empfohlen werden. Sind nur übrigens die Verhältnisse richtig gewählt, so gefällt diese Anspruchslosigkeit mehr, als jene handwerksmäßigen Verschönerungen.

§. 238. Im Innern der Gebäude, z. B. in großen Sälen, Kirchen, Reitschulen, kann das Auge drey Maße vergleichen, nämlich Länge, Breite und Höhe. Hier kann auf zweyerley Art ein richtiges Verhältniß ausgemittelt werden. Entweder man proportionire zuerst Länge und Höhe, sodann Länge und Breite auf die bisher erklärte Art, und sehe zu, ob sich nun auch Höhe und Breite schicklich verhalten werden.

Oder man beachte die harmonische, contrarmonische oder geometrische Progression. So kann sich z. B. bey einer Kirche, die nie geheißet wird, also höher als breit seyn kann, die Breite zur Höhe, zur Länge; oder bey Sälen, die geheißet werden, also niedriger als breit seyn müssen, die Höhe zur Breite, zur Länge, wie die auf einander folgenden Glieder jener Proportionen verhalten.

§. 239. Fordert die Widmung des Gebäudes, daß der erste Stock sich vor den andern besonders auszeichne, und als Hauptgeschosß erscheine, also höher als die andern werden müsse, so kann dieser scheinbare Widerspruch nur dadurch gehoben werden, daß man das Geschosß zu ebener Erde aus dem Range der andern verstoßt, es als eine hohe Zocke betrachtet und darnach behandelt. Aus Quaderstein erbaute Theile eines Gebäudes scheinen stärker, selbst wenn sie niedriger sind, als aus Ziegeln erbaute. Diesen Umstand benütze man hier; und wenn nun auch wirkliche Quader zu kostspielig sind, wenigstens den Anschein, als ob es davon erbaut wäre, gebe man ihm. Die Alten verschmähten diese Täuschung, und wählten jene Stoffe wirklich hierzu; ob mit Recht, darauf möge das Ende des §. 70. antworten. Diese Quaderverkleidung heißt: Bossage, Quadri-  
rung oder Rustique').

### Von der Bossage.

§. 240. Quadersteine von weniger als 12 Zoll Höhe scheinen ärmlich und dem Zwecke unangemessen; über 30 Zoll Höhe aber, wenigstens für Wohngebäude, plump zu seyn. Soll ein Quader ein solides Auflager haben, so muß er breiter als hoch seyn; seine Höhe mag sich zur Breite wie 1:2, 2:3, 3:4 u. verhalten. Das letztere Verhältniß bey den Bindern angenommen, und voraus gesetzt, daß Laufer und Binder abwechseln, so sieht eine solche Verkleidung nach §. 416. I. Thl. Fig. wie Fig. A oder wie B aus. Die Länge der Laufer müßte in A drey-mahl größer, als die Breite der 269.

1) Bäurisches Werk.

Fig. Binder seyn, weil kein Grund vorhanden, daß  $a b$ , oder  $c d$  kleiner als  $b c$  seyn sollte. Da  $d e : e f = 3 : 4$ , und  $a d = 3 e f$  ist, so ist  $d e : a d = 1 : 4$ ;  $g h : g b$  aber  $= 3 : 8$ .

Scheint diese Verkleidung (die sich sogar für Wasserwerke eignet) hier zu stark, so unterdrücke man die Binder, ordne Lauffer neben Lauffer, und gebe denselben die doppelte Breite zur Länge. Ist

C.  $e d : g a = 3 : 4$ , so ist  $e d : a d = 3 : 8$ . Doch kann nicht in Abrede gestellt werden, daß diese Boffage für kritische Augen etwas Anstößiges habe; weil es diesen scheint, daß sich eine solche Quaderverkleidung von der Hinterwand ablösen würde, wenn sie im Ernste erbaut wäre; sie setzen nämlich voraus, daß der Erbauer allen Steinen, denen er gleiche Länge und Höhe gab, auch gleiche Breite gegeben haben werde.

§. 241. Wo Oeffnungen die Boffage unterbrechen, muß die Größe jener beachtet werden.

D. a) Sind sie nur zwey-, höchstens drey-mahl so breit, als die Quadersteine hoch sind, so werden sie mit geraden Sturzen  $a b$ , Fig. D, ohne in der Eintheilung Aenderungen vorzunehmen, überdeckt. Kleine Anomalien können hier nicht beachtet werden, weil die Geringfügigkeit des Gegenstandes diese Beachtung, besonders, wenn sie allzu mühselig wäre, zur Tändeleiy machen würde. Die Punkte in der Linie  $m n$ , deren Entfernung von einander der halben Quaderbreite  $p q$  gleich ist, lehren, wie man sich hier benehmen könne.

E. b) Beträgt die Breite der Oeffnung aber mehr als die dreyfache Quaderhöhe  $m p$ , dann können gerade Sturze nur durch Gewölbsteine, deren Anzahl immer ungerade seyn muß, erzietet werden. Ihre Fugen schneiden sich verlängert in dem Scheitel  $c$  des gleichseitigen Dreieckes  $a b c$ . Die Höhe  $k l$  des Schlusssteines wird gewöhnlich der doppelten, die mittlere Breite  $d e$ ,  $e f$   $z c$ . der Gewölbsteine aber höchstens der einfachen Höhe der übrigen Quader gleich gemacht. Nicht selten macht man die mittlere Breite  $f g$  des Schlusssteines um  $\frac{1}{10}$  oder  $\frac{1}{12}$  breiter als die andern Gewölbsteine.

§. 242. Beträgt die Weite der Oeffnung aber mehr als die vierfache Quaderhöhe, dann ist es zweckmäßiger, sie mit Bögen zu überwölben.

Fig. 270. a) Angenommen, am Fig. M sey der sechsfachen, also  $c h$  der dreyfachen Quaderhöhe gleich, so gebe man der Länge  $h u$  des Schlusssteines zwey derley Höhen, halbire  $h u$  in  $o$ , beschreibe mit  $c o$  aus  $c$  den halben Umfang  $d o v$ , trage die Hälfte der angenommenen Quaderhöhe  $e f$  rechts und links von  $o$  nach  $6$  und  $7$ , und theile  $6 . d$ , und  $7 . v$  in so viele gleiche Theile  $d . 1 ; 1 . 2 ; 2 . 3$   $z c$ . als es angeht, so zwar, daß keiner breiter als der Schlussstein werde. Diese Punkte  $1 . 2 . 3$   $z c$ . vereinige man mit dem Mittelpuncte  $c$ , und verlängere die gezogenen Linien so weit rückwärts, bis sie die horizontalen Fugen schneiden.

N. Von diesen Durchschnittspuncten  $t$ ,  $w$   $z c$ . tragen Einige noch  $\frac{1}{4}$ , oder  $\frac{1}{8}$   $e f$  horizontal auswärts nach  $n$ , und ziehen hier erst  $n s$ . Doch ist dieß nicht unbedingt nöthig; diese Verticale kann auch aus  $t$  hinaufgezogen, und der Gewölbstein durch sie begränzet werden. Bey den übrigen beachtet man, wie die Figur lehrt, dasselbe.

Es ist nicht unschicklich, den Schlussstein und die zwey, unter dem Anlauf liegenden Quader  $x, x$ , welche Kämpfer heißen, etwas (vielleicht um  $\frac{1}{8}$   $e f$ ) vorspringen zu lassen.

Ist  $m z$  kleiner als  $2 u b$ , so ist es räthlich  $d . 1 ; 1 . 2 ; 2 . 3$   $z c$ . gleich, sogar etwas weniger größer als  $e f$ , den Schlussstein aber allemahl noch etwas größer als diese zu machen, wodurch die Anzahl der Gewölbsteine vermindert, die widerliche Gestalt des verschmälerten Quaders  $l$  aber gefälliger gemacht wird. Unter keinerley Vorwand kann  $m z$  nach §. 596. I. Thl. kleiner als  $\frac{1}{4}$   $u b$  werden. Die schicklichste Größe für  $m z$  ist, wenn es sich zu  $a m$  wie  $2 : 3$ , höchstens aber wie  $1 : 2$  verhält.  $h y$  macht man gewöhnlich  $= 2 a m$ .



b) Stehen mehrere gleichartige, aber verschieden breite Oeffnungen neben einander, so hält man ihre Schlußsteine und ihren Anlauf durchgehends gleich hoch. Sind die schmalen nun cirkelförmig überwölbt, so werden die breiteren eine elliptische Form erhalten müssen. Die Auftheilung bleibt sich jedoch im Grunde gleich, wie die Fig. N beweiset; der punctirte Bogen  $do$  wird aus denselben Mittelpuncten  $p, r$ , wie der Unterbogen  $a, b$  beschrieben. Die Fugen der unteren Gewölbsteine schneiden sich verlängert in  $p$ , jene der oberen aber in  $r$ .

c) Bedeutend breite Oeffnungen werden flach überwölbt, wie Fig. O.

Ist  $r$  der Mittelpunct des Bogens  $ab$ , so trägt man nach §. 585. I. Thl.  $\frac{r}{2}$  oder auch wohl nur  $\frac{r}{3}$  von  $r$  nach  $t$ , halbirt  $rt$  in  $s$ , und  $hu$  in  $o$ , beschreibt aus  $t$  mit  $tu$ , und aus  $s$  mit  $so$  die Bögen  $cu$  und  $do$ ; der erstere bestimmt die Puncte  $v$  und  $i$ , in deren Nähe die horizontalen Quader an die Gewölbsteine stoßen.  $do$  dient zum Auftragen der gleichen Theile  $d. 1; 1.2; 2.3$  etc.; die nie größer als  $ef$  seyn dürfen. Der Schlußstein und die Kämpfer ragen hier nicht vor, auch ist ersterer nicht breiter als die übrigen Gewölbsteine.

§. 243. Die bisher erklärte Austheilung der Quaderfugen kann jedoch nur den Kenner befriedigen; Gegenstand einer allgemeineren Beachtung wird sie erst, wenn die Fugen eine bemerkbare Breite bekommen. Gebäude von sehr ernster Bestimmung vertragen eine beträchtliche, Häuser von friedlicher Widmung eine geringere Fugenweite; im ersten Falle verhält sich  $fg:gh$  wie  $1:3, 1:4$ , oder doch wenigstens wie  $1:5$ ; im letzteren Falle aber wie  $1:6, 1:8$ , höchstens  $1:10$ . Gaffende, dreyeckige Fugen  $fo g$ , sind nach §. 414. I. Thl. ohne Widerrede die empfehlungswürdigsten, weil die Brechstange, die zur Lagerung der Quader angewendet werden müßte, ihre stumpfen Kanten nie abdrücken würde, vorzüglich, wenn der Winkel  $fo g$   $60$  Grade mißt;  $fo$ , und  $og$  also gleich  $fg$  sind. Da  $fg + gh = de$  ist, so läßt sich aus den angegebenen Verhältnissen leicht ausmitteln, der wie viele Theil die Fugenweite von der eigentlichen Quaderhöhe  $bc, cd, de$  sey, wobey nur bemerkt werden muß, daß die untere und die obere Schar bey  $p$  und  $q$  gewöhnlich keine merkbare Fuge erhält; vielleicht, weil der dem Auge sichtbare Vorsprung  $uv$ , und der Schatten, den die Deckplatte  $r$  auf die Quaderschar  $mf$  wirft, sie hier entbehrlich macht. Wären also alle Quaderscharen gleich hoch, so würde  $vn$  und  $mf$  größer als  $ki, hg$  etc. werden, welches einen Uebelstand verursachen würde.

Hier wird auf folgende Art abgeholfen. Angenommen: die Höhe  $aw$  der zu quadrirenden Fläche sey gegeben, die Anzahl der Quaderscharen werde  $z$ . B. auf  $5$  festgesetzt, und  $fg$  soll  $\frac{1}{4}$  von  $hg$  oder  $mf$  seyn. Da die Anzahl der Fugen immer um eine Einheit kleiner als die Anzahl der Quaderscharen ist, so ist (wenn man  $hg$  oder  $mf = x$  setzt)  $5x + 4 \times \frac{1}{4} = aw$ , also  $x = \frac{aw}{5}$ ;  $fg = \frac{aw}{25}$ ;  $bc, cd$  etc.  $= \frac{aw}{5} + \frac{aw}{25} = \frac{6aw}{25}$ ;  $ab$  und  $ew$  aber  $= \frac{aw}{5} + \frac{aw}{25} = 9 \cdot \frac{aw}{25}$ . Ist  $aw$  z. B.  $10$  Schuh, so wäre  $vn, ki, mf = 20$  Zoll;  $lk, ih, gf = 5$  Zoll, also  $bc, cd$  etc.  $= 25$ ,  $ab$  und  $ew$  aber  $= 21 \frac{1}{2}$  Zoll. Einfacher aber, und besser ist es,  $ab = bc = cd = ew$  zu machen.

§. 244. Bey Gebäuden, die ein sehr rauhes, abschreckendes Aeußere, wie Gefängnisse etc. vertragen, läßt man die Ansichtsfläche der Quader rauh bossiren (§. 410. I. Thl.), und nur die Kanten ringsum rein in Krönel bearbeiten. Die Fugen  $p$  und  $q$  mögen hier gemacht, oder unterlassen werden, jenes und dieses läßt sich rechtfertigen. Sollen jene bearbeiteten Kanten die Absicht, die Steine richtig setzen zu können, wirklich erreichen, so müssen sie eine physische Breite von  $1$ , also  $fg$   $2$  Zoll erhalten,  $hg$  mag groß oder sehr groß seyn.

§. 245. Da, wo die Bossage eine bloße Nachahmung einer Quaderverkleidung ist, werden die Fugen aus dem Anwurf nur herausgekrast. Da die drey Schichten der Verappung (§. 363. I. Thl.) zusammen kaum  $1$  Zoll dick sind, so können die herauszuschneidenden Fugen nur seicht, und eben deßhalb auch nicht breit seyn.  $\frac{1}{6}$  der Höhe der fingirten Quader dürfte für die

Weite der Fugen hier vollkommen genügen. Rechtwinkelige Schnitte sind leichter ausführbar, als andere; daher kann auch nur diese Form empfohlen werden. Viele lassen hier die verticalen Fugen ganz weg; aber eine solche Vossage sieht aus, als ob sie aus Balken, nicht aber aus Steinen zusammen gesetzt worden wäre.

Schließlich ist noch zu merken, daß die Fugen der Gewölbsteine durchaus gleich breit bleiben, also der, dem Unterbogen nähere Theil der Fuge nicht enger als der dem Oberbogen nähere Theil seyn dürfe. Zocke, Deckplatte und vorspringende Kämpfer erhalten selten Fugen. Es ist sehr rathlich, jede zu quadrirende Fläche in sehr großem Maßstabe zu zeichnen, und hierauf die Fugen auszutheilen. Die halbe Fugenbreite wird sodann rechts und links von den Normal = Linien aufgetragen.

§. 246. An manchen Gebäuden werden nach §. 356. I. Thl. die Ecke armirt, um ihnen den Schein größerer Festigkeit zu verschaffen. Wird diese Armirung, die im Grunde nichts anders als Fig. Vossage ist, wirklich aus Quadern erbaut, so sind dreyeckige Fugen, wie Fig. P, theils wegen Ab-  
270. lauf des vom Winde an die Wand gewehten Regenwassers, theils aber deßhalb zu empfehlen, weil Gauner solche Fugen nicht benützen können, in die oberen Stockwerke zu steigen.

Ist diese Vossage aber nur Nachahmung, dann können die Fugen nicht, wie sonst, aus dem Anwurf heraus geschnitten werden, sondern die fingirten Quader werden aus Spritzwurf (§. 362. I. Thl.) verfertigt, und ragen um die halbe Fugenbreite über die glatte, früher berappte Wand a b vor, auf die sie aufgeklebet werden. An manchen Gebäuden wurde die Wand mit Spritzwurf versehen, die fingirten Quader aber glatt zugerieben, oft sogar noch geweißet; eine Verfahrungsart, die ihres Widerspruches wegen, hier nur als abschreckendes Beyspiel angeführt wird.

### Von den Ordnungen.

Fig. §. 247. Die erste, hölzerne Hütte bestand vielleicht aus Baumstämmen a, a, die einen horizon-  
272. talen Balken b trugen, auf dem die Trame c, c, der Decke, auf diesen aber das Balkenwerk d des Daches auflagen. An den zwey schmalen Seiten der Hütte war der Giebel e sichtbar. Stand die Hütte auf der bloßen Erde, so legte man unter jene stehenden Balken a, a, breite Steine f, f, damit sie nicht versanken, auf sie aber andere Holzstücke g, g, damit das Hirnholz der stehenden Stämme sich nicht so leicht in den flachliegenden Balken b eindrücken konnte. Erhöhte man mit Bedacht den Fußboden der Hütte, erbaute aus Feldsteinen eine Art Zocke h, und stellte die Balken a hier auf, so wurden jene Steine f unnöthig, und konnten um so leichter beseitiget werden, weil sie den Durchgang durch die freyen Oeffnungen i, i, nur verengten, also zwecklos und hinderlich zugleich waren.

Diese rohe Hütte wird von vielen Architekten das Modell der Schönheit in der Baukunst genannt, nach welchem sich diese richten müsse, wenn sie in ihren Leistungen gefallen will. Wenn es nun auch schwer halten dürfte, diese Meinung zu vertheidigen, weil das conische Zelt der Nomaden, die sphärische Behausung der Hottentotten, und andere Wohnungen von rohen Völkern, als Werke von Naturmenschen dieselben Ansprüche auf Nachahmung wie jene parallelepipedartige Holzhütte machen und verdienen würden: so läßt sich gleichwohl nicht in Abrede stellen, daß es sehr wahrscheinlich sey, diese letztere habe den Griechen bey ihren späteren, herrlichen Gebäuden wirklich zum Vorbilde gedient. Der Ursprung der so genannten Ordnungen, das heißt: Säulenarten, läßt sich wenigstens an den wesentlichen Theilen dieser Hütte ziemlich befriedigend nachweisen.

Fig. §. 248. Eine Säulenstellung ist nichts anders, als eine kleinere oder größere Anzahl ne-  
272. ben einander stehender, runder Stützen a, a, a, die ein gemeinschaftliches Balkengerippe b, c, d



tragen, welches man Gebälke nennt; jene Stützen a, a heißen Säulen; der gemeinschaftliche Untersatz h wird, wie bekannt, Focke oder Sockel genannt, und gehört im Grunde nicht der Säulenstellung, sondern dem ganzen Gebäude an.

Jede Säulenstellung hat also zwey Haupttheile, die Säule und das Gebälke. Zur Säule Fig. rechnet man die Base oder den Fuß f, den Schaft a, und den Knauf oder das Capital g. Die Theile des Gebälkes haben folgende Benennungen: b wird Unterbalken oder Architrave; der Raum, der hierauf folgt, und in dem die Köpfe der Balken sichtbar oder nicht sichtbar sind, wird Borten oder Fries, das Balkenwerk d aber Gesimse, Kranz, Cornice oder Corniche genannt.

§. 249. Säulen sind eine Nachahmung der Holzbaukunst, und wenn später auch wirklich Steine anstatt Holz hierzu verwendet wurden und noch verwendet werden, der Charakter der Holzbaukunst läßt sich nie und in keinem Falle verläugnen. Baumstämme sind oben dünner als unten, also auch die Säulen; man nennt diese Verdünnung: Verjüngung; sie beträgt im Durchschnitte  $\frac{1}{3}$  oder  $\frac{1}{6}$  des unteren Säulendurchmessers; das heißt, der obere Säulendurchmesser ist gleich  $\frac{2}{3}$  oder  $\frac{5}{6}$  des unteren.

Die Griechen verjüngten ihre Säulen nach einer geraden Linie; letztere waren also im Sinne des Wortes: gestuzte Regel. Die Römer verjüngten ihre Säulen aber nach einer, nur allmählig zurück tretenden, krummen Linie, die man heut zu Tage nikomedische Schneckenlinie nennt. Solche Säulen sind unten beynabe cylindrisch, besser oben werden sie zwar etwas, aber doch nicht verhältnißmäßig, ganz oben am meisten dünner. Diese sonderbare Verjüngung scheint Vitruv unter dem Worte (Entasis) verstanden zu haben. Sie erschweret die Zeichnung und Erbauung, ist unnatürlich, und kann nicht empfohlen werden, obwohl die italienischen Architekten sie für unerläßlich hielten.

§. 250. Die ersten Versuche, die man mit Säulen machte, beweisen die Aengstlichkeit ihrer Erbauer. Man wagte es nicht, den Säulen weniger als  $\frac{1}{4}$  ihrer Höhe zum unteren Durchmesser zu geben<sup>1)</sup>, später gab man  $\frac{1}{6}$ , dann  $\frac{1}{8}$ , und endlich  $\frac{1}{10}$ . Bey diesen Ausmaßen blieben die Alten im Durchschnitt stehen, nur in der maurischen und gothischen Bauart (§. 264.) findet man Säulen, die zwanzigmahl höher als dick sind.

Je schlanker die Säulen wurden, je nöthiger war es, die Schwere des Gebälkes zu vermindern. Als die Säulen nur sechsmahl höher als dick waren, theilte man die ganze Höhe der Ordnung in vier gleiche Theile, gab der Säule drey, dem Gebälke aber einen solchen Theil zur Höhe, so, daß sich dieses zu jener wie 1:3 verhielt. Als die Säule nur den achten Theil ihrer Höhe zur Dicke erhielt, theilte man die Höhe der Ordnung in fünf gleiche Theile; die Säule erhielt vier, das Gebälke einen Theil; dieses verhielt sich also zu jener, wie 1:4. Endlich als die Säulen zehnmahl höher als dick wurden, theilte man die Höhe der Ordnung in sechs gleiche Theile, gab der Säule fünf, dem Gebälke abermahl einen Theil, so, daß sich die Höhe des letzteren zur Säulenhöhe wie 1:5 verhielt.

§. 251. Aber in demselben Verhältnisse, als das Gebälke, und folglich auch der Unterbalken, an Höhe verlor, wuchs die Nothwendigkeit, letzteren öfter als zuvor zu unterstützen; oder mit andern Worten, die dünner und schlanker gewordenen Säulen mußten enger an einander gereiht werden. So wichtig dieses war, so bequerten sich die Alten, doch nicht immer, dieß zu beachten; aber weiter als 4, und enger als  $1\frac{1}{2}$  Säulendurchmesser findet man in alten Denkmahlen keine lichte Säulenentfernung. Eine Säulenstellung hieß pinnostylos (dichtsäulig), wenn die lichte Säulenweite  $1\frac{1}{2}$ ; systylos (nahesäulig), wenn sie 2; eustylos (schönsäulig), wenn sie  $2\frac{1}{4}$ ; diastylos (weit-

<sup>1)</sup> Siehe dessen Baukunst. III. B. II. Cap.

<sup>2)</sup> An dem Tempel zu Korinth sind die Säulen mit Inbegriff des Knaufes noch nicht völlig 4 Durchmesser hoch.

säulig), wenn sie 3; aräostylos (fernsäulig) aber, wenn sie 4 untere Säulendurchmesser betrug. Das letztere verdient als wirkliche Uebertreibung keine Beachtung. Also: näher als  $1\frac{1}{2}$ , und weiter als 3 Durchmesser darf keine Säule von der andern entfernt seyn.

Hatte eine Säulenstellung 4, 6, 8, 10 oder 12 Säulen an der Vorderseite, so hieß sie tetrastylus, herastylus, oktastylus, dekastylus oder dodekastylus.

Die Anzahl der Säulen an den beyden langen Seiten des Gebäudes war bey den Griechen der doppelten Anzahl der Säulen an den schmalen Seiten mehr einer, bey den Römern aber der doppelten Anzahl weniger einer gleich. So hatte z. B. ein griechischer Tempel, der vorne und hinten mit sechs Säulen verziert war, an beyden Seiten dreyzehn; ein ähnlicher, römischer Tempel aber eilf Säulen; doch sind Ausnahmen eben nicht selten. Die Länge dieser Gebäude war also im Durchschnitt doppelt so groß als ihre Breite.

Fig. 273. S. 252. Eine bloße Säulenhalle vor dem Haupteingange eines Gebäudes hieß Porticus; in antis hingegen nannte man das Gebäude, wenn die Säulenhalle a Fig. A nicht vortrat, sondern sich zwischen den Hauptmauern b c, do befand. b und d sind hier Eckwandpfeiler oder Antae. Ein Gebäude mit einer Säulenstellung an der vorderen, schmäleren Seite, hieß Prostylus, Fig. B; Amphiprostylus, Fig. C, aber, wenn an der vorderen und hinteren Seite Säulen waren. Lief die Säulenstellung rings um das ganze Gebäude wie Fig. E, so hieß es Peripteros; Pseudoperipteros aber, wenn die Säulen längs der Hinter- und an den Seitenwänden wie in Fig. D eingebliedert (an diese angewachsen) waren. Liefen zwey Säulenreihen rings um das ganze Gebäude, wie in Fig. F, so nannte man es Dipteros; Pseudodipteros hingegen, wenn die innere Säulenreihe fehlte, wie in Fig. G, also zwischen den Säulen und der Mauer des Gebäudes ein doppelt so breiter Gang als bey dem Peripteros entstand. Ein Dipteros dekastylus, der auch im Innern des Gemäuers eine ringsum laufende Säulenstellung, aber weder Decke noch Dach hatte, hieß Hypäthros. Jeder andere, von Säulen ringsum umgebene, unbedeckte Raum oder Hof wurde jedoch Peristyl genannt.

Runde Tempel waren im Alterthum nicht sehr häufig. Eine einfache Säulenreihe, die im Kreise herumgestellt, und mit einer Kuppel eingedeckt wurde, hieß Monopteron, Fig. I; heut zu Tage trifft man sie in Gärten oft als bedeutungslose Zierden. Wurde jedoch ein rundes Gebäude, Fig. H, ringsum von Säulen umgeben, so hieß es Peripteron. Alle diese bisher erwähnten Gebäude standen entweder auf einer hohen Zocke, oder wurden ringsum von hohen, steinernen Stufen umgeben, deren Anzahl meistens ungerad war <sup>1)</sup>.

### Von den Gliedern.

S. 253. Man fing sehr früh an, die rohe Gestalt der Säulentheile gefälliger zu machen; parallelepipedentartige, cylindrische, ringförmige und andere Streife wechselten auf mannigfaltige Art mit einander ab; viele von diesen Zusammensetzungen erhielten so ungetheilten Beyfall, daß sie charakteristisch wurden; man nennt diese Theile der Haupttheile Glieder. Es sind folgende:

Fig. 271. Plinthe ist ein parallelepipedentartiger Körper m am Säulenschaft, dessen Grundfläche immer ein Quadrat ist; er berührt unmittelbar die Zocke, ist also das unterste oder erste Glied der Säule. Da der Säulenschaft nicht allenthalben unbedingt nöthig ist, so haben auch nicht alle Säulen Plinthen.

Abacus ist die obere Platte n oder der Deckel des Knaufes, womit dieser an den Architrav anstößt. Seine Grundfläche ist entweder ein Quadrat, oder ein vermischtlinigtes Achteck.

<sup>1)</sup> Gewöhnlich waren deren drey; sie dienten zu Sitzen.



Streife oder Bänder sind verticale, ebene Flächen; schmale Streife heißen Riemen. Der oberste Riemen eines jeden Haupttheiles wird Ueberschlag, jener o am Schaft der Säule sowohl oben als unten aber Saum genannt. Fig. 274. A.

Triglyphen, Dreyschlize, nennt man die im Fries sichtbaren Balkenköpfe c, c, Fig. 272.

Metoppen sind die zwischen den Triglyphen bleibenden, leeren Räume.

Hängplatte oder auch Kranzleiste ist das wesentlichste, platte Glied im Gesimse; sie ist aus §. 400. I. Thl. bekannt.

Dielenköpfe sind lange, breite, aber niedrige;

Sparrenköpfe lange, weniger breite, aber dickere Balkenköpfe, die unter der Hängplatte herauswachsen, und diese tragen. Sie stellen die hervorragenden Ende der Dachsparren vor.

Zahnschnitte, Denticuli oder Kälberzähne sind sehr kleine, enge, neben einander stehende Balken- oder richtiger Lattenköpfe, die gleichfalls unter der Hängplatte oder einem andern platten Glied des Gesimses sich befinden. Hat ein Gesimse bereits Sparren- oder Dielenköpfe, so verlangt Vitruv <sup>1)</sup>, daß die Zahnschnitte ober, nicht unter demselben angebracht werden, weil wohl Latten auf Balken, aber nicht diese auf jenen aufliegen können. Gleichwohl sind Verstöße gegen diese Regel nichts weniger als selten.

§. 254. Die krummlinigten Glieder sind folgende:

Pfuhl a ist ein Halb-Cylinder; kleine Pfuhle b heißen Stäbe. Jener Stab, der die Säulen oben ringsum wie ein Reif umgibt, den Knaufl von dem Schaft sondert, und immer zu letzterem gerechnet wird, heißt Astragal. (i, Fig. 271.)

Wulst oder Viertelstab c ist ein Viertel-Cylinder; jener Wulst, der sich bey einigen Knäufen B. unter dem Abacus rings um die Säule windet, heißt:

Chinuss, und hatte bey den Griechen eine ganz eigene Gestalt, die durch Fig. 275. versinnlicht ist. Ist ab die Höhe desselben, so mache man  $bc = \frac{ab}{10}$ ;  $ad = \frac{ab}{10}$ ;  $ef = ac = \frac{ad}{2}$ , und  $dg = hc = \frac{ad}{4}$ ; theile ferner ch durch die Punkte k und i in drey, kh aber durch m, i und l in vier gleiche Theile, mache endlich  $hn = no = \frac{1h}{3}$ , und hänge die gefundenen Punkte, wie die Figur lehret, aus freyer Hand zusammen.

Hohlkehle d ist ein hohler Viertel-Cylinder; jene kleine Hohlkehle unter dem oberen Saum des Säulenschaftes heißt Ablauf; die verkehrte ober dem unteren Saum des Säulenschaftes aber Anlauf. (u, Fig. 274. A.) Fig. 274. B.

Der Karnieß oder die Rinnleiste C ist eine Zusammensetzung aus zwey Kreisbögen von 60, an wenig beleuchteten Orten aber von 90 Graden, wovon der obere concav, der untere convex ist. Halbirt man ab in e, so geben die Scheitel der auf a c und ab errichteten, gleichseitigen, oder gleichschenkeligen, rechtwinkligen Dreyecke die Mittelpunkte. Der gestürzte Karnieß D heißt Glockenleiste.

Die Kehlleiste E wird wie die beyden vorigen Glieder, nur verkehrt gezeichnet; der obere Theil ist convex, der untere concav. Fig. F ist die gestürzte Kehlleiste.

Die Scotie oder der Trochylus t, Fig. 274. A, ist eine Zusammensetzung aus zwey Viertelkreisen 1.5 und 5.3. Ist  $1.2 = \frac{2.3}{3}$ , so setze man auf 1.2 das Quadrat 1.2.6.4; 4 wird der Mittelpunkt des ersteren, 6 jener des anderen Viertelkreises seyn.

An einigen alten Säulen hat die Scotie die Gestalt wie Fig. w. Sie zu verzeichnen, mache man  $1.4 = \frac{4}{3}$  von 1.2, beschreibe aus 4 den Viertelkreis 1.5, vereinige 5 mit 3, und halbire diese Linie senkrecht durch 7.8, so ist 8 der Mittelpunkt des unteren Bogens.

<sup>1)</sup> IV. Buch, II. Cap.

Die Volute oder Schnecke Fig. A windet sich drey volle Mahl um das Auge, dessen Halbmesser  $h o$  meistens  $= \frac{2}{3} o a$  ist. Um sie zu verzeichnen, darf also weiter nichts, als die Entfernung des Ursprunges  $a$  vom Mittelpuncte  $o$  bekannt seyn. Für bloße Zeichnungen, Facaden, oder unwichtige Entwürfe, wo die geringe Größe und Frequenz der Voluten eine sehr einfache Verzeichnungsart unbedingt fordert, theile man  $h c$  in sechs gleiche Theile, und beschreibe aus  $h$  mit dem Halbmesser  $h a$  den Halbkreis  $a i l$ ; ferner aus  $c$  mit  $c l$ ,  $l m n$ ; aus  $d$  mit  $d n$ ,  $n p q$ ; aus  $e$  mit  $e q$ ,  $q r s$ ; aus  $f$  mit  $f s$ ,  $s t u$ , und aus  $g$  mit  $g u$  den Halbkreis  $u v b$ .

Beym Bau selbst aber muß die Volute nach ihren wahren Maßen, also mit größerem Fleiße vorgerissen werden. In diesem Falle mache man  $o w = \frac{2}{3} o a$ , ziehe  $w a$ , beschreibe aus  $w$  mit  $w b$  den Bogen  $b x$ , theile ihn in 24 gleiche Theile, und ziehe durch die Theilungspuncte die Secanten bis an die Tangente  $o a$ , wodurch die Puncte 1. 2. 3. 4. *z.* bestimmt werden. Halbt man ferner die Winkel  $a o i$  und  $a o m$  durch  $h z$  und  $y k$ , und macht  $o h = 0.1$ ,  $o i = 0.2$ ,  $o k = 0.3$ ,  $o l = 0.4$  u. s. f., so ist die Volute durch 24 Puncte bestimmt, die durch Kreisbögen  $a h$ ,  $h i$ ,  $i k$  *z.* zusammen gehängt werden. Um die Mittelpuncte dieser letzteren, z. B. jenen des Bogens  $a h$ , zu finden, beschreibe man mit  $a o$  aus  $a$  und  $h$  Kreisbögen, ihr Durchschnitt wird der Mittelpunct von  $a h$  seyn.

Bey Zeichnungen trifft es sich oft, daß die Volute dem Auge in einer schiefen Lage, also schmäler, als sie wirklich ist, erscheint. Da hier haarscharfe Genauigkeit läppisch, und des Zeitverlustes wegen in der That nachtheilig wäre, so trägt man  $a o$  von  $a$  nach  $z$ , zieht durch  $z$  und  $o$  die Linie  $z l$ , macht  $o b = o c = o h = o i = \frac{2}{3} o a$ , theilt  $b c$  in 6 gleiche Theile, und beschreibt endlich mit  $h a$  aus  $h$  den Bogen  $a l$ , aus  $c$  mit  $c l$  den Halbkreis  $l m n$ , u. s. f., wie früher gesagt wurde. Eine solche Volute erscheint, wie der Augenschein lehrt, schmaler, und zwar gerade so viel schmaler, als die schiefe Lage es gewöhnlich fordert.

Fig. Cannelures, Striae, Canälchen sind Aushöhungen am Säulenschaft, die ihm ein gerieftes Ansehen geben. Es gibt deren zweyerley Arten.

A. a) Man theilt den Umfang des horizontalen Durchschnittes der Säule unten und oben in zwanzig gleiche Theile  $ab$ ,  $bc$ ,  $dc$  *z.*, und beschreibt die Bögen  $ba$ ,  $cb$ ,  $dc$  *z.* aus den Scheiteln der auf die Sehnen  $ab$  errichteten gleichseitigen Dreyecke.

B. An dunkeln Orten, wo alles, was concav ist, nach §. 230. concaver gemacht werden muß, setzet man auf diese Sehnen, z. B. auf jene  $o i$  ein Quadrat  $o k l i$ ; und zieht die Diagonalen; ihr Durchschnitt  $u$  ist der Mittelpunct des Bogens  $o i$ .

C. b) Man theilt den Umfang des horizontalen Durchschnittes der Säule unten und oben in 24 gleiche Theile,  $m n$ ,  $n p$ ,  $p q$  *z.*, jeden einzelnen Theil aber in vier gleiche Theile, wovon ein solcher dem glatten Streif, drey hiervon aber dem Canälchen gehören, welches ein Halbkreis ist. Bey griechischen Säulen ist letzteres eine Halb-Ellipse; es zu zeichnen, lehrt das Detail *x*. Die Canälchen sind hier sechsmahl breiter als die glatten Streife.

Die Austheilung aller dieser Canälchen wird so bewerkstelliget, daß in der Mitte der vorderen Ansicht jeder Säule alle mahl ein Canälchen, nie aber ein Streif oder eine Schneide zu sehen sey.

Nebst diesen hier genannten Theilen der Haupttheile der Ordnungen gibt es noch mancherley kleinere, die theils unwesentlich, theils so gestaltet sind, daß ihr Detail aus dem bloßen Anblicke der folgenden Zeichnungen entnommen werden kann, weshalb man sich hier auf das bisher Gesagte beschränken zu müssen glaubt.

§. 255. Das Verhältniß der Höhe des Gebälkes zu jener der Säule, und dieser letzteren zum Säulendurchmesser geben den Säulenordnungen schon an und für sich ein so eigenes Ansehen, daß andere Unterscheidungszeichen wirklich überflüssig, ohne Widerrede aber willkürlich sind. Unbefan-



gen angesehen, dürfte es ganz gleichgültig seyn, ob eine Säulenstellung Triglyphen oder Zahnschnitte, oder Sparren- oder Dielenköpfe erhält, ob der Knauf einen Echinus oder Voluten bekommt, ob die Säule glatt oder cannelirt sey. Gleichwohl haben die Alten hier einen Unterschied gemacht, und den stärkeren Säulen andere Glieder als den schlankeren zugewiesen, auch sich bey nahe nie erlaubt, von dem einmahl Angenommenen abzuweichen. Hieraus sind die Ordnungen oder Säulenarten entstanden.

Die Griechen kannten nur drey Ordnungen, die dorische, die jonische und die korinthische.

### Von der dorischen Ordnung.

§. 256. Um diese Ordnung so nachzubilden, wie sie zu Perikles Zeiten <sup>1)</sup> an einem der herrlichsten Gebäude Griechenlands (dem Minerven-Tempel von Athen, welcher Parthenon, oder weil 278. seine Vorderseite gerade 100 Fuß lang war, Hekatompedon hieß) ausgeführt wurde, theile man die A. B. ganze Höhe der Ordnung in vier gleiche Theile, gebe der Säule drey, dem Gebälke aber einen solchen Theil zur Höhe, so daß sich jene des letzteren zu jener der ersteren wie 1:3 verhalte. Den Säulendurchmesser mache man dem sechsten Theile der Säulenhöhe, also der halben Höhe des Gebälkes gleich, verjünge die Säule um  $\frac{1}{6}$  Durchmesser, cannelire sie nach Fig. 277. A, und mache den Abacus, so wie den nach Fig. 275. zu verzeichnenden Echinus halb so hoch, als das Gesimse a c. Um a c zu erhalten, theile man ab in fünf gleiche Theile; zwey davon gehören für den Architrav b d, die beyden folgenden für den Fries d e, das letzte Fünftel endlich gehört für das Gesimse a c. Also ist der Fries gerade so hoch, das Gesimse aber nur halb so hoch, als der Architrav.

Ein charakteristisches Unterscheidungszeichen der dorischen Ordnung sind die Triglyphen und Metoppen im Fries; ihre Höhe ist jener des Frieses gleich. Die Breite der ersten ist dem vierten Theile der Gebälkhöhe, also nach obiger Angabe, dem Säulenhalmmesser gleich, und verhält sich zur Breite der Metoppen wie 2:3; folglich verhält sich die Triglyphen-Breite zu ihrer Höhe wie 5:8, die Metoppen-Breite zu ihrer Höhe aber wie 15:16. Letztere sind also etwas höher als breit, erscheinen aber gleichwohl als Quadrate, weil (nach §. 226. c) die verticalen Ausmaße sich mehr als die horizontalen verjüngen. Aus demselben Grunde scheint die Triglyphen-Breite zu ihrer Höhe sich nicht wie 5:8, sondern beynähe wie 2:3 zu verhalten; ein Verhältniß, welches das Herkommen, so wie die Quadrat-Form der Metoppen sanctionirt hat.

Der äußerste Triglyph ist bis an die Ecke des Frieses hinaus, die Ecksäule aber so weit herein gerückt, daß ihre Achse fg in der vorderen und Seitenansicht mit jener Verticalen, die man aus dem inneren Ende e des ersten Triglyphes abwärts zieht, übereintrifft; folglich tangirt jene Verticalen, die man aus dem äußeren Ende h des Frieses abwärts zieht, den Umfang der Grundfläche der Ecksäule, weil die Breite des Triglyphes dem Säulenhalmmesser gleich ist. Das untere Ende i des, oberhalb etwas rückwärts hängenden Architraves liegt gleichfalls in dieser Verticalen.

Die Achsen aller übrigen Säulen treffen jedoch genau auf die Mitte der ober ihnen befindlichen Triglyphen.

Vor der Mitte eines jeden Triglyphes, und vor einer jeden Metoppe ragt unter der Hängplatte ein vorwärts hängender Dielenkopf u vor, dessen Breite sich zu seiner Vorragung wie 3:2 verhält; erstere ist der Triglyphen-Breite gleich. Jeder Dielenkopf ist unten mit drey, gleich weit von einander entfernten Reihen kegelförmiger Körper oder Tropfen übersät, deren Austheilung aus dem verkehrten Grundrisse des Gesimses Fig. 278. C, welcher Sophit heißt, zu entnehmen ist. C.

<sup>1)</sup> Zwischen der 83. und 85. Olympiade.

Man erhält ihn, wenn das Gebälk in der Mitte des Frieses durch eine horizontale Ebene geschnitten, und dasselbe so gezeichnet wird, wie es von Unten angesehen erscheinen würde. Der untere Durchmesser jener Tropfen verhält sich zu ihrer lichten Entfernung in jeder Reihe wie 2:3; von dem vorderen, dem rechten und dem linken Rande stehen sie um  $\frac{1}{4}$ , von der Ebene der Triglyphen aber um  $\frac{1}{4}$  ihres eigenen Durchmessers ab, welcher letzterer folglich  $= \frac{e h}{4}$  seyn muß. Die Achse jener Kegel, von denen diese Tropfen abgeschnitten wurden, ist dem dreifachen Durchmesser ihrer Grundflächen gleich.

Die Höhe des, den Architrav begrenzenden Streifes  $em$  ist  $= kl$ , jene  $mn = ek$ , und  $no = \frac{mn}{2}$ , vorausgesetzt, daß die Schlitze, wie folgt, gezeichnet werden <sup>1)</sup>. Man theile  $eh$  in drey gleiche Theile, und trage rechts und links von den beyden Theilungspuncten sowohl, als von  $e$  und  $h$  einwärts  $\frac{e h}{6}$  auf. Man erhält hierdurch zwey ganze und zwey halbe, also drey Schlitze.

Die Ausladung, oder der Vorsprung des Streifes  $em$  über die Ebene der Triglyphen ist  $= \frac{em}{2}$ , jene des Riemens  $mn$  aber  $\frac{mn}{2}$ . Die 6 Tropfen unter diesen Riemen sind so wie jene der Dielenköpfe gestaltet, jedoch hinten an die Ebene des Architraves angewachsen.

Um die kleineren Ausmaße des Gesimses und des Knaufes angeben zu können, theile man den Säulendurchmesser in sechzig gleiche Theile (Minuten), durch deren Hälfte sich nicht bloß die kleineren, sondern überhaupt alle Ausmaße der ganzen Ordnung angeben lassen, wenn man es vorziehen wollte, letztere auf sie zu reduciren, wie dieß die wälschen Lehrmeister ohne Ausnahme wirklich gethan haben. Da jedoch Anfänger dann die sinnreiche Untertheilung der Haupt- in Nebentheile, und die Vorliebe der Alten für die Verhältnisse kaum erkennen dürften, so verdienen die früheren Angaben in dieser Hinsicht den Vorzug.

Endlich merke man noch, daß der Theil  $wvi$  in Fig. A das Profil des Gebälkes sey, welches man erhält, wenn es nach der Linie  $xy$ , Fig. C geschnitten wird. Die Vorsicht, durch mehrere auf einander folgende Wassernasen das Abtropfen der Dachtraufe zuverlässig zu erzielen, die bedeutende Ausladung der Hängplatte, das Vorwärtshängen der Dielenköpfe, das Zurücktreten der Metoppen verdienen Aufmerksamkeit und Beachtung. Die Säulen erhalten keine Säulenfüße, die den Durchgang zwischen ihnen nur verengen würden, sondern sie stehen platt auf der Jocke, oder richtiger, auf der oberen Stufe auf, welche die Alten häufig unter die Säulenstellung anordneten, um letztere vollkommen sehen und beurtheilen zu können. Diese Stufen  $g, p, q, r$ , hatten am Parthenon bey 20 Zoll Höhe, und über 25 Zoll Breite; also war das Auge des Beobachters gleich hoch mit der obersten Stufe  $p$ .

§. 257. So ausgebildet überkamen nun die Römer die alte, dorische Ordnung von den Griechen. Anstatt die edle Einfalt derselben zu fühlen, und nachzuahmen, wagten sie — Aenderungen. Es war ihnen anstößig, daß die Eck-Triglyphen nicht gerade über den Ecksäulen standen. Sie rückten daher diese, Fig. D so weit hinaus, bis ihre Achsen genau durch die Mitte des äußersten Triglyphen gingen. Nun wurden wohl die Säulenweiten (die bey den Griechen wirklich ungleich waren) wieder gleich, aber verstümmelte Eck-Metoppen waren die unausweichliche Folge; ein Uebelstand, der vorzüglich, wenn die Metoppen mit Basreliefs (halberhabener Bildhauerarbeit) verziert waren, in seiner ganzen Häßlichkeit erschien. Auch gewann die Festigkeit nicht nur nichts, sondern sie verlor. Bey den Griechen waren nämlich die Ecksäulen um eine halbe Triglyphen-Breite den nachbarlichen Säulen näher, als diese unter sich; welches der Schwäche der Ecksäulen nicht wenig zu Statten kam. Diese, von jedem Unbefangenen gewiß kaum bemerkte Ungleichheit der Säulenwei-

<sup>1)</sup> Eigentlich ist  $em = \frac{ef}{2}$ , und  $em : mn : no = 8 : 6 : 3$ .



ten, weit entfernt, anstößig zu seyn, ist für den Kenner ein erfreulicher Anblick; an den Propyläen Fig. wurde sie zur größten Schönheit. Der mittlere Durchgang ist der breiteste, enger sind die anstößigen 285. B. den; am engsten die neben den Ecksäulen.

Aber auch der alte Knauf erlitt Veränderungen. Man verwarf den gedrückten Echinus, und ein steifer Wulst trat an seine Stelle. Nebstbey umwand man die Säule noch mit einem Reife, dem Astragal d, ließ die Dielenköpfe ober den Metoppen weg, vermied später das Vorwärtshängen Fig. der übrig bleibenden, und erlaubte sich endlich gar, sie alle zu beseitigen. Nun traten Kälber- 278. zähne \*) an ihre Stelle; Glieder, die dieser männlichen Ordnung so wenig zusagen, als Dielen- D. köpfe den zarteren Ordnungen. Die Tropfen unter den Triglyphen wurden eckig gemacht, waren also Pyramiden, nicht wie früher Kegel.

§. 258. So verbildet fanden die Italiener bey dem Wiedererwachen der Wissenschaften im fünfzehnten Jahrhundert die römisch-dorische Ordnung. Ohne die griechisch-dorische zu kennen, copirten sie bloß jene, änderten jedoch manches an den Originalien, und gaben einstimmig und D. E. ohne Ausnahme ihrer dorischen Ordnung Säulenfüße E, was Griechen und Römer nicht gethan. Auch machten sie ihre Säulen viel schlanker, nämlich 8 Durchmesser hoch. So entstand eine Menge neuer Säulenarten, an welchen man kaum Abkömmlinge des alten, dorischen Säulenge- schlechtes erkennen würde, wenn ihnen nicht die herkömmlichen Triglyphen, und die nackten Knäufe geblieben wären.

### Von der jonischen Ordnung.

§. 259. Theilt man die Höhe derselben in fünf gleiche Theile, gibt dem Gebälke a b einen, Fig. der Säule aber vier derley Theile zur Höhe,  $\frac{1}{8}$  dieser Höhe zum Durchmesser und  $\frac{1}{6}$  Verjüngung, 279. verziert den dorischen Knauf mit Voluten, und stellt unter jede Säule einen Säulenfuß O, so er- L. hält man die griechisch-jonische Ordnung, wie sie zu Perikles Zeiten an einem der herrlich- M.N. sten Gebäude (dem Tempel der Ceres am Bache Ilyssus bey Athen) ausgeführt wurde. Q. O.

Die römisch-jonische Ordnung differirt wohl, jedoch nicht so auffallend wie die vorige von ihrem Originale. Die Knäufe haben hier wie dort das Eigene, daß sie von beyden Seiten betrachtet, ganz anders als vorn aussehen, sie heißen antike oder Polster=Capitale. Dieses doppelte Ansehen macht sie jedoch in vielen Fällen unanwendbar. Schon die Alten erfuhren dieß, halfen sich jedoch auf eine einfache, wiewohl eben nicht scharfsinnige Weise. Sie wendeten nämlich an den Ecksäulen die beyden Küssen oder Polster so lange gegen einander, bis sie sich berührten, P. und versahen die vordere, entblößte Fläche mit einem hornähnlichen Vorsprung m, den sie beyder Seits, wie jene Küssen, mit Voluten verzierten. Der Tempel am Ilyssus bey Athen, jener der Fortuna virilis zu Rom 2c. haben derley sonderbare Eck=Capitale.

Scamozzi, dem diese Abhülfe allzu anstößig war, erfand einen eigenen, jonischen Knauf, dessen Ansehen von allen vier Seiten dasselbe ist, auf welchen Gedanken ihn vielleicht die Knäufe am X. Y. Tempel der Concordia zu Rom, oder Michael Angelo's Beyspiel gebracht haben dürften. Die Fig. Z. XY zeigt, wie Le Clerc diesen Knauf zeichnen lehrt.

Die Säulen der jonischen Ordnung werden nach Fig. 277. D oder C cannelirt, oder ganz glatt gelassen. Mit Vorliebe bedient man sich bey dieser Ordnung des so genannten attischen Säulenfußes Fig. Z oder U.

\*) Am Theater des Marcellus.

## Von der korinthischen Ordnung.

§. 260. Theilt man die Höhe in sechs gleiche Theile, gibt dem Gebälke einen, der Säule aber fünf Fig. derley Theile zur Höhe, jedoch nur  $\frac{1}{10}$  dieser Höhe zum Durchmesser, und  $\frac{1}{3}$  Verjüngung, versteht 280. den Knauf mit drey Reihen Blättern, acht größeren und eben so viel kleineren Voluten, das Gebälke aber mit Sparrenköpfen m, stellt unter die Säule den attischen oder den ihr eigenthümlichen A. B. Säulenfuß B, cannelirt die Säule nach Fig. 277. C, oder läßt sie glatt, so erhält man die prächtigste aller Ordnungen, nämlich die korinthische. Kallimachus, den seine Zeitgenossen Katatechnos, den Erzünstler nannten, erfand sie in der 96. Olympiade, also 36 Jahre nach Perikles Tode. Ein, auf den Grabhügel eines Mädchens gestellter, mit einer Platte überdeckter Korb, unter welchem zufällig eine Acanth-Wurzel (Bärenklau) sproßte, deren Stängel sich unter den Ecken jener Platte schneckenförmig krümmten, soll den sinnigen Künstler zu Korinth auf den Gedanken gebracht haben, den mit Blättern umgebenen Korb auf seine Säulen als Knauf stellen zu wollen. Skopas bediente sich desselben, der Erste, in der Cella des Tempels der Minerva zu Tegea; doch wurde diese Säulenart von den Griechen wenig gebraucht. Erst unter Alexander dem Großen bestimmte man ihre Verhältnisse etwas näher <sup>1)</sup>, ihre Ausbildung aber blieb den Römern vorbehalten. Die schwierige Aufgabe wurde von ihnen meisterhaft gelöst. Am Pantheon (Rotonda), dem herrlichsten, noch vollkommen erhaltenen Tempel des alten Roms, prangt diese Säulenart in ihrer unübertrefflichen Schönheit. Agrippa, Augusts Eidam, ließ ihn 14 Jahre nach Christo durch den Römer Valerius erbauen. Die Säulen am Porticus dieses Tempels sind 40 Fuß hoch und 4 Fuß (Vincentiner-Maß) dick. Die Fig. 280. A, B, C, überheben jeder weiteren Erklärung.

§. 261. Zu dem Geschlechte der korinthischen Säulen rechnet man auch noch die sehr einfache Fig. Säulenart, deren Capital durch die Fig. 281. A erklärt wird. Sie hat keinen Säulenfuß, und steht 281. wie die griechisch-dorische Säule platt auf der Sohle auf. Die Säulenhöhe beträgt  $8\frac{1}{2}$ , die Gebälkshöhe ohne die Rinnsleiste aber  $\frac{2}{3}$  Säulendurchmesser. Der Architrav und das Gesimse, ohne Rinnsleiste, haben jedes  $\frac{1}{3}$ , der Fries  $\frac{1}{3}$ , zusammen also  $\frac{2}{3}$  Durchmesser. Die Säulen sind nach Fig. 277. A cannelirt, und um  $\frac{1}{3}$  verjüngt. Das Gesimse ist jenem Fig. 152. A gleich, nur sind unter der Hängplatte ab Zahnschnitte angebracht.

Diese Säulenart findet sich in Griechenland an mehreren Orten, namentlich aber am Windthurm des Andronicus Kyrrhestes zu Athen, und verdient für anspruchlosere Gebäude Beachtung.

## Von der römischen Säulenordnung.

§. 262. Unter dieser Benennung verstehen viele Baumeister jene Säulenart, an deren Capitäl Fig. len die jonischen Schnecken und die Bärenklau-Blätter der korinthischen Ordnung angebracht sind. 281. Dieß ist Ursache, daß die Franzosen sie ordre composite, und manche Italiener die composita, die R. vermischte, nennen. In der Anordnung der Haupttheile lassen sie die meisten Schriftsteller mit der korinthischen entweder ganz, oder doch beynähe übereinstimmen. Da der einzige Unterschied also nur in dem Knaufe besteht, so verdient diese Säulenart, streng genommen, kaum den Rahmen einer eigenen Ordnung. Der dem Kaiser August und der Stadt Rom gewidmete, zu Milasa in Carien erbaute Tempel, hatte der erste solche Säulen. Der Tempel der Vesta (oder wie Einige wollen, der Cybilla) zu Tivoli Fig. 273. H, ist ein achtzehnsäuliger, römischer Peripteron, und von beynähe gleichem Alter. Am Triumphbogen des Titus erscheint diese Säulenart in ihrer größtmöglichen Schönheit.

<sup>1)</sup> Das choragische Monument des Ephykrates zu Athen, von le Roy fälschlich die Laterne des Demosthenes genannt, ist damahls erbaut worden.



## Von der toscanischen und andern Ordnungen.

§. 263. Nimmt man der römisch-dorischen Ordnung ihre Triglyphen und Dielenköpfe, so erhält man die so genannte toscanische oder etruskische Ordnung Fig. 271. Hätte Vitruv in seinen Schriften dieser Säulenordnung nicht erwähnt, wir wüßten nicht, daß sie je bestanden habe; denn nicht ein einziges Ueberbleibsel hat sich im Strome der Zeiten erhalten. Seine Angaben sind, da die zu seinem Werke gehörigen Zeichnungen verloren gegangen, so unverständlich, daß jeder Schriftsteller sie anders auslegt. Es existiren daher eine Menge Anleitungen, diese einfache, und für manche Fälle vielleicht brauchbare Säulenart zu verzeichnen. Uebrigens ist bekannt, daß die Etrusker lange vor den Römern einen blühenden Staat gebildet, diesen zu ihren Baulichkeiten oft Baumeister geliehen, endlich aber, wie die Griechen, mit denen sie Vieles gemein hatten, von ihnen unterjocht wurden.

§. 264. Die bis jetzt aufgezählten fünf Ordnungen, nämlich: die toscanische, dorische, ionische, korinthische und römische, waren zeitlich die Hauptgegenstände der schönen Baukunst, ihre genaue Zergliederung der Zweck der meisten Schriftsteller, der Proberstein, auf welchem die Kenntnisse der Eleven geprüft wurden. Die Meisten halten es für unmöglich, schönere Ordnungen zu erfassen. Aber Manche waren dreister, und bereicherten die Welt mit einer französischen, spanischen etc. Ordnung<sup>1)</sup>, die nicht ungeschicklich waren, aber der copirten korinthischen doch so nachstanden, daß sie wieder vergessen wurden.

Mehr Aufsehen machten zu ihrer Zeit die gotthischen, die wir noch sehen, die maurischen Fig. 282. M, N, O, und einige tausend Jahre früher die ägyptischen Säulen Fig. 283. Die letzteren waren dicke, niedrige, sehr eng an einander gereichte, oft mit Hieroglyphen übersäete, runde, steinerne Pfeiler, die jedoch nicht immer dieselbe Form hatten. An einem alten ägyptischen Tempel zu Esnay ist kein Knauf der einen Säule jenem der andern gleich. Es verdient bemerkt zu werden, daß die hohlkehllartige Form abc dem oberen Theil der Gebäude (ihrem Gesimse nämlich) besonders eigen war. Ueber den Thoren, die nie gewölbt sind, allemahl einen geraden Sturz haben, und oben enger als unten sind, findet man häufig eine Kugel mit zwey Flügeln, die vermuthlich einen Habicht vorstellte, oder vorstellen sollte, unter welcher Gestalt Osiris ehemahls verehrt wurde.

Die gotthischen Säulen sind ungemein schlank, und haben oft 20 Durchmesser, also doppelt so viel, als die schlankesten der Griechen und Römer zur Höhe, aber keine beständige Form in ihren Capitälern.

Wie die maurischen oder saracenischen Säulen gestaltet sind, lehren die Fig. 282. M, N, O, welche einen Theil des berühmten Löwenhofes (siehe §. 221. e) versinnlichen.

## Von den Giebeln.

§. 265. Die niedern Dächer der Alten machten Schopfe unausführbar; sie kannten vielleicht keine andern als Satteldächer. Ihre Giebel (Frontons, Frontispices) Fig. 284. waren für sie Gegenstände der größten Aufmerksamkeit. Die Giebelseite, also die schmale, nicht wie bey uns die lange Seite des Gebäudes, war nämlich bey ihnen Hauptseite (Façade), wo dem Thore sein Platz angewiesen wurde. Das von den Säulen getragene Gesimse vu hatte hier niemahls eine Rinneleiste. Die zwey obersten Endpunkte x und z der Hängeplatte sind folglich die Normalpunkte, die Linie uy aber die Höhe des auf der Basis xz verzeichneten Giebelfeldes xyz. Es dürfte nöthig seyn, hier aufmerksam zu machen, die Punkte x, y und z nicht mit den Punkten m, o, n zu verwechseln.

<sup>1)</sup> Le Clerc Pl. 108. 177. 178., und Brisson II. 131. 132. 133.

Die auf den schiefen Sparrenlinien  $xy$  und  $yz$  aufliegende Rinnleiste  $xm$  und  $nz$  gehört also nicht dem Gesimse, sondern dem Fronton, oder richtiger dem Dache an. In den Fig. 278. 279. 280. ist sie daher immer als nicht zum Gebälke gehörig, auch nie zu demselben gerechnet worden, obwohl sie von Vielen, welche es mit der in den vorigen §§. gelehrten Untertheilung der Säulenordnungen in ihre Haupttheile nicht so genau nehmen, dazu gezählet wird.

Die Höhe des Giebelfeldes war bey den Alten sehr verschieden, bey den Griechen aber viel geringer als bey den Römern. Am Hekatompedon war  $uy = \frac{2}{9}xz$ . Am Tempel am Glyffus  $= \frac{2}{7}$ , am Pantheon war  $uy = \frac{2}{9}xz$ . Also gaben die Griechen im Durchschnitt  $\frac{1}{3}$ , die Römer aber  $\frac{1}{2}$  der Hausbreite zur Dach- oder Giebelhöhe.

Hatte das Gesimse Sparren- oder Dielenköpfe, oder auch nur Zahnschnitte, so hielten es die Römer für unerlässlich, dieselben auch unter den Hängplatten  $xy$  und  $yz$ , so wie die Fig. 284. lehrt, anzubringen. Unter dem oberen Giebelecke  $y$  mußte allemahl einer angeordnet werden; doch sind Ausnahmen von dieser letzteren Regel nicht selten. Am Tempel des Castor und Pollux zu Neapel, und am Tempel nahe bey Trevi fehlet derselbe.

Die Griechen hingegen ließen die Dielenköpfe an den Giebeln ihrer dorischen Tempel unter den Linien  $xy$  und  $yz$  allemahl hinweg, und behielten nur jene unter der Hängplatte  $xz$  bey. So kahl dieß Manchen scheinen mag, ihre Einfalt rechtfertiget sie. Unter den Dachsparren laufen nämlich keine Balken, deren Köpfe Dielenköpfe seyn könnten. Was nicht nöthig war, verschmähten sie, und wenn es noch so schön gewesen wäre. Zahnschnitte hingegen, wenn welche im Hauptgesimse  $xz$  vorhanden waren, duldeten sie aber als Lattenköpfe.

Um die Pracht des Frontons zu erhöhen, erachteten die Römer häufig, die Griechen seltener, Fig. 284. Akrotorien, d. i. Giebelzimmer  $p, q$ , für nöthig, die sie mit Statuen besetzten. Die ebene Fläche des Giebelfeldes wurde mit Basreliefs, d. i. halberhabener Bildhauerarbeit, seltener mit Gemälden verziert, oder auch wohl glatt gehalten, wie am Pantheon. Am Hekatompedon stellten die Basreliefs am vorderen Giebelfeld die Geburt der Minerva, am hinteren den Streit Neptuns mit dieser Göttinn vor.

### V o n d e r A n w e n d u n g .

§. 266. Und nun dürfte es wohl nicht mehr schwer seyn, jede Säulenstellung, deren Höhe, oder deren Breite, oder deren Höhe und Breite fixirt sind, zu detailliren, wenn anders im letzten Falle die Angabe keine Ungereimtheit enthält.

a) Der Anfang soll mit der sehr leicht auszutheilenden griechisch-jonischen Ordnung gemacht werden. Es sey z. B. ein griechisch-jonischer Herastulos-Eustulos zu detailliren, der einem Gebäude als Vorhalle (Porticus) vorgelegt werden soll, dessen Höhe vom Fußboden des ebenen Geschosses bis zum Pflaster des Dachbodens (also ohne Zocke und ohne Rinnleiste) gerade 4 Klafter beträgt.

Zuerst suche man den Säulendurchmesser, den wir (ein- für allemahl)  $D$  nennen wollen. Nach §. 259. ist derselbe, wenn wir die reine Höhe der Säulenstellung ohne Dachrinne  $H$  nennen wollen,  $= \frac{H}{10}$ , also  $= 28, 8''$ . Diese  $28\frac{1}{2}$  Zoll fasse man nun auf dem Maßstab, nach welchem man die Zeichnung verfertigen will ( $2'' = 1''$ ), und theile dieselben in 60 gleiche Theile oder Minuten, so erhält man einen neuen Maßstab, der sofort der allein geltende ist und bleibt; denn bey Säulenstellungen rechnet man nie nach Schuh und Zoll, sondern nach Säulendurchmesser <sup>1)</sup> und Minuten. Da beym Eustulos die lichte Säulenweite (Entrecolonne) laut §. 251.  $= 2\frac{1}{4} D$  ist,

<sup>1)</sup> Die italienischen Architekten rechnen nach Halbmessern, die sie Model nennen.



so beträgt die Entfernung einer Säulenachse von der andern  $3\frac{1}{4} D$ . Ein Herastylös hat 6 Säulen, also beträgt die Entfernung der ersten von der letzten Säulenachse fünfmal  $3\frac{1}{4} D = 16\frac{3}{4} D$ , und folglich ist die ganze im äußeren Lichte gemessene Länge des Porticus  $17\frac{1}{4} D$ . Die Säulenhöhe, d. i. Säulenfuß, Schaft und Knauf zusammen, beträgt  $8 D$ , die Gebälkshöhe aber  $2 D$ . Endlich überträgt man durch Hülfe des in Fig. 279. verzeichneten, und sich selbst gefertigten Maßstabes alle Glieder so, daß sie der Fig. 279. genau entsprechen. Erst jetzt setzet man der erhaltenen Zeichnung noch die oberste, dem Dache angehörige Dachrinne oder Rinnleiste *ii*, deren Höhe  $= \frac{H}{40}$  ist, auf, und begränzet somit ihr oberes Ende.

Auf diese Art wird aber die äußere sichtbare (nicht die wahre) Höhe des Porticus um  $\frac{H}{40}$  größer. Der Saum des Daches vom großen Gebäude muß folglich, wenn kein Uebelstand herbey geführt werden soll, auch um  $\frac{H}{40}$  erhöht werden, und daß dieses möglich sey, begreift sich.

b) Aber es gibt Fälle, wo dieses nicht angeht. Hier kann leicht und genau abgeholfen werden. Da die Höhe der Dachrinne  $= \frac{H}{40}$  ist, so ist sie  $\frac{1}{41}$  von der Haushöhe, wenn wir unter diesem Worte nun die Höhe des Dachsaumes über der Jocke verstehen. Beträgt sie, wie im vorigen Beispiel,  $4^\circ$ , so ist  $H$  nicht  $= 4^\circ$ , sondern  $= 4^\circ$  weniger  $4^\circ/41 = 3^\circ - 5' - 5''$ , und  $D = \frac{H}{10} = 28\frac{1}{10}$  Zoll. Der ganze Unterschied besteht also darin, daß unser jetziges  $D = 28\frac{1}{10}$  ist, wo es früher  $= 28\frac{1}{5}$  Zoll war.

Daß man dem somit detaillirten Porticus noch einen Fronton aufsetzen könne, und wie dieß zu machen sey, ohne das Mindeste zu ändern, lehrt §. 265.

c) Wäre anstatt der Haushöhe die Länge des, jenem Porticus einzuräumenden Platzes bekannt, und z. B.  $= 7^\circ$ , so ist nach dem Vorigen  $17\frac{1}{4} D = 7^\circ$ , also  $D = 7^\circ : 17\frac{1}{4} = 7 \times \frac{4}{69} = 28^\circ : 69 = 29, 22''$ .

Aus diesen  $29\frac{1}{2}$  Zoll mache man nun seinen Maßstab, und verfähre ganz wie zuvor.

d) In den beyden vorigen Fällen war immer nur eine Ausmaß fixirt, die zweyte war vollkommen veränderlich. Nun trifft es sich jedoch auch, daß beyde Ausmaße gegeben werden. Hier muß zuerst untersucht werden, welche von beyden einer kleinen unschädlichen Vergrößerung oder Verkleinerung fähig sey. Haben beyde Ausmaße diese willkommene Eigenschaft, dann ist die Auflösung der Aufgabe leicht und gewiß. Schwieriger wird sie, wenn nur eine Ausmaß veränderlich ist, am schwierigsten, und nicht selten ganz unmöglich aber, wenn beyde Maße absolut fixirt sind. Daß bey derley unbestimmten Aufgaben der Beysatz eustylos, diastylos 2c. ganz beseitiget werden, und man zufrieden seyn müsse, wenn die gewünschte Anzahl der Säulen heraus gebracht wird, dürfte einleuchten.

e) Es sey also ein griechisch-jonischer sechs säuliger Porticus von 24 Schuh Höhe und 38 Schuh Länge zu detailliren; die Länge verträge zwar eine kleine Aenderung, allein die Höhe wäre absolut bestimmt. Hier geht man von dem absoluten Maße aus, und leitet von ihm den Durchmesser ab. Nach dem Vorigen findet man  $D = 28''$ . Nun untersucht man, wie viele Durchmesser in der veränderlichen Länge enthalten sind, und findet die Anzahl derselben  $= 38' : 28'' = 16\frac{2}{7}$ . Ein Herastylös braucht für seine 6 Säulen  $6 D$ ; zieht man diesen Bedarf von  $16\frac{2}{7} D$  ab, so bleiben für die fünf lichten Säulenentfernungen  $10\frac{2}{7} D$ , also für eine  $10\frac{2}{7} : 5 = 2\frac{2}{7} D$ . Diese Säulenweite entspricht aber weder dem Eustylos, der  $2\frac{1}{4}$ , noch dem Systylos, der  $2 D$  verlangt. Man muß sich folglich entschließen, den vorigen Bruch  $\frac{2}{7}$  entweder wegzulassen, oder ihn mit dem etwas größeren Bruch  $\frac{1}{4}$  zu vertauschen. Im ersten Falle findet man die Länge des Porticus  $= 16 D = 37' - 4''$ , im zweyten Falle aber  $= 40' - 3''$ .

Die Antwort lautet also, wie folgt: Jener jonische Herastylös fordert anstatt  $38'$  nur  $37' - 4''$  zur Länge, wenn er ein Systylos,  $40' - 3''$  aber, wenn er ein Eustylos werden soll; und nun wähle man.

f) Bis jetzt wurden nur griechisch-jonische Säulenstellungen ausgetheilt, die keine Zahnschnitte haben. An der italienisch-jonischen Säule Fig. 279. XY aber finden sich letztere, und hier ist es unverbrüchliches Gesetz, daß die Säulenachsen immer auf die Mitte irgend eines Zahnschnittes treffen müssen. Da nun jeder Zahnschnitt 6 Minuten breit, die Lücke aber 4 Minuten weit ist, so folgt, daß die Mitte eines Zahnschnittes von der Mitte seines Nachbarn 10 Minuten, das ist, um  $\frac{D}{5}$  entfernt ist, und daß folglich, wenn es sich um Achsenweiten handelt, jeder Bruch, der kleiner ist als  $\frac{D}{5}$ , durchaus nicht beachtet werden könne. Uebrigens geht man bey der Austheilung ganz so vor, wie früher gelehret wurde. Nur beträgt die Säulenhöhe nicht wie bey der griechisch-jonischen 8, sondern 9 Durchmesser. Die Höhe der Kinnleiste oder Dachrinne i i ist hier 11 Minuten, also  $=\frac{H}{60}$ . Sehr zuträglich ist es, wenn man sich hier einen Sophyt Fig. W verzeichnet, auf welchem man, wie auf einer Scala, ohne viele Rechnung die Säulenachsen markiren kann. Der W. hier verzeichnete lehrt zugleich, wie die Zahnschnitte in einem sowohl aus- als eingehenden Winkel ausgetheilt werden müssen.

§. 267. Und nun erst können wir die Austheilung der dorischen Säulenstellungen, deren Schwierigkeit schon die Alten <sup>1)</sup> einsahen, vornehmen.

a) Was so eben von den Zahnschnitten gesagt wurde, gilt auch für die Dielenköpfe, nur in einer bey weitem engeren Gränze. Jeder Triglyph hat  $\frac{D}{2}$  zu seiner, und jede Metoppe  $\frac{3D}{4}$  zu ihrer Breite, weil sich jene zu dieser, laut §. 256., wie 2:3 verhalten, und erstere  $=\frac{D}{2}$  seyn muß. Folglich ist die Mitte eines jeden Triglyphen von der Mitte seines Nachbarn um  $\frac{D}{2} + \frac{3D}{4} = \frac{5D}{4}$  entfernt. Die Entfernung der Mitte des Ersten vom Dritten beträgt also  $\frac{10D}{4}$ , die des Ersten vom Vierten  $\frac{15D}{4}$ , endlich die des Ersten vom Fünften  $\frac{20D}{4}$  oder 5 D. Und folglich betragen die Entfernungen der Säulenachsen ebenfalls  $\frac{5D}{4}$ ,  $\frac{10D}{4}$ ,  $\frac{15D}{4}$  und 5 D, die lichten Säulenweiten aber um 2 halbe D weniger, nämlich:  $\frac{D}{4}$ ,  $1\frac{1}{2} D$ ,  $2\frac{3}{4} D$ , und 4 D. Die erste und letzte sind übertrieben. Für die dorische Ordnung gibt es also keine andere Säulenweiten als  $1\frac{1}{2} D$  und  $2\frac{3}{4} D$ , und diese entsprechen bloß dem Pseudostylos und beynähe dem Diastylos. Handelt es sich also um Achsenweiten, so muß jeder Bruch, der nicht  $=\frac{5D}{4}$  ist, entweder vernachlässiget, oder diesem Werthe gleich angenommen werden. Einer leichten Skizze der Ansicht, oder des Sophytes kann man also hier nicht wohl entbehren; durch Hülfe derselben aber wird man sich selbst in den schwierigeren Fällen zuverlässig und leicht zu rathen wissen. Wir wollen es versuchen.

b) Es sey ein griechisch-dorischer Tetrastylus-Diastylus zu detailliren, dessen Höhe mit Inbegriff der Dachrinne 24 Schuh betrage. Da diese Dachrinne oder Kinnleiste i i Fig. 278. A dem 48. Theile der Höhe H der reinen Säulenstellung gleich ist, so ist  $H + \frac{H}{48} = 24$  Schuh, und  $H = 282$  Zoll,  $= 23$  Schuh 6 Zoll. Ferner ist nach §. 256.  $H = 8 D$ , also  $D = \frac{23' - 6''}{8} = 35\frac{1}{2}$  Zoll. Dieß ist Einheit, und hiernach mache man seinen Maßstab. Weil die Säulenstellung ein Diastylus seyn soll, so kommen zwischen die Säulenachsen zwey ganze und zwey halbe Triglyphen; die zu verfertigende Skizze sieht also wie Fig. 272. aus. Sie lehrt, daß im Borten 10 Triglyphen, und 9 Metoppen vorhanden sind. Ein Triglyph hat  $\frac{D}{2}$ , eine Metoppe  $\frac{3D}{4}$  zur Breite, also beträgt die ganze Länge der Säulenstellung  $\frac{10D}{2} + \frac{27D}{4} = 11\frac{3}{4} D$ .

Mehr über diesen Gegenstand zu sagen, dürfte in diesem Lehrbuche unnötig seyn. Nur als Zugabe wird die Fig. A, welche die herrlichen Seiten-Colonnaden der Wiener-, und Fig. B, welche die Propyläen auf der Akropolis von Athen versinnlichen, hier beygefügt.

<sup>1)</sup> Vitruv IV. Buch, 5. Cap.



## Von der Attik.

§. 268. Lief die Giebelzinne *q* längs der langen Seite des Gebäudes bis zu dem hinteren Giebel Fig. fort, so würde sie Attik heißen. Solche Aufsätze ober dem Gebälke einer Säulenordnung verber- 284.  
gen das Dach, und sind besonders in Ländern zu empfehlen, welche hohe Dächer haben, die gegen die Säulen sehr widerlich aussehen. Ihre Höhe hängt von dem Gesichtspuncte ab; allemahl müssen sie so hoch werden, um jene zu verbergen. Oft erhalten sie ein geländerartiges Ansehen. Beyspiele dürften ihr Detail besser als Worte erklären; man betrachte daher die Attik *a, a*, in Fig. 286. A und 287. P und T.

## Von den Bogenstellungen.

§. 269. Als die Gewölbe allgemeiner wurden, wuchs auch das Vertrauen zu ihrer Stärke. Diese stach so sehr gegen das Schwankende der damals immer schlanker werdenden Säulen ab, daß Fig. man sich endlich entschloß, jene und diese zu paaren. So entstand eine Zwitterbauart, die Bogen- 286.  
stellungen Fig. A, B, C.

Die Säulen sind an die hinter ihnen gestellten Pfeiler angewachsen; von Pfeiler zu Pfeiler sind Gewölbe gespannt, die den auf ihnen liegenden, wenig vorragenden Architrav, der seiner Länge wegen sonst brechen dürfte, tragen. Die Säulen sind also hier wahrhaft entbehrlich, und weiter nichts, als nutzlose Zierden. In den früheren Zeiten waren sie Hauptsache. Die wälschen Baumeister haben diese Bauart, welche vielleicht der erste Rückschritt ihrer Vorältern im Geschmacke war, in völlige Systeme gebracht. Die Griechen kannten keine Bogenstellungen.

## Von den Arkaden oder Schwibbögen.

§. 270. Als die Zeiten noch finsterner wurden, setzte man jene Bögen auf die Säulen selbst. Der Widerspruch: Gewölbe auf hölzerne Stützen (siehe §. 249.) zu setzen, hatte zu Diocletians Zeiten nichts Anstößiges mehr. Man findet diese architektonischen Auswüchse das erste Mal in seinem Pallast, den er zu Salona (jetzt Spalatro) bauen ließ. Daß die Saracenen ihre durchlöchernten Wände auf noch schlankere Stützen setzten, dürfte als ein abenteuerliches Wagstück eher Staunen als Mißfallen erregen.

Diese Arkaden wurden einer, leider, sehr häufigen Nachahmung werth gehalten. Ist es wirklich unumgänglich nöthig, Schwibbögen zu bauen, so setze man sie lieber auf wirkliche Pfeiler.

## Von den Pilastern und Lesenen.

§. 271. Jeder viereckige Pfeiler, der in der Nähe von Säulen steht, und ihre Stelle vertritt, heißt Pilaster. Er erhält in diesem Falle dieselbe Höhe, und auch dieselben Glieder, wie die neben- Fig.  
stehenden Säulen. Fig. A zeigt zwey dorische Pilaster. Sie dienen, den Gebäude- Ecken größere Sta- 285.  
bilität zu verschaffen, als dieß durch Ecksäulen möglich wäre.

Schon die Alten kannten und gebrauchten derley Pilaster, die sie *Antae*, Eckwandpfeiler, nannten (Fig. 273. A). Die Römer gaben ihnen in der Regel dieselben, die Griechen aber sehr oft eine, bey weitem einfachere Form, als den Säulen, besonders, wenn sie in der Lage, wie jene *u, u* Fig. 273. C waren. Nie wurden sie verjüngt.

Eingeblendete, das heißt, nur um  $\frac{1}{2}$  oder doch wenigstens um  $\frac{1}{3}$  ihrer Dicke über die Wand vorspringende Pilaster nennt man Lesenen; ihr Zweck ist — Täuschung. Sie sollen Säulen vorstellen, sind aber weder dieß, noch eigentliche Pilaster. Unseren Gebäuden, deren Fenster auf die Gasse sehen, würde nämlich durch Säulen an der Hauptfronte, mehr aber durch ihr weit ausladen-

des Gebälke, beynah alles Licht verkümmert werden. Man wollte abhelfen, ohne die Lieblingsverzierungsmethode, die Säulenordnungen, Preis zu geben, und ersann die Pilastres-plats oder Lesenen.

Le Clerc<sup>1)</sup>, der diesen Gegenstand vielleicht erschöpft hat, fordert, daß man sie nie verjüngen, jedoch höher als wirkliche Säulen machen müsse, damit sie nicht zu dick ausseh'n mögen. Diese Erhöhung beträgt bey der dorischen Säule  $\frac{1}{3}$ , bey der jonischen und korinthischen aber  $\frac{1}{6}$  Durchmesser. In demselben Verhältniß soll auch das Capital und Gebälke erhöht werden, weil besonders das erstere wegen nicht Statt findender Verjüngung ohnehin breiter erscheint. Den Lesenen gebe man 7 Cannelures, damit allemahl eine auf die Mitte falle.

### Von den Säulenstühlen.

§. 272. Untersätze *m* unter jeder einzelnen Säule heißen Postamente oder Säulenstühle. Daß sie der Stabilität keinen Vortheil bringen, begreift sich leicht; die Griechen kannten sie nicht. Eine einzige Ausnahme findet man in den Propyläen, wo die inneren jonischen Säulen auf Würfeln ruhen, die auf niederen Zocken stehen. Erträglicher würden diese Untersätze, wenn man die Säulen paarweise zusammen stellen, und jedem Paare ein gemeinschaftliches, also doppelt so großes Postament geben wollte. Diese Säulenpaare heißen gekuppelte Säulen, Fig. 287. T.

So wenig nachahmungswürdig aber diese isolirten Untersätze sind, so empfehlenswerth sind hingegen in vielen Fällen die fortlaufenden, welche die Säulensüße so hoch über den Boden erheben, daß man, selbst im Menschengedränge, die ganze Säulenstellung sehen kann. Sie heißen alsdann nicht mehr Säulenstühle, sondern Zocken.

Fig. 285. Ein ganz glatter, oder mit wenigen Gliedern verzierter Untersatz *m* ist hier am schicklichsten. Wollte man ihn jedoch etwas verzieren, so lehrt Fig. 286., wie man seinen Kranz *k* und Fuß *o* gestalten könne. Auch können zu diesem Behufe die, der Trajans-Säule Fig. 289. beygefügten Details *p q* ihres Säulenstuhles *m* empfohlen werden.

Die Höhe der Zocke beträgt für die schwächsten Säulen (von 20 Zoll Durchmesser) 30, für die massivsten (von 6 Schuh Durchmesser) aber 60 Zoll.

### Von den Zierrathen.

§. 273. Unter dieser Benennung versteht man alle jene Dinge, die füglich wegbleiben können, ohne daß das Gebäude im Auge des Kenners nur im mindesten verliere. Hierher gehören also:

a) Basreliefs, halberhabene Bildhauerarbeit, die über die Ebene des verzierten Gliedes vorspringen, also nicht, wie die meisten andern Zierrathen, aus den Gliedern herausgeschnitten werden. Die Alten bedienten sich derselben sehr häufig in ihren Giebelfeldern, in den Metoppen der dorischen und im glatten Fries der andern Ordnungen. Ja, sie ließen wohl gar, wie z. B. im äußeren Gesimse der Cella des Hekatompedons, die Triglyphen weg, und verzierten den Fries fortlaufend und durchaus mit herrlichen Basreliefs, die einen Aufzug der panathenäischen Feste vorstellten. In den Metoppen des Hauptgesimses ist der Streit der Centauren und Lapithen abgebildet.

b) Grotesken, Grillenwerk, sind wunderliche Zusammensetzungen von Thier- und Menschengestalten, oft in den komischsten Stellungen mit Laubwerk, Blumen, Schneckeln, Säulchen *cc.*, deren sich schon die Römer<sup>2)</sup> als Gemälde, seltener als Basreliefs bedienten. Im Fries der Fig. 279. X ist ein solches sonderbares Basrelief vorgestellt, welches sich im korinthischen Fries des Frontispice des Kaisers Nero vorfindet.

<sup>1)</sup> Siehe dessen *Traité d'architecture*, Pag. 89.

<sup>2)</sup> Vitruv VII. Buch, V. Cap.



c) Arabesken sind von den vorigen nur darin unterschieden, daß in selben keine Menschen- oder Thiergestalten vorkommen, weil die Araber nach ihren Religionsbegriffen jene nicht abbilden durften. Fig. 282.

d) Griechische Irrwege oder Guilochis Fig. 273. K.

e) Endlich Rosetten w, wie Fig. 280. A, C; Blumengehänge oder Festons q Fig. 279. X; Bärenklaublätter R Fig. 280.; Olivenblätter, wie jene am Knäufe Fig. 280.; Lorber- und Eichenblätter; Eyer mit Schlangenzungen Fig. 280.; Oliven- und Perlschnüre, Paternoster 2c. 2c. 2c., die sich bey aufmerksamer Betrachtung der Figuren von selbst aufdringen.

Der militärische Zweck dieses Lehrbuches entschuldige die Zugabe des Adlers der alten römischen Legionen Fig. 285 Y, einer Armatur-Gruppe Fig. X, und des für architektonische Zwecke anwendbaren k. k. Adlers Fig. Z. Zur Bemahlung der Thore 2c. mit dem vaterländischen Wapen, kann das herrliche Gepräge der größeren k. k. Silbermünzen empfohlen werden.

### V o n d e r C o n v e n i e n z .

§. 274. Sie lehrt, was sich schiekt. Einem Wohngebäude das Ansehen eines Glashauses, oder einer Kirche zu geben, wäre also gegen die Convenienz. Jedem Gebäude soll man es ansehen, zu welchem Zwecke es bestimmt sey. Vorzüglich die Militär-Gebäude verdienen hier Beachtung, und es gehört allerdings Kritik dazu, ihnen eine Außenseite zu geben, die sie von Strahlfäusern, Klöstern oder Fabriksgebäuden 2c. gehörig unterscheidet.

So selten es scheinen mag, bey so ernstern Gebäuden Säulen gebrauchen zu können, so lehrt doch die Erfahrung das Gegentheil. Commandanten-Häuser in Festungen, Arsenale, Magazine, Stabsgebäude, Invalidenhäuser, Garnisons-Kirchen, Hauptwachen, Festungsthore 2c. 2c., sind lauter Gebäude, wo sich Säulen nicht bloß schicken, sondern wo ihr Gebrauch zweckmäßig, oft sogar nöthig ist. In den größeren Casernen, in Hauptspitälern 2c., wäre es keineswegs gegen die Würde des Staates, ihren Thorwachen Säulenhallen anzuweisen. Das Hôtel des Invalides zu Paris, das ungeheure Exercir-Haus in Moskau, die Wiener Propyläen, und manche andere, mögen als Beyspiele gelten. Aber nicht alle Säulenarten schicken sich für unsern Stand. Es ist die Würde des Staates, nicht die Eitelkeit des Kriegers, die ihren Gebrauch vorschreibt. Die Wahl kann hier nicht schwer seyn. Ernst und Würde, nicht Pracht und Zierlichkeit wird also gefordert, und dieser Forderung entspricht allein die griechisch-dorische Ordnung. Selten, kaum für seine Gotteshäuser, wird der Soldat die jonische Ordnung empfehlen; vielleicht nie aber in die Lage kommen, die gegen die Entbehrungen seines Standes so grell abstechende prächtige, aber tändelnde <sup>1)</sup> korinthische Ordnung zu gebrauchen, die nur im Lehrbuche, und auch hier nur historischen Werth für ihn hat.

Wollte man den Charakter der Säulenordnungen definiren, so wäre jener der dorischen: Würde, edle Einfachheit und Stärke; jener der korinthischen: Pracht; endlich jener der jonischen: anspruchlose Schönheit.

Aber nicht bloß Wahl der Ordnungen fordert die Convenienz, sie verlangt, daß nicht das Mindeste, weder in den Verzierungen, noch im Innern, noch vor dem Gebäude, dem Charakter desselben widerstreite. Und hier kann ernste Kritik nicht angelegentlich genug empfohlen werden! Nettes Gitterwerk oder andere Tändeleien vor den Fenstern ernstern Gebäude, künstliche Radabweiser, nichts sagende Basreliefs 2c. 2c., sind hier anstößiger, und werden schonungsloser gerüget, als andere, vielleicht reellere Fehler. Sparsamkeit, richtige Bedeutung und Schicklichkeit dürfen nie aus

<sup>1)</sup> Vitruv I. Buch, II. Cap.

den Augen gelassen werden. Man muß Resignation genug besitzen, auch die beste Idee ohne weiteres aufzugeben, wenn sie mit der Schicklichkeit nur im entferntesten contrastirt.

### Von den Monumenten.

§. 275. Die Tugend und das Verdienst zu ehren, und das Andenken an sie, oder an merkwürdige Begebenheiten auf die Nachwelt zu bringen, sehet die Dankbarkeit Monumente.

a) In den ältesten Zeiten trug jedes Glied eines verwaisten Volksstammes einige Helme voll Erde auf das Grab seines Anführers oder Wohlthäters; und so entstanden jene hohen Erdhügel, welche die Dänen *Karn*, die Engländer *Barrows* nennen. Die höchsten sind 150 Schuh hoch. Bey Podgorze in Galizien sieht man jetzt noch den Eracus-Hügel, und ostwärts einen uralten ähnlichen Berg. Das Andenken an die Gefeierten lebt im Munde des Volkes, und erhält sich durch so kindliche und einfache Denkmahle sicherer und länger, als durch prunkendere Kenotaphien.

b) Die ägyptischen Könige bauten sich selbst Pyramiden, von denen bereits in §. 221. gesprochen wurde. 350,000 Menschen arbeiteten durch volle 20 Jahre an der größten. Sie steht bey Dsise, in der Gegend des alten Memphis, Cairo gegenüber. Plinius nennt sie: *pecuniae otiosam ac vanam ostentationem*.

c) Aelter als sie sind die ägyptischen Spizsäulen oder Obeliskien. Es sind ungeheure Felsenblöcke aus Syenit (§. 52. I. Thl.). Diodor von Sicilien spricht von Zweyen, die 148 $\frac{1}{2}$  Pariser Schuh hoch, und unten 11 Fuß dick gewesen seyn sollen. Sie bestehen aus einem einzigen Stücke. Fig. 288. Der Obelisk des Constanz, Fig. N, welcher nach Rom geschafft wurde, und demahlen auf dem Platz vor der Hauptkirche der Christenheit, St. Johann von Lateran <sup>1)</sup> steht, ist 99 Fuß hoch. Jener auf dem Platze vor der Peterskirche Fig. M (siehe §. 434. I. Thl.) ist nur ein Bruchstück des Obeliskien des Sohnes von Sesostris.

d) Eben so erstaunenswürdig sind die Riesen-Statuen jenes Volkes. Der berühmteste unter diesen noch erkennbaren Kolossen ist die Bildsäule des sitzenden Memnon oder des Sonnengottes auf der Ebene von Theben. Das Piedestal ist 32 Fuß lang, 16 breit, und 12 hoch; die darauf sitzende Figur hat 48 Fuß zur Höhe. Die Sphinxen sind ähnliche Ungeheuer.

§. 276. Einfacher und edler ehrten die Griechen ihre Helden.

a) Das Grabmahl des bey Mantinea gefallenen Epaminondas war eine bloße Säule, auf der man seinen Schild aufgehängt hatte. Das Andenken des Leonidas und seiner Todesgefährten bey dem Paß Thermopylä ehrte eine simple Halbsäule, auf der die Worte standen: „Leser, geh, sag' es zu Sparta, daß wir, seinem heiligen Befehle gehorchend, hier gestorben sind.“ Das Denkmahl des Themistokles war ein bloßer Stein.

Fig. 287. b) Prunkender thaten es die Römer. Dem von der Zerstörung Jerusalems zurückkehrenden Titus ließ der Senat einen herrlichen Triumphbogen Fig. T errichten.

Fig. 289. c) Die Tugenden Trajans wurden durch die Trajans-Säule Fig. 289. verewigt. Die Säule allein ist 92 Fuß, der Säulensstuhl 17, das kuppelartige Gebäude ober dem Abacus aber 9 Fuß hoch. Sirtus V. ließ, anstatt der darauf gestandenen, kolossalen Statue Trajans, jene des heil. Petrus darauf stellen. Die Basreliefs, die eine Abbildung der Thaten Trajans sind, winden sich drey- und zwanzigmahl um die Säule. Sie besteht bloß aus 24 Marmorblöcken; im Innern führt eine Stiege von 185 Stufen auf die Höhe.

d) Als Demetrius die Belagerung von Rhodus aufzuheben und alle seine Kriegsmaschinen

<sup>1)</sup> Sie nennet sich: *omnium ecclesiarum urbis et orbis mater et caput*. Die Peterskirche steht ihr im Range nach, obwohl sie die größte der Welt ist.



zurückzulassen gezwungen war, verfertigten die erlösten Einwohner aus dem Metalle derselben einen 105 Fuß hohen Koloss von getriebener Arbeit, der als Leuchtturm diente, und zwischen dessen Füßen Schiffe mit vollen Segeln durchfahren konnten. 40 Jahre nach seiner Beendigung warf ihn ein Erdbeben um. Bis auf Constantins Zeiten lagen die Trümmer noch da; erst im Jahre 653 zerstückten sie die Saracenen, und verkauften sie den Juden, die zur Fortschaffung des Metalles 900 Kamehle nöthig hatten.

e) Artemisia ehrte den Tod ihres Gemahles Mausolus durch ein überaus prächtiges Denkmahl, welches ein längliches Viereck zur Grundfläche, und 411 Fuß im Umfange hatte. Seine ganze Höhe betrug 140 Fuß. Es war mit 36 Säulen umgeben. Ueber dem viereckigen Unterbau erhob sich ein pyramidales Gebäude mit 24 Absätzen, worauf eine Quadriga <sup>1)</sup> stand.

Von diesem Denkmahle werden die Grabmahle auch Mausoleen genannt. Jene, in denen die Hülle oder Asche des Verstorbenen nicht wirklich aufbewahrt wird, und die also bloß dem Andenken des Verbliebenen geweiht sind, heißen jedoch Kenotaphien.

Eines der berühmtesten Grabmahle war ferner noch das so genannte Labyrinth des Königs Por-senna in Etrurien bey Clusium, welches mit fünf, 150 Fuß hohen Pyramiden geziert war.

f) Unsere Vorfahren errichteten zu Ehren Hermanns, der die Macht der Römer bey Teutoburgum (Dettmold im Paderbornischen) brach, die Irmen säule. Sie soll einen, nach Art der alten Deutschen bewaffneten Krieger mit einer Fahne in der rechten, und einer Lanze in der linken Hand vorgestellt, und bey Eresburg, einer Hauptfestung der alten Sachsen, gestanden haben.

§. 277. Aber auch die neueren Zeiten gaben Beweise von der Dankbarkeit der Nationen oder ihrer Beherrscher.

a) Katharina weihte dem Andenken des, für Rußland unvergeßlichen Peter I., ein würdiges Denkmahl. Eine eiserne Equester-Statue, Petern vorstellend, sprengt auf einem 30,000 Zentner schweren Granitblock (siehe §. 154. I. Thl.), der aus Finnland mit ungeheuern Kosten nach Petersburg durch Graf Carbury geschafft worden war.

b) Mit klopfendem Herzen und nassen Augen sah der bewegte Oesterreicher vor zwey Decen-<sup>Fig.</sup> nien ein Monument (Fig. R) entstehen, bey dessen Errichtung es schwer gehalten hätte, auszumit-<sup>287.</sup> teln, ob die Dankbarkeit gegen den gefeyerten Oheim, oder die Liebe zu dem opfernden Neffen die Pulse schneller klopfen gemacht habe.

c) Das Markgrasthum Mähren und der schlesische Antheil ließ auf dem Franzensberg zu Fig. Brünn im Jahre 1815 als Friedensdenkmahl einen herrlichen Obelisk (Fig. O) errichten, der Aehn-<sup>288.</sup> lichkeit mit jenem hat, den diese Provinzen rechts an der Ollmüher-<sup>3)</sup> Straße hinter Brünn <sup>2)</sup> auf demselben Platze gesetzt haben, wo Kaiser Joseph geackert hatte.

d) Friedrich Wilhelm ließ unfern jener ewig denkwürdigen Stelle, auf welcher der Verbün- deten, namentlich aber der tapferen Russen, und ihres heldenmüthigen Führers, Ostermann, Blut in Strömen geflossen, ein eisernes Denkmahl (Fig. 290) zur Erinnerung an die entscheidende Hülfe <sup>Fig.</sup> errichten, welche das preussische Heer der gemeinschaftlichen, heiligen Sache damahls gebracht <sup>3)</sup>. <sup>290.</sup>

e) Nelsons Andenken ehrte England auf eine sehr einfache, edle Weise. Er steht in Lebensgröße mitten unter Trophäen, zu seinen Füßen die Flaggen und Fahnen der von ihm Besiegten. Nirgends ist sein Nahme eingegraben; bloß auf dem Piedestal stehen die einfachen Worte: Nil — Kopenhagen — Trafalgar.

<sup>1)</sup> Ein von vier Pferden gezogener Triumphwagen.

<sup>2)</sup> Vor Rausnig.

<sup>3)</sup> Die Aufschrift lautet: Die gefallenen Helden ehrt dankbar König und Vaterland. Sie ruh'n in Frieden. Kulm, den 30. August 1813.

§. 278. Und so läßt sich durch einige treffende Worte oft mehr sagen, als durch prunkende Werke. Ober dem Felsenthor, welches Erzbischof Sigmund von Schrattenbach zur Bequemlichkeit Salzburgs durch einen hohen Felsen (den Münchberg) sprengen ließ, sieht man bloß sein Brustbild ohne Rahmen, aber unter ihm die vielsagende Inschrift: *Te saxa loquuntur*.

Friedrich II. ließ auf das Hospital, welches er seinem tapferen Heere widmete, die ehrenden Worte eingraben: *Laeso sed invicto militi*. Die Aufschrift auf dem Garnisons-Spital zu Ollmütz lautet: *Aegro militi Iosephus*.

Auf dem Springbrunnen der Wasserleitung, welche die Erzherzoginn Christina und ihr Gemahl, Herzog Albert von Sachsen-Teschen, den wasserarmen Vorstädten der Hauptstadt aus eigenem Antriebe errichten ließen, stehen die Worte: *Aquae Christianae Albertinae*; auf ihrem Grabmahle in der Augustiner-Kirche: *Uxori optimae Albertus*.

Auf dem Maria Theresien-Ordenskreuze liest man das einzige Wort: *Fortitudini*. Die Armees oder so genannten Kanonenkreuze aus den Zeiten des Befreyungskrieges haben die Aufschrift: *Grati princeps et patria*; auf der andern Seite: *Europae libertate asserta 1813, 1814*.

Kaiser Joseph ließ ober dem Thore seiner Festung an der sächsischen Gränze, welche Er nebst andern vom Grunde aus neu erbaut hatte, die, seine Vaterforge beurkundenden Worte setzen: *Tutelae regni*.

Auf Arsenale passen vielleicht die Aufschriften: *Amicos parat, inimicos tollit*, oder *ultima ratio*, die man auf dem Schweizer- und Piemontesischen Geschütze liest; auf Militär-Bildungsanstalten: *Armis et litteris*; auf Staatsgefängnisse Cicero's unvergeßliche Worte: *Salus publica suprema lex esto*.

§. 279. Bey Inschriften muß die strengste Wahrheitsliebe Führerin seyn, die größtmöglichste Kürze beachtet, und, falls es eine Widmung wäre, jeder Schein von Prahlerey, oder auch nur von Eitelkeit vermieden werden. Der Name desjenigen, auf dessen Befehle oder Kosten Denkmahle errichtet werden, sowohl als der Name des Gefeyerten dürften nach dieser Regel selten Platz auf dem Monumente finden. Die Nachwelt bedarf keiner Mahnung — nie vergißt sie das wahre Verdienst.

Fig. 287. Wollte man z. B. in die Halle des tempelartigen, griechischen Monumentes (Fig. P Q) den Schild (Wapen) des Feldherrn am Tage der Völkerschlacht aufhängen, im Architrav die Worte: *Europae libertate asserta*, in der Attik bey m den Rahmen Kulm; bey n Leipzig, und bey w das Wort *Brienne* eingraben lassen; kein Deutscher würde gedankenlos vorübergehen.

Oder: wollte man auf irgend einer Wahlstatt den schlafenden Löwen, Fig. S oder jenen V, auf einem Felsenblocke liegend, als Denkmahl errichten, und das Datum des blutigen Tages, oder einige ähnliche Worte, wie an der Halbsäule bey Thermopyla in der vorderen Seite jenes Blockes eingraben lassen: Niemand würde der Gefallenen vergessen.

§. 280. Es gibt aber auch Denkmahle, an deren Errichtung die Baukunst keinen Antheil hat. In den ältesten Zeiten lebte das Andenken an die Wohlthäter des Menschengeschlechtes oft bloß in Gesängen. In einem großen Theile Deutschlands wird der 18. October durch Freudenfeuer, die auf allen Bergen und Hügeln in der Nacht vom 17. zum 18. auflodern, gefeyert. Wie Oesterreich das Andenken an diesen Tag jährlich feyert, weiß das Heer, welches in der Dankbarkeit der Zeitgenossen gegen die damahls verstümmelten Verfechter des heiligen Rechtes sich geehrter und begeisterter fühlt, als wenn diese, zu den prächtigsten Monumenten mehr als hinreichenden, sich jährlich wiederholenden Summen<sup>1)</sup> auch wirklich dazu verwendet würden.

<sup>1)</sup> Schon im Jahre 1820 betrug die Interessen des, von dem Wiener Privat-Verein am 24. May 1814, zu diesem Behufe gesammelten Capitals, 47,500 fl. jährlich.



§. 281. Wie eitel und höchst unklug es sey, manchen zufällig erbauten Gebäuden, als z. B. Brücken, Thören, Plätzen zc. Rahmen von Schlachtfeldern beyzulegen, wo Siege erfochten wurden, beweisen sehr bittere Erfahrungen. Dem Andenken solcher, allerdings rühmlichen Begebenheiten aber wirkliche Monumente zu weihen, hat jedoch, selbst in Feindes Augen, nicht das mindeste Anstößige.

§. 282. Der Ort, wo Denkmahle zu errichten sind, ist nicht minder kritisch zu beleuchten. Schicklichkeit darf hier nicht aus dem Auge gelassen werden. Bey den Griechen standen sie auf den Plätzen, häufiger an den Heerstraßen, allemahl aber auf eigenem Grund und Boden, weil es selten möglich war, sie an dem Orte, wo das Opfer gebracht wurde, aufzurichten.

Neben diesen Monumenten trifft man auch andere, die unter dem Nahmen Termen, Hermen, Fig. T und V bekannt sind, und wenigstens historischen Werth für uns haben. Fig. 291.

§. 283. Aber nicht bloß rühmliche Begebenheiten, auch die Schande mußte die Architektur verewigen. Vitruv<sup>1)</sup> erzählt wörtlich: „Die Stadt Karya im Peloponnes machte mit den Persern „gemeinschaftliche Sache wider das eigene Vaterland. Als nun die Griechen durch die Niederlage „der Perser den Krieg geendigt hatten, so bekriegten sie gemeinschaftlich die Karyaten, eroberten „und zerstörten die Stadt, tödteten alle Männer, die Weiber aber führten sie in die Sklaverey, „ohne ihnen zu gestatten, die Kleidung und den Schmuck ihres Standes abzulegen, damit sie — „nicht bloß einmahl im Triumphe aufgeführt würden, sondern beständig zum warnenden Beyspiele „den Schimpf der Knechtschaft fühlen, und also für ihre Stadt büßen möchten. Es bedienten sich „daher die Baukünstler damahliger Zeit in öffentlichen Gebäuden der Bildsäulen in ähnlicher Tracht „zur Tragung der Last, um das Andenken der Strafe der Ruchlosigkeit der Karyaten auch auf die „Nachwelt fortzupflanzen.“

Diese weiblichen Bildsäulen nun heißen Karyatiden. Ein einziges Denkmahl jener rauhen Zeit, das Pandrosäum, Fig. 291. hat sich bis auf diese Stunde erhalten. Das Gebälke ist von ungemainer Schönheit, und der Beachtung in hohem Grade werth. Männliche Bildsäulen zu demselben Zwecke heißen persische Lastträger. Die Griechen nannten sie auch Atlanten, bey den Römern aber hießen sie Telamonen oder Kanephoren; und diese Benennungen sind auch bey uns noch nicht verschollen.

## V i e r t e s   B u c h .

### V o n   d e m   E n t w u r f e .

#### V o n   d e r   W a h l   d e r   B a u s t e l l e .

§. 284. Bevor zu dem Entwurfe eines Gebäudes geschritten wird, ist vor Allem die Lage der Baustelle zu untersuchen, und falls sie dem Zwecke nicht vollkommen angemessen ist, ohne weiters zu verwerfen, weil in diesem Puncte begangene Fehler schlechterdings unverbesserlich sind.

a) In Städten ist die Wahl der Baustelle selten frey. Hier wähle man, wo möglich, das luftigste Stadtviertel, die breiteste, geradeste Gasse, und die Nähe großer Plätze, damit der Zugang, besonders bey Feuersgefahr, allenthalben bequem sey, und die Luft ungehindert zufließen könne.

b) Die Lage an Bächen hat wegen der Reinlichkeit und andern Bequemlichkeiten viele, jene

<sup>1)</sup> I. Buch, I. Cap.

an sehr betretenen Heerstraßen aber des Staubes wegen weniger Vorzüge; doch kann bey Magazinen zc. die Nähe guter Straßen, Canäle oder schiffbarer Flüsse, der Zu- und Abfuhr wegen, allerdings empfohlen werden; nur halte man sich etwa 30 bis 40 Klafter, wenn es möglich ist, davon entfernt, um vor Staub, Uferbrüchen oder Ueberschwemmungen sicher zu seyn.

c) Die Nähe von Sümpfen ist der Gesundheit, und bey Magazinen, die Trockenheit fordern, den aufbewahrten Gegenständen nicht selten im hohen Grade nachtheilig.

d) In Gegenden, die öfters von Erdbeben heimgesucht werden, dürfen die Gebäude höchstens einen Stock hoch erbaut werden; eiserne Schließen müssen verschwenderisch angebracht, alle Aufsätze vermieden, und die Rauchfänge gut mit dem Sparrenwerke verankert werden.

e) Gesunde Luft, trinkbares Wasser <sup>1)</sup>, und Schutz gegen die herrschenden, besonders gegen die aus engen Thälern herausstreichenden Winde, sind bey Wohngebäuden unerläßliche Bedingungen; eine schöne Aussicht, gut, aber nicht unbedingt nöthig.

f) Die gesündeste Lage für ein Gebäude ist eine weite, fruchtbare Ebene, oder eine sanfte Anhöhe <sup>2)</sup>. Auf einem Berge genießt man zwar eine schönere Aussicht, und darf sich wegen Feuchtigkeit nicht fürchten; aber man ist den Stürmen zu sehr ausgesetzt, das Wasser fehlt gemeinlich, und der Zugang ist unbequem, im Winter aber oft gefährlich.

g) Schlimmer ist eine niedrige Lage in engen Thälern; der Winter ist in beständige Nebel eingehüllt, der Sommer von schädlichen Ausdünstungen angesteckt. Man wird von Insecten, und wegen der von den Bergen abprellenden Sonnenstrahlen von einer erstickenden Hitze geplagt. Luftreinigende Winde gibt es in solchen Lagen nur zweyerley, Thal auf- und Thal abwärts wehende, die, weil sie eingengt sind, immer heftiger strömen. Krankheiten sind also unvermeidlich und gewiß.

§. 285. Sichere Kennzeichen, woraus man die Güte des Bodens, der Luft, des Wassers und der Lage erkennt, sind: der gute Zustand der Pflanzen, Thiere, Menschen und der bereits daselbst erbauten Gebäude.

Wo die Vegetation üppig ist, wo es gesunde, muntere Thiere, starke, lebhafte Menschen von frischer Gesichtsfarbe, und viele alte Leute gibt, wo die Mauern der ältesten Gebäude reinlich, trocken, und nicht grün beschlagen sind, dort ist die Lage gesund.

§. 286. Die Lage gegen die Weltgegend anbelangend, merke man folgendes.

In der Regel ist es unbequem, die Hauptseite eines Gebäudes gegen Auf- oder Untergang zu richten, weil die Sonne den ganzen halben Tag in den Zimmern liegt, und man vor Hitze verschmachten möchte. Gegen Mitternacht ist es zu kalt, und beynahе immer feucht. Die beste Lage ist also gegen Mittag, weil die Sonne bey ihrem niedrigen Stande im Winter die Zimmer erwärmen hilft, bey ihrem hohen Stand im Sommer aber über den Fenstern vorbeystreicht, und den Gemächern verhältnißmäßig viel weniger lästig fällt. Diese sind daher immer trocken und gesund. Gegen Mitternacht sollen Keller, Vorrathskammern, Abtritte zc. angebracht werden, die Kühle erfordern, oder wo die Nordwinde die verpestete Luft schnell vertreiben können. In Folge dieser Regel sollen Fleischbänke und Manufacturen, die einen übeln Geruch verbreiten, wo möglich an die Nordseite einer Stadt angebracht werden.

§. 287. Ist die Wahl der Baustelle, die besonders bey manchen Gebäuden, als z. B. Spitälern, die größte Umsicht erfordert, getroffen, so ist es nöthig, dieselbe und die nächsten Umgebungen ordentlich aufzunehmen und zu nivelliren; damit die Richtung der Ableitungs-Canäle,

<sup>1)</sup> Siehe §. 517. 518. I. Theil.

<sup>2)</sup> Siehe Grundsätze der bürgerl. Baukunst von Milizia, II. Thl. 10. Seite und die folgenden.



ihr Fall und alle Wasserabläufe, Rigols etc. mit Bestimmtheit angegeben werden können. Die Güte des Baugrundes, den man freylich erst bey dem Brunnen graben ganz genau kennen lernet, ist durch Nachfragen bey den im Orte wohnenden Bauverständigen zu erforschen, um die Fundamentstiefen darnach bemessen zu können. Wo diese Angaben ungewiß oder schwankend ausfielen, sind Sonden vorzunehmen. Die Höhen der nachbarlichen Gebäude müssen wenigstens beyläufig ausgemittelt werden, weil es oft möglich ist, das neu zu erbauende Gebäude im Einklang mit den bestehenden zu setzen, und einen, vielleicht allzu grellen Contrast zu vermeiden. Die nahen Dachtraufen müssen beachtet und angemerkt werden.

### V o n d e n S e r v i t u t e n .

§. 288. Unter dieser Benennung werden die Grund- und nachbarlichen Rechte verstanden, deren Unkenntniß oder Nichtbeachtung allemahl Prozesse zur Folge hat. Es sind Gesetze, die in jedem policirten Lande bestehen, wiewohl sie nicht überall dieselben sind. Diesen Rechten zu Folge, muß sich der Grundherr manches gefallen lassen, was er ohne dieses Recht sicher nicht dulden würde; oder umgekehrt, der Grundeigenthümer hat das Recht, seinem Nachbar manches zu verwehren, was jener, ohne dieses Recht, sicher thun würde.

a) So ist es z. B. keinem Grundeigenthümer erlaubt, ein Haus zu bauen, dessen Dachtraufe auf den Grund des Nachbarn fällt; das Wasser von der betreffenden Dachfläche muß daher in eine Dachrinne gesammelt, und auf die öffentliche Gasse, die ein Gemeingut ist, geleitet werden. Diesem uralten Rechte vom Tropfenfalle (*stillicidii non recipiendi*) sind die kleinen, engen Gäßchen in alten Städten zuzuschreiben.

b) Kein Grundeigenthümer darf sein Haus, welches z. B. unmittelbar an den Hof oder Garten seines Nachbarn anstößt, so bauen, daß es auf dieser Seite Fenster hätte, die in jenen Hof oder Garten sähen. Braucht er jedoch von dieser Seite unbedingt Licht, so bleibt ihm nichts anderes übrig, als mit seinem Hause 6 bis 9 Schuh zurück zu treten, um ein Art Gasse oder Hof zu erhalten, in welchen, weil dieß alsdann sein eigener Grund und Boden ist, seine Fenster allerdings sehen dürfen. Daß dieselben über diese Gasse oder Hof hinüber jetzt zufällig doch in den fremden Garten sehen, verschlägt alsdann aber nicht das Mindeste. Wollte der eingesehene Nachbar diese Einsicht nicht dulden, so bliebe es ihm unbenommen, durch eine hohe Gartenmauer oder durch gepflanzte Bäume dieselbe zu vereiteln; doch muß dieß alsdann auf seine Kosten geschehen.

c) Auf mancher Baustelle lastet die Servitut, auf derselben kein hohes Haus bauen zu dürfen, welches einem bereits stehenden Hause die Aussicht benehmen würde. Diese äußerst lästige Servitut (*de non offiendi luminibus, vel prospectui*) haftet gewöhnlich auf den unterthänigen Gründen.

d) Ohne Zustimmung des Nachbarn darf kein neues Haus an das bereits stehende, nachbarliche so angebaut werden, daß die Mauer des letztern zur Wand des neuen würde. Der Bauführer muß folglich an die genannte Mauer eine eben so dicke, neue Mauer anlehnen, die, wenn das nachbarliche Haus einmahl eingerissen würde, zur Begränzung des neuen Hauses dienen müßte.

e) Erlaubt jedoch der Nachbar gegen billige Schadloshaltung (das heißt, gegen Bezahlung des halben Werthes der Mauer) die Benutzung derselben, so wird diese jetzt eine gemeinschaftliche Mauer (*paries communis*), zu deren Instandhaltung fortan beyde Nachbarn verpflichtet sind. Ohne beyderseitige Zustimmung darf alsdann an derselben nichts mehr geändert, kein Balken auf sie aufgelegt, keine Oeffnung in derselben ausgebrochen, kurz, nichts vorgenommen werden, was derselben schaden, also ihre Dauer verkürzen könnte. Diese gemeinschaftlichen Mauern, zu denen man auch alle Garten- und Hofmauern, Zäune und andere Befriedigungen zählen muß, welche

beyden Theilen nützen, sind daher Anlässe zu häufigen Prozessen, und sollten in neueren Zeiten möglichst vermieden werden.

f) Mancher Grundeigenthümer muß es leiden, daß der Nachbar seinen Ableitungs-Canal durch des Ersteren Garten oder Hof leitet, oder wohl gar seine Senkgrube darin anlegt. Fallen Reparaturen daran vor, oder muß letztere geräumt werden, so hat er, nicht der Eigenthümer, den unausstehlichen Geruch im Hause. Dieses empörende Recht (de cloacae immittendae, de sterquilini immittendi) ist jedoch meistens durch unabänderliche Local-Verhältnisse herbeigeführt worden.

g) Eben so gibt es Grundstücke, auf denen die Servitut lastet, daß fremde Wasserleitungen durch dieselben geleitet werden dürfen (fluminis immittendi).

§. 289. Alle diese, und noch manche andere Servituten beschränken neue Bauführungen oft nicht wenig; die localen kennen zu lernen, ist es daher nöthig, sich vor dem Entwurfe sowohl mit den künftigen Nachbarn, als auch mit der Ortsobrigkeit und Grundherrschaft in's Einzelne zu setzen. Zwar verlieren manche dersley Rechte gegen Aerarial-Gebäude sehr oft ohne richterlichen Spruch von selbst ihre Kraft, aber manche derselben haften für ewige Zeiten auf den Gründen, und sind im Sinne des Wortes unablösbar. Diesen letzteren also muß ausgewichen werden. Die ablösbaren läßt man, wiewohl gegen billige Schadloshaltung, durch richterlichen Ausspruch zum Vortheile des Aerars entkräftigen, errichtet auch wohl, wo die Umstände es schlechterdings gebiethen, neue Servituten, und ist hierzu nicht nur berechtigt, sondern sogar verpflichtet. Ableitungs-Canäle, Senkgruben, Röhren- oder Wasserleitungen, Gassen zc., die man (durch die Localität gezwungen) über die nachbarlichen Gründe leiten muß, endlich die Verbesserung der Zufuhr in, oder Vergrößerung des Raumes um das Gebäude, veranlassen sie. Alle diese Verfügungen, die nur dann Gesetzeskraft erhalten, wenn die Ortsobrigkeit sie sanctionirt, müssen jedoch commissionaliter getroffen, und immer zu Protokoll gebracht werden.

Endlich lehret die gesunde Vernunft, daß jeder Schaden, der durch eine neue Baulichkeit dem Nachbar zugefügt wird, allemahl ersetzt werden müsse. Also sind tiefere Keller, tiefere Fundamente als die anstoßenden nachbarlichen, Senkgruben in der Nähe des Brunnens anderer Häuser, Canäle, die (näher als 6 Schuh) neben den Kellern der Nachbarn vorbeyleitet werden, und höher als diese liegen zc. zc., Gegenstände, die allemahl Protestationen von Seite der Gefährdeten veranlassen, und ohne Verantwortung nicht unbeachtet gelassen werden dürfen.

### V o n d e n H ü t t e n .

§. 290. Die einfachste menschliche Wohnung ist die Erdhütte. Ihre Erbauung ist nicht Zweck der Baukunst, aber Mittel. Sie wird nothwendig, wenn bedeutende Bauten unternommen werden sollen, und es, wenigstens für den Anfang, an Unterkunft für die vielen Arbeiter fehlt. Die Größe einer solchen Hütte richtet sich nach der Anzahl der Arbeiter, die aus einem Topfe essen, bey'm Militär also nach der Stärke der Menagen. Jede Menage (8, höchstens 10 Mann) erbaut sich eine eigene Hütte; ihr Detail zeigt Fig. 292. Diese Leute graben eine 2 Klafter lang und breite, jedoch nur 3 Schuh tiefe Grube abcd aus, sichten auf dem rechts- und linksseitigen Rande derselben Rasenstücke oder Feldsteine so über einander, daß zwey steile, bey u vier Schuh hohe Wände mn daraus entstehen, welche den Balken der abschüssigen Decke zum Auflager dienen. Diese 6 Zoll dicken, 17 bis 18 Schuh langen, 2 Schuh von einander entfernten runden Stangen überdecken die künftigen Bewohner mit Reisig oder Strauchwerk, überschütten dasselbe 6 bis 9 Zoll hoch mit Erde, und belegen, wo es seyn kann, diese Erdlage noch mit einer Rasendecke. Zur Ableitung des Regenwassers heben sie ein rings um die Hütte laufendes, 6 Zoll tiefes Gräbchen o aus. Die vordere offene Seite mm wird mit Pfloeken verschlagen, mit Ruthen ausgeflochten, und mit Erde auswärts



überworfen; nur bey a bleibt eine etwa 3 Schuh weite Oeffnung zum Eingang und Rauchabzug. efg ist die mit Reisig, trockenem Laube, Moos, Heu oder Stroh überdeckte Liegerstatt für die Mannschaft, w ist ein Platz für die kleinen Habseligkeiten derselben, und x ein um 12 Zoll vertiefter Raum, welcher zur Feuerstelle dient. Viele ziehen es vor, eigene Küchen, die bloß aus einem Flugdache bestehen, für sämtliche Menagen zu erbauen. Doch bleibt jene Vertiefung x, auf deren Rand die Leute sitzen können, allemahl eine Bequemlichkeit, die man ihnen nie versagen sollte; wäre es auch bloß, daß das Feuer nur zum Anzünden ihrer Tabakspfeife dienen sollte. Solche, bey dem Heere wohl bekannte Erdhütten haben bedeutende Vorzüge vor anderen Unterkünften. Sie sind äußerst wohlfeil, kühl bey warmer, warm bey kalter Witterung, und können sehr leicht in einem einzigen Tage von ihren Bewohnern hergestellt, und noch geschwinder eingeworfen werden. Wo also, wie z. B. bey dem Straßenbau, an keinem Orte lang verweilet werden kann, dürften sie die beste Unterkunft für die Arbeiter seyn. Der Einwurf, daß sie ungesund seyen, ist, wie die Erfahrung lehret, wenigstens bey Arbeits-Commanden ungegründet.

An die Stelle der Erdhütten treten in manchen Fällen die Strohhütten. Da jedoch der Wind sehr oft ihre Dächer abdeckt, so verdienen sie weniger Empfehlung.

§. 291. Bey langwierigen z. B. bey Festungsarbeiten erbaut man für die Arbeiter Baraken. Die einfachsten dürften die durch Fig. 293. versinnlichten seyn. Sie bestehen bloß aus Fig. 6 Schuh von einander entfernten, aus 6 zölligem Rundholz erzeugten Gesperrn, auf denen horizontale, 3 zöllige Stangen oder Riegel wie immer befestiget werden, die der Bretschale ab, bc zum Auflager dienen (siehe §. 505. I. Thl.). Der kleine Abzuggraben, rings um die Barake, liefert die wenige, nöthige Erde, den beyden Liegerstätten f, f an ihren oberen Enden etwas Erhöhung zu verschaffen. Die Habseligkeiten der Bewohner liegen auf zwey Bretern o, o, die auf die Ende der Kehlbalken aufgelegt werden. Letztere sind daher nur 6 Schuh über den Boden erhoben, um unter ihnen durchgehen, zugleich aber auch, um noch auf jene Breter langen zu können.

ab und bc, folglich auch ac sind veränderlich, die landesübliche Länge der Breter bestimmt sie; es wäre tadelnswerth, die Breter abschneiden zu lassen, wenn sie länger, als das hier verzeichnete Profil verlangt, seyn sollten; die Bequemlichkeit der Barake gewinnt nur, wenn sie länger sind. Bey kürzeren Bretern aber müßte der Winkel abc stumpf werden, weil der Durchgang zwischen beyden (unten mit einem Bret verkleideten) Liegerstätten f, f nicht wohl schmaler als 6 Schuh werden kann. Daß der an die Giebelwand anprallende Wind der Barake unschädlich werde, sind Sturm-latten (§. 46.) allerdings nöthig; von Seitenwinden hat jedoch dieselbe weniger, als jedes andere Dach zu leiden.

Die Länge der Barake anbelangend, so merke man, daß jeder Mann eine 2 Schuh breite, und 6 Schuh lange Liegerstatt erhalten müsse. Weil nun die Leute zu beyden Seiten schlafen, so muß die Barake gerade so viel Schuh lang werden, als sie Bewohner hat. Da in Folge hohen hofkriegsräthlichen Rescripts dd. 17. März 1803. Nr. 853. Litt. O. §. 14. auf 50 Mann ein Unterofficier, auf 150 Mann aber auch ein Oberofficier zur Aufsicht beygegeben werden <sup>1)</sup>, so folgt, daß, wenn man anders Vortheil von dieser Aufsicht ziehen will, es klug sey, diese Baraken wenigstens 8 Klafter 3 Schuh, höchstens aber 25 Klafter 3 Schuh lang machen zu lassen. Daß im letzten Fall, für jeden Oberofficier auf eine abgesonderte, anständige, wenn auch einfache Unterkunft gedacht werden müsse, dürfte sich von selbst verstehen.

§. 292. Bequemer, aber auch kostspieliger und langsamer zu erbauen sind die Baraken,

<sup>1)</sup> Das alte Arbeits-Normal vom Jahre 1777, bewilligte auf 30 Mann einen, auf 100 Mann aber vier Unterofficiere und einen Oberofficier.

Fig. welche durch Fig. 294. A, B, C vorgestellet werden. Die Leute schlafen hier auf 4 Pritschen, deren 294. Detail aus Fig. D, E, genau entnommen werden kann. Da, falls die Barake, wie hier, auf 50 Mann sammt Unterofficier angetragen ist, auf jeder Pritsche 12, oder richtiger, 13 Mann schlafen, bey m aber ein 3 Schuh breiter Seiteneingang angetragen wird, so beträgt die ganze Länge derselben  $13 \times 2 \times 2 + 3$  Schuh, d. i. 9 Klafter 1 Schuh im Lichten, die Breite aber 3 Klafter ebenfalls im Lichten.

Die Bundtrame liegen  $6\frac{1}{2}$  Schuh über dem Boden, und, wenn das Dach mit Schindeln gedeckt wird, 4 Schuh Mitte von Mitte aus einander. Die Seiten- und Giebelwände werden mit Bretern verschalt, die Fenster nicht verglaset, wohl aber mit Läden versehen. Die Unterschwelle muß, um nicht anbrüchig zu werden, auf einem trockenen Fundamente aus Feldsteinen, oder doch wenigstens auf kleinen, gemauerten Untersähen, die unter jeder Standsäule angeordnet werden, aufliegen. Die aus dem Fundamente gewonnene Erde dient zur Erhöhung des Fußbodens über dem Erdboden, welche hier nur 6 Zoll beträgt. Die Windruthen a b, a b machen Schopfe entbehrlich, welche den Bau nur verzögern würden. Den Fußboden mit Bretern zu belegen, wäre Verschwendung.

Fig. 293. Da, wo man für die Arbeitsmannschaft Baraken erbaut, muß für das Object: 295. Commando eine Object: Hütte Fig. 295. M, N angetragen werden. Diese Hütte nähert sich schon dem Hause, denn sie enthält abgeordnete Räume, und zwar: eine Stube a für den Object: Commandanten und die übrigen Ingenieurs: Officiere, nicht zur Wohnung, sondern als Kanzley zur Ausfertigung der Rapports: Pläne, Anweisungen, Ausmessungen, Zahlungslisten zc., die nur an Ort und Stelle genau verfertigt werden können; eine zweyte Stube b für das mindere Aufsicht: Personale, Werkmeister oder Poliere als Schreibstube, endlich ein Requisiten: Depot c, in welchem jener Ueberschuß an Utensilien aufbewahrt wird, der (nach §. 111. I. Thl.) auf keinem Objecte, ohne Stockungen zu veranlassen, entbehrt werden kann. Um Raum zu gewinnen, ordnet man die Bundtrame der Schindeldachung Mitte von Mitte nur 3 Schuh aus einander an, legt auf selbe durchaus zwey, sich übergreifende Bretlagen (§. 28.) und erhält hierdurch Platz für die leichteren Requisiten, die auf diesem Sturzboden bequem untergebracht werden können; eine Stiege d e führt auf denselben. Weil hierdurch die drey Gemächer a, b und c eine Decke bekommen, so müssen sie eine lichte Höhe von wenigstens 8 Schuh erhalten. Da die Ingenieurs: Officiere oft lange vor Ankunft des Arbeits: Commando's, also im Winter den Gang der Arbeit vorbereiten, ausstecken und profiliren müssen, so ist es billig, die Felder der Wände dieser Hütte, oder doch wenigstens jene der zwey Stuben a, b nach §. 359. I. Thl. mit Ziegeln oder Luftziegeln auslegen, sie mit eisernen, von Innen zu heizenden Defen versehen, den Fußboden mit Bretern belegen, und die Fenster verglasen zu lassen.

Das Holzwerk dieser und der vorigen Baraken ist durchgehends 6 zöllig.

Die Größe der Object: Hütte anbelangend, läßt sich nichts Bestimmtes annehmen, weil die Umstände zu verschieden sind. Die hier gezeichnete ist für ein Object, auf welchem 600 Mann täglich arbeiten, hinlänglich; obwohl sie für ein bloß 300 Mann betragendes Arbeits: Commando nicht viel kleiner, für ein 1000 Mann starkes aber auch nicht viel größer zu seyn braucht.

### Von den einfachsten Wohngebäuden oder Häusern.

Fig. 296. §. 294. Das einfachste Haus ist die Czartake Fig. 296. A, B an der moldauischen Gränze, deren Bewachung den Garnisons: Bataillons, also dem regulirten Militär obliegt. Sie ist mehr, oder doch wenigstens eben so sehr Wohn: als Wachtgebäude, nämlich Caserne und Wachtstube zugleich. Die in selber bequartierten vier Mann schlafen in Betten, nicht auf Pritschen, weil sie



Jahr aus Jahr ein immer einen und denselben Dienst, nämlich: Bewachung der Gränze, versehen.

An dieser Gränze haben die besser gebauten Czartaken eine Wohnstube a, eine Küche b und eine kleine Vorrathskammer c, welche für die, oft meilenweit von allen andern menschlichen Wohnungen entfernten Czartaken, besonders im Winter, höchst nöthig wird. Abtritte fehlen; außer dem Hause befindliche offene Düngergruben vertreten ihre Stellen. Auf den Dachboden gelangt man Fig. über eine schmale, hölzerne Stiege, häufiger über eine Leiter, die in der Küche, welche keine Decke 296. hat, lehnt. Die Zimmerdecke bilden die Bundtrame des Daches, auf welchen ein Sturzboden, auf diesem aber ein Estrich §. 376. I. Thl. liegt. Jene ragen über die vordere Wand 3 bis 4 Schuh vor, um die Gewehre am Schranken d zu überreichen. Die Zimmerhöhe bis an die Breter beträgt 10 Schuh. Keller fehlen.

Die Hauptmauern sind  $1\frac{1}{2}$  Schuh, die Scheidewauern aber 1 Schuh dick, ausgenommen die Theile derselben, welche den Rauchmantel tragen, und nie (auch in den folgenden Gebäuden nicht) dünner als  $1\frac{1}{2}$  Schuh seyn dürfen.

Der Grundriß A ist, um anzuzeigen, nach welchem Maßstab <sup>1)</sup> Project's-Plane in der Regel gezeichnet werden, groß gezeichnet worden; alle folgenden Grundrisse hingegen wurden, um nicht unnöthiger Weise viermahl mehr Raum zu verschwenden, nur nach dem halben Maßstabe gezeichnet; welches, um irrige Vorstellungen zu verhüten, hier ein- für alle mahl bemerkt wird.

§. 295. Die Czartake an der türkisch-sclavonisch und croatischen Gränze ist jedoch nicht Wohnung, sondern Wachthaus im Sinne des Wortes. Die im Auslande wenig bekannte, seit 1699 bestehende, 1745 verbesserte Organisation der k. k. Erbländer an der türkischen Gränze, macht Casernen überflüssig, wenn man nicht jedes Bauernhaus daselbst so nennen will. Diese, in jedem Betrachte musterhafte Einrichtung, hat jedoch die Erbauung von andern Gebäuden veranlasset, welche man in der übrigen Welt <sup>2)</sup> vergebens sucht.

Da jedes Glied dieser kriegerischen Volksstämme Soldat und Ackersmann zugleich ist, und auch die Befehlshaber von dieser allgemeinen Regel nicht ausgenommen sind, so sind ihre Wohnungen von Bauernhöfen nicht verschieden, übertreffen aber an Bequemlichkeit, solider Bauart und Nettigkeit die Bauernhäuser der meisten ackerbauenden Völker. Das Wohngebäude ist von dem Wirtschaftsgebäude immer getrennt. Letzteres enthält die Stallungen für Pferde, Horn- und Vorstenvieh, den Wagenschoppen, Holzlage, Heu- und Strohböden, Unterkunft für das Gesinde etc. Ein mit Mauern eingefaster, oder durch Hecken befriedigter, mit einem Pump- oder Ziehbrunnen versehener Hof umschließt die von einander geschiedenen Gebäude, und allemahl stößt ein Küchengarten an denselben.

§. 296. Das durch Fig. 297. A, B, C versinnlichte Haus ist ein, immer auf Staatskosten erb- Fig. bautes Wohngebäude eines k. k. Unterofficiers in der Gränze. A ist der Grundriß des Erd-, 297. B jener des Kellergeschosses, und C das Profil nach der Linie U V. a ist die Hausthüre von der Gasse, jene b führt in den Hof. c und d sind zwey heizbare, 10 Schuh hohe, lichte Wohnzimmer, e ist die Küche, u der Abtritt. Durch die Kellerstiege i k Fig. B gelangt man in den Keller f; auf den Dachboden aber führt eine, gerade über der Kellerstiege angebrachte Bodensstiege m i Fig. A, deren Auftritt m also nothwendiger Weise außerhalb des Hauses liegt. Dieser Uebelstand, der noch dadurch, daß man Fig. C bey'm Austritt n mit dem Kopfe an das Dach anstößt, vergrößert wird, hätte vermieden werden können, wenn man der Keller- sowohl als der Bodensstiege zwey Arme gegeben, die Tiefe des Zimmers d um 3 Schuh verkürzt, und den Küchenherd an die andere Wand gestellt hätte.

<sup>1)</sup> Für Grundrisse 6" = 1°, für Profile 1" = 1°.

<sup>2)</sup> Die jetzt ausblühenden russischen Militär-Colonien etwa ausgenommen.

Das zu diesem Hause gehörige Stallgebäude ist 4 Klafter 4 Schuh 6 Zoll lang, 3 Klafter breit, und 11 Schuh hoch. Es wird durch eine Scheidewand in zwey gleiche Hälften abgetheilt, wovon die eine zum Stall, die andere zum Schoppen dient.

Die Hauptmauern dieser beyden, und der zunächst folgenden Gebäude sind  $1\frac{1}{2}$ , die Scheidemauern aber 1 Schuh dick, und von Ziegeln; die um  $\frac{1}{2}$  Schuh dickeren Fundaments-, Keller- und Senkgrubenmauern aber von Bruchsteinen. Der Fußboden ist  $1\frac{1}{2}$  Schuh über das Erdreich erhoben, der Keller 6 Zoll dick eingewölbt, 1 Schuh hoch mit Erde überdeckt, und 8 Schuh, die Senkgrube w aber, wo möglich, 15 Schuh tief.

Fig. 297. Fig. 298. A, B, C zeigt das Wohngebäude eines k. k. Oberofficiers. Es enthält zwey heizbare Zimmer a, b, ein Cabinet c, eine Küche d, eine heizbare Dienstbothenstube e, eine Speisekammer f, einen Weinkeller g, einen andern Keller h für Milch und andere Wirthschafts-Extragnisse, endlich den Dachbodenraum. Daß der Abtritt u hier einen eigenen, warzenartigen Anbau erhält, dürfte in der Gränze entschuldiget werden. Der Herr des Hauses hat dagegen seinen eigenen Eingang m von der Gasse, das Gesinde den seinigen n aus dem Hofe.

Fig. 299. Das Wohngebäude eines k. k. Hauptmanns wird durch Fig. 299. A, B, C vorgestellt. Es enthält drey heizbare Zimmer a, b, c, eine Kanzley d für die Dienstgeschäfte, eine Dienstbothenstube e, eine Küche f, eine Speisekammer g, zwey Keller h und i, einen Abtritt u, und den Dachbodenraum. m ist die Haupteingangsthüre, n jene, die in den Hof, und, damit das Wohnzimmer c nicht zur Hausflur werde, o eine dritte Hausthüre, die in die Kanzley d führt.

Fig. 300. Das zu diesem Hause gehörige Stallgebäude wird durch Fig. 300. A vorgestellt. Es enthält einen Pferdestall a auf 4, einen Hornviehstall b auf 4, höchstens 5 Stück, einen Wagenschoppen c, in welchem die auf den Heuboden führende Stiege f angebracht ist, und außerhalb des Hauses die Düngergrube d.

Fig. M ist der Grundriß des, zu dem Oberofficiers-Wohngebäude Fig. 298 gehörigen Stallgebäudes. Es enthält einen gemeinschaftlichen Pferde- und Hornviehstall a und b, einen Wagenschoppen c, eine Bettstelle e für den Knecht, unter der Heubodenstiege f Raum für den Haferkasten, und eine Düngergrube d, in welche der Mist durch die unter dem Fenster g befindliche versperrebare Oeffnung k Fig. N geschafft werden kann, ohne den Hof zu verunreinigen.

Die innere Einrichtung und verticalen Ausmaße anbelangend, gilt dieses Profil für alle Stallgebäude in der Gränze.

§. 300. Für Ackerpferde, wie dieß hier der Fall ist, rechnet man für jedes Stück  $4\frac{1}{2}$ , höchstens 5 Schuh Breite, und mit Einschluß des Futterborns 10 Schuh Länge; hinter den Pferdeständen muß jedoch allemahl ein wenigstens 6 Schuh breiter Gang bleiben. Für eine Kuh oder einen Ochsen wird  $4\frac{1}{2}$  Schuh in der Breite, in der Länge sammt Gang aber nur 12 Fuß per Stück gerechnet. Ein Schaf braucht 9, ein Schwein 12, eine Gans, Ente oder ein Truthahn  $2\frac{1}{2}$ , ein Huhn aber  $1\frac{1}{4}$  Quadrat-Fuß Flächenraum. Ein sechseckiges, 4 Schuh weites, und, ohne Dach 3 Schuh hohes, auf einer 8 Schuh hohen, einzelnen Säule stehendes Taubenhäus beherbergt 30 Paar Tauben<sup>1)</sup>.

### Von den Casernen.

§. 301. Auf Marschen, bey Concentrirungen etc., wohnt der Soldat einzeln bey dem Bürger, und erhält von ihm: Lagerstatt, eine warme Stube und Licht; sogar die Zubereitung der Nahrungsmittel, wozu es dem einzelnen Soldaten an Geschirr, Zeit und Holz fehlt, besorgt derselbe. Diese Last, welche der Natur der Verhältnisse nach in allen Staaten auf den Nährstand fällt und

<sup>1)</sup> Stieglitz Encycl. der bürgerlichen Baukunst. V. 117. 118.



fallen muß, zu erleichtern, erbauen die Gemeinden, in Festungen aber der Staat, Casernen, das heißt: Friedenswohnungen für Soldaten.

Die unberechenbaren Vortheile für den Dienst haben der Casernirung der Truppen in allen policirten Staaten bereits Eingang verschaffet, und nur die unerschwinglichen Kosten stehen ihrer allgemeinen Einführung im Wege. Da, wo keine Casernen vorhanden, sind Officiere und Ortsobrigkeit wenigstens bemüht, der vereinzelt Einquartirung der Soldaten durch die so genannten

### a) Quasi-Casernen

§. 302. vorzubeugen. Sie sind nichts anders, als gemiethete, lichte, trockene und heizbare Zimmer von solcher Größe, daß in jedem 1 Tisch, 2 Bänke oder 8 Stühle, und wenigstens 4 Betten Platz finden. Nach dem bestehenden System schlafen in jedem Bette zwey Mann, nur im Spital liegt der Soldat allein. Man nennt sie daher doppelte Betten. Sie sind 4 Schuh breit, 6 Schuh lang, und stehen 2, oder doch wenigstens 1½ Schuh von einander ab. Diese so bequartirten 8 Mann bilden nun ihre eigene Menage, erhalten Holz zum Kochen und Zimmer heizen, Licht und Stroh von Seiten des Staates, können leichter befehliget werden, und stören die Privat-Verhältnisse der Bürgerschaft fortan gar nicht mehr.

Die Unterofficiere wohnen mit der gemeinen Mannschaft, und werden, was Unterkunft und Service anbelangt, mit diesen gleich behandelt; nur der Feldwebel, Wachtmeister zc. kann, der Schreiberey wegen, ein eigenes Zimmer fordern. Jene Militär-Personen (Parteyen genannt), welche nicht Officiers-Rang haben, wie z. B. Aerzte, Fouriere zc. werden dem Feldwebel in der Behandlung gleich gehalten, und unter der Benennung Prima-Plana begriffen. Ein Prima-Plana-Zimmer muß so groß seyn, daß man im selben wenigstens 2 doppelte Betten bequem unterbringen könnte.

§. 303. Die Stabs- und Oberofficiere erhalten hingegen ordentliche Quartiere. In Folge allerhöchsten Patentes vom 13. July 1748, welches, wie alle Verordnungen, die auf das System Bezug haben, unverrückbar fort besteht, und beachtet werden muß, gebührt einem

Obersten	5	1	1	1	—
Oberstlieutenant oder Major	4	—	1	—	1
Hauptmann oder Rittmeister	3	—	1	—	1
subalternen Officier	2	—	0	—	1
Rechnungsführer sammt Kanzley	3	—	1	—	1
Regiments-Arzt oder Auditor	2	—	0	—	1
Adjutant oder Caplan	1	—	0	—	1
Profos sammt Stockhaus	3	—	0	—	1

Diese Gebühr, Competenz genannt, macht einen integrirenden Theil des Gehaltes aus, und kann von jedem im Dienste stehenden Officier gefordert werden; nur, wo die Gewährung unmöglich ist, und auf Märschen muß sich der Officier mit weniger begnügen

Ferner gebührt jedem Stabs-Officier die nöthige Stallung, Wagenschoppen, Sattel- und Futterkammer, jedem Officier aber ein Keller zum eigenen Trunk<sup>1)</sup>, und, damit das Holz nicht in den Küchen aufgeschichtet werden darf, wo möglich eine Holzlegstätte.

Beym Stab ist jederzeit ein Quartier von 2 Zimmern als Absteig-Quartier offen zu halten.

<sup>1)</sup> Wörtlich so drückt sich das Patent aus.

Endlich kann jede Compagnie oder Escadron ein Monturs-Depot, jedes Regiment aber Platz für die Feld-Requisiten und ein Spital verlangen.

Von Militär-Einquartierung sind jedoch in Folge desselben Patenten befreyt: obrigkeitliche Schlösser und Gebäude, Meierhöfe, Bräu-, Wirtsh- und Jägerhäuser, endlich geistliche Wohnungen und Schulen.

## b) Von den Infanterie-Casernen.

Fig. 301. S. 304. In wirklichen Casernen, Fig. 301. A, B, C, D, wohnen die Soldaten in den so genannten Gemeinziimmern a und b, jedes von 20 Schuh Breite, 40 Schuh Länge und 12 Schuh Höhe; in welchem 10 doppelte Betten, also 20 Mann untergebracht werden können. Zwischen jeden 2 Gemeinziimmern muß, um die Heizung derselben möglich zu machen, eine 10, höchstens 12 Schuh breite Küche c angebracht werden. Da dieselbe jedoch keine bedeutende Tiefe nothwendig hat, so erübrigt man hinter, oder richtiger vor jeder Küche ein eben so langes und breites Gemach d, welches zur Unterkunft der Prima-Planisten bestimmt wird.

a) Diese vier Gemächer a b c d nun sind in jeder Caserne als Einheit anzusehen; sie wiederhohlen sich so oft, als  $\frac{M}{40}$  Einheiten enthält; wenn M die in der Caserne zu bequartirende Mannschaft bedeutet. 1200 Mann z. B. machen eine  $\frac{1200}{40}$ , d. i., eine dreyßigmalige Wiederhohlung jener Anordnung nothwendig; oder mit andern Worten, sie erfordern 60 Gemeinzimmer, 30 Küchen und 30 Prima-Plana-Zimmer. Wahr ist es, daß in dem Gemeinzimmer a ein Bett mehr als in jenem b gestellt werden kann, weil die Thür des Zimmers d dort einigen Platz wegnimmt; da jedoch auch die Soldatenweiber nebst ihren Kindern die gesetzliche Begünstigung genießen, in der Caserne bey ihren Männern wohnen zu dürfen, so ist es ungeseklich, jenes Bett zu zählen. Ein ab aerario erbautes Gemeinzimmer von 22 Quadrat-Klafter Flächenraum beherbergt also ein für allemahl 20 Mann. Es ist diese Annahme ohnehin schon beunruhigend genug, wenn man bedenkt, daß die Leute paarweise in den Betten liegen müssen.

b) Wie die Officiers-Quartiere ausgetheilt werden können, lehrt Fig. A.

f, f, f ist die aus zwey Zimmern und einer Küche bestehende Wohnung des Fähdriehs; u, u, u jene des Unterlieutenants; o, o, o' jene des Oberlieutenants; h, h, h, h, h', h" aber die des Hauptmanns.

Es ist oft schlechterdings unmöglich, jedem Officier seine volle Competenz anzuweisen. In diesem Falle bestrebe man sich wenigstens, durch vergrößerte Bequemlichkeit den Abgang erträglich zu machen, wie dieß z. B. bey dem Oberlieutenants-Quartiere geschehen ist. Letzterem gebühren nämlich zwey Zimmer und eine Küche; er erhielt aber nur ein Zimmer und eine Küche, anstatt des zweyten Zimmers hingegen ein heißbares Cabinet o', und eine kleine Speisekammer o". Dieses Quartier nimmt um keinen Quadrat-Fuß mehr Raum ein, als jedes einzelne der zwey andern subalternen Officiers-Quartiere, und ist gleichwohl um vieles bequemer. Dasselbe gilt für das Cabinet h' und Speisekammer h", die man dem Hauptmann anstatt des ihm gebührenden dritten Zimmers gegeben hat.

Endlich ist es manchemahl unthunlich, einem oder einigen Quartieren Küchen zu verschaffen. In diesem Falle gilt ein Vorzimmer oder eine Kammer für die Küche, und diese Quartiere werden besonders von den unverheiratheten Officieren gesucht, weil sie für sie bequemer sind. Die Vertheilung der Quartiere unter die Officiere muß nämlich billiger Weise ihnen selbst überlassen bleiben, da oft Rücksichten eintreten, die bey dem Entwurfe weder beachtet werden können, noch beachtet werden dürfen. In den meisten Casernen sind daher die Quer-Scheidemauern aller gegen die Gasse



sehenden Zimmer mit Thüren versehen, so, daß man von dem ersten Zimmer f' bis in das Letzte h' Fig. gehen kann, ohne die Vorzimmer oder den Gang zu betreten. Es wird hierdurch leicht möglich, 301. einem Officier ein Zimmer mehr als dem andern zu geben. Ist jedoch einmahl die Vertheilung geschehen, dann werden jene Thüren, welche die Quartiers-Gränze bilden, verriegelt und verschlossen, und bleiben es fortan. Da jedoch jedes Gespräch, das in dem einen Quartier geführt wird, in beyden anstoßenden gehört wird, so ist jene enfiladenartige Anordnung der Officiers-Quartiere eben nicht die angenehmste, um so mehr, als man der vielen Thüren wegen die Möbel selten, die Betten niemahls bequem zu stellen vermag.

c) Jedes Quartier soll nach §. 218. e seinen eigenen, kleine Quartiere aber sollen sogar nur einen Eingang haben; auch sollen nach §. 74. d die Zimmer eines und desselben Quartiers immer aus der eigenen Küche oder aus dem Vorzimmer geheizet werden können; Forderungen, denen oft schwer zu entsprechen ist. Viele helfen sich hier durch Einheizgänge, die sie wie Minen-Gallerien, durch die nachbarlichen Quartiere zu den entlegenen, eigenen Defen treiben; eine Abhülfe, die keineswegs nachahmungswürdig ist, weil solche Schlünde allemahl rauchen. Von Innen zu heizende Defen, die ihren Rauch in die nahe, wenn auch fremde Küche abgeben, verdienen in solchen Fällen jenen Schläuchen vorgezogen zu werden.

d) Das Quartier eines Stabs-Officiers hat nur ein, höchstens zwey heizbare Zimmer mehr, als ein competentes Hauptmanns-Quartier, und dürfte sonach leicht anzugeben seyn. Störender für die Eintheilung des Erdgeschosses hingegen sind die ihm gebührende

e) Stallung y, Wagenschoppen x, Sattel- und Futterkammer u und v. Man gibt diesen Gemächern eine Ausmaß, wie den Gemein- und Prima-Plana-Zimmern und Gemeinküchen; nicht sowohl, weil sie gerade diese Ausmaße nöthig haben, sondern, damit in den oberen Stockwerken die Gleichförmigkeit nicht abermahls gestört werde.

§. 305. Und somit hätten die Mannschaft und die Officiere Wohnung<sup>1)</sup>. Noch erübrigen jedoch Gänge, Stiegen, Thore, Abtritte, Monturs-Kammern, Waschküchen, Wachstuben, Unterkunft für den Profos sammt Stockhaus, Marketenders-Wohnung &c. &c.

a) In Casernen sind die Gänge nicht bloß zur Communication bestimmt, sondern sie dienen den einzelnen Stuben zum Vorhaus, wo die Leute ihre Monturs- und Armatur-Stücke putzen, wo sie sich, besonders bey regnerischer Witterung, anstellen und rangiren. Luft und hinlängliche Breite sind daher unbedingt nöthig; beyden Forderungen entspricht ein 9 Schuh breiter Bogengang, der wie ein Peristyl rings um den Hof läuft. Viele erachten es für anständiger, jenen Theil des Casern-Ganges, der vor den Officiers-Quartieren vorbehey führt, nicht zu einem Bogengang zu machen, sondern die Hofmauer voll aufzuführen, und so viele Fenster in selber auszusparen, als deren von den Officiers-Quartieren auf den Gang sehen. Dieß ist leicht ausführbar, und auch oft ausgeführt worden, entspricht aber weder der Einheit der Anordnung, noch dem Zwecke. Solche geschlossene Gänge machen die anstoßenden Vorzimmer, Zimmer und Küchen finster, hemmen den Zutritt der Luft, sind Ursache, daß die Defen und Schornsteine häufig rauchen, und können in Gebäuden, die mit Menschen bey nahe überfüllt sind, nicht mit Ueberzeugung empfohlen werden. In Wohngebäuden jedoch, die einzig und allein für Officiere bestimmt sind, und Officiers-Pavillons (§. 361.) genannt werden, dürften sie zulässiger seyn. Mögen aber nun die Gänge mit Fenstern oder mit Arcaden versehen seyn, so ist (nach §. 202.) anzurathen, weder jene noch diese

<sup>1)</sup> In größeren Casernen, vorzüglich in isolirten, oder in solchen, worin der Stab liegt, darf auf das Absteigquartier §. 303. nicht vergessen werden.

Fig. bey dem eingehenden Winkel *k* anzubringen, weil der Wind das von der Dach-Tre stromweise herab-  
301. stürzende Regenwasser sonst durch die nahen Arcaden oder Fenster auf die Gänge jagt.

b) Stiegen dürfen in Casernen nicht gespart werden; man legt sie höchstens 60 Klafter weit aus einander, und hält sie am schicklichsten eben so breit, wie die Gänge. Jene, die zu den Quartieren der Officiere führen, und welche von der in Reih und Glied marschirenden Mannschaft nie betreten werden, könnte man daher zwar schmaler halten, aber einfacher und consequenter bleibt es, sie so breit wie die Gänge zu machen; um so mehr, als diese Ausmaß der Zimmerbreite (20 Schuh) gerade entspricht, wenn man sie zweyarmig macht, wie jene *q'* und *q*.

Zwar nicht Stiegen, aber Stufen sind ferner noch nöthig, um aus dem Hofe oder aus der Einfahrt auf den 2 Schuh über den Horizont erhöhten Gang des Erdgeschosses zu gelangen. Da der Raum *rr* vor den Wagenschoppen und Ställen, so wie sie selbst, 6 Zoll höher als der Hof gehalten werden müssen, damit kein Regenwasser hinein laufen könne, so sind bey *r* und *r* drey Stufen von 6 Zoll Höhe hinlänglich. Dasselbe gilt bey *s*, *s*, *s*.

c) Thore und Einfahrten *p* sind so viele wie Stiegen scheinbar nöthig; aber da, wo so viele bestehen, werden oft mehr als die Hälfte derselben selbst bey Tage verschlossen gehalten. Ursache ist die Handhabung der Ordnung. Die Wiener Getreidemarkt-Caserne hat nur ein einziges Thor, und es genügt. Die Thore sind 7, höchstens 8 Schuh breit; die Einfahrt muß wenigstens 10 Schuh, und will man, daß die Wache unter der Einfahrt in's Gewehr trete, wenigstens 14 Schuh breit seyn.

d) Wachtstuben *p'* sind nur bey den Haupteingängen nöthig, weil die andern Thore bey Nacht gesperrt werden. Ihre Größe richtet sich nach der Anzahl der Wachtposten (§. 356.). Ist das Regiments-Stockhaus sammt Profos in der Caserne unterzubringen, so muß dasselbe in die Nähe der Wachtstube verlegt werden. Uebrigens sind die dem Stockhause und Profos anzuweisenden drey Zimmer und Küche von den Gemein- und Prima-Plana-Zimmern und Küchen nicht verschieden; es sind nicht Kerker, sondern gewöhnliche Zimmer.

e) Monturs-Kammern sind unheizbare, übrigens aber den Gemeinziimmern ähnliche Behältnisse (für jede Compagnie gebührt eine).

f) Casern-Verwaltung; zu diesem Behufe wird in sehr großen Casernen ein Hauptmanns-, in kleinern aber ein subalternes Officiers-Quartier bestimmt.

g) Die Wohnung des Marketenders besteht aus gewöhnlichen Zimmern, von welchem immer für einen Ausmaß, nebst Küche, Speisekammer und Keller. Nur in größeren Casernen werden einige Stuben zu diesem Behufe an den Marketender abgegeben, um nicht von den auswärtigen Gastgebern allein abzuhängen. Derselbe zahlt gewöhnlich keinen Zins, ist jedoch alsdann verpflichtet, die Gänge und Stiegen in der Caserne auf seine Kosten zu beleuchten<sup>1)</sup>.

h) Waschküchen *w* sind in allen Casernen nöthig, weil das Waschen in den Gemeinküchen nicht wohl thunlich, in jenen der oberen Stockwerke aber der Nässe wegen dem Gebäude nachtheilig wäre.

In kleineren Casernen bestimmt man zu diesem Behufe eine Gemeinküche von der üblichen Größe, jedoch zu ebener Erde, am Ende des Ganges oder in der Nähe der Abtritte, und erbaut in selber einen Waschkesselherd (§. 171. Fig. 255.). Die Mannschaft, die in der nunmehrigen Waschküche eigentlich kochen sollen, wird den beyden nächsten Küchen, was das Kochen anbelangt, zugetheilt.

In großen Casernen läßt man das Prima-Plana-Zimmer vor der Küche weg, um eine

<sup>1)</sup> General-Commando-Verordnung dd. Prag am 24. August 1781.



geräumigere, hellere Küche *w* zu erhalten, in welcher zwey Waschkesselherde entweder zusammen in Fig. der Mitte, oder zu beyden Seiten an den Wänden erbaut werden. Eine solche Waschküche, welche 301. die Beheizung der anstoßenden Gemeinzimmer *e*, *e* gleichwohl gestattet, genügt für ein ganzes A. Bataillon; oder, weil diese Angabe in Friedenszeiten schwankend ist, auf 1000 Mann; das heißt, von 25 Gemeinküchen ist nur eine Küche Waschküche.

i) Abtritte *z* sind, wenn anders Reinlichkeit beabsichtigt wird (nach S. 182), so viele nöthig, daß kein Gemeinzimmer weiter als höchstens 30 Klafter von dem nächsten Abtritt, also, die Abtritte selbst einer von dem andern höchstens 60 Klafter entfernt seyn.

Die vier Ecke einer Caserne schicken sich, weil sie am lüftigsten sind, auch am besten zu diesem Behufe, um so mehr, als die Gebäude-Ecke sich zu Wohnzimmern nicht wohl eignen, indem sie allzu viele Fenster erhalten, und folglich sehr schwer zu beheizen sind. Nur müssen die Abtritte hier Schlauchabtritte, oder solche wie S. 187. seyn, sonst ist Salpeterfraß an den Außenwänden eine unausbleibliche Folge.

k) Mistgruben sind unbedingt nöthig, um jenen Unrath aufzunehmen, der in die Abtritte nicht geschüttet werden darf, ohne sie zu verstopfen; jeder Hof erhält wenigstens eine. Sind Ställe vorhanden, so erhalten sie besondere Mistgruben (S. 198. 199.).

l) Höfe sind in jedem, um so mehr also in einem mit Menschen angepfropften Gebäude nöthig. Sie müssen in Casernen eine solche Größe haben, daß sich wenigstens eine Compagnie auf dem Friedensfuße darin aufstellen könne. Ein einziger großer Hof ist empfehlenswerther als mehrere kleine; nur mit dem Bemerkn, daß Casernen auf zwey Bataillons auch zwey Höfe wünschenswerth machen. Uebrigens ist es nicht nöthig, daß die Höfe an allen vier Seiten von dem Casern-Gebäude umschlossen werden; im Gegentheile sind hinten offene Höfe vorzuziehen. Sie erlauben den Winden, die verpesteten Dünste aus den Höfen wegzutreiben, und können gewöhnlich viel größer gemacht werden, welches für den Dienst nicht gleichgültig ist; indem kleinere Ausrückungen, Waffenübungen, Abstrafungen darin Statt finden können, ohne auf die Exercir-Plätze rücken zu dürfen.

Auf eine Klafter Breite unter der Dachtraufe werden die Höfe gepflastert, der übrige Theil wird regulirt (S. 200.). Man sammelt das Regenwasser der Höfe in kleine Ableitungs-Canäle, die man in die Abtritte leitet, damit der Unrath verdünnt werde, und leichter abfließen könne.

m) Brunnen erhält jeder Hof wenigstens einen, jedoch mit doppelten Pumpen. Man stellt sie lieber in die Winkel, als in die Mitte des Hofes, weil sie hier den Ausrückungen im Wege stehen. Man wählt hierzu jene Hofwinkel, die von den Abritten am weitesten entfernt sind; die anderen werden für die Mistgruben bestimmt.

n) Keller gebühren nur den Officieren; in jenen Casernen aber, wo nicht eigene Holzlegstätten angetroffen werden, muß auch jeder Compagnie ein Keller angewiesen werden, worin das der Mannschaft gehörige Holz aufbewahrt werden kann; wenn man nicht zugeben will, daß sie es auf dem Dachboden oder in den Küchen aufbewahre, welches beydes feuergefährlich, und gesetzlich verboten ist.

Diese Keller oder Holzlegstätten sind groß genug, wenn sie so viel Flächenraum als ein Primaz-Plana-Zimmer haben. Da jedoch die Mauern im Kellergeschoße wenig solche kleine Räume einschließen, so erübrigt nichts anders, als die großen Keller durch hölzerne Verschläge zu untertheilen, wie dieß durch die Fig. B erklärt wird. *q* ist die Kellerstiege, *c* die unterste Stufe derselben, B. *u* *v* der Gang, um in die einzelnen Keller zu gelangen. *a* ist der erste, gemeinschaftliche Eingang, durch welchen man in die Keller *h'*, *h''*, und in die, durch hölzerne Verschläge von einander geschiedenen Kellerabtheilungen 1. 2. 3. 4. gelangt. Diese sechs Keller sind für eine Compagnie nebst ihren

Fig. Officiereu mehr als Hinreichend; eine sechsmahlige Wiederhohlung dieser Anordnung also genügt für ein ganzes Bataillon. Der Raum unter der Kellerstiege kann gleichfalls als Keller benutzt werden, wenn er durch eine eigene, mit einer Oberlichte versehene Thür versperrt wird.

In der Regel werden nur unter den Officiers-Wohnungen Keller angetragen; sehen jene aber gegen die Südseite, so verlegt man die Keller auf die West- besser Nordseite der Casernen, wenn sie nicht allzu weit von jenen Wohnungen entfernet ist.

Wird man durch die Localität gezwungen, tiefe Fundamente zu legen, so ist es ökonomisch, durchaus Keller anzutragen, die, wenn auch nicht gerade für die Bewohner, doch für anderen Avarial-Gebrauch reservirt bleiben, und gewiß benutzt werden.

Alle Keller und Kellergänge werden (nach §. 24.) am besten tonnengewölbartig eingewölbt. Sie werden 1 Schuh hoch mit Erde bedeckt, und selbst 1 Schuh dick gemacht; nur jene Gurten, auf welche in den oberen Geschossen Mauern zu stehen kommen, wie z. B. jene m n, erhalten  $1\frac{1}{2}$ , besser 2 Schuh zur Dicke.

o) Holzlegstätten werden oft in den Höfen bestehender Gebäude an der Hinterwand angebaut getroffen. Es sind schoppenartige, niedrige, schmale, gewöhnlich mit einem Pultdach eingedekte, durch viele Scheidewände in eben so viele Zellen eingetheilte Häuschen, die wegen der Feuergefahr nicht mehr neu erbaut werden dürfen. Diese Zellen sind hier das, was dort die Kellerabtheilungen waren; jeder Officier erhält eine. Neue Gebäude erhalten bloß Keller.

p) Der Raum unter dem Dache ist größten Theils zur gemeinschaftlichen Benutzung und zum Trocknen der Wäsche bestimmt; doch werden auch für die Officiere und Parteyen durch Bretterverschläge eigene Bodenabtheilungen, und zwar eben so viele, als Keller, hergestellt (§. 76.).

q) Endlich ist in großen oder außer den Städten liegenden Casernen eine Capelle nöthig, in welcher der Regiments-Caplan der zum Gottesdienste ausgerückten, auf dem Hofe oder bey schlechter Witterung auf den Bogengängen stehenden Mannschaft das Evangelium vorliest, das Messopfer verrichtet, auch wohl das heil. Abendmahl ausspendet. Diese Capelle ist groß genug, wenn sie Platz für einen Altar hat; ihre Lage ist gut gewählt, wenn sie im ganzen Hofe, und von den Gängen gesehen werden kann. Ein einfacher, in der Mitte der kürzeren Hofseite über den Gang des ersten Stockes vorspringender, auf zwey massiven Tragsteinen ruhender, wenigstens 4 Schuh breiter Balcon, der gegen den Hof zu durch drey Glaswände gegen die Witterung geschützt wird, entspricht der Bestimmung unstreitig am besten. Angenommen, i wäre der Halbirungspunct der kürzeren Hofseite, so zeigt Fig. E, wie diese Capelle im Grundriß des ersten Stockes; die punctirte Contour i, i, i, im Profile C hingegen lehret, wie sie im Durchschnitte aussehen würde. Zur Sacristey dienet ein nahegelegenes Zimmer.

§. 306. Und nun erst, nach specieller Angabe und Aufzählung aller Gemächer, kann zu den allgemeineren Entwurfs-Grundsätzen geschritten werden.

Infanterie-Casernen werden in der Regel nur zwey Stock hoch erbauet.

Das Geschöß zu ebener Erde und der erste Stock werden durchaus, im zweyten Stock aber bloß die Gänge, Stiegen, Gemeinküchen und Abtritte 6 Zoll dick und zwar böhmisch, letztere aber auch tonnengewölbartig eingewölbt. Die Gurten erhalten 2 Schuh Breite und 12 Zoll Dicke. Die Erdschüttung auf den Gewölben wird (nach §. 25.) höchstens 6 Zoll über die höchsten Punkte der Gewölbe ausgeglichen. Also ist die Stockwerkshöhe  $12 + 1$ , d. i. 13 Schuh, und folglich bekommt jede Stiege 26 Stufen. Die Diebelbäume im zweyten Stock liegen nicht auf den Hauptmauern, sondern auf den Scheidewauern der Gemeinzimmer; sie sind, weil sie 20 Schuh lang sind, 8 bis 9 Zoll dick, werden 3 Zoll mit Erde, diese aber mit einem liegenden Ziegelpflaster überdeckt.

§. 307. Einige wölben den ersten Stock nicht, warum, dürfte schwer anzugeben seyn. Daß



Gewölbe in kleinen Gebäuden theurer als Diebelböden sind, wird Niemand läugnen; in Casernen Fig. aber, die gewöhnlich nicht klein sind, sind letztere theurer, als erstere. Die Gewölbe ruhen näm- 301.  
lich nicht auf den Haupt-, sondern auf den Scheidemauern; diese letzteren werden also gemei-  
schaftliche Widerlagen, und diese begnügen sich folglich mit 2 Schuh Dicke, können durch zwey  
Stockwerke in gleicher Dicke fortlaufen, und vermindern gerade dadurch die Unkosten. Denn  
Scheidemauern, die im zweyten und ersten Stock starke Diebelböden, zu ebener Erde aber Gewölbe tra-  
gen, müssen nach §. 8 und 11. im obersten Stock  $1\frac{1}{2}$ , im ersten Stock und zu ebener Erde aber  $2\frac{1}{2}$  Schuh  
dick gemacht werden; da, wenn das Erdgeschos und der erste Stock eingewölbt wird, diese Scheide-  
mauern im zweyten Stock  $1\frac{1}{2}$ , in den beyden untern Geschossen aber nur 2 Schuh dick gemacht  
werden dürfen. Folglich ist es, die Feuericherheit auch bey Seite gesetzt, bey Casernen ökonomischer,  
die beyden untern Geschoße einzugewölben; und wird immer ökonomischer, je größer die  
Caserne wird, denn die eigentliche, nach §. 18. zu erbauende Widerlage, bleibt immer dieselbe.

Endlich wölben Einige nebst den Gängen, Stiegen etc., zwar die Gemeinzimmer im ersten  
Stock, aber nicht die Officiers-Quartiere, und dieß scheint (abgesehen, daß es sonderbar sey, die  
großen Zimmer zu gewölben, und die kleineren mit Diebelböden zu versehen) um so befremdender,  
als jene Widerlage hier ganz wegfällt; indem die Gewölbe des Officiers-Tractes sich an die Stirn-  
mauern der Gemeinzimmer stützen können, die, weil letztere selbst gewölbt sind, mehr als hinreichen-  
den Widerstand zu leisten vermögen.

§. 308. Die Mauerdicken anbelangend, so wurde bereits früher das Nöthige gelehret, auch  
zeigt das Profil C, welches zu diesem Ende so einfach als möglich gezeichnet, und nicht einmahl  
straffirt wurde, wie die Hauptangabe zu geschehen hat. Doch dürfte Folgendes nicht überflüssig seyn.  
Die Hauptwiderlage mn wird nach Fig. 201. G gebaut. Die Hauptmauern im zweyten Stock er-  
halten 2, alle Scheidemauern aber  $1\frac{1}{2}$  Schuh zur Dicke, mit einziger Ausnahme jener Scheide-  
mauern im Officiers-Tract, die senkrecht auf den Hauptmauern stehen, keine Diebelböden tragen,  
und daher bloß 1 Schuh dick sind.

Die Hauptmauern im ersten Stock und zu ebener Erde erhalten  $2\frac{1}{2}$ , alle Scheidemauern aber  
ohne Ausnahme 2 Schuh Dicke, gleich viel, ob die Officiers-Zimmer im ersten Stock gewölbt oder  
nicht gewölbt sind. Im letzten Falle liegen die Diebelbäume auf den Quer-Scheidemauern, da jene  
im zweyten Stock hingegen auf der äußeren Haupt-, und den beyden mit ihr parallelen Mittel-  
mauern aufliegen.

Im Kellergeschoße erhalten alle Mauern 6 Zoll, und zwar die Scheidemauern beyder Seits  
3 Zoll, die Hauptmauern bloß auswärts 6 Zoll, die Fundamente aller dieser Kellermauern aber  
beyder Seits 3 Zoll Mauerrecht.

Die Fundamente aller Mauern, die nicht Kellermauern sind, erhalten, weil sie Gewölbe oder  
schwere Diebelböden tragen, nach §. 14. b volle 12 Zoll Mauerrecht, und zwar die Scheidemauern  
beyder Seits 6, die Hauptmauern einwärts 3, auswärts 9 Zoll.

§. 309. Geht man diese Angaben prüfend durch, so dürfte sich jedem Unbefangenen wohl der  
Gedanke von selbst aufdringen, daß Schließen hier unerläßlich seyen. Die Pfeiler der  
Bogengänge in allen drey Geschossen, gegen welche sich die 2 Schuh breiten und 1 Schuh dicken  
Gurten der Ganggewölbe stemmen, würden ohne Zweifel hinaus geworfen, wenn sie nicht alle in  
den oberen Stockwerken mit der Gangmauer, jene aber, die auf die Mitte der Gemeinzimmer  
oder auf die Mitte der größeren Officiers-Zimmer treffen, wie z. B. die Pfeiler 6, 8, 10, 11, 12 etc.,  
auch noch mit der äußeren Hauptmauer durch Schließen 5. 6; 7. 8 etc. verbunden würden.

Diese Schließen laufen (nach §. 15. 20. 27.) unter dem Fußboden des ersten und zweyten  
Stockes, und unter dem Pflaster des Dachbodens von einer Mauer zu der andern.

Um den Schub der Gewölbe nicht ohne Noth, und so zu sagen, muthwillig zu vergrößern, sollen sie nach §. 25. nie mehr, als höchstens mit 6 Zoll Erde an ihrem Schlusse überdeckt werden; die über der Nachmauerung anzuschüttende Erdmasse ist, leider, ohnehin schwer genug, und läßt sich, ohne zu der englischen Nachmauerung §. 579. I. Thl. seine Zuflucht zu nehmen, nicht verringern.

§. 310. Noch ist zu merken, daß es aus derselben Ursache nicht gleichgültig sey, in den Gemeinziimmern anstatt 3 nur 2 Gurten anzubringen. Theilt man nämlich die bedeutende Länge die-  
 301. ser, vielleicht zu großen Zimmer, nur durch 2 Gurten in 3 Theile, so wird pp' Fig. C, und folglich auch der Seitenschub des böhmischen Gewölbes auf die ohnehin nicht starke Hauptmauer p' bedeutend größer, und folglich vermindert man durch diese Anordnung nur die Stabilität des Gebäudes. Es ist also, ohne kostspielig zu seyn, vorsichtiger, anstatt 2, 3 Gurten anzuordnen, wie dieß in Fig. C wirklich geschehen. Die mittlere Gurte entspricht hier zugleich der Scheidewand zwischen den Rücken und Prima-Plana-Zimmern, und die ganze Anordnung der Gewölbe ist jener in den Officiers-Quartieren, und jener in den folgenden Cavallerie-Casernen ähnlicher; ein Umstand, der bey öffentlichen Bauten nicht gleichgültig seyn kann.

§. 311. Endlich wäre es sonderbar, den Officiers-Tract schmaler als jenen für die Mannschaft zu machen; denn der First des Daches würde hierdurch Absätze nöthig machen, oder die Dachflä-  
 chen müßten ohne alle Noth steiler gehalten werden. Da die Gemeinzimmer 6 Klafter, 3 Schuh, 6 Zoll tief, der Gang 9 Schuh breit, jede der 2 Hauptmauern  $2\frac{1}{2}$ , die Mittelmauer, d. i. die Scheidewand zwischen dem Gang und den Zimmern aber 2 Schuh dick ist, so beträgt die ganze Breite der Caserne 9 Klafter, 1 Schuh, 6 Zoll.

Im Officiers-Tract ordnet man die auf die Hauptmauern senkrechten Scheidewänden am bequemsten genau auf die Mitte der Fensterschäfte; man erzielt hierdurch, wie die Fig. A zeigt, eine Gleichförmigkeit, die nicht genug empfohlen werden kann. Doch, wollte man die kleinen Zimmer größer haben, so könnte dieß sehr leicht, wiewohl nur auf Unkosten der großen Zimmer, geschehen.

§. 312. Die F a ç a d e anbelangend, so ist Einfachheit vorzüglich zu empfehlen, doch darf diese nicht in Sorglosigkeit ausarten. Die Fenster ungleichartig auszutheilen, oder die Arcaden gegen den Hof ungleich breit zu machen, wäre, da Gleichförmigkeit so leicht zu erzielen ist, hier wirklich nicht zu entschuldigen. Die beyden Fenster m und t entsprechen der Mitte der Gänge, t' und t'' aber der Mitte ihrer Gemächer, die sie erleuchten. Da  $t' t'' = t' t''$  ist, so ist die Fensterentfernung  $= \frac{1}{2}$  und bleibt für die ganze Caserne immer dieselbe.

Eben, und zwar genau dieselbe Entfernung haben die Mitten der 3 Schuh breiten Pfeiler auf den Gängen. Construirt man daher zuerst die Arcaden vor den Gemeinküchen, so ergeben sich die dazwischen liegenden ohne fernere Ueberlegung.

§. 313. Und nun hält man sich für berechtigt hier abzubrechen, da Alles, was noch wissen-  
 werth seyn dürfte, den Uebungen vorbehalten bleiben muß, die jedes Lehrbuch als unerläßlich voraussetzt. Wird bestimmt ausgesprochen, für wie viel Mann eine Caserne zu entwerfen sey, kennt man die Widmung der Truppe, die Anzahl der Chargen, kurz, Alles, was in derselben Unterkunft finden soll: dann dürfte nach dem bisher Gesagten der Entwurf keine Schwierigkeit machen. Die kriegscommissariatistischen Beamten, die den veränderlichen Stand jeder Truppengattung immer mit Bestimmtheit anzugeben vermögen, sind in streitigen Fällen die besten Schiedsrichter. Aber gerade in ihrem Ausspruche liegt oft Ungewißheit. Eine Caserne auf ein Bataillon zu entwerfen, wäre z. B. die unbestimmteste Aufgabe von der Welt. In unserm Heere sind die ungarischen Fusilier-Compagnien stärker, als die Grenadier-, und diese stärker als die deutschen, böhmischen oder italienischen Compagnien; der Artillerie und Corps nicht zu gedenken. Der Unterschied beträgt nicht etwa 2, 3 Mann, sondern im ersten und letzten Fall beynahe alterum tantum.



Wechseln die Truppen, wie dieß z. B. in Wien jährlich und regelmäßig geschieht, dann entsprechen die Casernen selten ihrer Bestimmung; der gemeine Mann leidet hierbey nie, immer fällt das größte Ungemach auf die Officiere, die oft paar- und paarweise in einzelne Zimmer verlegt werden müssen. Hieraus dürfte folgen, daß in diesem Lehrbuche so genannte Musterpläne für Divisionen, Bataillons oder Regimenter mit oder ohne den Stab 2c. 2c. 2c. undankbare, und, weil Truppen-Wechselungen aus politischen Rücksichten unerläßlich sind, sehr wenig lehrreiche Zeichnungen wären; um so mehr, als die Wahl der Baustelle selten frey ist, jene Pläne aber der Form des vorhandenen Bauplazes schwerlich zusagen dürften. Eignen sich doch sogar die aufgezählten, zeitlich zur Richtschnur dienenden Grundsätze im weiten Umfange der Monarchie, streng genommen, bloß für den Mittelpunct, wo sie aufgestellt wurden; denn eine Caserne in den italienischen Provinzen kann doch unmöglich so gebaut werden, als eine Caserne am Fuße, oder wohl gar in den Karpathen oder Alpen. Es dürfte also der Klugheit des Ingenieur-Officiers nach wie vor wohl noch manches überlassen bleiben, weil Befehle die speciellen Fälle nie beachten können, und jene, die es thun, sich selbst überleben.

### c) Von den Cavallerie-Casernen.

§. 314. Hier sind Stallungen Hauptsache. Für ein Husarenpferd rechnete man früher 4, für ein Dragonerpferd  $4\frac{1}{2}$ , für ein Kürassierpferd  $4\frac{3}{4}$ , für ein Staatspferd aber 5 Schuh zur Standbreite; zur Länge aber 9 bis 10 Schuh. Jetzt wird in Folge hoher hoffkriegsräthlichen Verordnung für jedes k. k. Dienstpferd 5 Schuh Breite, und 12 Schuh Länge gerechnet.

a) Fig. L. In den Gemeinställen a, a, a stehen 16 Pferde in zwey Reihen, und zwischen Fig. diesen zwey Reihen wird ein 10 Schuh breiter Gang gelassen. Ein solcher Stall auf 16 Pferde hat 302. also  $\frac{16}{2} \times 5 = 40$  Schuh zur Länge, und  $12 + 10 + 12 = 32$  Schuh zur Breite, also über 35 Quadrat-Klafter Flächenraum.

In den so genannten halben Ställen b stehen die Pferde nur auf einer Seite, der Gang hinter ihnen hat wie früher 10 Schuh, also der Stall selbst  $12 + 10 = 22$  Schuh Breite; die Länge bleibt unverändert 40 Schuh. Nur ausnahmsweise können solche Ställe, die eigentlich für die Officierpferde bestimmt sind, den Pferden der Mannschaft angewiesen werden. Jeder Stabs-Officier und jeder Rittmeister erhält einen, jeder subalterne Officier aber die Hälfte eines solchen Stalles, das heißt, zwey Officiere bekommen einen Stall.

b) Vor allen Ställen läuft ein 8 Schuh breiter Gang c, c, c vorbey, um die Nachsicht zu erleichtern.

Gang und Ställe werden böhmisch eingewölbt; die höchsten Punkte dieser Gewölbe sind  $14\frac{1}{2}$  Schuh, die Ebene des Stallbodens aber bey der Stallthür 3 Zoll, vorn bey den Fenstern hingegen 15 Zoll über dem Horizont des Erdreiches erhaben, um den Jauchrinnen dadurch den erforderlichen Abfluß zu verschaffen.

Da die sehr große Stallbreite (32 Schuh) das gewöhnliche Eingewölben der Ställe unmöglich macht, so sind Pfeiler von 2 Schuh Dicke und Breite unerläßlich, welche die 1 Schuh dicken und 2 Schuh breiten Gurten tragen. Sie stehen 10 Schuh von den Wänden, und in derselben Richtung auch eben so weit von einander, senkrecht auf diese Richtung aber nur 8 Schuh von einander ab. So störend sie in den Stallungen auch immer seyn mögen, so äußerst nöthig sind sie des oberen Stockwerkes wegen, welches ohne sie vielleicht keine bewohnbaren Räume erhalten könnte.

c) Die Gänge sind mit Holzwürfeln (§. 379. I. Thl.) gepflastert, die Pferdstände hingegen werden gebrückt, das heißt, mit 3 zölligen, eichenen oder lärchenen Pfosten belegt, die in  $\frac{2}{3}$  zöllige Posten eingefalzet werden, wie dieß das Detail P, m n zeigt, wo m der Querschnitt, n das un-

Fig. 302. tere Ende des Längendurchschnittes eines Pferdestandes ist. Unter dieser Brücke wird der Boden zwischen jenen Postern 1 mit einem liegenden, gegen die Mitte 2 Zoll fallenden Ziegelpflaster bedeckt, welches den, durch die Fugen jener Pfosten durchtropfenden Urin in die Fauchrinne k leitet. Diese letztere ist entweder von Stein oder von Holz, und wird mit 5 Schuh langen Pfostenstücken überdeckt, welche an jedem Ende mit einem Ring zum Aufheben versehen sind. Da die Pferde in zwey Reihen stehen, so erhält jede Reihe ihre eigene Fauchrinne; beyde laufen zu beyden Seiten der Pferdestände von den Fenstern an bis zu dem 8 Schuh breiten Gang herab, und vereinigen sich dann in einen kleinen,  $1\frac{1}{2}$  Schuh tiefen, und 1 Schuh breiten Canal h h, welcher unter der Stallthür hindurch in die Haupt-Canäle geleitet wird. Die Standbrücken und das unter ihnen befindliche Pflaster haben daher gegen die Fauchrinnen einen Fall von  $1\frac{1}{2}$ , diese letzteren von 1, die Haupt-Canäle aber von wenigstens  $\frac{1}{2}$  Zoll auf die Current-Klaster.

O. d) Die Pferde fressen aus einer Krippe, die hier Vorn genannt wird; dieser Futterborn e ist eine 12 Zoll tiefe und weite, aus 3 zölligen, wo möglich harten Pfosten erzeugte, oder aus dicken Baumstämmen ausgehöhlte Rinne <sup>1)</sup>, deren obere Kante abgerundet, und gegen das Benagen mancher Pferde (der Krippenbeißer) mit starkem Eisenblech so beschlagen wird, daß die Köpfe der Nägel nicht vorstehen. Macht man den vorderen Backen des Bornes von Buchenholz, so ist das Beschlagen überflüssig, weil dieses Holz den Pferden zuwider ist. Der Vorn wird in der Höhe von  $3\frac{1}{2}$  Schuh auf  $\frac{2}{3}$  zölligen, in der Mauer 6 Zoll eingelassenen, sich alle 5 Schuh wiederhöhlenden Querriegeln, die auf eben so starken, 2 Schuh in der Erde eingegrabenen Säulen ruhen, durch Bankeisen befestiget; auch werden zum Anhängen der Pferde und des Streichbaumes bey jedem Pferdestand vier eiserne Ringe zum Einschrauben in den Futterborn angebracht.

e)  $1\frac{1}{2}$  Schuh ober dem Vorn befindet sich die Heuraufe, aus welcher die Pferde das Heu raufen, d. h. fressen; der Raum zwischen ihr und dem Vorn wird mit Brettern verschalei. Gewöhnlich ist jene eine 20 bis 24 Zoll breite hölzerne Leiter, die in schiefer Richtung gegen die Wand durch eiserne Haken befestiget wird. Die 4 Zoll aus einander stehenden Sprossen derselben sind gewöhnlich von Buchenholz. Daß eiserne Leitern mit runden Sprossen den Vorzug vor hölzernen, wenigstens in Rücksicht der Dauer, verdienen, dürfte einleuchten. Da jedoch bey muthigen Pferden durch leiterartige, also ununterbrochen fortlaufende Heuraufen öfters Händel dadurch entstehen, weil die gefräßigeren den langsamer fressenden Nachbarn ihre, nicht gerade vor die Mitte ihres Standes vorgeworfenen Heu-Portionen verzehren zu helfen, keinen Anstand nehmen, so hat man eiserne Körbe f von 16 Zoll Breite und Tiefe vorgeschlagen, die minder kostspielig sind, und jene Zänkerereyen, die oft tragisch enden, hintan halten. In Marställen fressen die Pferde aus derselben Ursache aus steinernen, muschelartigen, einzelnen Becken.

f) Zur Absonderung der Pferde dienen die 4 Zoll dicken, runden, von hartem Holze erzeugten, an beyden Seiten beschlagenen Streichbäume g. Durch Hülfe eines dreygliederigen Kettchens und eines Knebels wird jeder Streichbaum in einen am Vorn befestigten Ring, am hinteren Ende aber mittelst eines 6 Zoll langen Kettchens und Ringes an den so genannten Aufhebhaken eingehängt, der an der Standsäule befestiget ist. Die somit erzielte Beweglichkeit des Streichbaumes beugt Unglücksfällen vor, da man Beyspiele hat, daß Pferde, die bey dem Niederlegen dem nachbarlichen Stand zu nahe, also unter den Streichbaum gekommen, bey dem Aufstehen den Rückgrath gebrochen.

Die Standsäulen sind von Lärchen- oder Eichenholz, rund, 10 Zoll dick, stecken 2 Schuh in der Erde, und ragen 6 Schuh über den Stall-Horizont vor. In der Höhe von  $5\frac{1}{2}$  Schuh wird auf

<sup>1)</sup> Stieglitz zieht erstere aus guten Gründen den letzteren vor. Siehe dessen Encycl. der bürgerl. Baukunst. V. 125.



der Seite gegen den Gang zu ein eiserner Hafennagel zum Aufhängen der Wischzäume *cc.*, zu beyden Seiten der Säule aber werden zum Anbinden der umgekehrt stehenden Pferde starke, eiserne, mit 3 Zoll langen Holzschrauben versehene Ringe angebracht. Fig. 302.

g) In lichten Ställen bekommen die Pferde blöde Augen. Folglich sind große Fenster tadelnswerth. Den Ställen eben solche Fenster wie den Wohnstuben zu geben, ist also, selbst wenn man die untern Flügel statt mit Glas, mit hölzernen Füllungen versehen läßt, eine Nichtbeachtung der Regel: „alles zu unterlassen, was nicht nothwendig, oder doch wenigstens nützlich ist.“ Einem Stalle soll man es auch von außen ansehen, daß er kein Zimmer sey. Zweckmäßige Marställe erhalten also halbrunde, hoch angebrachte Fenster, durch welche das Licht den Pferden nicht gerade in die Augen fällt. Sie haben nebstbey den Vortheil, daß die Zugluft über den Pferdeköpfen wegstreicht, wenn sie geöffnet werden, und daß durch sie eine schnellere und zweckmäßigere Auslüftung der Ställe bewirkt werden kann.

h) Die Lüftung der Ställe zu erzielen, ohne die Fenster zu öffnen, bringt man 12 Zoll unter dem Stallgewölbe 4 Zoll hoch und weite Luftzüge, am zweckmäßigsten ober den Fenstern böhmisch gewölbter Ställe, an, die mit hölzernen Schubern verschließbar sind. Durchlöcherete Blechscheiben oben an den Fensterflügeln sind vielleicht noch empfehlenswerther, weil der äußere Anwurf rings um die zuvor erwähnten Luftzüge durch den entweichenden Broden vorzüglich im Winter ganz durchnäßt wird, abfällt, oder doch häßliche Flecke von bedeutender Größe bildet. Dasselbe gilt für jene 6 Zoll weit und hohen so genannten *Aushaucher*, die den Broden von dem eigenen und dem anstoßenden Stall abführen sollen, der durch 12 Zoll breite und 6 Zoll hohe *Einhaucher* q (8 an der Zahl), in einem bloß 6 Zoll hohen und weiten Canal strömt. Dieser Canal vermindert nothwendiger Weise die Stabilität der gerade über ihm zu erbauenden Scheidemauern des oberen Geschosses, indem er sie der ganzen Länge nach unterhöhlt, und feucht macht. Es wäre gleichgültiger, wenn diese Scheidemauern nicht 22 Schuh breite und 40 Schuh lange, schwere Diebelböden, oft auch Küchengewölbe zu tragen hätten. Diese Aushaucher oder jene Luftzüge werden, wenn man sie ja anbringt, von Außen mit einem Drahtgitter verwahrt, damit die Vögel nicht ihre Nester hinein bauen können.

i) Die Stallthüren sind 5 Schuh breit, 8 Schuh hoch, und zweyflügelig, obwohl nicht zu läugnen ist, daß niedrigere Thüren in den kälteren Provinzen zur Winterszeit den Ställen zuträglicher wären. (S. 78. c.)

k) Ferner bedarf jeder, selbst ein kleiner Stall, Platz, wo der Haferkasten stehen kann, wo die Sättel und das Geschirr, wo das Heu, das Streustroh, wo die Stall-Requisiten, als Mistgabeln, Mistkarren, Besen, Krücken *cc.*, untergebracht werden können. Den Gang *c, c, c* hierzu zu verwenden, geht nicht an, weil die Communication hierdurch gestört würde. Also müssen zu dieser vierfachen Bestimmung auch vier besondere Kammern *w, w,* und zwar zwey an dem einen, und zwey an dem anderen Ende jenes Ganges *c, c, c* angebracht werden, wenn anders dieser Gang nicht allzu (höchstens 60 Klafter) lang ist. Wäre die Länge größer, so müßte zwischen den beyden mittleren Ställen eine große Futterkammer angeordnet werden. Sie durch eine Scheidemauer in zwey gewöhnliche Kammern zu verwandeln, ist deßhalb unräthlich, weil die vordere Kammer eine Thüre erhalten müßte, die in einem oder dem andern Stalle den Verlust eines Pferdestandes nach sich zöge, die hintere Kammer aber nur durch eine Oberlichte kärglich erleuchtet werden könnte.

Streng genommen, richtet sich die Anzahl jener Kammern nach dem ökonomischen Verbände der Truppen; also muß jede Escadron vier, jeder Zug aber eine solche Kammer bekommen. Beym Fuhrwesen müssen diese Kammern nach den Chargen, unter denen die kleineren Abtheilungen ste-

hen, bemessen werden, wenn nicht Reibungen entstehen sollen. Allemahl bleibt aber die Vertheilung derselben den Truppen überlassen.

l) Da jedoch die Rationen der Officiere mit jenen der Mannschaft nicht vermengt werden können, so ist jedem einzelnen Officier, wo möglich, eine eigene Kammer anzuweisen, in die man gerade aus seinem Stall gelangen kann; sie ist für ihn Futter-, Geschir-, Streustroh- und Sattelkammer zu gleicher Zeit. Einem Escadrons-Commandanten, der mehr Pferde zu halten verpflichtet ist, auch die Sättel und das Geschir der absenten, nicht commandirten Mannschaft aufbewahren muß, werden zwey Kammern angewiesen. Dasselbe gilt für die Stabs-Officiere, denen Fig. noch ein Wagenschoppen gebührt. In Fig. 301. A ist eine derley competente Stallung sammt Zubehör durch u v x y (wiewohl hier ohne Pfeiler, die aber in Cavallerie-Casernen nicht vergessen werden dürfen); durch b b' b" Fig. 302. L aber ein Stall für einen Rittmeister oder für zwey subalterne Officiere vorgestellt.

§. 315. In landwirthschaftlichen Gebäuden, wie z. B. in den früher (§. 299.) erwähnten Ställen der Officiere in der k. k. Militär-Gränze, vertritt ein Pferdestand die Stelle der Futterkammer, und dient zugleich dem Knecht zur Liegerstätte. Hier werden statt der Heuförbe hölzerne, leiterartige Heuraufen angebracht, weil die müden Ackerpferde wenig Lust zu Balgereyen haben; die Sättel, Kummerte, und das andere Geschirre hängen an der Rückwand auf (den Schiffsknieen ähnlichen) Nägeln von Krummholze; die Pferdestände werden nicht gebrückt, sondern mit Holzwürfeln (§. 379. I. Thl.) gepflastert, damit der Dünger seine Beile nicht verliere, wie dieß durch allzu sorgfältige Ableitung des Urins immer geschieht; das nicht verunreinigte Streustroh endlich wird nicht alle Morgen in die Streustrohkammern zurück getragen, sondern in die Streustrohkästchen unter dem Borne geschafft, indem zu diesem Behufe der Raum unter dem Born mit Brettern verschalt, und vor jedem Pferdestand mit einer kleinen Thür versehen ist, die weder Angeln noch Bänder, noch Sperrung nöthig hat, sondern ausgehoben wird. Diese letztere Einrichtung ist zur Stunde noch in den meisten Avarial-Gebäuden üblich, denn nur in den neu zu erbauenden sollen diese Kästchen, die übrigens sehr bequem sind, als nachtheilig für die Pferde, unterdrückt, und eigene Streustrohkammern für die Streu angeordnet werden.

Zu dem früher erwähnten Holzwürfelpflaster empfiehlt Lange erlernes, Goldfuß aber kiebiges, also schwarzföhrenes Holz. Nach dieser Abschweifung, die früher unverständlich gewesen wäre, nun wieder zurück zu den Casernen.

§. 316. Nebst den Ställen und Futterkammern sind in den größeren Cavallerie-Casernen zu ebener Erde noch folgende Behältnisse nöthig:

a) Eine Schmiede z zum Beschlagen der Pferde; ihre Größe ist jener einer Futterkammer Fig. gleich. Sie enthält nichts, als eine 4 Schuh breite, 6 Schuh lange und 3 Schuh hohe Feuer- 302. esse mit einem Blasebalge und einem Ambosse. Sehr wünschenswerth ist in der Nähe der Schmiede L. die Rosarzneykammer z'. Die Lage der Schmiede dürfte am äußersten Ende des Gebäudes, oder in einem abgelegenen Winkel des Casern-Hofes die zweckmäßigste seyn, woselbst der hölzerne Nothstall zum Angurten scheuer Remonten, während des Beschlagens, bequem Platz findet. Sein Detail hängt von der Angabe des Eurschmiedes ab.

b) Ein Marode-Stall für kranke Pferde. Hierzu wählt man selbst in den großen Casernen nur einen so genannten halben Stall in der Nähe der Schmiede. Seine innere Einrichtung ist in gar nichts von andern Ställen seiner Art verschieden. Mehrt sich die Anzahl der kranken Pferde, so evacuirt man die an den Marode-Stall anstoßenden Ställe, welches, da durch die erkrankten Pferde genug Stände leer werden, leicht möglich ist, und benutzt ihn wie jenen.



Für die Unterkunft des Eurschmiedes muß im oberen Stock gesorgt werden, wenn nicht neben, oder vor der Schmiede Raum auf ein Zimmer und eine kleine Küche erübrigt werden kann. Fig. 302.

c) Eine Wachtstube.

d) Eine Waschküche und die nöthigen Abtritte.

e) Im Casern-Hofe eine Sommer-Reitschule, d. i., ein 16 bis 24 Klafter langer, 8 bis 12 Klafter breiter, mit grobem Sand 8 Zoll hoch angeschütteter, mit einer 4 Schuh hohen, gelb und schwarz öhlfarb angestrichenen, aus  $\frac{2}{3}$ jölligem Lärchenholze erzeugten Barriere eingeschlossener Platz.

f) Die nöthigen Mist- und Düngergruben, an der Rückwand des Hofes (§. 198. 199.).

g) Ergiebige Brunnen mit doppelten Pumpen. Die Anmerkung bey §. 284. I. Thl. lehret die Güte des Wassers zu erproben. Wo dieses ungesund wäre, muß durch Röhrenleitungen (§. 518. 525. I. Thl.) gutes Wasser herbeygeführt werden.

h) Eine Schwemme wo nicht in, doch wenigstens in der Nähe der Caserne. Ist man gezwungen, das Wasser durch Röhren in die Caserne zu leiten, dann unterlasse man ja nicht, das abfließende Wasser hierzu zu benutzen. Diese Schwemme ist nichts anderes, als ein kleiner, 4 Schuh tiefer Teich von beliebiger Form mit sehr sanften Ufern, damit man von allen, oder doch wenigstens von zwey Seiten in das Wasser reiten, und die Pferde ungleich besser als im Stalle zu reitigen vermöge.

i) Wenn irgendwo hinten offene, das heißt, nicht ringsum vom Casern-Gebäude eingeschlossene Höfe Empfehlung verdienen, so ist dieß bey Cavallerie-Casernen der Fall. Hier macht die oftmahlige Wegschaffung des Düngers sie im hohen Grade wünschenswerth, weil die Mistwägen sonst durch das Hauptthor fahren müßten. Fig. Q zeigt, welche Gestalt man hier dem Gebäude geben könnte. Zwey Hofthöre a und b machen die Abfuhr desselben, ohne die ganze Caserne zu verpesten, möglich, und dienen auch sonst noch zu mancherley Gebrauche. c wäre das Hauptthor, d die Reitschule, e e die Düngergruben, bey u oder v aber vielleicht der schicklichste Platz für die Schmiede zc. Q.

§. 317. Und nun wäre für die Pferde und was sie angeht, gesorgt. Das ebenerdige Geschos gehört ausschließlich für sie, der erste Stock aber für die Mannschaft. Diese wird, wie die Infanterie, in Gemeinziimmern j, j, j Fig. M bequartirt. Jedes faßt wie dort 10 doppelte Betten, also 20 Mann. Die Pfeiler und Gurten zu ebener Erde machen es möglich, auf den letzteren Mauern zu erbauen, und sonach die Eintheilung der Gemächer nach Gutdünken zu bewirken. Nur folgt eben hieraus, daß die Cavallerie-Gemeinzimmer nicht 20, sondern 22 $\frac{1}{2}$  Schuh breit werden müssen; ihre Länge aber wie früher 40 Schuh verbleibe. Diese unbeträchtliche Zimmervergrößerung ist der Widmung der Truppen, die mit mehr Gepäck als die Infanterie beladen ist, vollkommen entsprechend. Die zwischen zwey und zwey Gemeinziimmern anzuordnende Küche, und das vor ihr erübrigte Prima-Plana-Zimmer hat 10 $\frac{1}{2}$  Schuh Breite, und genau dieselbe Bestimmung, wie in Infanterie-Casernen. Nur ereignet es sich, daß man für die größere Anzahl Prima-Planisten, als: Wachtmeister, Standart-Führer, Fourniere, Aerzte, Eurschmiede, Trompeter zc. durch eigene kleinere Quartiere von einem Zimmer und einer kleinen Küche sorgen müsse, wenn die eigentlichen Prima-Planisten-Zimmer unzureichend wären; um so mehr, als auch für die Sattler (bey den Husaren aber für die Riemer und Schneider) eigene, wenn auch bloß kleinere Zimmer zu ihren Werkstätten abgegeben werden. Die Officiere der Cavallerie bekommen die, ihrer Charge gebührenden Quartiere. M.

§. 318. Ueberlegt man, daß das Pferd doppelt so viel Raum als sein Reiter bedarf und erhält, so dürfte folgen, daß Cavallerie-Casernen nur einen Stock hoch zu erbauen sind. Selbst, wenn der Regiments-Stub in einer solchen Caserne untergebracht werden muß, genügt es voll-

kommen, in der Mitte ober dem Thor, oder zu beyden Seiten des Haupt-Tractes zwey Stock hohe Risalite anzuordnen, die übrige Caserne aber nur ein Stock hoch zu machen; um so mehr, als die Officiers-Zimmer mit zwey Fenstern in Cavallerie-Casernen wegen ihrer großen Breite von fast 4 Klaftern weniger Empfehlung als jene mit einem Fenster verdienen, und wenn dieß beachtet wird, im ersten Stock hinreichend Platz für alle Bewohner gefunden werden dürfte.

Endlich werden die Hauptmauern zu ebener Erde  $2\frac{1}{2}$ , die Scheidewauern und Pfeiler aber 2 Schuh dick gemacht, auch die ersteren dort, wo die Gurten hintreffen, durch eine 12 zöllige Zulage sehr zweckmäßig verstärkt. Im ersten Stock erhalten die Haupt- und die Gangmauern 2, die Querscheidewauern der Gemeinzimmer  $1\frac{1}{2}$ , jene der Officiers-Zimmer aber nur 1 Schuh zur Dicke, weil die Diebelbäume hier auf der Haupt-, auf der Gang-, und auf der  $1\frac{1}{2}$  Schuh dicken, mit ihnen parallelen Mittelmauer aufliegen.

Uebrigens sind Schließen, wie bey den Infanterie-Casernen nöthig, nicht sowohl, als ob die Mauerdicken hier allzu karg angegeben wären, sondern, weil die unvermeidliche Feuchtigkeit der Ställe dem Gemäuer weniger zusagt. Aus dieser Ursache muß zugleich hier bemerkt werden, daß der Anwurf der Stallgewölbe und Wände äußerst dünne aufgetragen, mit großer Sorgfalt hergestellt, und, falls diese letzteren nicht vollkommen ausgetrocknet wären, das Anwerfen lieber ganz unterlassen, sondern bloß die Fugen verstrichen, eben zugerieben, und sofort ge-  
weisset werden soll. Denn der wässerige, warme Broden in Ställen löset sich vorzüglich im Winter bey Zutritt der kalten Luft (was bey dem Oeffnen der Thüren nicht vermieden werden kann) in tropfbare Flüssigkeit auf, die als Sauche an den Wänden herabläuft, und das Abfallen, selbst des besseren Anwurfes zur Folge hat. Hölzerne Stalldecken, wie z. B. die Officiers-Ställe in der Gränze und die folgenden Stallgebäude haben, können aus der nämlichen Ursache weder ge-  
weisset, noch weniger aber angerohrt werden.

Schließlich bezieht man sich, was die übrigen Erfordernisse, Rücksichten bey dem Entwurfe zc. zc. anbelangt, ganz auf das, was früher bey den Infanterie-Casernen zu beachten gelehret wurde.

## Von den Pferdezuht-Anstalten.

### a) Von den Beschäl-Departements.

§. 319. Bey einem ausbrechenden Kriege kann die Armee auf zweyerley Art mit Pferden versorgt werden; entweder durch den Nachwachs in den Militär-Gestüten, oder durch den Ankauf. Die erstere Art ist und bleibt, obwohl sie die bessere wäre, unzureichend. Die Veredlung der Pferdezuht im Inlande verdient also die größte Aufmerksamkeit, und hat nebst der Vergrößerung des National-Wohlstandes für das Heer noch den unberechenbaren Vortheil, daß dieses sogleich mit gezähmten und zum Zuge abgerichteten Pferden beynähe im Augenblicke des Bedarfes versorgt werden kann. Diese höchst wichtige Aufgabe lösen die in den meisten Provinzen der Monarchie errichteten Beschäl- und Remontirungs-Departements. Die hierher gehörigen Wohngebäude sind einfach, und in der Regel nur ebenerdig. Sie haben Aehnlichkeit mit jenen in der Militär-Gränze, und bedürfen, da die Competenz für alle Officiere in der Monarchie eine und dieselbe ist, hier keiner besondern Erklärung.

§. 320. Abweichender von den bisher erklärten aber sind die Stallungen für die Hengste.

a) Sie haben 6 Klafter lichte Breite, 15 Schuh lichte Höhe, aber eine sehr bedeutende Länge, sind nur ebenerdig, meistens nicht gewölbt, sondern nur mit einem Sturzboden versehen. Die Hengste stehen zu beyden Seiten an den langen Wänden so, daß in der Mitte auf die ganze Länge des Stallgebäudes ein 2 Klafter breiter Gang bleibt. Die Pferdestände sind, wie früher, durch



Streichbäume, die an Standsäulen und am Borne hängen, von einander abgesondert; sie haben aber anstatt 5, hier volle 6 Schuh zur Breite. Ein Stall auf 60 Hengste z. B. hätte folglich 30 Klafter Länge im Lichten. Da jedoch die Bedienung der Pferde nebst den an den Stirnmauern anzubringenden Thüren, noch andere, höchstens 15 Klafter von einander entfernte Thüre in den beyden langen Hauptmauern nöthig machen, die 8 Schuh breit, 10 Schuh hoch, und zweyflügelig sind, so müßte obigem Stalle  $\frac{60}{2}$  Klafter + 8 Schuh, also 31 Klafter 2 Schuh zur Länge gegeben werden. Könnte oder wollte man jedoch an den Stirnmauern keine Thüren oder Thüre anbringen, dann müßte dieser Stall  $\frac{60}{2}$  Klafter + 8 Schuh + 8 Schuh = 32 Klafter 4 Schuh lang werden, und an jeder langen Wand zwey Thüre (7 oder 8 Klafter von der Stirnmauer, also unter sich 16 oder 14 Klafter entfernt) erhalten.

b) Die Stallfenster sind  $2\frac{1}{2}$  Schuh hoch, 3 Schuh breit, zweyflügelig, stehen 18 Schuh aus einander, und werden 2 Schuh über den Heuraufen oder Heuförben angebracht. Sie sollen nicht gerade über der Mitte der Pferdestände, auch nicht gerade gegenüber von den in der andern Wand befindlichen Fenstern angeordnet, und das Glas nie in Bley, sondern in Holz gefaßt werden.

c) Zwischen zwey und zwey Fenstern sind 12 Zoll unter dem Sturzboden immer zwey Luftzüge von 4 Zoll Höhe und Breite durch die Mauern, nebstbey aber von 20 zu 20 Klafter Entfernung 12 Zoll im Lichten weite und breite, aus Bretern erzeugte, ausgepichte Dampfschlauche anzubringen, die wie Rauchfänge vom Sturzboden an bis über's Dach hinaus ragen, und gegen das Einregnen durch ein Bretchen verwahrt, am Sturzboden aber mit einem Schuber zum Schließen versehen werden.

d) Zum Sturzboden nimmt man  $\frac{1}{4}$  zöllige Balken, legt sie 3 Schuh Mitte von Mitte hochkantig aus einander, überdeckt sie mit zwey Lagen sich wenigstens 1 Zoll übergreifender  $1\frac{1}{2}$  zölliger Breter, überschüttet diese 3 Zoll hoch mit trockenem Schotter, und legt hierauf ein liegendes Ziegelpflaster in Lehm. Um von diesem Dachbodenraum, der zum Heuboden dient, das Heu in die Ställe werfen zu können, sparet man in dem Sturzboden alle 15 Klafter Deffnungen von 24 Zoll Weite und Breite aus, die mit Fallthüren versperrt werden können.

e) Das Heu aufzuboden, das heißt, von den Heuwagen auf den Heuboden schaffen zu können, sind große Dachbodenfenster oder Thüren (S. 113. d) nöthig. Ihre Anzahl ist jener der Stallthüre gleich, ihr Platz gerade ober ihnen, oder, damit bey dem Heu aufbodnen jene nicht durch die Wagen verstellt werden, die Mitte zwischen zwey und zwey. Die nöthigen kleineren Dachfenster werden 5 Klafter weit aus einander angeordnet.

f) Die Fauchrinnen ergießen sich in  $1\frac{1}{2}$  Schuh tiefe und 1 Schuh weite Canäle, die sie von 10 zu 10 Klafter Entfernung senkrecht durchschneiden, und die Fauche in größere Canäle außer dem Stallgebäude oder in die Mistgruben leiten. Ihre Ausmaße, Fall zc. sind die nämlichen, die früher (S. 314. c) erklärt wurden.

g) Die erforderlichen Hafer-, Sattel-, Stall-Requisiten- und Streustrohkammern werden an beyden Enden der Stallgebäude angeordnet, wenn letztere nicht allzu lang sind; sonst müßte man eine mittlere Untertheilung machen. Und hieraus dürfte nun wohl von selbst folgen, daß Hengsteställe, ohne für die Bedienung lästig zu seyn, nicht viel länger als 30 bis 40 Klafter werden können.

Längere Ställe harmoniren überhaupt mit dem Ländlichen des ganzen Etablissements nicht sehr, und selbst die hier ausgesprochene Länge dürfte, wenn man an mögliche Pferdesuchen denkt, beynähe noch zu groß seyn.

S. 321. Viele ziehen daher die halben, oder richtiger, die einfachen Ställe den doppelten vor. Dieß sind 4 Klafter breite, aber eben so lange und hohe Ställe wie die vorigen, nur daß die Pferde hier nicht in zwey, sondern bloß in einer Reihe an der einen Wand stehen, die

Fenster und Stallthüre aber ausschließend an der andern Wand angebracht sind, ein Vortheil, der nicht übersehen werden darf. Uebrigens haben diese, so wie die doppelten Ställe, alles, was nicht besonders erwähnt wurde, mit den Cavallerie-Ställen gemein.

§. 322. Die Mannschaft zur Wartung der Pferde wird in einem casernartigen, oder besser, in mehreren, den Hengsteställen nahe liegenden, kleineren, ebenerdigen Häusern untergebracht. Zwey Gemeinzimmer zu beyden Seiten, in der Mitte eine Küche, und vor ihr das oft erwähnte Prima-Planisten-Zimmer sind die Gemächer, die letztere enthalten müßten; nur daß die Größe der Gemeinzimmer hier eine billige Beschränkung erwartet.

Daß ferner eine Schmiede nebst Wohnung für den oder die Eurschmiede, ein besonderer Krankenstall, eine Reitschule, eine Schwemme 2c. 2c. hier wenigstens eben so nöthig als bey Cavallerie-Casernen seyen, dürfte sich von selbst verstehen. Berathung mit erfahrenen, lange bey dieser wichtigen Branche dienenden Officieren wird den angehenden Ingenieur noch auf mehrere, wenn gleich minder wichtige Erfordernisse aufmerksam machen, die in einem Lehrbuche nicht wohl Platz finden können.

### b) Von den Gestüten.

§. 323. Hier sind folgende Stallgebäude erforderlich:

a) Für die Hengste; b) für die Mutterstuten; c) für die Stuten mit säugenden Füllen <sup>1)</sup>; d) für die Abspan-Füllen; e) für die ein- und zweyjährigen; f) für die drey- und vierjährigen Füllen; g) für die kranken Pferde.

a) Die Hengsteställe sind den früher erklärten vollkommen gleich.

b) Die zweyte Stallgattung hat 14 Schuh Höhe, 6 oder 4 Klafter Breite im Lichten, je nachdem die Stuten an beyden, oder nur an einer Wand stehen. Jede Stute erhält einen besondern, 2 Klafter langen und eben so breiten Standkasten, welcher durch 5½ Schuh hohe Breterwände von den nachbarlichen getrennt, und auch gegen den Stallgang mit einer 4 Schuh hohen Breterwand versehen ist, in welcher zwey Flügelthüren, jede von 4 Schuh Breite und gleicher Höhe angebracht sind. Diese Wände sind am Futterborn, und an den, 12 Schuh von einander entfernten Standsäulen befestiget. Streichbäume, eiserne Ringe am Born, Haken und Ringe an den Standsäulen, und die Sattelkammern sind hier überflüssig. Die Stallthüre sollen zweyflügelig, 12 Schuh breit, und eben so hoch gemacht, ihre Gewände aber an beyden Seiten abgerundet werden.

c) Die Laufställe für Stuten mit Säugfüllen sind wie die früheren, ebenfalls 6 oder 4 Klafter breit, je nachdem die Pferde in zwey oder einer Reihe stehen. Ihre lichte Höhe ist 14 Schuh, ihre Länge aber richtet sich nach der Anzahl; und zwar erhält jede Stute sammt dem säugenden Füllen 7 Schuh zur Standbreite. Diese Ställe haben jedoch weder Standsäulen noch Streichbäume, noch Jauchrinnen, noch gebrückte Stände, sondern der Stallboden wird bloß mit einem Estrich (S. 376. I. Thl.) überlegt, fest wie eine Tenne gestampft, und so vorgerichtet, daß er vom Born gegen die Mitte des Stalles einen Fall von 6 Zoll erhalte, wo ein 12 Zoll breiter, 18 Zoll tiefer, gemauerter, jedoch gedeckter Abzug-Canal die hier sich sammelnde Jauche aufnimmt und ableitet. Fenster, Thüre, Luftzüge, Born, Heuraufe 2c. 2c. werden so wie gewöhnlich angeordnet. Noch muß bemerkt werden, daß in jedem solchen Stall auf 100 Stuten fünf bis sechs Abfüll- oder Standkästen auf die früher angegebene Art zu errichten seyen.

d) Die Breite der Laufställe für die Füllen ist jedoch geringer, und zwar nur 5 oder

<sup>1)</sup> Follen, oder Fohlen.



$3\frac{1}{2}$  Klafter, je nachdem die Füllen an beyden, oder nur an einer Wand stehen. Die Länge der Ställe richtet sich nach dem Raume, den jedes einzelne Füllen am Born einnimmt, und nach der Anzahl derselben. Ein, von der Mutter abgewöhntes Füllen nimmt 3, ein ein- oder zweyjähriges 4, ein drey- oder vierjähriges Füllen aber 5 Schuh Platz am Born ein. Doch muß bemerkt werden, daß für jedes Alter besondere Ställe erbaut werden müssen, weil der Muthwille der älteren für die jüngeren Füllen gefährlich werden könnte; der inneren Einrichtung nach aber sind sie den vorigen gleich.

e) Die Ställe für marode Pferde sind jenen für die Hengste und Gebrauchspferde ganz gleich, nur bedürfen sie Untertheilungen und zwar: 1) für Externisten, das heißt, mit äußerlichen Krankheiten behaftete Pferde; 2) für Internisten; 3) für Pferde, die mit Wurm, Schabe, verdächtigen Drüsen oder anderen ansteckenden Krankheiten behaftet sind, welche letztere von den übrigen kranken Pferden noch durch Breterwände getrennt werden müssen. In jedem dieser drey Krankställe sind für kranke Mutterstuten und ihre säugenden Füllen ferner noch Kasten nach Art der Abfüllstände erforderlich; ihre Anzahl ist dem zwanzigsten Theil der auf dem Gestüte befindlichen Stuten gleich.

f) Um alle diese bisher erklärten, oft weit von einander entfernten Stallgebäude muß der Terrain wenigstens auf 4 Klafter Entfernung geebnet, und fest gestoßen oder beschottert werden. Auch muß bemerkt werden, daß, obwohl diese Gebäude nur mit einem Sturzboden versehen zu werden pflegen, es doch keineswegs unbedingt nöthig sey, diese Gewohnheit immer zu beachten. Die hohe Verordnung sagt wörtlich, „daß gewölbte Ställe den Vorzug verdienen.“ In dem k. k. Hofgestüte zu Koptschan sind nicht bloß sämtliche Ställe, sondern sogar die Heuböden ober ihnen gewölbt, so zwar, daß dieses herrliche, mit Ziegeln gedeckte Gebäude keinen wirklichen hölzernen Dachstuhl, und, weil das seine Stelle vertretende Gewölbe ein gothisches Tonnengewölbe ist, gleichwohl keine übermäßige starken Widerlagsmauern nöthig machte.

g) Endlich sind auf den größeren Militär-Gestüten, wie z. B. in jenem zu Radauz in der Bukowina, nebst den Wohngebäuden für das Gestüts-Commando, für die Officiere, für die Rechnungskanzley, für die Aerzte und Thierärzte zc. zc., noch viele andere ökonomische Gebäude nöthig, weil bey solchen Etablissements bedeutender Feldbau, viele Rindviehzucht, und andere wirthschaftliche Beschäftigungen unbedingt nöthig sind, die durch einen besonderen Wirthschafts-Director, durch einen Rentmeister, Kastner, Oberförster zc. zc., besorgt werden, welche insgesammt von der Oberleitung des Gestüts-Commandanten dependiren. Alle diese Gebäude sind als landwirthschaftliche Gegenstände, Schüttböden ausgenommen, nur ebenerdig, und wie die Folge lehren wird, leicht zu entwerfen, wenn nur die Bedingungen, die erfüllt werden sollen, von den ökonomischen Beamten klar und bestimmt ausgesprochen werden.

### e) Von den Reitschulen und Exercir-Schoppen.

§. 324. Es sind leicht gebaute, einen einzigen großen Raum enthaltende Gebäude, die sowohl zu Reitschulen als zu den Waffenübungen gebraucht werden können. In unserem Staate sind nur in der Militär-Gränze zu letzterem Zwecke Gebäude errichtet. Die kleinsten sind im Lichten 24 Klafter lang, 8 Klafter breit, 15 Schuh hoch, und mit einem Schindeldache gedeckt. Die zwey einander gegenüber angebrachten Thore derselben sind 12 Schuh breit.

Da die Beheizung solcher großen Räume zwar oft versucht, aber nie erzielt worden ist, so geht man in neueren Zeiten ganz davon ab, und läßt sogar die Decke weg, so daß man zwischen den Bundstrahlen durch bis an die schiefen Dachflächen sehen kann. Die Beleuchtung kann entweder

durch große Dachfenster, oder durch Lichtfänge, oder durch große Fenster in den Mauern erziet werden.

Der Fußboden wird in Reitschulen 8 Zoll hoch mit Sand bedeckt, in für die Waffenübungen allein bestimmten Sälen aber wie eine Tenne aus Lehm erzeugt, und fest gestampft.

Weil manche Pferde sich knapp an die Wände halten, wodurch die Kniee und Schienbeine des Reiters nicht selten, und zwar gefährlich beschädiget werden, so ist es rätlich, die Wände der Reitschule auf 3 oder 4 Schuh Höhe mit einer schiefen, unten 15 Zoll vortretenden, oben an die Wand anliegenden Breterverschalung ringsum versehen zu lassen. Ganz aus derselben Ursache sind hohe Barrieren bey Sommer-Reitschulen §. 316. e nichts weniger als gleichgültig.

Sollten die hohen Dächer dieser breiten Gebäude den Wohngebäuden die Aussicht benehmen, so kann nach §. 63. abgeholfen werden, wenn man kein italienisches Dach machen wollte oder könnte.

So wenig in unserem Staate Exercir-Gebäude üblich sind, so sehr sind sie es in den Nachbarstaaten. Das zu Potsdam hat 660 Schuh zur Länge, 73 Schuh zur Breite, und ruht, der bedeutenden Spannung ungeachtet, doch nur auf hölzernen Wänden. Jenes zu Darmstadt hat steinerne, 6 Schuh dicke Mauern, ist 319 Fuß lang, 151 Fuß breit, und seine ganze Höhe beträgt 83 Fuß. Das größte aller Exercir-Häuser aber ist wohl das, mit jonischen Säulen verzierte Exercir-Gebäude zu Moskau. Der eigentliche, den Waffenübungen gewidmete Saal hat 560 Fuß Länge, 168 Fuß Breite, und 44 Fuß Höhe. 2000 Mann Fußvolk, oder 1000 Reiter können, obwohl es in der Regel bloß für ein Bataillon, oder eine Schwadron bestimmt ist, sich darin in den Waffen üben. Der dortige lange Winter, während dessen die Truppen wenig oder gar nicht geübt werden könnten, macht solche Häuser nöthiger, als bey uns. Sollte aber bey der sich immer mehr vervollkommnenden Landesbewaffnung der bedeutende Nachtheil, den die nur auf kurze Zeit versammelten Truppen durch anhaltend schlechtes Wetter an ihrer Ausbildung erleiden, bey uns die Erbauung solcher Gebäude einmahl begünstigen, so dürften Bohlendächer §. 46. Empfehlung verdienen.

## Von den Sanitäts-Anstalten.

### Von den Spitalern.

§. 325. In wenigen Staaten wird für den kranken Soldaten so väterlich als bey uns gesorgt, und ganz vorzüglich in den letzten Decennien haben die hierauf Bezug habenden Anstalten an Vollkommenheit zugenommen. Es gibt zweyerley Spitäler:

a) Regiment's- oder Corps-Spitäler, welche die zum Regimente oder Corps gehörigen Kranken aufnehmen, obwohl sie auch jeden, zufällig im Bezirke des Regiment's erkrankten Soldaten von was immer für einem Regimente aufzunehmen und zu verpflegen gehalten sind, wenn das Spital des letzteren zu weit entlegen wäre.

b) Garnisons- oder Festungsspitäler, die jeden k. k. Soldaten der Besatzung, ihre Weiber und Kinder im Erkrankungsfall aufnehmen und behandeln.

Diese letzte Art, denen gewöhnlich ein permanenter, nicht wechselnder Commandant und zur Leitung des ärztlichen Verfahrens, ein Stabsfeldarzt vorgesetzt sind; die alle chirurgischen Instrumente, ihre wirkliche Apotheke sammt Senior, kurz, alle Erfordernisse haben, die Spitäler brauchen, sind stabil; die erste Art Spitäler aber sind ambulanz, d. h., sie folgen ihrem Regimente, wenn es marschirt; obwohl die Kranken noch so lange zurück bleiben, bis sie nachmarschiren können. Rückt ein Regiment als Besatzung in eine Stadt oder Festung, in welcher ein Garnisons-Spital besteht, so hört das eigene Regiment's-Spital auf, und die Aerzte des Regiment's versorgen



ihre oder auch fremde Kranke im Garnisons-Spital unter der Oberleitung des hier angestellten Stabsarztes. Da jedoch in Friedenszeiten der Stab von den Regimentern beynahe auch als stabil im Mittelpuncte ihres Werbezirkles angesehen werden kann, so wurden in den letzten zwey Jahrzehenten an vielen Orten von Grund auf neue

### a) Regiments-Spitäler

sowohl für die Infanterie als Cavallerie erbaut, die jedoch im Wesentlichen nicht viel verschieden sind. Die

#### 1. Infanterie-Regiments-Spitäler

§. 326. Fig. 303. A B enthalten acht kleine Krankensäle k von 7 Klafter Länge, 4 Fig. Klafter Breite und 14 Schuh Höhe, jeder auf 14 Betten (nur zwey derselben im oberen Stock, 303. die um 10 Schuh länger sind, fassen 18 Betten). Also kommt auf jeden Kranken  $4\frac{2}{3}$  Kubik-Klafter A. B. Zimmerraum oder Luft. Die einfachen Betten (6 Schuh lang, 3 Schuh breit) stehen mit den Kopftheilen an den Wänden, damit man von beyden Seiten den Kranken beyspringen könne. Die Brüstungen der Fenster sind deshalb 5 Schuh hoch, welche Höhe ein für allemahl im ganzen Spital, selbst in den Gängen beybehalten wird. Die Medicinen und andere Bedürfnisse werden auf oder in dem kleinen, 2 Schuh lang und hohen Kästchen aufbewahret, welches in den 2 Schuh breiten Zwischenraum der Betten gestellt wird. Damit die Luft der geöffneten, 4 Schuh breiten Doppelthüre den nahe liegenden Kranken nicht schade, wird einwärts ein 7 Schuh langer, 3 Schuh breiter und 8 Schuh hoher Verschluss vor der Thüre angebracht, der an jeder Seite eine  $2\frac{1}{2}$  Schuh breite und 6 Schuh hohe Thüre zum gewöhnlichen Eingang, in der Mitte der vorderen Seite aber eine 4 Schuh breite, 8 Schuh hohe Doppelthür hat, die nur dann geöffnet wird, wenn Leichname hinaus-, oder bereits im Bette liegende schwere Kranke oder Zimmergeräthe hineingetragen werden müssen.

§. 327. Zur Erneuerung der Luft dienen die Ventilateurs 1 und 2; jene sind außen 12 Zoll, inwendig aber 6 Zoll weite, versperzbare, konische, mit Weiß- oder Kupferblech ausgefütterte Röhren am Fußboden, die von außen mit einem engen Drahtgitter, oder einer durchlöcherten Blechscheibe verwahret sind; jene 2, 2 aber sind viereckige, 6 Zoll weite, gleichfalls verschließbare, rauchfangähnliche Canälchen, die an der Zimmerdecke unter dem Rundstab entspringen, über's Dach hinaus ragen, und die vergifteten Dünste aus den Krankensälen entfernen, die, weil sie immer wärmer, und folglich leichter als die untere Zimmerluft sind, gern, und zwar aufwärts entweichen; nur muß der Luftabgang durch die Oeffnungen 1 ersetzt werden. Nie dürfen die Canälchen der Krankensäle zu ebener Erde sich in jene der Krankensäle des oberen Stockes einmünden, sondern müssen, wie dieß bey den Rauchfängen bereits erkläret wurde, neben einander über's Dach hinaus geführt werden.

§. 328. Zur Pflege der Kranken und zur Aufsicht wurden folgende Gemächer für nöthig erachtet:

a, a' ein Zimmer und Küche für den, die Apotheke besorgenden Oberarzt.

b, b' eine Wachtstube sammt Küche, weil die Wachtmannschaft, vorzüglich, wenn das Spital weit von Städten entfernt ist, nicht täglich abgelöset wird.

c, c', d, ein Zimmer und Küche für den, die Oekonomie besorgenden Führer, der im Spital das ist, was der Feldwebel (Feldwaibel) bey der Compagnie, nämlich Hausmutter. Die Kammer d ist daher in seiner Nähe, worin die Lebensmittel der Kranken-Mannschaft, als: Mehl, Graupen, Schmalz &c. &c. aufbewahret werden, die nicht täglich, sondern auf dem Wochenmarkt, oder zu jezer Zeit eingekauft werden, wo sie wohlfeiler sind.

e eine gepflasterte Badestube, in welcher hölzerne Bannen stehen, worin die Kranken baden (§. 173.).

Fig. 303. f die Spitalsküche mit ihren Kessel- und Bratröhrenherden (S. 165. 166.), in welcher für die gesammte kranke Mannschaft gekocht wird. Auch steht hier ein anderer Kesselherd 3, in welchem das Badewasser für die Badestube e erwärmt, und durch eine Röhre hinüber geleitet wird, die dort mit einer messingenen Pippe verschlossen ist.

g Abtritte am Ende des Gebäudes.

Ganz so, wie der hier gezeichnete, linke Flügel des Spitals eingetheilt ist, ist es auch der rechte Flügel, nur daß die Bestimmung anders ist. Abtritte, Krankensäle und Stiegen haben daselbst die nämliche Widmung aber anstatt der Kochküche f ist hier die Waschküche mit den Kesselherden (S. 172.); an der Stelle der Badestube e ist hier ein Zimmer für die Krankenwärter, und anstatt der Führerwohnung c, c' nebst Spitals = Speisekammer d ist daselbst ein Quartier für die Unterärzte, wo jedoch beyde Gemächer aus der Küche geheizet werden können.

§. 329. Der obere Stock ist im Wesentlichen nicht viel von dem Erdgeschoße verschieden. Die Stirnmauer 5. 6 des Krankensaales wird im ersten Stock links gerückt, und auf den Gurten 7. 8 erbaut, so, daß der Krankensaal ein Fenster mehr erhält. Der Ueberrest der Küche wird als eine kleine Küche zur Wärmung der Umschläge, Getränke zc. zc. verwendet, damit die Krankenwärter nicht wegen jeder Kleinigkeit in die Apotheke zu gehen bemüßiget sind. Ober der Badestube ist ein Wohnzimmer für die Krankenwärter des ersten Stockes, und ober den Gemächern c, c', d das Quartier des Inspections = Officiers, bestehend aus einer Küche und zwey heizbaren Zimmern.

Auf dem rechten Flügel ist die Eintheilung der so eben erklärten wieder ganz gleich. Neben dem Abtritt folgt daselbst ein, um ein Fenster vergrößerter Krankensaal, dann kommt eine kleine Küche für Umschläge zc., ferner ein unheizbares Gemach zur Aufbewahrung der Monturs = Stücke der kranken Mannschaft, neben der Stiege im Ecke endlich befindet sich ein Quartier von zwey heizbaren Zimmern und einer Küche für die Oberärzte.

Die beyden Krankensäle im vorderen Tracte bleiben unverändert, nur der Risalit erleidet Veränderungen. Hier läuft die Mittelmauer ohne Unterbrechung von 9 nach 10; die Mauern 11, 12, und 13, 14 bleiben ganz weg, auf den Gurten 15, 16 und 17, 18 aber werden Scheidemauern erbaut. Hierdurch entstehen auf die Gasse hinaus zwey Zimmer, eines mit drey, und eines mit zwey Fenstern; ersteres ist die Spital = Kanzley, letzteres ein Wohnzimmer für den, das Spital commandirenden Hauptmann. Gegen den Gang zu, entstehen drey Gemächer; das mittlere 15, 16, 18, 17, ist Ordonanz = Zimmer, die beyden anderen sind kleine Küchen für Umschläge und Getränke, die, weil das Gangfenster zur Thüre wird, durch Oberlichten erleuchtet werden.

§. 330. Der Dachbodenraum wird zum Trocknen der Wäsche, zur Deponirung des Hausgeräthes und der leeren Bettstätten benuzet, denn nur 120 Betten stehen beständig in den acht Krankensälen. Mehret sich die Krankenzahl, so stellt man in die Mitte der Säle noch eine Reihe Betten, und dann fassen sie 172 Betten. Bey Epidemien endlich belegt man auch die Gänge, welche zu diesem Behufe volle 9 Schuh Breite erhielten, und dann fasset ein solches Spital 240 und sogar 276 Kranke, je nachdem man die Betten mit den langen Seiten, oder mit den Kopftheilen an die Wand stellen läßt, so, daß im letzten Fall nur ein 3 Schuh breiter Gang zur Communication frey bleibt.

§. 331. Unter der Führerwohnung c, c', d sind Keller für die Apotheke und jene Feilschaften anzubringen, die Kühle nöthig haben.

Sollte die Localität die Anlage eines Eiskellers begünstigen, so darf hierauf nicht vergessen werden, weil bey Heilung mancher, vorzüglich Entzündungs = Krankheiten oder Blutungen das Eis unentbehrlich ist. Gräbt man in einem finsternen, kühlen Keller eine viereckige, oben 9, unten 3 Schuh weite, trichterförmige, 6 Schuh tiefe Grube, verbölzt die vier Wände derselben mit auf einander liegenden, 7 zölligen, eichenen Brunnkränzen (S. 520. I. Thl.); legt auf die Sohle



dieser Grube ein enges Holzgitter, damit das Thauwasser versinken könne, überdeckt die ganze Grube oben mit einem dicken Pfostenboden, und diesen mit 18 Zoll Erde, die in selben ausgesparte 3 Schuh lange und breite Fallthüre aber mit mehreren Bündeln Stroh, verzieht den Kellereingang mit zwey oder drey starken Thüren, und schlichtet das Eis so eng und fest als möglich: so erhält es sich von einem Winter bis zu dem anderen.

§. 332. Das Hauptgebäude und seine Behältnisse wären somit erklärt. Noch sind erforderlich, ein Spitalshof und ein Garten. Letzterer wird vom ersteren durch die Staketten-Wand h h abgesondert, und ist nichts anders, als ein freyer Rasenplatz von 30 Klafter, 4 Schuh lichter Länge und 20 Klafter Breite, der mit Bäumen <sup>1)</sup>, die vielen Schatten geben, und der Blüthen wegen schätzbar sind (§. 535. I. Thl.), mit Sträuchen, wohl auch mit Feldblumen bepflanzt, mit hölzernen Ruhebänken (die den steinernen und Rasenbänken vorzuziehen sind) versehen, und zu einem möglichst angenehmen Aufenthalte für die Reconvalescenten gemacht wird. Sein Eingang ist bey i.

Der Anbau von Küchengewächsen kann in demselben, so viele Gründe auch dafür angeführt und geltend gemacht werden, gleichwohl nicht gestattet werden, weil der Hauptzweck darunter leidet, und weil solche Gärten allmählig in vollkommene Küchengärten umgewandelt werden, wo dann die armen Reconvalescenten in dem schattenlosen Hofe lustwandeln müssen.

Wäre jedoch nebst dem bisher erwähnten Erholungsorte noch Ackerland oder Gartengrund vorhanden, wie dies wirklich oft der Fall ist, dann allerdings ist ein besonderer Küchengarten eine doppelte Wohlthat für das Spital, nämlich in ökonomischer Hinsicht, und weil den Genesenden eine angenehme Beschäftigung (die Pflege der Küchengewächse) dargebothen ist, die sie aus eigenem Antrieb übernehmen. Der Hof wird bloß angeschottert (§. 201.), unter der Dachtraufe aber gepflastert; er bekommt zwey Brunnen p, und zwey Hofthüre q. Die Gartenmauer m n ist (nach §. 218. d) 9 Schuh hoch.

§. 333. Endlich ist noch eine Todtenkammer r, ein Secir-Zimmer s, und auf dem andern Flügel ein Holzschoppen und eine Requisiten-Kammer erforderlich. So wenig empfehlenswerth kleine Häuschen im Hofe auch immer seyn mögen, hier dürften sie wohl Entschuldigung verdienen; denn die Widmung dieser Behältnisse fordert sehr dringend eine abseitige Lage. Auch die Waschküche hätte es, des vielen Dunstes wegen, allerdings verdient, aus dem Spitalgebäude verbannt zu werden. Wollen doch Einige sogar die Badestube außer dem Hause errichtet wissen, obwohl dies, wenn sie nicht durch einen wohlverwahrten, bedeckten Gang mit dem Spital in directer und möglichst kurzer Verbindung steht, für die aus dem Bade Zurückkehrenden gefährlich werden könnte.

Röhrenleitungen (§. 524. I. Thl.) von der Pumpe, oder besser, von einem vorbeystießenden Bache, in die Waschküche, Kochküche, Badestube, und in das Secir-Zimmer verdienen mehr Beachtung, als sie zeither gefunden. Daß jedoch alsdann auch für marmorne, oder steinerne Ausgüßbecken und kleine Wasserablauf-Canälchen aus den benannten Behältnissen in die Abtritte gesorgt werden müsse, versteht sich von selbst.

## 2. Von den Cavallerie-Regiments-Spitälern.

§. 334. Ein k. k. Infanterie-Regiment ist 3 bis 4000, ein Cavallerie-Regiment aber nur 1000 Mann stark, also sind auch die Spitäler der letzteren viel kleiner als jene der ersteren, und nur ebenerdig.

Der Form nach sind sie wie dort hufeisenartig. Der Fulseingang ist wieder in der Mitte des Haupt-Tractes; und Apotheke, Wachtstube, die an sie anstoßenden Krankensäle, und die Führers-

<sup>1)</sup> Vorzügliche Empfehlung verdient hier die Acacie und Platane (§. 93. I. Thl.).

wohnung bleiben unverändert, nur die beyden Stiegen fallen weg, und werden durch eine Bodenschiefe hinter der Wachtstube (die hier keine Küche erhält) hinlänglich ersetzt, weil kein erster Stock vorhanden ist. Neben dieser zweyarmigen, 11 $\frac{1}{2}$  Schuh breiten Bodenschiefe wird noch ein 3 Schuh breiter Einheizgang erübriget, aus welchem die Defen des Krankensaales und der Wachtstube geheizt werden können. Die beyden Flügel werden am zweckmäßigsten einander gleich gemacht, und so wie früher eingetheilt. Wiederholt man sich die ganze Anordnung, und fängt am äußersten Ende des linken Flügels die Recapitulation an, so folgen die Gemächer in nachstehender Ordnung auf einander: Abtritt, Krankensaal, Kochküche, Badestube, Monturs-Kammer (9 Schuh breit, 15 bis 16 Schuh lang), Speisekammer, Zimmer für den Führer, kleine Küche, Krankensaal, Wachtstube und hinter ihr die Bodenschiefe nebst Einheiz, zuletzt mittlerer Hauseingang; dann: Apotheke sammt Küche hinter ihr, Krankensaal, kleine Küche, das Eckzimmer für die Aerzte, das anstoßende Zimmer für den Inspections-Officier (ist so groß, wie auf dem anderen Flügel die Speise- und Monturs-Kammer zusammen), das Krankenwärterszimmer, die Waschküche, der Krankensaal, und endlich der Abtritt. Der Dachbodenraum wird wie früher benuset, und biethet mehr als hinlänglich Gelegenheit dar, das unterzubringen, was in dem Erdgeschoße nicht gut untergebracht werden könnte. Brunnen, Hof, Garten, und die Häuschen an beyden Ecken bleiben unverändert, nur daß Letztere so lang werden, wie das Spitalgebäude breit ist. In dem einen befindet sich ein Stall auf vier Pferde und ein 14 Schuh breiter Wagenschoppen; im anderen die Todtenkammer und ein Stall auf fünf Pferde. Diese Ställe gehören für die Pferde des Inspections-Officiers und des Führers. Alles Uebrige, was hier nicht berührt wurde, bleibt, wie es bey dem Infanterie-Regiments-Spital umständlich erkläret worden.

### 3. Von den kleineren Spitalern.

§. 335. Es dürfte sich wohl von selbst verstehen, daß für kleinere Truppenkörper, wie z. B. für die Pontoniers-, Ezakisten-, für das Sappeurs- und Mineurs-Corps, oder für einzelne Bataillons zc. auch kleinere Spitaler erbaut werden müßten, wenn die allzu große Entfernung den Transport der Kranken in das Regiments-Spital unthunlich machen sollte; ein Fall, der bey sehr zerstreuter Dislocirung in volksarmen Provinzen eintreten kann. Für alle diese verschiedenen Fälle eigene Regeln aufstellen zu wollen, wäre ein sehr undankbares und unnöthiges Geschäft. Nur als Zugabe mag hier Folgendes betrachtet werden.

Ein Bataillons-Spital müßte so wie ein Cavallerie-Regiments-Spital gebaut werden, nur daß die Ställe hier unterdrückt werden könnten.

Ein Divisions-Spital braucht kaum zwey Krankensäle, jeden auf 10 Kranke, die, weil sie nur 32 Schuh lang sind, auch nur einen Ofen nöthig haben. Ordnet man in der Mitte des 24 Klafter 2 Schuh langen Hauses, den 7 Schuh breiten Fußeingang an, legt neben ihn auf der einen Seite die 14 Schuh breite Wachtstube, und hinter ihr die Bodenschiefe nebst Einheizgang, auf der anderen Seite aber, wie früher, die Apotheke und Küche; läßt auf jene und diese einen Krankensaal folgen, und schließt endlich beyder Seits mit einem 17 Schuh langen und 11 Schuh breiten Zimmer, hinter welchem eine eben so lange Küche angeordnet wird, so dürfte die Absicht vollkommen erreicht seyn. Eines dieser Zimmer wird für den zweyten Arzt, das andere für den Führer, die eine Küche für die Hauptküche, die andere für den Führer bestimmt. An dem einen Ende des 9 Schuh breiten Spitalganges müßte endlich noch ein Abtritt, an dem anderen Ende aber ein Zimmer für die Krankenwärter angeordnet, und zu letzterem Behufe die Führersküche etwas verkleinert werden, damit jenes an Größe gewinne. Als Speisekammer muß hier ein Keller, als Monturs-Kammer der Boden dienen. Im Hofe steht auf einer Seite die 12 Schuh im Lichten lang und



breite Todtenkammer, auf der entgegengesetzten Seite aber ein 18 Schuh lang und 12 Schuh breiter Holzschoppen. Garten und Hof ist hier eins, wenn nicht günstige Local-Verhältnisse anders entscheiden.

### b) Von den Garnisons = Spitalern.

§. 336. Die beste Erklärung eines solchen Gebäudes dürfte die Hinweisung auf die Fig. 304. Fig. seyn, welche die Anordnung des Erdgeschosses eines wirklich bestehenden darstellt, das nach dem 304. Urtheile von Sachverständigen unter die zweckmäßigsten gehört. Es fasset 512 Kranke. Der Haupt-Tract a b ist zwey Stock, die beyden Flügel b c aber drey Stock hoch, obwohl jener und diese in der absoluten Höhe nicht verschieden sind; denn die Krankensäle des Haupt-Tractes sind zu ebener Erde 18, im oberen Stock aber 16 Schuh, die Wohnzimmer der Seiten-Tracte hingegen nur 10 bis 11 Schuh im Lichten hoch. Der Anbau c d endlich ist nur ebenerdig. Bey a ist die Mitte des Spitals und die Haupteinfahrt, e ist die Wachtstube, f ist ein Krankensaal auf 46, g einer auf 38 Betten <sup>1)</sup>, h ist eine Capelle zum Gottesdienste, an welchem alle Kranke Theil nehmen können, wenn die Thüren 6,6 geöffnet werden. i ist ein Zimmer für die Krankenwärter, k der Hauptabtritt, l ein freyer, vorhausartiger Platz, der vorne, statt eines gewöhnlichen Fensters, ein großes, halbrundes Fenster Fig. 235. U hat, und dazu dient, das eigentliche Spital von den Flügeln lüftig abzusondern. m ist die Badestube, n die große Spitalsküche, o die Spitals-Speisekammer, p ein Zimmer für den Führer; q, q, q Wohnung für den die Apotheke besorgenden Senior von der Militär-Medicamenten-Regie, r die Apotheke, s das Laboratorium mit einem Windofen (§. 150.); u das Material-Depot, wo die Medicamente zc. aufbewahret werden; t ein kleiner Abtritt, der durch alle drey Stockwerke reicht, endlich w die Todtenkammer, durch die man in das helle, deshalb mit zwey Doppelfenstern, einem lebendigen Brunnen, Marmorbecken zc. zc. wohl versehene Secir-Zimmer v gelangt.

Auf dem andern Flügel ist w ein Holzschoppen, v ein Wagenschoppen, u aber ein Pferdestall. Die Kochküche n wird dort zur Waschküche, die Badestube m hingegen behält ihre Bestimmung bey, weil in einem so großen Spital eine einzige zu wenig wäre. Alle übrigen Gemächer, mit Ausnahme der Wachtstube e und der anstoßenden Hauptstiege, die beyde wegfallen und zu Krankenzimmern werden, bleiben unverändert, und werden nach Erforderniß vertheilt. Dasselbe gilt für die oberen Stockwerke.

Welche Zimmer übrigens dem Spital-Commandanten, dem Feld-Stabsarzt, den Inspections-Officieren, den Ober- und Unterärzten, der Kanzley zc. zc., angewiesen werden sollen, lehret die gesunde Vernunft und das früher Gesagte besser, als abermahlige Belehrung; an Platz wenigstens fehlt es nicht hierzu.

Der Haupt-Tract ist zu ebener Erde und im ersten Stock durchaus böhmisch, in den Flügeln nur das Erdgeschosß durchaus, in den zwey oberen Geschossen aber nur die Gänge und Stiegen eingewölbt; hier sind die Gänge Bogengänge, im Kranken-Tract erhalten sie aber Fenster.

Die Ventilateurs sind im Grunde nicht von den bereits bekannten verschieden. Aber eine sehr zweckmäßige Einrichtung sind die kleinen Nischen 7,7 neben den Defen in den Sälen. In denselben stehen Leisfüße für die Kranken, damit diese nicht in die entlegenen Abtritte zu gehen bemüßiget sind, wodurch Mancher sich den Tod zugezogen. Da der Fußboden des ersten Stockes des Haupt-Tractes höher als der Fußboden des ersten Stockes der Flügel b c ist, so werden in eben diesem Stockwerke bey x einige Stufen nöthig, um von dem Gang der Seiten-Tracte in den eigent-

<sup>1)</sup> In der Wirklichkeit ist zwischen f und g noch ein dritter, eben so großer Krankensaal vorhanden, welcher, der Deutlichkeit unbeschadet, hier unterdrückt wurde.

lichen Spitalsgang zu gelangen. Von dem zweyten Stocke der Seiten-Tracte in den ersten Stock des Spitals ist jedoch keine Communication, außer der so eben genannten, möglich.

Von dem Ecke d des einen Flügels, bis zu dem gleichnamigen Ecke des anderen Flügels läuft eine Staketten-Wand, welche den Hof von dem Garten trennt. Die Größe des Letzteren hängt lediglich von den Umständen ab; im vorliegenden Falle beträgt seine Breite 20 Klafter.

### c) Allgemeine Bemerkungen.

§. 337. Die Wahl der Baustelle für ein Spital anbelangend, beruft man sich auf das früher Gesagte (§. 284—287.), fügt jedoch den Zusatz bey, daß eine abseitige, ringsum freye, etwas erhabene Lage, hier jeder anderen vorzuziehen sey, und dieß zwar aus Rücksicht für die Kranken sowohl, als für die Gesunden. In der Nähe der Städte wohl, aber nicht in der Nähe ihrer Häuser, ist ihre Lage wünschenswerth, damit man sich alle Bedürfnisse von dorthier leicht verschaffen könne, ohne durch die verpestete Spitalsluft ihren Gesundheitszustand zu stören. Daher ist auch die Lage an Flüssen, woselbst die Luft in immerwährender Bewegung ist, und die Reinlichkeit sehr erleichtert wird, einladend und empfehlenswerth.

a) Es ist grausam und unklug zugleich, einem Spital mehr als höchstens einen Stock zu geben. Die Pflege der Kranken wird in hohen Spitalern nur erschwert, und folglich leidet der Kranke hierunter mehr, als der Krankenwärter. Daher sind Spitäler, die bloß aus einem, hinlänglich über den Boden erhobenen Erdgeschoße bestehen, unstreitig die zweckmäßigsten.

b) In vielen Spitalern erhalten die Krankensäle keine hölzernen Fußböden, sondern sie werden mit Marmor- oder Schieferplatten eben so belegt, wie die Spitalsgänge zc. Der Grund dieser, zeither gesetzlichen Maßregel liegt in dem Umstand, daß sich solche steinerne Fußböden immer und leicht rein halten lassen, wo hingegen hölzerne Fußböden (soll die Unreinlichkeit nicht bis zum Ekel steigen) oft und ausgiebig gewaschen werden müssen, welches Fußboden waschen für die im Saale liegenden Kranken nun wahrlich nicht zuträglich seyn kann. Aber auch die Steinplatten haben Nachteile, die Beachtung verdienen. Ohne sich hier in Zergliederung derselben einzulassen, dürfte folgender Ausweg sowohl die Vertheidiger der Steinplatten, als jene der Breterböden zu beruhigen vermögen, nämlich einige Säle mit Fußböden, die übrigen mit Platten belegen zu lassen. Wo Operationen, Verblutungen, das Verschütten öhlicher oder ekelhafter Dinge zc. an der Tagesordnung sind, also Reinlichkeit nöthiger als irgendwo ist, scheinen letztere, sonst erstere den Vorzug zu verdienen.

c) Alle Krankensäle von gleicher Größe zu machen, ist nicht zu empfehlen. Leider sind Ansteckungen im Spital nicht nur möglich, sondern sogar kaum zu verhüten. Außern sich nun bedenkliche Krankheiten, und die davon Befallenen können nicht sogleich von den übrigen entfernt, und in kleinere Gemächer übertragen werden, so sind Epidemien unvermeidlich. In einem gut gebauten Spital muß es also sehr große und große, aber auch kleine und recht kleine Krankenzimmer geben. In dem durch Fig. 304. vorgestellten Spital sind alle jene Zimmer, die in den oberen Stockwerken der beyden Seiten-Tracte nicht zur Unterbringung der Aerzte zc. benöthiget werden, als wirkliche Krankenzimmer anzusehen. Ursprünglich sind sie im vorliegenden Falle für kranke Officiere bestimmt.

d) In den Krankensälen müssen alle äußeren Fenster mit Jalousien oder doch mit Fensterläden, im ärmlichsten Falle endlich, mit dichten Vorhängen versehen werden. Ober dem Kopf eines jeden Bettes sollte ein Haspen in der Wand eingeschlagen werden, in welchen man die eiserne Stützenpraxe (W Fig. 303.) einhängen kann, welche für Schwerkranke, die sich kaum aufzurichten vermögen, eine unschätzbare Erleichterung ist.



e) Keller sind in jedem Hause, in Spitalern aber doppelt nöthig. Jene für die immer im Hause wohnenden Parteyen verstehen sich von selbst. Aber der für die Medicamente, der für die Lebensmittel der Kranken, der für Wein, Bier, Branntwein zc., endlich der Eiskeller verdienen Erwähnung; und wenigstens große Spitäler sollen hieran keinen Mangel leiden. Ganz vorzüglich der Eiskeller (S. 331.) darf nicht fehlen.

f) Ferner sind kleine Küchen für Umschläge und Getränke in der Nähe der Säle, wie solches früher erklärt wurde, dann kleine Nischen für Leibstühle in den Sälen, wie 7, 7 Fig. 304. nicht außer Acht zu lassen. Letztere stehen durch kleine Thürchen (2 Schuh breit, 3 Schuh hoch) mit dem Gang in Verbindung, damit man jene nicht durch die Säle tragen darf.

g) Endlich ist wo möglich noch auf Platz für die Apparate S. 174. und 175. zu denken.

h) Die Anzahl der Krankenwärter, Aerzte zc., die einem Spital zugewiesen werden, ist veränderlich wie der Krankenstand, der im Durchschnitt auf 5 Percent der gesunden Mannschaft angenommen wird; doch merke man, daß auf 5 schwer, oder auf 10 andere Kranke, oder endlich auf 20 Reconvalescenten in der Regel nur ein Krankenwärter gerechnet wird. Eines zum andern gehalten, so kommen auf 70 Mann 6 Krankenwärter und ein Unterofficier zur Aufsicht. Die Anzahl der im Spital wohnenden Aerzte hängt von der Anzahl der bey der Truppe eingetheilten Aerzte ab, und ihre Wohnungen wurden in kleinen Spitalern bereits angegeben; bey dem Entwurfe größerer Spitäler aber muß dieß entweder einverständlich mit der ärztlichen Behörde ausgemittelt, oder bestimmte höhere Weisungen hierüber eingehohlet werden.

### Von dem Gottesacker.

§. 338. Bey isolirt stehenden Spitalern kann die Anlage eines Gottesackers nöthig werden. Es ist ein viereckiger, auf drey Seiten mit einer 6 bis 9 Schuh hohen Mauer, auf der vierten Seite aber mit einem hölzernen Zaun eingefastet, ebener, von allen Wohnungen entfernter, und vom Spital aus nicht sichtbarer Platz.

Seine Größe kann auf folgende Art bestimmt werden. Nach dem Probabilitäts-Calcul sterben von 1000 Lebenden jährlich 28. Ein k. k. Infanterie-Regiment (über 3000 Mann) scharret also jährlich 84 Mann ein. Rechnet man für jedes Grab (die nöthigen Gänge und Zwischenräume mitbegriffen) eine halbe Quadrat-Klafter, und überlegt man, daß erst nach 20 Jahren die Leichname ganz verwesen, also auch die Gräber erst nach 20 Jahren wieder mit frischer Beute versehen werden können: so folgt, daß ein Gottesacker für ein Infanterie-Regiments-Spital  $84 \times \frac{1}{2} \times 20 = 840$  Quadrat-Klafter groß seyn müßte. Da jedoch in Friedenszeiten mehr als die Hälfte des Militärs unbestimmt beurlaubt ist, so dürfte von obiger Angabe auch die Hälfte, das ist,  $\frac{1}{2}$  Joch genügen.

Bey großer Sterblichkeit scharret man so viele Leichen, als täglich auf dem Gottesacker ankommen, in eine entsprechend große, aber tiefere Grube, und überschüttet auch wohl die nackten Leichen mit lebendigem Kalk, damit die Verwesung beschleuniget werde. Und jetzt kann der Fall eintreten, daß der Gottesacker zu enge würde, also jener Zaun eingerissen, und ersterer gegen die offene Seite hin vergrößert werden müßte.

Ein Wohnhaus für den Todtengräber ist bey so kleinen Gottesäckern so wenig, als ein Bein- oder Leichenhaus nöthig, wohl aber ein Häuschen für die Bahre, den Spaten und die andern Werkzeuge. Das Lebendig-begraben-werden zu verhindern, wird von den Aerzten in der Todtenkammer des Spitals das Erforderliche eingeleitet. Mitten im Gottesacker errichtet die Andacht ein 4 bis 5 Klafter hohes Kreuz; Alleen, Baumgruppen und andere Verschönerungen gehören zu den romantischen Ländeleyn; die Grabmahle anbelangend, lese man S. 275.

## V o n d e n B a d e h ä u s e r n .

Fig. 307. §. 339. An Orten, wo warme Heilquellen entspringen, wie z. B. in Töplitz, Baden 2c., werden für das Militär eigene Spitäler Fig. 307. erbaut, die man Badehäuser nennt. Ueber Winter stehen sie großen Theils leer, denn nur im Sommer kann der Regel nach gebadet werden. Die gemeine Mannschaft liegt in großen, und zum Theil sehr großen Krankensälen a in einzelnen Betten, ganz so, wie in den andern Spitalern, nur daß die Säle bloß 12 bis 13 Fuß lichte Höhe nöthig haben; in der großen Küche b wird für alle Kranke von eigenen Wärtern gekocht, welche unter der Aufsicht des Führers stehen, der in dem Zimmer c wohnt. d ist die Speisekammer. Die erforderlichen Arzeneien werden von einem eigenen Spitalsarzt, der im Zimmer e wohnt, in der Apotheke f bereitet. Die Spitalswäsche wird in der Waschküche g gereinigt. h ist der Abtritt, i die Wachtstube. Der Commandant des Badehauses wohnt in dem Quartier k, k, k, die Aerzte in demselben Quartier des oberen Stockes, oder umgekehrt; l, l sind zwey Zimmer für die Spitalskanzley, und andere ämtliche Verrichtungen des Commandanten; m, m, m sind Zimmer für blessirte oder Franke Officiere, die an der Heilquelle Linderung suchen, und denen diese Quartiere im Wege des Dienstes angewiesen werden. Jeder Officier erhält in der Regel ein eigenes Zimmer; immer wird es zweckmäßig seyn, wenn die Eintheilung dieser Zellen so bewerkstelliget werden kann, daß drey solche Zimmer einen besonderen Eingang, eine kleine, gemeinschaftliche Küche n, und eine gemeinschaftliche Dienstbothenstube o erhalten, wie dieß in der Fig. 307. wirklich beachtet worden. Doch ist es billig, daß für Badende, denen man Rücksichten schuldig ist, auch ein oder einige Quartiere von zwey zusammen gehörigen Zimmern angeordnet und reservirt werden.

Damit die Officiere nicht nothgedrungen zu Hause in den kleinen Küchen kochen, oder die Kost aus den Gasthäusern hohlen lassen müssen, ist, wenn anders die Wohlthat der freyen Unterkunft an den theuern Bädern nicht illusorisch werden soll, auch auf Unterkunft für einen Marketender zu denken, der zu billigen Preisen verhalten werden kann, und sich gern dazu herbeylassen wird, wenn ihm die Schankgerechtigkeit unter denselben Bedingungen, wie den Casern-Marketendern (§. 305. g) eingeräumt wird.

Uebrigens sind diese Badehäuser nichts anders als Spitäler, wiewohl für minder gefährliche Kranke und für Reconvalescenten. Alles, was daher früher über diesen Gegenstand gesagt wurde, behält sonach auch hier seine Gültigkeit. Die Größe derselben auszumitteln, ist jedoch keine Sache der Willkühr, sondern hängt lediglich von den Umständen ab. Sehr bestimmte Befehle sind hier unbedingt nöthig; ist aber einmahl ausgesprochen, auf wie viel Kranke, Officiere sowohl als Gemeine, das Badehaus erbaut werden soll, dann wird der Entwurf keinen Schwierigkeiten unterliegen. Als Muster einer gelungenen Eintheilung und zweckmäßigen Benutzung des Bauplazes kann das im Jahre 1820 erbaute, sehr große Badehaus zu Baden bey Wien betrachtet werden, dessen Baurisse im Archiv der n. ö. Fortifications-Districts-Direction deponirt sind.

## V o n d e n B ä d e r n .

§. 340. Durch Nachgrabungen sind noch wenig Heilquellen entdeckt, viele aber verdorben worden. Hieraus dürfte folgen, daß alle Aushebungen nahe bey, oder gar an der Quelle zu den größten Wagnissen gehören. Denn nicht selten werden durch solche Nachgrabungen wilde Wasseradern durchstochen, die sich dann mit der Heilquelle vermengen, und sie — verderben. Sehr viele Beyspiele könnten hier als Beweise des Gesagten angeführt werden. Daß es der Kunst manchemal wieder gelingt, die Heilquelle in ihrer ursprünglichen Reinheit neuerdings aufzufangen, kann, die Erfahrung hat es gelehrt, nicht in Abrede gestellt werden; aber, sicherer bleibt es, den Grund-



saß: nahe bey, oder an der Heilquelle so wenig als möglich zu graben oder zu bauen, für unumstößlich wahr zu halten.

a) Je kunstloser und einfacher das Einfassen der Heilquelle geschieht, je zweckmäßiger ist es. Der Holzbau verdient hier den Vorzug vor dem Mauerwerke. Die horizontale Sohle der unumgänglich nöthigen Ausgrabung wird auf ihrer ganzen Ausdehnung mit einem engen, gitterförmigen, eichenen Roste belegt, die Rostfelder mit reinem Kiessand eben ausgefüllt, die verticalen Wände aus horizontal liegenden, gediebelten Tramen hergestellt, der Raum auswärts aber mit Thon verschlagen. Man bedient sich hier mit Vorliebe des blauen Thones, der früher eingesumpft, dann sehr fleißig mit der Sumpfschale durchgearbeitet, oder mit eisernen Stangen Stunden lang geschlagen wird, bevor man ihn an jene Wände anstoßen läßt. In Carlsbad besteht die ganze Einfassung des siedendheißen Sprudels aus einem äußerst einfachen, tonnenartigen Geschlinge von etwa 3 Schuh Weite und 4 Schuh Höhe. Der Egerer = Sauerbrunn ist eben so einfach eingefasset.

b) Warme Heilquellen, wie jene zu Aix les Bains, zu Töplitz, zu Gastein <sup>1)</sup> &c. werden nun aus jenem Reservoir durch Röhren in die eigentlichen Bäder geleitet. Diese Bäder sind entweder gewöhnliche, hölzerne Wannn (S. 173.), die in den Badezellen stehen, oder es sind 3 Schuh tiefe, 6 Schuh lange und 4 Schuh breite Vertiefungen im Fußboden des Badezimmerchens, die, wie z. B. jene in Töplitz, mit marmornen Wänden eingefasset, und mit eben solchen Treppen zum Einsteigen versehen sind. Einige solche Bäder sind zwar für mehrere Personen bestimmt, und daher länger und breiter, aber nicht tiefer, weil die Badenden sich nur bis an den Nabel in das Wasser setzen. Diese zum Theil sehr heißen Bäder kälter zu machen, wird außer dem Badehause das aus der Heilquelle geschöpfte Wasser in sehr seichten, aber weiten Rufen abgekühlt, und zum beliebigen Nachfüllen durch Röhren in die Zellen geleitet.

c) Laue Heilquellen von 25 bis 27 Grad nach Reaumur, wie z. B. jene in Baden bey Wien, würden jedoch durch die Röhrenleitung ihre Wärme vollends verlieren, daher badet man dort in dem Reservoir, also auf der Quelle selbst, und geht bis an den Hals in's Wasser. Beyde Geschlechter baden hier zu einer und derselben Stunde, in einem und demselben Bade, welches zu diesem Behufe viel weiter, breiter und tiefer gemacht wurde, als die gewöhnlichen Bäder. Hier fordert jedoch die Sittlichkeit Vorrichtungen, die anderswo überflüssig sind. Es sind eigene Aus- und Ankleidezimmer, und eigene Badekleider nöthig, welche die Badenden im Bade anbehalten müssen. Fig. 304. M stellt den Grundriß, Fig. N aber den Querdurchschnitt des k. k. Militär = Bades zu Baden bey Wien vor. a, a ist die äußere Hauptmauer des Spitals, b ist das Bad; c, c sind zwey Aus- und Ankleidezimmer, aus welchen die Badenden über die Stiegen d, d in das Bad b hinaufsteigen. e ist das Tuschbad, nämlich ein kleines Bad in einem heizbaren Zimmer, welches für örtliche Leiden besonders heilsam ist, indem man, nach Angabe des Arztes, das aus einer Röhre herausströmende warme Wasser bloß auf den leidenden Theil fließen läßt. (So ungefähr wie dieses Bad, nur viel seichter, sind die früher erwähnten Badezellen an andern Badeorten eingerichtet.)

d) Alle diese Bäder haben einen tiefliegenden Ableitungs = Canal, um das verunreinigte Badewasser ablassen zu können, was bey kleinen, seichten Bädern täglich so oft geschieht, als Menschen darin baden. Bey großen gemeinschaftlichen Bädern unterliegt die Erneuerung des Badewassers, wie begreiflich, mehreren Schwierigkeiten, und geschieht seltener. Hier verschließt ein hölzerner, bis über die Wasserfläche vorragender Pfropf die am Boden des Bades befindliche Einmündung jenes Ableitungs = Canals, endigt sich oben in eine Schraubenspindel, und wird durch das Umdrehen der

<sup>1)</sup> Die wärmste Quelle (im Stollen) hat 43° Reaumur.

ihr angehörigen, bloß ringsum, aber nicht auf und ab beweglichen Schraubenmutter aus jener Oeffnung herausgeschraubt oder hineingedrückt.

e) Daß es sehr wünschenswerth sey, wenn das Bad mit dem Spitalsgebäude in gedeckter Verbindung steht, folgt aus §. 333. Doch ist dieß leider sowohl der Quelle wegen, als auch wegen des Brodens, den besonders sehr warme Heilquellen in unmaßiger Menge ausstoßen, nicht immer möglich. In Töpliz ist das Militär-Bad von dem Militär-Badehaus einige hundert Schritte weit entfernt.

f) Uebrigens ist die Form desselben sehr verschieden. Das Töplizer Steinbad ist ein rundes, mit einem Kuppelgewölbe gedecktes Gebäude, in dessen Mitte die Heilquelle in einem runden Bassin entspringt, von wo aus das Wasser durch Bleyröhren in die einzelnen Badezellen geleitet wird.

Bohlendächer, die das Bad sphärisch überwölben, und am Schlusse eine runde Oeffnung zum Abzug des Dunstes frey lassen, dürften, weil sie keine tiefen Fundamente nöthig machen, allenthalben Empfehlung verdienen, wo man sich in keine kostspielige Bauführung einlassen kann. Diese, den altrömischen Lakoniken oder Schweißbädern ähnliche Bauart, selbst wenn sie von Mauerwerk, wie Fig. R zeigt, ausgeführt wird, verdient ihrer hohen Simplicität und geringen Kostspieligkeit wegen, Beachtung.

g) Daß endlich bey gemeinschaftlichen Militär-Bädern Auskleidezimmer nicht unbedingt nöthig sind, dürfte einleuchten, weil hier in der Regel bloß Männer baden, und weil bey dem reglementsmäßigen Baden in Flüssen während des Sommers auch keine strengeren Sittengesetze beachtet werden dürfen. Sollte jedoch ein überstrenger Cato sie gleichwohl für unerläßlich halten, so dürften die punctirten Linien in Fig. 307. lehren, wo diese Auskleidezimmer w, w angebracht werden könnten.

### Von den Invalidenhäusern.

§. 341. Von dem Tode zwar verschonte, aber verstümmelte, oder durch die überstandenen Mühseligkeiten des Krieges zur wiederholten Ertragung derselben unfähig gewordene Kriegersleute, werden in eigenen Spitalern, die man im Auslande Lazareth, auch wohl Hôtels, bey uns aber Invalidenhäuser nennt, untergebracht und verpflegt. Es ist herzerhebend, zu wissen, daß in unserem Vaterlande zu diesem Behufe wenig neue (immer kostspielige, also der Wohlthat Abbruchthuende) Gebäude erbaut, sondern meistens alte, wiewohl solide Gebäude, und nicht selten die herrschaftlichen Schlösser der Kronsgüter <sup>1)</sup> hierzu verwendet werden.

a) Die gemeine Mannschaft liegt, wie die dienenden Truppen, in großen, und zum Theil sehr großen Gemeinziimmern. Jene in Wien z. B. haben 10 bis 12 Klafter Länge, und 3 bis 4 Klafter Breite; die im Pesther Invalidenhaus waren ursprünglich gar auf 50 Mann eingerichtet.

Ihre Speisen bereiten sich die Invaliden, d. h. jene, die noch so viele Kräfte behielten, oder glücklich verstümmelt sind, selbst; die Mühseligeren aber werden im Spital dieses Siechenhauses verpflegt, beherbergt, und mit allem Nothwendigen versorgt. Die Gemeinküchen liegen in der Nähe der Gemeinzimmer.

b) Für die invaliden Officiere sind in den oberen Stockwerken, und zwar meistens an der Vorderseite, kleinere, aus ein oder zwey Zimmern sammt Küche bestehende Quartiere ausgemittelt. Sie erhalten nebst ihrer charaktermäßigen Pension, und dem hier genannten Quartier, Holz, Licht &c.; auf den Schlössern der Kronsgüter aber noch manche andere Begünstigungen.

c) Daß diese und alle früheren, bloß für Leidende bestimmte Gebäude am zweckmäßigsten nur

<sup>1)</sup> Brandeis, Podiehrad, Pardubitz &c.



einen Stock hoch seyn sollten, wurde früher gesagt; gleichwohl findet man, und zwar nicht selten, gerade hierin Abweichungen von der Regel, welche Abweichungen wenigstens bey neuen Bauführungen nicht entschuldigt werden können.

d) Nachahmungswürdig ist die innere Einrichtung des noch stehenden Pesther Invalidenhauses <sup>1)</sup>, welches unter Prinz Eugen, als er Hofkriegsraths-Präsident war, gebaut wurde. Nebst hinlänglicher Unterkunft für die invaliden Officiere sowohl als Gemeinen, für den Commandanten, das Commissariat, Rechnungs- Personale und ihre Kanzleyen, das Monturs- und Bett-Fournituren-Depot, Wachtstuben, Arreste, Stallungen, Wagenschoppen zc., kommen hier noch vor: Wohnungen für Wirthschafts-Beamte, ein Waschhaus, ein Backhaus, eine Fleischbank, eine Weinschenke, eine Marketenderey, die Apotheke, Material-Kammer, das Laboratorium, dann eine große Kirche mit Sacristey und Oratorien, einem Glockenthurme sammt Thurmuhre, und endlich sogar eine Kinderschule, in welcher die Kinder der Invaliden Unterricht erhalten.

Die Pflege der Kranken und Pesthaften vertraute Prinz Eugen den würdigen Händen der wahrhaft barmherzigen Brüder an. Es wurden für sie an der hinteren, abseits liegenden Ecke dieses großen Gebäudes zu ebener Erde Krankensäle, nebst einem Zimmer für ansteckende Krankheiten, eine Stube für die Krankenwärter, eine Todtenkammer zc.; im ersten Stock aber eine Capelle nebst Sacristey, vielen Zellen für die Ordensbrüder, Küche, Speisekammer, Refectorium zc. zc. gebaut, eingerichtet und übergeben. Sogar auf einen eigenen Gottesacker wurde nicht vergessen.

### Von den Contumaz-Anstalten.

§. 342. Dieß sind die letzten, aber wichtigsten und kostspieligsten Sanitäts-Anstalten in polircirten Staaten. Europa verdankt ihnen den fortdauernden Gesundheitszustand, der vor ihrer Einführung häufig durch die Pest unterbrochen wurde. Welche Opfer Oesterreich unserem Welttheile deshalb bringt, bezeuget der zwey hundert Meilen lange, bewaffnete, und stets besetzte Pest-Cordon, von dem Triplex Confinium der drey europäischen Kaiserthümer (zu Bojana am Pruth) bis an's adriatische Meer, dessen Verletzung mit Todesstrafe geahndet wird. Nur an den Einbruch-Stationen ist die Ueberschreitung desselben unter Beobachtung der Contumaz-Vorschriften gestattet.

Die hierhergehörigen Sanitäts-Gebäude sind entweder a) Kastelle, oder b) Contumazen.

#### a) Von den Kastellen.

§. 343. Fig. 305. zeigt ein solches Gebäude. A ist der Grundriß des Erdgeschosses, B ist jener Fig. des oberen Stockes, C der Durchschnitt, g, g ist die türkische Gränze. a und b sind mit hölzernen 305. Barrieren eingefaste Plätze, die man Besprechungsschranken nennt. In jenem stehen die Türken, in b die Unserigen. Hier werden Käufe, Lieferungen zc. verabredet oder geschlossen, die erstandenen und einzuführen erlaubten Waaren aber in dem Manipulations-Zimmer c von den Contumaz-Bedienten gereinigt, durchräuchert, gewaschen zc., und erst dann dem Erstehrer eingewantwortet. Die um Einlaß in die österröichischen Staaten ansuchenden Türken müssen sich im gelindesten Falle wenigstens einer ähnlichen Räucherung unterziehen. Im oberen, bloß aus Kiegelwänden bestehenden Stock, ist die Wachtstube d, eine Küche e, und ein Corridor f für die Schildwache.

Auf doppelte Flintenschußweite vom Kastell entfernt, folgt nun sowohl rechts als links längst der ganzen türkischen Gränze in ununterbrochener Ordnung Ezartake auf Ezartake (§. 294.).

<sup>1)</sup> Die Pläne desselben sind im k. k. Genie-Haupt-Archiv sub Lit. P. Enveloppe XIII. Nro. 4, 8 verwahrt, und können im Erforderungs-falle von daher im Wege des Dienstes bezogen werden.

## b) Von den Contumazen.

Fig. 306. §. 344. Fig. 306. zeigt den Grundriß eines solchen Etablissements im kleinen beygefügtten Maßstabe. Alle hierher gehörigen Gebäude sind nur ebenerdig, die Zimmer 10 Schuh hoch, und nicht gewölbt, weil alle Wände Kiegelwände (§. 359. I. Thl.) sind. Dieß sind die eigentlichen Einbruch-Stationen an den Hauptstraßen; die an den Nebenstraßen liegenden Kastelle dienen bloß zur Aushülfe. Hier können, selbst wenn die Pest im Nachbarstaate wüthet, Personen oder Familien die Gränze g, g überschreiten, nur müssen sie sich dann gefallen lassen, vierzig volle Tage Contumaz zu halten, das heißt, von aller übrigen menschlichen Verbindung getrennt, und nur vom Contumaz-Arzte beobachtet, in den isolirten Häuschen A, A, A zu leben. Alle Bedürfnisse werden ihnen auf Verlangen gereicht. Diese Häuschen sind nach dem Stande der Einlaß-Fordernden eingerichtet; die meisten einfach, manche aber auch sehr bequem; der hintere Hofraum ist im letzten Falle ein Garten.

Sind die vierzig Tage verfllossen, ohne daß sich an den Bewohnern verdächtige Symptome zeigen, so werden sie ihrer Haft entlassen, und ihnen das Thor b, durch das sie in unser Land treten, geöffnet.

In dem Contumaz-Directions-Gebäude B befindet sich eine Wachtstube c sammt Küche d, die Amtskanzley e und die Wohnung o, o für den Director <sup>1)</sup>.

Zur Deponirung der einzuführenden Waaren dient der große hölzerne Schoppen C, worin der Gesundheitszustand der Waaren gleichfalls erprobt wird.

iki endlich ist der Besprechungsschranken, dessen mittlerer, zum Zahlen bestimmter Theil mit einem kleinen Dache überdeckt ist.

## Von den Vorrathshäusern oder Magazinen,

und zwar:

## Von den Verpflegs-Magazinen.

§. 345. In cultivirten Ländern werden die Heere in Kriegszeiten durch ausgeschriebene Requisitionen, in wenig bevölkerten Ländern aber aus Magazinen verpflegt. Kriege, wie jener im Jahre 1812 in Rußland, und in früheren Zeiten die Türkenkriege, können der Magazine so wenig als der Verpflegsbeamten entbehren; und daher mag es wohl kommen, daß in unserem Vaterlande, obwohl die Armee in Friedenszeiten größten Theils durch Subarendirung ernährt wird, die bestehenden Magazins-Gebäude gleichsam als Norm beybehalten, und zu keinen andern Zwecken verwendet, auch die Beamten in ihren Anstellungen belassen werden; so wie man die Cadres von Truppenkörpern bestehen läßt, wenn auch Letztere aufgelöst werden. Wenn nun gleich der Bau neuer Verpflegs-Magazine, für jetzt wenigstens, unwahrscheinlich ist, so dürfte es aus obigem Grunde doch nicht unnöthig seyn, in diesem Lehrbuche das Detail der Bestehenden abzuhandeln.

a) Die k. k. Verpflegs-Magazine versorgen (und versorgen zum Theil noch) die Truppen mit Brot, Holz, Licht, Betten, und zwar Bettstätten, Bettzeug, Bettstroh, Bettwäsche, endlich mit Fourage für die Dienstpferde, nämlich mit Hafer, Heu und Streustroh. Man versteht alle diese Bedürfnisse unter dem Worte Service.

<sup>1)</sup> Das Personale bey großen Contumazen besteht: in einem Director, einem Controlor, einem Caplan, zwey Ärzten, zwey Dolmetschen, zwey Waarenausschreibern, einem Amtschreiber, einem Stall- und Bauübergeher, zwey Baumwollen-Aufsichtern etc.



b) Kein Artikel macht mehr Umstände, als das Brot. Er setzt den Einkauf des Getreides und Schüttdöden, die Vermahlung desselben und Mehl-Magazine, die Verbackung des Mehles, also Mehlkammern, Backstuben, Backöfen, und endlich noch eine Brotkammer voraus, weil neugebackenes Brot im hohen Grade ungesund ist, also erst nach einigen Tagen der Mannschaft erfolgen darf. Diese Behältnisse, ferner Platz zur Unterbringung aller früher genannten Bedürfnisse, und endlich Unterkunft für die Bäcker, den Bäckermeister und die Verpflegsbeamten füllen nun das Innere der Magazin-Gebäude.

#### a) Von dem Hauptgebäude.

§. 346. Das Hauptgebäude wird durch Fig. 308. versinnlicht. A ist das Kellergeschoß, B Fig. das Erdgeschoß, und C der erste Stock. In letzterem ist a die Kanzley, b, b, b ist die Wohnung des dirigirenden Verpflegsbeamten, c, c, c jene des Adjuncten, d, d die des Bäckermeisters, endlich e, e die Unterkunft für die Oberbäcker und Bäcker. Im Erdgeschoße B ist f die Mehlkammer, worin das Mehl aus den Fässern herausgenommen und gesiebt wird; g die Backstube, in welcher die Maischmoltern, die Sauermoltern oder Tröge, die Nagelgarbe zc. stehen, wo der Teig angemacht, gesäuert, und die Laibe geknetet werden; h die Backküche mit einem Backofen auf 125, einem auf 100, und einem auf 80 Schuß (§. 131.); i die Brotkammer mit einem Hohlboden, damit das Brot schneller auskühle; k ein kleines Gemach für das Backgeräthe; l die Wachtstube sammt Küche; m das Betten-Depot und Flickzimmer. Ist es möglich, die Wachtstube außer den Magazin-Gebäuden unterzubringen, so daß nur gerade die auf den Posten stehenden Soldaten in das Magazin zu kommen Ursache haben, so soll man es, der Störungen und Reibungen wegen, nie unterlassen, sie auswärtig in einem schicklichen Locale anzubringen. In diesem Falle nun wird die Küche zur Kammer umgestaltet, und diese so wie die Wachtstube zur Betten-Manipulation verwendet. Im Kellergeschoße A endlich sind n, o und p Keller für den dirigirenden Beamten, den Adjuncten und den Bäckermeister.

Der Fußboden des Erdgeschoßes ist volle 2, jener der Backküche aber nur 1 Fuß über den Horizont des Erdreiches erhoben; das Erdgeschoß ist durchgehends gewölbt, und im Lichten 12, die Backküche aber 13 Schuh hoch. Im ersten Stock werden nur die Gänge böhmisch gewölbt. Die Hauptmauern, die Gang- und die Mittelmauer im ersten Stock sind  $1\frac{1}{2}$ , die kurzen Scheidewauern aber nur 1 Schuh dick. Zu ebener Erde haben die ersteren 2 Schuh, alle anderen aber  $1\frac{1}{2}$  Schuh zur Dicke. In angemessener Entfernung von den Senkgruben q (wenn anders keine Ableitungs-Canäle möglich wären) werden zwey Brunnen im Hofe gegraben; jeder wird mit zwey Pumpen, und der, der Backstube am nächsten liegende, auch mit einer Röhrenleitung in die Backstube und Backküche versehen, damit man nicht nöthig habe, jeden Tropfen Wasser in Kübeln herbey zu tragen. Diese Wasserleitung ist am zweckmäßigsten unterirdisch anzulegen, da die offenen, gewöhnlich auf Böcken liegenden Rinnen immer störend sind, und den Hofraum unnöthiger Weise verstellen.

#### b) Von dem Mehl-Depot und Frucht-Magazin.

§. 347. Es wird, so wie Fig. 309. A im Grundriß, B im Quer-, C im Längen-Profil zeigt, Fig. erbauet. 309.

a) Das Mehl nimmt den untersten Raum, die Frucht, d. h., das Getreide aber die folgenden Geschoße ein. Ersteres wird immer in Fässern aufbewahrt. Jedes Faß hat 3 Schuh 4 Zoll Länge, 2 Schuh 4 Zoll Dicke, und enthält allemahl 5 Zentner Mehl. Die Fässer dürfen nur drey Faß hoch geschichtet werden, damit die unteren von der Last der oberen nicht zerdrückt werden. Zwischen zwey und zwey Fasreihen bleibt ein 3 Schuh 6 Zoll breiter Gang, um die Fässer einzeln hinein

und heraus rollen zu können. Von den Wänden stehen dieselben  $1\frac{1}{2}$  Schuh ab, um sie vor Feuchtigkeit zu sichern, um zu den Fenstern gelangen, und ihre Laden öffnen und schließen zu können. Werden die Standsäulen  $\frac{2}{3}$ zöllig gemacht, so beträgt die lichte Weite eines solchen Mehl-Depots sechsmahl 3 Schuh 4 Zoll für die Fässer, drey-mahl 3 Schuh 6 Zoll für die Gänge, zweymahl 9 Zoll für die Standsäulen, und zweymahl  $1\frac{1}{2}$  Schuh für die zwey Abstände von den Mauern, zusammen 5 Klafter 5 Schuh. Die Länge hängt von der Anzahl der Fässer und ihrem Durchmesser ab, und läßt sich, wenn erstere gegeben ist, eben so leicht ausmitteln. Die Fässer liegen auf  $\frac{6}{8}$ zölligen Kantern, wie dieß die Fig. B und C, und das Detail Fig. 312. lehrt.

b) Die oberen Stockwerke werden als Schüttböden benutzt. Das Getreide wird 3 Schuh hoch aufgeschüttet. Vom schwersten Getreide wiegt der n. ö. Mehen, der kaum 2 Wiener Kubikfuß enthält, 80, also 1 Kubikfuß 40 Pfund. Stehen die Säulen nun, wie dieß hier der Fall ist, 12 Schuh der Länge nach, und 11 Schuh der Breite nach aus einander, so kommt auf jede Säule  $11 \times 12 = 132$  Quadratfuß Flächenraum, also  $132 \times 3 = 396$  Kubikfuß Getreide, oder höchstens 160 Zentner in jedem Stockwerke. Die im untersten Geschoße stehenden Säulen haben daher  $3 \times 160 = 480$  Zentner zu tragen. Da nun nach S. 545. I. Thl. jeder Quadratfuß des Geviertes einer Standsäule 6 Zentner trägt, so muß das Gevierte derselben  $480 : 6 = 80$  Quadratfusse enthalten, d. h., diese Säulen müssen  $\frac{2}{3}$ zöllig seyn, vorausgesetzt, daß sie so kurz, wie die in Rede stehenden sind. Die in den oberen Stockwerken könnten allerdings schwächer gehalten werden, doch macht man sie, nicht sowohl aus Vorsicht, als der Einfachheit und Gleichförmigkeit wegen, alle gleich dick. Berechnet man nach S. 555. I. Thl. die Stärke der 3 Schuh aus einander liegenden Tragbalken des Sturzbodens der oberen Geschoße, so findet man, daß sie  $\frac{2}{3}$ zöllig, die sie tragenden, auf den Säulen aufliegenden Unterzüge aber  $\frac{2}{7}$ zöllig seyn müssen.

c) Wahr ist es, daß, wenn diese Balken durch Bügel unterstützt werden, ihr Gevierte vermindert werden könne; da jedoch alsdann die Standsäulen wegen der Zapfen jener Bügel an beyden, oder wohl gar an allen vier Seiten durchlöchert, also sehr geschwächt werden müssen, so scheint es zweckmäßiger zu seyn, alle Bügel zu beseitigen. Balken, die auf Mauern aufliegen, brauchen keine Bügel. Die in der Fig. 309. B C gezeichneten können daher ohne Bedenken weggelassen werden. Sie wurden nur gezeichnet, weil man sie leider zeitlich für unerläßlich gehalten. Die unter den Kehlbalcken dürften allein eine Ausnahme verdienen.

d) Betrachtet man die Fig. 309. B aufmerksam, so dringt sich eine unangenehme Bemerkung von selbst auf. Es stehen hier die Standsäulen der oberen Geschoße auf den liegenden Balken der unteren. In dieser Lage vermögen Letztere dem sehr bedeutenden Druck der Ersteren schwer zu widerstehen. Wie abzuhelpen, lehrt Gilly <sup>1)</sup>. Seine Standsäulen sind doppelt, und reichen von der Erde bis an's Dach. Die gerügte Compressibilität der horizontalen Balken verschwindet somit gänzlich, die Anordnung eines Bohlendaches wird hier vorzüglich empfehlenswerth, das Ganze aber im hohen Grade einfach. Man enthält sich mehr zu sagen, die Fig. 311. mag reden.

e) Das Auflager der Balkenköpfe ist, wie bewußt, 6 Zoll. Balken aber, wie die in Magazineen, müssen 9, besser aber 12 Zoll aufliegen, und sollen immer auf Schwellen (Rösthließen) aufliegen, damit theilweise Schreckungen oder Berstungen der Mauern vermieden werden. Hierdurch werden allerdings die Mauern etwas dicker, aber gute Magazine können auch nicht schwach gebaut werden. Dekonomie in diesem Puncte hat (wir haben es erlebt) mehr nachträgliche Auslagen verursacht, als die solidesten Bauführungen anfänglich.

<sup>1)</sup> Siehe dessen Anleitung zur Anwendung der Bohlendächer. Berlin 1801 S. 15.



f) Mehlfässer werden oft unter Nothdächern Fig. 312. P, Q, R aufbewahrt. Das beyge- Fig. 312.  
fügte Detail macht Worte überflüssig.

g) Häufen sich die Getreidevorräthe, so sackirt man es ein, d. h. man füllt es in Säcke, und legt die gefüllten Säcke scheiterhaufenartig so hoch über einander, als man reichen kann. Liegen diese Kreuzstöße auf der Erde oder im ersten Stock, so verschlägt dieß nichts; aber in den oberen Schüttböden, vorzüglich in jenen auf den Kehlbalcken, sollten diese entsetzlich schweren Massen nie, und unter keinerley Vorwand geduldet werden. Kein Magazin erträgt sie ohne Nachtheil; immer, wenn auch erst später, aber sicher, und gewöhnlich zu sehr ungelegener Zeit äußert sich derselbe. Es ist nichts leichter, als das Gevierte von Balken zu bestimmen, die solche und noch ungleich schwerere Massen als jene Kreuzstöße, zu tragen vermögen; aber unklug wäre es, solche Magazine zu bauen. Wird bey der Angabe der im Magazine unterzubringenden Vorräthe nicht das Minimum, sondern, was die gesunde Vernunft fordert, das Maximum angegeben, so kann jenes Ueberpfropfen nie Statt finden; sände es aber gleichwohl Statt, nun, dann mögen und müssen Nothdächer aushelfen.

### c) Von den Heu- und Stroh-Magazinen.

§. 348. Wie sie erbaut werden, zeigt Fig. 310. M im Grundriß, und N im Längendurchschnitt. Fig. 310.  
Sie bestehen bloß aus einzelnen Pfeilern; die leeren Felder zwischen ihnen werden mit Bretern verschalet, oder, weil Luftzug hier Hauptsache ist, gar nur eingelattet.

a) Viele belegen die Bundtrame der Dachung wie einen Sturzboden mit Bretern, und erzielen somit zwey Abtheilungen, den Dachbodenraum, der zum Heuboden, und das Erdgeschos, welches zum Stroh-Magazin verwendet wird. In diesem Falle müssen die Bundtrame, die hier Tragbalken sind,  $\frac{1}{3}$  zöllig gemacht werden, weil die Kubik-Klafter Heu 7 Zentner wiegt. Läßt man den Sturzboden weg, so ist zum Zusammenhalt des Daches nur unter jedem vierten Gesperre, die gerade auf die Pfeiler treffen, ein Bundtram nöthig; alle übrigen Gesperre erhalten bloß Stiche, und die Anordnung wird einfacher. Nun dient die eine Hälfte des Schoppens zum Heu-, die andere zum Stroh-Magazin, und man schobert jenes und dieses von der Erde an bis an die Kehlbalcken hinauf.

b) Noch einfacher aber wird die Anordnung, wenn man sich zu solchen Magazinen, in denen Bundtrame und Kehlbalcken, wo nicht nachtheilig, doch störend sind, der Bohlendächer bedient. Fig. 313.  
Hier ist der innere Raum vollkommen frey. Fig. 313. zeigt, wie Gilly sie baut. (§. 46. bis 50.) 313.

c) Im Fall der Noth kann Heu und Stroh auch unter freyem Himmel aufbewahrt werden, wie dieß in Ungarn, Pohlen zc. geschieht. Man schobert zu diesem Ende auf einer kreisförmigen, mit Steinen, Brennholzschelten oder anderen Balken rostartig überlegten Grundfläche dasselbe beliebig hoch auf, umwickelt diese Schober schneckenförmig mit Strohfleisen, und befestiget an diesen Seilen, so wie die Bauern an den Latten ihrer Strohdächer, das Stroh, was ihnen zum Dache dient.

### d) Allgemeine Bemerkungen.

§. 349. Hier wird es nöthig, um die Größe der Behältnisse richtig bestimmen zu lernen, Folgendes beyzufügen:

a) Die Verpflegsbeamten rechnen auf die Wiener Quadrat-Klafter Schüttboden nur 20 n. ö. Mezen schwere, oder 24 n. ö. Mezen leichte Frucht, obwohl wir gesehen haben, daß 54 Mezen darauf Platz haben. Die nöthigen Gänge, Raum zum einsackiren und zum überschaulen, was, der Kornwürmer wegen, oft geschehen muß zc., erklären die überspannt scheinende Forderung.

Meinert <sup>1)</sup> empfiehlt zu den Schüttböden die Breter von der italienischen Pappel (S. 93. c. I. Thl.), weil, nach einer in Frankreich gemachten Erfahrung, keine Kornwürmer ins Getreide kommen sollen, wenn Letzteres auf solche Böden aufgeschüttet wird.

b) Die Größe des Mehl-Depots anbelangend, wurde S. 347. das Nöthige gesagt. Aber die Mehlkammer f wird anders berechnet. Auf jeder Wiener Quadrat-Klafter können 30 Zentner Mehl 3 Schuh hoch aufgeschüttet werden, jedoch ist für's Stoßen und Sieben eben so viel Raum erforderlich. Also kommt pr. Quadrat-Klafter nur 15 Zentner Mehl. Jede Mehlkammer soll wegen der Verstaubung nicht über 10 Schuh hoch seyn, die Polsterhölzer werden in den Schutt wohl eingegraben, die Fußbodenbreter gehörig gefalzet, und nie darf hier ein Hohlboden gelegt werden.

c) Die Größe der, allemahl mit einem Hohlboden zu belegenden Brotkammer, hängt von der Anzahl der Backöfen ab. Für jeden Backofen auf 125 Schuß werden 15 Quadrat-Klafter Flächenraum gerechnet, wobey die Gänge zc. schon mitbegriffen sind. Ein Backofen auf 100 Schuß verlangt eine 12 Quadrat-Klafter große Brotkammer u. s. w.

d) Die Heu- und Stroh-Magazine anbelangend, so ist zu merken, daß eine Kubik-Klafter Heu 7 Zentner, eine Kubik-Klafter Stroh aber 7 Zentner 90 Pfund wiege, wonach, wenn auf die beyder Seits frey bleibenden, 3 Schuh breiten Gänge Rücksicht genommen wird, sich ihre Größe leicht ausmitteln läßt.

e) Auf jeder Quadrat-Klafter können 50 complete Bett-Fournituren bequem Platz finden. Man wählt hierzu, wenn m zu klein wäre, den Dachboden des Hauptgebäudes, und sondert ihn durch mehrere Verschläge in eben so viele einzelne Depots für die Bettwäsche, Winterdecken, leere Strohsäcke ab, deren summarischer Inhalt obiger Angabe entspricht.

f) Für die Bettstätte, Faßbestandtheile zc., dient der vordere, zwey Fenster occupirende Raum R zu ebener Erde im Frucht-Magazin Fig. 309. A, der durch eine dünne Wand m n von dem anstoßenden Mehl-Depot abge sondert wird.

g) Zur Binderwerkstatt dient ein kleines, im hinteren Hofwinkel erbautes Häuschen von 6 Klafter Länge und halb so viel Breite.

h) Das Feuerlösch-Requisiten-Depot steht im anderen Hofwinkel, und ist eben so groß.

i) Für's Brennholz, das unter freyem Himmel untergebracht wird, dient jeder freye Platz im Magazins-Hofe, oft auch wohl vor dem Magazins-Gebäude, wenn er unter den Augen der Schildwache liegt.

k) Für die Kerzen, das Brennöl zc. dient jede Kammer, die kühl ist.

l) Die Orientirung der Magazins-Gebäude anbelangend, merke man, daß der First des Daches aller Frucht- und Mehl-Magazine parallel mit der Mittagslinie laufen müsse. Die Fenster des Ganges im Hauptgebäude sehen nach Süden. Heu- und Stroh-Magazine haben von der Hitze nichts zu leiden. Damit aber auch die Morgen- und Abendsonne keinem Magazins-Gebäude überhaupt etwas schade, so sollen längst denselben auf 6 Schuh Entfernung von den Mauern Acaciensäume (S. 93. I. Thl.) gepflanzt werden, welche schnell und hoch wachsen, keine Insecten halten, durch ihren Schatten der Sonnenhize abwehren, und bey einer möglichen Feuersbrunst dem Umsichgreifen des Feuers steuern.

m) An allen Magazins-Gebäuden müssen Wetterableiter angebracht werden (S. 212.).

n) Endlich verweist man bey wirklichen Bauführungen, oder selbst bey Reparaturen verpflegsämtlicher Gebäude auf die hohe hofkriegsräthliche Instruction dd°. Wien am 1. Februar 1811, die bey allen Fortifications-Directionen, und bey jedem Verpflegs-Magazin eingesehen werden kann

<sup>1)</sup> Siehe dessen Civil-Baukunst zu Kriegszwecken. Berlin 1819. S. 145.



und muß; und fügt hier nur die Bemerkung bey, daß laut hohen hoffkriegsräthlichen Rescripts dd. 31. December 1814 A. 5623 der bauführende Officier nur allein für die Güte des Materials und die planmäßige Solidität des Baues verantwortlich seye, alles Uebrige aber dem Verpflegsbeamten obliege.

### e) Von den Heuwagen oder Wagbrücken.

§. 350. Zur Erleichterung der Uebernahme großer Heu-, Stroh- oder Steinkohlenlieferungen ist diese Vorrichtung bey jedem gut eingerichteten Magazin im hohen Grade wünschenswerth. Fig. 314. Fig. erklärt sie. Der ankommende Heuwagen fährt an die Stirnmauer irgend eines soliden Magazin-<sup>314.</sup> Gebäudes, dessen First qr ist, unter die Schnellwage d. Die von e herab hängenden vier Ketten werden um die Achsen des Wagens geschlungen, der hintere Theil b des  $\frac{7}{10}$ zölligen Ausschußbaumes ab wird durch die daselbst angebrachte Winde herab gezogen, und hierdurch der Wagen einige Zoll hoch gehoben, welches genug ist, ihn durch Hülfe der Schnellwage richtig abzuwägen. Nun läßt man die Winde b nach, der Wagen sinkt wieder auf die Erde herab, fährt ins Heu-Magazin, ladet dort ab, kommt zurück, und wird neuerdings gewogen, wodurch man das eigene Gewicht des leeren Wagens erhält. Dieses, von dem Gewichte des beladenen Wagens abgezogen, gibt das Gewicht der Ladung.

§. 351. Doch bleibt diese Abwägung, obwohl sie vollkommen genau ist, zeitraubend und umständlich. In England und andern Ländern hat man eigene, sehr sinnreiche Wagbrücken, die das Gewicht des darüber fahrenden Wagens durch einen an einem Zifferblatt angebrachten Zeiger ohne alles Zuthun von selbst angeben. Die bey uns in Aufnahme kommende Herburger'sche Wagbrücke leistet daselbe. Für die Militär-Verpflegs-Magazine dürfte sie jedoch, so wenig sie übrigens kostet, doch noch zu umständlich seyn.

a) Hier kann die durch Fig. 315. A, B, C, D versinnlichte, höchst einfache Vorrichtung emp-<sup>Fig. 315.</sup> fohlen werden. Die en Détail gezeichnete eiserne Wage B hängt mit ihrem Haken d an irgend einem hinlänglich unterstützten Kehl- oder Spizbalken a Fig. A von was immer für einem standhaften Magazins-Gebäude. Von c geht eine Kette nach o, und eine andere nach p; von o und p aber zwey Ketten nach m, und zwey andere nach n, wie dieß in Fig. C gezeigt wird. Der Wagen fährt auf die Brücke m, n, die sich allerdings, aber so wenig senkt, daß man es kaum bemerken kann. Durch diese Last hebt sich nun der Hebelsarm der Wage, und zeigt auf dem Limbus ik Fig. B ohne weiters das Gewicht des Wagens. Die Eintheilung des von Messingblech gefertigten Gradbogens ik wird, obwohl die Berechnung nichts weniger als schwer ist, am sichersten durch Versuche ausgemittelt, wozu, wenn es an Gewichtern fehlen sollte, mit Sand gefüllte, einen Zentner wiegende Säcke empfohlen werden können.

b) Damit die zwey Klafter lang und breite Brücke mn nicht ausgefahren, d. h., von den Rädern der Wagen und den Stollen der Hufeisen nicht abgenühet werde, ist es rathlich, sie mit 6 oder 8 Schuh langen,  $\frac{1}{4}$  Zoll dicken, und beliebig breiten Eisenschienen beschlagen zu lassen, die so weit, als sie breit sind, aus einander genagelt werden.

c) Das Anstreifen der Wagbrücke unten zu verhindern, werden an jeder Seite zwey Rollen angebracht, wie dieß durch das Detail D bey n versinnlichtet wurde.

d) Da ein zweyspänniger Heuwagen nie schwerer als höchstens 30 Zentner ist, so dürfen die beyden Endbäume m. m' und n. n' der Brücke C kaum  $\frac{1}{2}$ zöllig werden. Zur Belegung nimmt man 12 Zoll breite, vierzöllige Pfosten, oder  $\frac{6}{8}$ zölliges Bruckholz. Eben so stark ist der Balken op.

e) In Magazinen, wo auf mehr Bequemlichkeit gesehen wird, und Platz vorhanden ist, hängt man die eiserne Wage nicht an den Kehlbalken a Fig. A, sondern an das untere Ende einer, von

Fig. dem Endpuncte  $v$  des Hebels  $c v$  herab hängenden Kette, den Ring  $c$  Fig. B aber an das obere Ende  
 315. einer in  $w$  Fig. A befestigten Eisenstange, wie die punctirte Zeichnung zwischen  $v$  und  $w$  lehret.  
 A. Der Vortheil, den diese Einrichtung gewährt, bestehet darin, daß man nicht nöthig habe, jedes  
 Maß die Treppe zu steigen, sondern daß man zu ebener Erde das Gewicht des Wagens vom Limbus  
 ablesen kann. Da die Wagbrücke 18 bis 20, der Heuwagen aber bey 30 Zentner wiegt, so muß  
 jener Hebel  $vc$ , wenn  $vu = uc = 8'$  ist, nach §. 557. I. Thl.  $\frac{8}{11}$  zöllig gemacht werden.

Fig. f) Der Ausschußbaum  $ac$  Fig. 314. welcher 9 Schuh lang ist, aber keine Wagbrücke zu tra-  
 314. gen hat, braucht nach eben diesem §. nur  $\frac{7}{10}$  zöllig zu seyn. Die Schnellwage  $vu$  hat am dicksten  
 Orte  $3\frac{1}{2}$  Zoll Breite, und  $1\frac{1}{2}$  Zoll zur Dicke; sie gibt das Gewicht von 1 bis 44 Zentner an. Der  
 hintere, bey Schnellwagen sonst ungewöhnliche Hebelsarm  $dv$  ist nebst dem daselbst hängenden un-  
 verrückbaren Gegengewicht  $v$  höchst nöthig, weil sonst die leeren Wägen nicht abgewogen werden  
 könnten, deren Gewicht so unbedeutend ist, daß sie den vorderen Hebelsarm kaum zu heben vermöchten.

g) Die Eisenstärke der vier Ketten beträgt nach §. 564. I. Thl. kaum 5 Quadrat-Linien, die  
 einzelnen Glieder sind also nur so dick, wie Federkiele. Eben so kann die Eisenstärke der oberen und  
 unteren Kette Fig. 315. A ausgemittelt werden. Die kurze Kette oberhalb des Ringes  $c$ , die Ketten  
 $co$ ,  $cp$  und die Ketten  $om$ ,  $pn$  müssen nämlich Glieder bekommen, deren Querschnitte 25, 16  
 und 8 Quadrat-Linien enthalten, die ersteren also 5, die folgenden 4, und die letzteren 3 Linien  
 dick sind. Wendet man statt Ketten bloße Eisenstangen an, so muß  $co$  und  $cp$  beynähe  $\frac{1}{2}$  Zoll,  
 die 4 unteren aber  $\frac{1}{3}$  Zoll breit und dick gemacht werden. Die Schnellwage sowohl als jene Fig. 315. B  
 werden vom Zeug, besser aber vom Zirkelschmiede verfertigt.

#### f) Von den Waschhäusern.

§. 352. Die Reinigung der Bettwäsche besorgen die Verpflegs-Magazine. In großen Garni-  
 sonen sind daher außer der Stadt eigene Waschhäuser zu diesem Behufe erbaut. Die zweckmäßigste  
 Lage derselben ist jene an Bächen, weil das weiche Flußwasser zum Waschen ohne allen Vergleich  
 besser als das Brunnenwasser ist. Ein freyer, luftiger Rasenplatz zum Trocknen der Wäsche ist un-  
 bedingt nöthig, denn nur bey schlechtem Wetter wird der Dachboden hierzu verwendet. Das Wasch-  
 haus selbst ist nur ebenerdig, jedoch, der Feuchtigkeit wegen, gewölbt. Es enthält eine Küche nebst  
 mehreren Kesselherden §. 171. von verschiedener Größe, um nach Bedarf viel oder wenig Wasser  
 wärmen zu können. Rechts und links der Küche befindet sich ein Waschzimmer, dessen Boden mit  
 einem doppelten und abhängigen Ziegelpflaster belegt ist. Eine Kollkammer, ein Depot für die reine  
 Wäsche, und endlich ein kleines Quartier für den Hausaufseher, der gewöhnlich ein Oberbäcker ist,  
 sind die Gemächer, die hier vorkommen. Zweckmäßig, wiewohl nicht unbedingt nöthig, ist die Ein-  
 richtung einer Röhrenleitung und mehrerer Pumpen, die das Flußwasser aus dem Bache schöpfen,  
 und in die Kessel der Küche sowohl als in die Wassertröge der Waschstuben leiten. Ein vom Bache  
 bewegtes Schöpfrad dürfte noch empfehlenswerther seyn.

#### g) Von den Schlachtbänken.

§. 353. Seltener, aber doch nicht so selten, daß sie hier übergangen werden könnten, sind in  
 großen Garnisonen die Schlachtbänke. Sie liegen der Unreinlichkeit und des Gestankes wegen,  
 außer den Städten, wo möglich an Flüssen oder Schluchten, und werden so wie die hölzernen Ab-  
 tritte Fig. 260. etwas über den Fluß vorspringend erbaut, damit das Blut der Schlachtthiere gleich  
 in das Wasser fließen könne. Der Boden ist mit gut gefalzten, dreyzölligen, lärchbaumenen Pfosten,  
 gegen den Bach zu 6 Zoll fallend, gedielet. Das Haus selbst ist 5 Klafter lang, 15 Schuh breit,  
 10 Schuh hoch, und bloß von Riegelwänden erbaut. Es hat zwey Abtheilungen; die Schlachtbank,



und an sie anstoßend eine 6 oder 8 Schuh breite Kammer zur Aufbewahrung der Requisiten. Aus dem Hause führt eine Stiege in den Bach hinab, wo auf einem schwimmenden Floße die Eingeweide ausgewaschen werden. Eine Pumpe hebt das zur Reinigung der Bank nöthige Wasser aus dem Bache. An den Wänden des Hauses sind viele eiserne Haken zum Fleischaufhängen angebracht.

Daß übrigens hier bloß geschlachtet, aber nicht Fleisch ausgehauen wird, dürfte aus dem Obigen folgen. Zum letzteren Behufe dienen die Fleischbänke, die in den Städten (wiewohl auch abseits) erbaut werden, und aus lauter kleinen Zellen von 9 Schuh im Quadrat bestehen. Zum Schutze der Käufer ragt das Dach 3 bis 4 Schuh über den Laden vor.

### Von den Oekonomie-Commissionen.

§. 354. Es sind Magazine, aus welchen die Truppen ihre Kleidung, zum Theil aber auch ihre Bewaffnung erhalten. Die Gränze zwischen Civil- und Kriegsbaukunst fängt somit schon an, ungewiß zu werden. Von nun an verlassen uns die Verordnungen, Alles hängt fortan von der Einsicht der dabey Angestellten ab, und der den Bau Leitende oder Einleitende ist schlechterdings auch von derselben abhängig. Die Oekonomie-Commission von Böhmen zu Prag, die von Mähren in Brünn, die von Gallizien in Jaroslau, ja selbst die Haupt-Oekonomie-Commission, Stockerau, sind keinesweges eigens hierzu, sondern zu andern Zwecken erbaut gewesene, aber zu dieser Bestimmung tauglich gemachte, adaptirte Gebäude. Unvollkommenheiten dürfen daher nicht auffallen, und noch weniger verdienen sie gerügt zu werden. Aber auch eben deswegen erwarten diese Gebäude keine Nachahmung. Man beschränkt sich daher auf eine bloße Aufzählung der in solchen, zum Theile sehr großen Magazinen aufgehäuften Vorräthe, und überläßt es, nach wie vor, der Klugheit, sie so unterzubringen, daß kein Wunsch der dabey Angestellten unerfüllt bleiben möge.

a) Es sind folgende:

Alle Arten Tücher, für die Infanterie, Jäger, Artillerie &c.; für Husaren, Uhlanen und deutsche Cavallerie &c. &c. sowohl zur Montur als zu den gefärbten Aufschlägen, in dicken runden Ballen.

Alle Arten Leinwand in Stücken, zu Hemden, Bettwäsche, zum Unterfutter in die Montur &c. Zwisch auf Kittel, zu Säcken &c.

Lederhäute, Fuchten, Oberleder, Sohlen zur Schusterarbeit.

Pelz und Rauchwerk zu Tornistern, zu Satteldecken, auf Pelze für die Husaren, auf Mützen für die Grenadiere.

Borden, Seidenschnüre, Bänder &c.

Alle Arten Knöpfe auf die Montur.

Schnallen, Ringe für die Armatur.

Gefäße, Klingen, Scheiden und Beschläge zu Säbeln für alle Waffengattungen.

Weißes Leder auf Patrontaschen-Riemen und ähnliche Armatur-Stücke.

Endlich fertige Monturs-Sorten aller Art und für alle Truppengattungen.

Fertige Armatur-Sorten für alle Truppengattungen.

Pferde-Rüstungen, als Sättel, Zäume, Halstern, Riemen, Steigbügel &c.

Fahnen, Standarten, Trommeln &c.

Arztliche Erfordernisse für die Spitäler &c.

Kochkessel für die Armee &c. &c. &c.

b) Alle diese Gegenstände liegen in größter Ordnung auf hölzernen Gerüsten, oder hängen auf Rechen, oder auf Stangen, die auf Böcken ruhen &c. Der innere Raum ist so ökonomisch verwendet, daß zum Durchgehen nur einige schmale Gänge bleiben. Im Jaroslauer Magazin sind diese

Gerüste von bedeutender Höhe, so daß man auf Leitern hinansteigen muß. Wenn Mangel an Flächenraum, jedoch eine bedeutende Höhe zu solchen extremen Abhülfen einladet, so verdienen horizontale Untertheilungen anempfohlen zu werden, die, wenn auch nur von Holz hergestellt, doch die Aussicht erleichtern, und der Gefahr vorbeugen. Soll z. B. eine alte hohe Kirche zu einem solchen Depot hergerichtet werden, so untertheilt man sie durch starke Sturzböden, so wie Fig. 311. lehrt. Man erhält hierdurch einen drey- bis viermahl größeren Flächenraum, und folglich eine drey- bis viermahl größere Unterkunft.

c) Alle diese verschiedenen Magazine oder Depots stehen nun unter der unmittelbaren Aufsicht von einzelnen Officieren. Um von dem Personale, für dessen Unterkunft gesorgt werden muß, einen richtigen Begriff zu bekommen, folgt hier der Standes-Ausweis einer der größeren Oekonomie-Commissionen vom Jahre 1822.

Zur **Amtsverwaltung**: Ein Oberstlieutenant, der Commandant des Ganzen ist; 1 Major, 1 Hauptmann, 1 Capitain-Lieutenant, 1 Feldkriegs-Commissär als Controlor.

Zur **Magazins-Verwaltung**: 7 Oberlieutenants und 7 Unterlieutenants.

**Rechnungs-Kanzley**:

2 Rechnungsführer und 12 Adjuncten.

**Ferner**:

1 Feld-Caplan, 1 Adjutant, 1 Ober- und 1 Unterarzt.

**Vom Feldwebel abwärts**:

2 Feldwebel, 1 Führer und Qua-Profos, 13 Corporale, 14 Befreyte, 46 Gemeine als Handlanger, 2 Kanzleydiener, dann ein Maurer und ein Zimmermann zum Hausdienste.

**Professionisten**:

2 Schneidermeister nebst 18 Gesellen.

2 Schustermeister nebst 21 Gesellen.

1 Handschuhmachermeister und 1 Gesell.

1 deutscher Sattlermeister und 2 Gesellen.

1 ungarischer Sattlermeister und 1 Gesell.

1 Riernermeister und 1 Gesell.

1 Tischler-, 1 Kirchner-, 1 Schlosser- und 1 Bindergefelle.

d) Alle diese Professionisten haben ihre eigenen Werkstätte.

Und somit wären die Magazins-Gebäude, die sich auf die individuellen, staatsbürgerlichen Verhältnisse des Wehrstandes beziehen, und laut §. 1. in der bürgerlichen Baukunst Aufnahme forderten, abgehandelt worden. Alle anderen Vorrathshäuser, wie z. B. Pulver-Magazine, Zeughäuser etc. etc., die bloß Kriegsgeräthe beherbergen oder erzeugen, erwarten in der Kriegsbaukunst, dem fünften Theile dieses Lehrbuches, Aufnahme und Würdigung.

### Von den Wachthäusern.

§. 355. Störungen der öffentlichen Ruhe, oder Entwendungen zu verhüten, erbaut man Wachthäuser, oder überläßt in fertigen Gebäuden der Wache wenigstens eine Stube; ihr Zweck ist also: Polizey.

Fig. 316. Das erste Wachthaus ist das Schilderhaus Fig. 316. A oder B. Es wird entweder von Holz, oder, wiewohl seltener, von Stein erzeugt. Soll ein bewaffneter Grenadier sich im selben wenigstens umdrehen können, so muß es 3 Schuh weit, und 7 Schuh im Lichten hoch seyn.

§. 356. Wachtstuben in Casernen, Spitalern etc. sind Zimmer, wie alle übrigen. Weiß man, wie viel Posten von einer Wachtstube besetzt werden müssen, so läßt sich ihre Größe leicht be-



rechnen, weil auf jeden Mann  $\frac{1}{2}$  Quadrat-Klafter Grundfläche gerechnet wird. Eine Wachtstube, die z. B. drey Posten zu versehen hätte, müßte, weil für jeden Posten 3 Mann, also 9 Mann und 1 Aufseher, d. i. 10 Köpfe erforderlich sind,  $10 \times \frac{1}{2}$ , oder bey 5 Quadrat-Klafter Grundfläche erhalten.

a) Die nicht auf den Posten stehende, also zwey Dritttheile der aufgezogenen Mannschaft dürfen zur Nachtzeit, wiewohl angezogen, und ohne die Patrontasche abzulegen, auf der Pritsche Fig. 294. D, E einige Ruhe genießen. Man rechnet, der unbequemen Lage wegen, auf den Mann  $2\frac{1}{2}$ , oder doch wenigstens 2 Schuh. Die vorige Wachtstube muß daher eine  $17\frac{1}{2}$ , oder doch wenigstens eine 14 Schuh lange Pritsche erhalten.

Bey schmalen Wachtstuben wird die lange, nicht mit Fenstern oder Thüren versehene Seite von der Pritsche eingenommen; letztere läßt sich daher meistens leicht anbringen; schwieriger ist ihre Lage in quadratförmigen Zimmern, und hier tritt oft der Fall ein, daß man die Größe der Wachtstube nach der Länge der Pritsche tariren müsse. Wäre es z. B. nur möglich, in einer solchen Stube eine Pritsche von höchstens 18 Schuh Länge zu stellen, auf welcher daher 7 Mann liegen können, so kann diese Wachtstube nur drey Posten versehen, selbst wenn sie mehr, und viel mehr als 5 Quadrat-Klafter Grundfläche hätte.

b) Eben so wichtig wie die Grundfläche ist die Höhe der Stube. Es ist unverantwortlich, einer solchen Stube, wo die Leute viel Tabak rauchen, eine geringere Höhe wie den Wohnzimmern zu geben. Die Leute zwar machen sich, vorzüglich zur Winterzeit, wenig aus diesem Qualm; aber dieß kann nicht als Rechtfertigung gelten. Manche, auf den Posten beynähe erstarrte Schildwache hohlte sich auf solchen niedrigen Wachtstuben nicht selten den Tod. Es bleibt daher Pflicht, wenigstens bey neuen Baulichkeiten, die Wachtstuben so geräumig, als bisher gelehret wurde, zu machen.

c) Nimmt man die Höhe auf wenigstens 12 Fuß an, so nennt man Wachtstuben von 4 bis 11 Quadrat-Klafter Grundfläche kleine, von 11 bis 13 Quadrat-Klafter mittlere, von 13 bis 20 Quadrat-Klafter große, endlich solche, die 40 Quadrat-Klafter Grundfläche oder darüber enthalten, doppelte Wachtstuben. Letztere werden von zwey Defen erheizet. Wenn irgendwo die Meisnerischen Mantelöfen (S. 162.) Empfehlung verdienen, so dürfte dieß in Wachtstuben der Fall seyn.

§. 357. Wachthäuser sind isolirt stehende Gebäude. Sie enthalten die Wachtstube, eine kleine Küche, einen gedeckten Gang für den Schnarrposten, und, wo möglich, im Hause einen Abtritt. Fig. 296. zeigt das kleinste Wachthaus, wenn in demselben die kleine Vorrathskammer c zum Abtritt umgeändert wird. Der Vorsprung des Daches muß hier die Stelle jenes Ganges vertreten.

a) Sind viele Posten von dem Wachthaus zu besetzen, so wird nur die Wachtstube vergrößert, alles Uebrige bleibt unverändert.

b) Wird jedoch die Anzahl dieser Posten bedeutend vermehrt, dann zieht gewöhnlich auch ein Officier mit auf die Wache. Diesem gebührt nun ein eigenes Wachtzimmer. Wie in diesem Falle die innere Einrichtung gemacht wird, zeigt Fig. 317. A, B und C. Hier ist a die Wachtstube für Fig. die Mannschaft, b jene für den Officier, c ist Küche und Vorhaus zugleich, d ist der Abtritt mit 317. einer kleinen Abtheilung für den Officier; e, e endlich ist der Gang. Bey derley Hauptwachtposten ereignet es sich nicht selten, daß die Störer der öffentlichen Ruhe, und zwar gewöhnlich zur Nachtzeit, von den Patrouillen ergriffen und eingebracht werden. Jene zu zwingen, unter die Pritsche zu kriechen, wie eine rauhe Sitte es ehemahls geboth, um sie dort ihren Rausch ausschlafen zu lassen, war ungerecht; denn Niemand soll ohne Aburtheilung gestraft werden. Ein kleiner Arrest f mit einer Pritsche ist ein schicklicherer Aufenthalt für dieselben, in welchen sie, ohne dem grausamen Muth-

willen der Wachehaltenden Preis gegeben zu seyn, so lange zu verweilen haben, bis die Instanz ausgemittelt ist, die über sie zu erkennen hat, und welcher sie, sobald der Morgen graut, bey schwerester Verantwortung überliefert werden müssen.

c) Solche Gebäude zu wölben, ist nicht immer nöthig, weil ungewölbte Wachthäuser dieselben Dienste leisten, und wohlfeiler sind. Das hier gezeichnete steht in einer Festung, und erwartet zur Zeit einer Belagerung eine Ueberdeckung mit Faschinen und Erde, woraus sich die bedeutenden Mauerdicken erklären lassen. Die zweckmäßige innere Eintheilung desselben mag seine Aufnahme in diesen Plänen entschuldigen. Seine Mauerdicken anzugeben, wenn es nicht gewölbt würde, lehrt

Fig. S. 8. oder 9.

318. d) Zeitgemäßer dürfte das durch Fig. 318. L, M, N erklärte Wachthaus seyn.

e) In großen Städten gibt es Wachthäuser, in denen nebst der Infanterie=Wachtmannschaft auch einige Mann Cavallerie nebst ihren Pferden Unterkunft suchen und finden. Letztere werden theils zum Patrouilliren gebraucht, theils sind sie Feuer=Reserve. Ein Stall für die Pferde, eine Kammer für die Fourage, und eine kleine Wachtstube für die Cavalleristen, ist alles, was hier einem gewöhnlichen Wachthaus beygefügt werden müßte. Man mache solche Gebäude so lang als nöthig, nur in der Breite hüte man sich, viel zuzugeben. Hohe Dächer wären hier tadelnswerther als anderswo. 6, höchstens 7 Klafter Hausbreite ist bey solchen Gebäuden mehr als hinlänglich.

f) In unsichern Gegenden endlich werden bloß Cavallerie=Wachthäuser erbaut. Auf der hohen Leitha bey Gaunersdorf steht z. B. ein derley Gebäude. Es ist ebenerdig, und im Grunde nichts anders, als eine schmale Cavallerie=Caserne, weil die Mannschaft nicht täglich abgelöst werden kann, sondern Wochen lang stehen bleibt; wie dieß bey den meisten isolirten Wachthäusern der Fall ist. Die Mannschaft dient mehr zum Patrouilliren, als zum eigentlichen Schildwachtstehen. Küchen, Wohnzimmer, Ställe, Fourage=Kammern, eine kleine Wachtstube für den Schnarrposten, Unterkunft für den Officier, endlich noch ein kleines Quartier für den Hausaufseher, der gewöhnlich ein Schanz=Corporal ist, verdienen erwähnt zu werden; wie übrigens die Eintheilung zu machen, muß den Uebungen vorbehalten bleiben.

g) Alle bisher genannten Wachthäuser (das Letzte allein ausgenommen) können des Dachbodens füglich entbehren. Man bringt daher in der Regel auch keine Bodenstiege an. Eine durch eine Fallthüre versperrbare Oeffnung an der Decke der Küche oder des Vorhauses, oder ein großes Dachfenster an der Hinterseite des Daches, erlaubt bey vorfallenden Dach=Reparaturen das Einsteigen durch Hülfe einer Leiter. Jene und dieses bleiben, der Feuergefähr wegen, sonst immer verschlossen.

## Von den Stabsgebäuden.

§. 358. Unter dieser Benennung begreift man die Unterkünfte der Chefs und Behörden, und die dem Cultus angehörigen Gebäude.

### a) Von den Commandanten = Häusern.

§. 359. Das erste ist das Kriegsgebäude in Wien; ihm der Bestimmung nach ähnlich, doch im kleineren Maßstab sind die General=Commando=Gebäude in den Provinzen. Sie enthalten außer der Wohnung des Commandirenden nichts als lauter Bureauir, Archive, die Casse und die Hauptwache.

Aber alle diese Gebäude sind zu ihrer dermaligen Bestimmung nur adaptirt. Keines sieht dem andern ähnlich, und dennoch entsprechen sie jeder Forderung, die man billiger Weise an sie machen kann.



a) *Bureau* sind nichts anders als Zimmer, und wo möglich, helle Zimmer. Ein gut eingerichtetes Bureau enthält wenigstens drey Gemächer; ein kleines für den Chef des Amtes, ein großes für die zugetheilten Beamten, und ein Acten-Zimmer. Kann noch ein kleines Stübchen für den Kanzleydiener ausgemittelt werden, so gewinnt die Bequemlichkeit und der Dienst; denn die beständige Anwesenheit des Amtsdieners in einer Kanzley, wo oft über wichtige Dinge, deren Seele die Verschwiegenheit ist, gesprochen werden muß, vereitelt, aller Vorsicht ungeachtet, diese letztere öfter, als man glauben sollte.

b) *Archive* sind gewölbte, trockene Zimmer, die, der Feuergefahr wegen, mit eisernen Fensterladen versehen sind. Besteht ein Archiv aus mehreren Zimmern, so sollen diese nur einen gemeinschaftlichen Eingang haben. Die inneren sind dann gewöhnliche Thüren, der Eingang erhält jedoch zweyerley Thüren; die innere von Holz, wie jede andere, von außen aber eine eiserne Thüre mit steinernem Thürstock.

c) *Casse-Zimmer* müssen immer zu ebener Erde in der Nähe der Hauptwache liegen. Sie theilen sich in die *Amts-zimmer*, und in die eigentliche *Casse*. Die ersteren sind den Archiven ähnlich, nur daß ihre Fenster nebst den eisernen Fensterladen auch noch mit starken eisernen Gittern von vierer Gittereisen (Tab. VI.) versehen werden, deren Stäbe höchstens 6 Zoll Mitte von Mitte von einander stehen. Die Oefen müssen von Gußeisen seyn, und ihre Theile durch Keise und Schrauben unter einander verbunden werden, um Einbrüche zu verhüten. Die Eingangsthüre ist, wie zuvor, doppelt.

Das eigentliche *Casse-Zimmer*, in welchem die eisernen, mit dreyfachen Schlössern versehenen Geldtruhen, die oft sogar noch an den Boden angeschraubt werden, stehen, braucht keinen Ofen. Die Fenster werden, wie zuvor, mit sehr starken eisernen Gittern und Laden versehen; die einzige, bloß in die Amtszimmer führende Thüre, bekommt einen steinernen Thürstock, eine verschaltete, mit Eisenblech überzogene hölzerne innere, und eine ganz eiserne äußere Thüre, die beyde mit sehr guten Schlössern, die äußere Thüre aber nebstbey noch mit zwey eisernen Querstangen von vierer Schließeisen (Tab. VI.) versehen ist. Diese letzteren werden durch starke Vorhängeschlösser an die Schließkloben, welche sie wie Anlegarben (§. 500. I. Thl.) umfassen, befestiget. Die äußere Thüre hat also drey Schlösser, nämlich das Thürschloß, und in gleichen Abständen davon, sowohl auf- als abwärts, ein Vorhängeschloß. Jedes Schloß hat seinen eigenen Schlüssel, der keineswegs zu den beyden andern Schlössern paßt. Das Ausheben der Thüre unmöglich zu machen, wird der obere Thürkegel verkehrt eingesetzt (§. 501. I. Thl.).

Daß solche Zimmer gewölbt seyn müssen, dürfte sich zwar von selbst verstehen, aber, 6 Zoll dicke Gewölbe schützen vor Einbrüchen nicht, wie die Erfahrung gelehret hat. Bey neuen Bauführungen müssen also die Gewölbe der *Casse-Zimmer* 12 Zoll dick gemacht, mit vielem Schutt überdeckt, auf denselben aber ein starker, aus Pfosten bestehender Fußboden gelegt werden, der ungleich schwerer aufzubrechen ist, als ein noch so gutes Pflaster. Aus eben diesem Grunde ist ein Pflaster für das *Casse-Gewölbe* selbst keine schickliche Fußboden-Belegung, weil, wenn die Fundamente der Mauern nicht sehr tief wären, sie leicht untergraben, und der Einbruch von unten hin auf bewerkstelliget werden könnte. Liegt jedoch in dem für die *Casse* bestimmten Gewölbe bereits ein Plattenpflaster, so kann ein Pfostenboden, der auf dasselbe gelegt wird, als ein sehr schwer, und nie geräuschlos zu beseitigendes Hinderniß angesehen werden.

d) Der Dienst gewinnt allerdings, wenn in dem Commandanten-Hause auch die Chefs jener Aemter wohnen, die unmittelbar von dem Commandirenden abhängig sind. In den General-Commando-Gebäuden ist dieß jedoch, weil die Anzahl derselben viel zu groß ist, wohl nicht möglich. Um so leichter ist es in den Commandanten-Häusern der Festungen zu bewerkstelligen, daß, nebst

dem Commandanten, der Platz-Major und die Platz-Officiere, der Garnisons-Auditor und der Kriegs-Commissär, ein Haupt-Casse-Gewölbe, und die Hauptwache untergebracht werden können. Stallungen und Wagenschoppen, ein großer Hof, ein Garten, ein Saal zur Parole und zu dienstlichen Versammlungen, endlich ein Absteig-Quartier (§. 303.) von etwa zwey Zimmern und einem Vorzimmer für Fremde zc. dürfen hier nicht vergessen werden.

§. 360. In der Militär-Gränze bestehen für die Regiments-Commandanten eigene Gebäude, die in Hinsicht auf Bequemlichkeit manchen neueren Gebäuden den Vorrang streitig machen dürften. Sie sind nur einen Stock hoch, und der obere Stock ist genau so eingetheilt, wie Fig. 319. Q zeigt. a ist das Rapport-Zimmer, b sind vier heizbare Wohnzimmer, c ein Cabinet, d eine Dienstbothenstube, e die Küche, f die Speisekammer; g, g endlich zwey Zimmer mit einem eigenen Eingang als Absteig-Quartier für Fremde.

Um den Dachboden dieses, mit einem flachen Dache eingedeckten Gebäudes für den Hausgebrauch benutzbar zu machen, ordne man die Diebelbäume des oberen Stockes so an, daß das Dachbodenpflaster wenigstens 3 Schuh tiefer, als der Saum des Gesimses werde.

Im Erdgeschoße Fig. P befindet sich die Hauptwache, bestehend aus der Wachtstube a, dem Officiers-Wachzimmer b, einem Arreste c, dann dem Ordonanz-Zimmer d, der Regiments-Kanzley e, einem Zimmer zur Aufbewahrung der Schriften, also dem Archiv f, und dem Cassen-Zimmer g. Die beyden letzteren liegen, wie es seyn muß, hier unter den Augen der Wache. h und i ist eine Wohnung für die Domestiken des Obersten. Nebst diesem Wohngebäude, Hof und Garten, gebühret dem Regiments-Commandanten in der Gränze noch ein 21 Klafter 2 Schuh langes und 20 Schuh breites Stallgebäude, nach Art der in §. 299. erklärten. Es enthält einen Pferdestall auf 8, einen Hornviehstall auf 4 Stück, einen 3 Klafter breiten Wagen- und einen eben so breiten Holzschoppen, eine 12 Schuh breite, heizbare Stube für die Stall-Leute, eine 2 Klafter lange, und 8 Schuh breite Küche, und eine eben so große Sattelkammer.

### b) Von den Officiers-Pavillons.

§. 361. Daß der Dienst nicht gewinnen könne, wenn die Officiers-Quartiere zerstreut zwischen den Gemeinziimmern liegen, also Mannschaft und Officiere unter einander vermischt sind, hat eine sehr alte Erfahrung unumstößlich bewiesen. Daher wird meistens den Officiers-Quartieren ein eigener Tract angewiesen, wie dieß in Fig. 301. A wirklich beachtet worden.

In sehr starken Garnisonen bestehen sogar eigene, bloß für Officiere bestimmte Wohngebäude, die man Officiers-Pavillons nennt. Sie sind lang, etwas schmaler als die Casern-Tracte, übrigens aber, der inneren Einrichtung nach, im Wesentlichen gar nicht von denselben unterschieden. Stände z. B. der linksseitige Tract der Caserne Fig. 301. A, der für die Officiere bestimmt ist, irgendwo allein, so würde man ihn mit obigem Rahmen belegen. Solche isolirte Gebäude erhalten ihren eigenen, abgeschlossenen Hof, Brunnen zc., und falls auch Stabs-Officiere darin untergebracht werden müssen, Stallungen, Wagenschoppen, Futterkammern, Mistgruben zc.

Die Gänge dieser Pavillons anbelangend, so gibt es deren, die Bogengänge sind, und andere, die Fenster haben. Letztere dürften nach §. 305. a empfehlenswerther seyn.

### c) Von den Ingenieurs-Häusern.

§. 362. In einigen Plätzen werden die Ingenieurs-Officiere, als zum Stabe der Festung gehörig, in den Commandanten-Häusern bequartiert. Ihrer Widmung entsprechender sind jedoch die, in den meisten Garnisonen bestehenden, so genannten Ingenieurs-Häuser,



worin sie, die Sappeurs- und Mineurs-Officiere, die Fortifications- Baubeamten, die Baubedienten, die Schanz-Corporale und die fortificatorischen, in Sold und Gehühr stehenden Werkmeister 2c., Unterkunft finden. Ferner kommen in denselben vor:

Die Fortifications-Directions-Kanzley, bestehend aus einem Saale zur Abhaltung der Bau-Dispositionen und zu anderen commissionellen Verhandlungen; einem großen und einem kleineren Kanzley-Zimmer, einem Vorzimmer für die Ordonanzen, einem Zeichensaale, dem Plan-Archiv, dem Schriften-Archiv, dem Instrumenten-Zimmer und der Schlüsselkammer. Ferner:

Die Fortifications-Rechnungs-Kanzley, bestehend aus einem großen Zimmer für die subalternen Fortifications-Beamten, einem kleineren für den amtivenden Rechnungsführer, einem Vorzimmer für den Kanzley-Diener, einem Acten-Archiv, einer Schlüsselkammer, und einem gut verwahrten Cassé-Gewölbe für die Hand-Casse. Die Fortifications-Haupt-Casse befindet sich hingegen in dem, an die Hauptwache anstoßenden, großen Cassé-Gewölbe des Commandanten-Hauses, woselbst auch die Haupt-Casse des Verpflegs-Magazins, und jede andere Haupt-Casse unter dreyfacher Sperre verwahret und bewacht wird.

Gegen den Hof zu erhalten derley Gebäude einen Gang, der zu ebener Erde ein Bogengang ist, in den oberen Stockwerken aber mit Fenstern versehen wird. Die innere Eintheilung anbelangend, weichen sie nicht von Fig. 301. ab. Ställe und Wagenschoppen erhalten sie nach Bedarf.

## Von den gottesdienstlichen Gebäuden.

§. 363. Gottesverehrung setzt Gotteserkenntniß, diese setzt Unterricht, und dieser Schulen und Kirchen voraus.

### a) Von den Schulhäusern.

§. 364. In der k. k. Militär-Gränze werden für kleinere Gemeinden Schulhäuser (wie das durch Fig. 321. vorgestellte) erbaut. Sie enthalten ein Lehrzimmer a für 40 bis 50 Schüler, Fig. und zwey Zimmer b, b nebst Küche d, Keller und Boden für den Schullehrer. Der Abtritt c muß 321. zwey Abtheilungen erhalten, wovon einer für die Schulkinder bestimmt wird.

In größeren Orten sind die Schulhäuser 12 Klafter 1 Schuh lang, 6 Klafter 2 Schuh breit, und enthalten ein Lehrzimmer von 35 Schuh Länge und 20 $\frac{1}{2}$  Schuh Breite für 60 bis 80 Schüler; ferner ein Zimmer für den Unterlehrer, drey Zimmer, eine Küche, Abtritt, Keller und Boden für den Oberlehrer.

Ist die Wahl der Baustelle für ein Schulhaus frey, so ziehe man unweit der Kirche eine sanfte Anhöhe, die von anderen Gebäuden etwas entfernt ist, und einen freyen Platz vor sich hat, jeder anderen vor. Ringsum auf 2 Klafter Abstand pflanze man hochwachsende und Schatten gebende Bäume. Der Fußboden soll 2 Fuß über das natürliche Erdreich erhoben, die Zimmer aber wenigstens 12 Fuß hoch gemacht werden. Die Lehrstube ordne man an der Ostseite des Hauses an, und stelle die Kanzel so, daß, wenn die Schüler auf den Lehrer sehen, ihnen das Licht links vorwärts einfalle, damit sie schreiben können. Die Wände und Decke lasse man grünlich tünchen. Auf jeden Schüler wird (nach §. 74. c.)  $\frac{1}{4}$ , besser  $\frac{1}{3}$  Quadrat-Klafter gerechnet. Die Anzahl der Schüler ist von der Bevölkerung abhängig, und muß jedes Mal eigens erhoben werden. Die Anzahl der Knaben von einem Alter von 6 bis 13 Jahren verhält sich zur Seelenzahl eines Ortes, wie 1:16. Also wird ein Dorf von 600 Seelen höchstens 40 Knaben in die Schule schicken können.

## b) Von den Erziehungshäusern.

§. 365. Seit 1. November 1782 bestehen in unserer Monarchie die Regiments- Erziehungshäuser; eine Einrichtung, welcher wenige an die Seite gesetzt werden können. Ihr Zweck ist, aus den Kindern der Soldaten geschickte Unterofficiere zu bilden. Es ist herzerhebend, die dießfalls erfllossene, hohe hofkriegsräthliche Verordnung, dd°. Wien am 25. May 1782 zu lesen. Jedes k. k. Linien- Infanterie- Regiment läßt in einem „besonders zu miethenden, oder vom Lande angebotenen“ Hause 48 Soldatenknaben auf Kosten des Staates erziehen.

Die Knaben werden, des Lernens wegen, in vier Classen, jede zu 12 Köpfe, der militärischen Ordnung wegen aber in zwey Compagnien, und zwar in die größere und in die kleinere abgetheilt. Sie schlafen einzeln in Betten.

Hieraus folgt, daß ein Regiments- Erziehungshaus folgende innere Einrichtung haben müsse:

a) Zwey Schlafzimmer, jedes auf 24 einzelne Betten; man rechnet pr. Kopf 1 Quadrat- Klafter Grundfläche.

b) Vier Lehrzimmer auf 12 Köpfe. Da die Knaben in diesen Zimmern auch während der Erhohlungsstunden bey schlechter Witterung bleiben müssen, so kann pr. Kopf hier nicht weniger als 1 Quadrat- Klafter angetragen werden. In jenen Erziehungshäusern hingegen, die in der Lage sind, die kleineren Erziehungsknaben in die Normal- Schule des Ortes schicken zu können, sind anstatt vier, nur drey oder zwey Lehrzimmer nöthig, deren Flächenraum aber gleichwohl der gesammten Anzahl Knaben entspricht. Mit anderen Worten: alle Lehrzimmer zusammen müssen 48 Quadrat- Klafter Grundfläche haben.

c) Ein Speisezimmer für Alle; pr. Kopf ist  $\frac{1}{2}$  Quadrat- Klafter erforderlich.

d) Eine große Küche mit den nöthigen Koch- und Kesselherden (auch einen für die Wäsche); eine Speisekammer, ein Keller, Holzlage, Boden 2c.

e) Ein geräumiger Abtritt mit mehreren Abtheilungen.

f) Ein kleiner Arrest.

g) Eine kleine Wachtstube.

Endlich h) ein Hof oder Rasenplatz zu den Waffenübungen und zur Erhohlung, so groß als möglich, wenigstens aber doch 4 Quadrat- Klafter pr. Kopf.

Das vom Regiment ins Erziehungshaus commandirte, zum completen Stand des Regiments gehörige Lehr- und Aufsicht- Personale ist folgendes: 1 Oberofficier, 1 Führer, 2 Unterofficiere als Lehrer, 4 Soldaten als Aufseher, und ein Koch.






Dem dirigirenden Officiere gebühret sein competentes Quartier, dem Führer ein eigenes Zimmer, die Uebrigen schlafen bey der Jugend. Was Lage des Gebäudes, Höhe der Zimmer 2c. 2c. anbelangt, beruft man sich auf den vorigen §. Als Zugabe muß jedoch eine kurze Anleitung beygefügt werden, wie die hier nöthige Schwimmschule anzulegen sey.

§. 366. Da man sich in keinen kostspieligen Bau einlassen kann, so genügt ein einfaches, 8 Klafter langes, 2 Klafter breites Floß. Es wird aus 12 runden, 1 Schuh dicken Baumstämmen von Tannenholz erzeugt, die bloß geschälet, und einfach an und neben einander befestiget werden. Senkrecht auf diese Balken legt man von 3 zu 3 Schuh 2 Klafter lange,  $\frac{1}{2}$  zöllige Polsterhölzer, und läßt auf diese einen gehobelten Fußboden wie in jedem Zimmer herstellen. Diesen umgibt man ringsum mit einem  $3\frac{1}{2}$  Schuh hohen Geländer, und befestiget das somit fertige Floß in einem fließenden, jedoch nicht unmaßig tiefen oder reißenden Wasser, so, daß es höchstens 2 Klafter vom Ufer absteht, und sich von ihm weder entfernen, noch ihm nähern kann, selbst wenn das Wasser steigt oder fällt. Mit dem Ufer wird das Floß durch ein 4 Schuh breites Brückchen in Verbindung gebracht.



In der Mitte jeder langen Seite des Flosses wird das Geländer 2 Schuh weit ausgeschnitten, und neben dieser Oeffnung eine 2 Schuh breite, 8 Schuh lange Leiter, mit ihrem oberen Ende an den horizontalen Balken des Geländers dergestalt befestiget, daß ihr unteres Ende vom Flosse etwa 1 Schuh absteht, also wie eine Stiege hinab reicht. Ueber diese Leitern nun steigen die Lernenden in's Wasser; Geübtere hingegen springen auf dem Springbret hinein. Es ist dieß eine 15 Schuh lange, 18 Zoll breite, 3 Zoll dicke, astlose Pfoste von Tannenholz, die an der schmalen, stromabwärts sehenden Seite des Flosses 3 Schuh über das Floss hinaus ragt, eine kleine Steigung hat, rückwärts aber auf dem Breterboden gut befestiget ist. Des Schwimmens Kundige endlich besteigen eine 6 Schuh hohe, 2 Schuh breite Bühne, die am Hintertheil des Flosses neben dem Springbret so einfach als möglich, aber etwas vorragend errichtet ist, und stürzen sich von hier in's Wasser. Ein kleines Breterhäuschen am Vordertheil des Flosses mit einigen, 4 Schuh weiten Zellen zum Aus- und Anziehen ist der Sittlichkeit wegen wünschenswerth.

### c) V o n d e n G o t t e s h ä u s e r n .

§. 367. Ihre Benennung entspricht ihrer Widmung. Ihre Größe hängt von der Bevölkerung sowohl, als von der Anzahl Priester ab, die dem Gottesdienste vorstehen. Nach Abschlag der Kinder beyderley Geschlechtes unter 6 Jahren (deren Anzahl nach Ausweis der Tauf- und Sterberegister immer dem achten Theil aller Seelen gleich ist), ferner nach Abschlag der Greise, der Kranken, und der Verhinderten, die wenigstens eben so viel als jene betragen dürften, wohnt also nur  $\frac{3}{4}$  der Seelenzahl an Sonn- und Feyertagen dem Gottesdienste bey. Auf jeden Kopf werden nach  §. 74. c. vier Quadrat-Fuß gerechnet, also darf der Flächeinhalt einer Kirche, die einem Orte  angehört, der 600 Seelen hat, höchstens  $600 \times \frac{3}{4} \times 4 = 1800$  Quadrat-Fuß betragen, vorausgesetzt, daß nur ein Geistlicher im Orte sey.  zeigt, wie eine derley Kirche;  aber, wie das hierzu gehörige Pfarrhaus in der k. k. Militär-Gränze gebaut wird.  enthält das Detail eines Glockenstuhles.

§. 368. Die in großen Garnisonen oder in Festungen bestehenden so genannten Garnisonskirchen aber würden eine ungeheure Größe erhalten müssen, wenn man diese letzteren so, oder auf ähnliche Art wie im vorigen §. ausmitteln wollte.

Jede gut gebaute Caserne hat nach §. 305. q ihre eigene Capelle; große Kirchen-Paraden werden auf den Exercir- oder Parade-Plätzen, und der Gottesdienst oft im Zelte abgehalten; endlich darf jeder k. k. Regiments-Caplan im Erforderungsfalle mehrere Messen an einem Tage lesen. Hierin liegt der Grund, daß eine Garnisons-Kirche für die stärkste Besatzung kaum größer, als für eine schwache zu seyn braucht. Hat eine Festung in Friedenszeiten höchstens 4000 Mann Besatzung, so schlägt man  $\frac{1}{3}$  derselben für die im Dienste Stehenden und Absenten ab, und rechnet nur für die beyden anderen Drittheile, nämlich für 2666 Mann. Wären zwey Capläne in Loco, so dürfen jedes Mahl nur 1333 Mann den Gottesdienst hören, und die Grundfläche der in Rede stehenden Garnisons-Kirche braucht nur  $1333 \times 4 = 5332$  Quadrat-Fuß Flächeninhalt zu haben. Dieß ist der Fall bey den Garnisons-Kirchen der neuen Festungen, und ihre Größe entsprach selbst in Kriegzeiten, wo die Besatzung drey- bis viermahl stärker war, ihrer Bestimmung. Sie können daher als die größten Kirchen ihrer Art angesehen werden, und man glaubt den Wünschen derjenigen, die ja einmahl einen ähnlichen Bau zu leiten beauftragt werden sollten, zu entsprechen, wenn man hier anzeigt, daß die Project- und Rapports-Pläne nebst allen, selbst den geringfügigeren Details hiervon, in dem k. k. Genie-Haupt-Archiv (Litt. T. Enveloppe XLI. Nr. 115 — 124) verwahret werden, von wo aus sie im Wege des Dienstes bezogen werden können.

Fig. 324. §. 369. Man enthält sich sonach aller ferneren Erklärungen, und fügt hier nur noch den, von höchsten Orten genehmigten Entwurf einer Festungskirche Fig. 324. A, B, C bey, die sich durch Einfachheit, und die Fähigkeit empfehlen dürfte, zur Zeit einer Belagerung leicht in ein bombensicheres Hospital oder Magazin umgestaltet zu werden; ein Vortheil, auf den man bey andern, übrigens noch so zweckmäßig erbauten Garnisons-Kirchen verzichten muß.

§. 370. Und nun glaubt man schließen zu dürfen; dem mündlichen Vortrag, besonders aber den Uebungen muß es vorbehalten bleiben, das aufzuhellen, was noch dunkel seyn sollte.

Ende des ersten Bandes.



## L ä n g e n = M a ß e.

Die k. k. Fortifications-Klafter ist einerley mit der alten Pariser-Klafter oder Toise. Sie verhält sich zu der Wiener-Klafter wie 14,400 zu 14,013, oder beynaher wie 37 : 36. Jene wie diese wird in 6 Fuß, jeder Fuß in 12 Zolle, und jeder Zoll in 12 Linien eingetheilt.

	Pariser- Linien.		Pariser Linien.		Pariser- Linien.
Amsterdam; 1 Elle enthält . . .	296	Genua; 1 Palmo enthält . . .	111 $\frac{3}{10}$	Presburg; 1 Elle enthält . . .	247 $\frac{2}{5}$
" 1 Fuß von 11 Zoll . . .	128 $\frac{1}{2}$	Griechische Fuß (der) . . .	135 $\frac{1}{2}$	Rheinl. Ruthe von 12 Fuß . . .	1669 $\frac{3}{5}$
" 1 Ruthe von 13 Fuß . . .	163 $\frac{1}{2}$	Großbrittan.; 1 Yard. von 3 Fuß . . .	405 $\frac{3}{10}$	" 1 Fuß . . .	139 $\frac{1}{10}$
Augsburg; 1 große Elle . . .	270 $\frac{1}{2}$	" 1 Ruthe von 16 $\frac{1}{2}$ Fuß . . .	2229 $\frac{1}{5}$	Rom; 1 Palmo d. Architekten . . .	99
" 1 kleine detto . . .	262 $\frac{3}{5}$	" 1 Fuß . . .	135 $\frac{1}{10}$	" 1 Elle oder Ganne . . .	887 $\frac{3}{10}$
" 1 Fuß . . .	131 $\frac{3}{10}$	Hamburg; 1 Elle . . .	254	" altrömische Fuß (der) . . .	132
Batern; 1 Fuß . . .	129 $\frac{2}{5}$	" 1 Ruthe von 16 Fuß . . .	2032	Rußland; 1 Elle, Archine . . .	315 $\frac{2}{5}$
Bergamo; 1 Braccio (Elle) . . .	290 $\frac{1}{2}$	" 1 Fuß . . .	127	" 1 Sasche v. 3 Archin. . .	946 $\frac{1}{5}$
" 1 Fuß . . .	193 $\frac{3}{10}$	Leipzig; 1 Elle . . .	250 $\frac{3}{5}$	" 1 Fuß . . .	238 $\frac{2}{5}$
Berlin; 1 Elle . . .	295 $\frac{3}{5}$	" 1 Fuß . . .	125 $\frac{83}{10}$	Sachsen; 1 Elle . . .	250 $\frac{3}{5}$
" 1 Fuß . . .	137 $\frac{3}{10}$	Livorno; 1 Perche v. 5 flor. Fuß . . .	1290	" 1 Fuß . . .	125 $\frac{3}{10}$
Böhmen; 1 Prager Elle . . .	263 $\frac{3}{10}$	" 1 Fuß . . .	202	Schlesien (österreich.) 1 Elle . . .	256 $\frac{2}{5}$
" 1 Fuß . . .	131 $\frac{2}{5}$	Mähren; 1 Elle . . .	350 $\frac{5}{10}$	" 1 Fuß . . .	128 $\frac{1}{10}$
Brescia; 1 Fuß . . .	210 $\frac{9}{10}$	" 1 Fuß . . .	148 $\frac{1}{10}$	Schweden; 1 Elle . . .	263 $\frac{1}{5}$
Breslau; 1 schlesische Elle . . .	255 $\frac{3}{10}$	Mailand; 1 Braccio . . .	260	" 1 Fuß . . .	131 $\frac{3}{10}$
" 1 Fuß . . .	126	" 1 Bau-Braccio . . .	216 $\frac{3}{5}$	" 1 Faden . . .	789 $\frac{2}{5}$
Caschau; 1 Elle . . .	267 $\frac{1}{2}$	" 1 Fuß . . .	176	" 1 Ruthe von 16 Fuß . . .	2105 $\frac{2}{5}$
Cracau; 1 Elle . . .	273 $\frac{1}{2}$	Mantua; 1 Braccio . . .	285 $\frac{2}{5}$	Trient; 1 Fuß . . .	162 $\frac{1}{5}$
" 1 Fuß . . .	158	Mainz; 1 Elle . . .	243 $\frac{8}{10}$	Tyrol; 1 Elle . . .	356 $\frac{1}{2}$
Cremona; 1 Braccio . . .	309 $\frac{9}{10}$	" 1 Fuß . . .	133 $\frac{1}{2}$	" 1 Fuß . . .	148 $\frac{1}{10}$
" 1 Fuß . . .	212 $\frac{9}{10}$	München; 1 Elle . . .	354 $\frac{1}{5}$	Venedig; 1 Braccio . . .	282 $\frac{3}{10}$
Dresden; 1 Elle . . .	250 $\frac{3}{5}$	" 1 Fuß . . .	128 $\frac{1}{5}$	" 1 Fuß . . .	154
" 1 Fuß . . .	125 $\frac{3}{10}$	Nürnberg; 1 Elle . . .	259 $\frac{2}{5}$	Verona; 1 Fuß . . .	154
Ferrara; 1 Ruthe von 10 Fuß . . .	1779	" 1 Werkfuß . . .	134 $\frac{7}{10}$	Vicenza; 1 Braccio . . .	303 $\frac{3}{5}$
Frankfurt a. M. 1 Elle . . .	239 $\frac{1}{5}$	" 1 Artillerie-Fuß . . .	129 $\frac{4}{5}$	" 1 Fuß . . .	153 $\frac{1}{2}$
" 1 Fuß . . .	127	" 1 Ruthe von 16 Fuß . . .	2155 $\frac{1}{5}$	Warschau; 1 Elle . . .	273 $\frac{1}{10}$
" 1 Ruthe von 12 $\frac{1}{2}$ Fuß . . .	1575	Padua; 1 Fuß . . .	189 $\frac{9}{10}$	Wien; 1 Elle . . .	345 $\frac{2}{5}$
Frankreich; 1 Aune . . .	526 $\frac{4}{5}$	Pavia; 1 Braccio . . .	208	" 1 Fuß . . .	140 $\frac{1}{10}$
" 1 Perche von 22 Fuß . . .	2592	Piacenza; 1 Braccio . . .	287 $\frac{1}{2}$	Württemberg; 1 Fuß . . .	126 $\frac{4}{5}$
" 1 Fuß (pied du Roi) . . .	144	" 1 Fuß . . .	208 $\frac{3}{10}$	" 1 Ruthe v. 15 Rh. Fuß . . .	2086 $\frac{9}{10}$
" 1 metre v. 10 décimètres. . .	443 $\frac{3}{10}$	Pohlen; 1 Elle . . .	273 $\frac{1}{5}$	" 1 detto v. 12 Fuß . . .	1669 $\frac{3}{5}$
Galizien; 1 Elle . . .	263 $\frac{2}{5}$				

	Pariser- Klafter.		Pariser- Klafter.		Pariser- Klafter.
Eine österreichische Meile enthält		Eine kleine bayerische Meile . . .	4041	Eine russische Wersta . . .	547 $\frac{1}{2}$
4000 Wien. Klafter oder . . .	3891 $\frac{7}{10}$	Eine französ. große Land-Meile . . .	2500	Eine alte deutsche Rasta . . .	2284
Eine geographische Meile . . .	3806 $\frac{7}{10}$	Eine französische kleine detto . . .	2000	Eine alte römische Meile zu 8	
Eine alte ungarische detto . . .	4283	Eine französische Seemeile . . .	2855	olymp. Stadien. . . . .	762 $\frac{3}{10}$
Eine böhmische detto . . .	3891 $\frac{7}{10}$	Eine italienische Meile . . .	951 $\frac{7}{10}$	Ein griechisches Stadium . . .	76 $\frac{23}{100}$
Eine pohlische detto . . .	2855	Eine englische detto . . .	782 $\frac{2}{10}$	Der Durchmesser der Erde . . .	6.543.210
Eine preussische detto . . .	3975				

## Flächen- und Hohl-Maße.

Die Fortifications-Quadrat-Klafter verhält sich zu der Wiener Quadrat-Klafter wie 132 zu 125,  
beynahe wie 19 zu 18.

Die Fortifications-Kubik-Klafter verhält sich zu der Wiener Kubik-Klafter wie 51 zu 47, beynahe  
wie 13 zu 12.

## Flächenmaße.

Pariser □ Fuß.	Pariser □ Fuß.	Pariser □ Fuß.
Augsburg; 1 Sauchert enthält . . . 13,302	England; 1 □ Ruthe . . . . . 259 $\frac{3}{5}$	Österreich; 1 Fochart oder Foch von 1600 Wiener □ Klafter . . . 54,545
Berlin; 1 kleiner Morgen . . . 24,197	Franck. a. M. 1 Acre v. 160 □ Ruth. 19,140	Padua; 1 Campo v. 840 □ Cavezzi 52,590
" 1 großer Detto . . . . . 53,771	Franckreich; 1 □ Perche . . . . . 484	Rheinländische Feldmorgen (der) 16,131
Cremona; 1 pertica = 96 □ Cavezzi 7554	" 1 Arpent v. 100 □ Perches 48,400	" 1 detto Waldmorgen . . . 21,508
Danzig; 1 Hube = 30 Morgen 1,580040	" 1 Are v. 100 □ metres . . . 947 $\frac{3}{5}$	" 1 detto Fuchart . . . . . 8066
England; 1 Acre v. 160 □ Ruthen 38,343	Nürnberg; 1 Morgen od. Tagwerk 44,802	Sachsen; 1 Morgen . . . . . 57,963
" 1 Gardingdale von 40 detto 9586		

## Hohlmaße, zu trockenen und flüssigen Waaren.

Pariser Kubik: Zoll.	Pariser Kubik: Zoll.	Pariser Kubik: Zoll.
Amsterd.; 1 Tonne zu trocken. Waar. 6811	Dresden; 1 Scheffel z. trock. W. . . 536 $\frac{4}{5}$	Pohlen; 1 Orhst = 60 Garniz zu Wein . . . . . 4850
" 1 Anker z. flüssig. Waar. . . 1926	" 1 Kanne z. Wein . . . . . 45 $\frac{5}{8}$	Prag; 1 alt böhmischer Strich z. trock. W. . . . . 4718
" 1 Pinte detto detto . . . . . 30	Engl.; 1 Quarter od. Seam z. tr. W. 14,408	" 1 alter Gimer z. fl. W. . . . 3080
Augsburg; 1 Schaff z. trock. W. . . 10,348	" 1 Tun oder Tonne z. fl. W. 48,132	Schlesien (österreich) 1 Scheffel . 3850
" 1 Meße detto detto . . . 1293 $\frac{1}{2}$	Frankfurt a. M. 1 Malter z. tr. W. . 5444	" 1 Gimer = 80 Quart . . . . . 2832
" 1 Gimer z. flüss. W. . . . . 2991	" 1 Fuder z. fl. W. . . . . 45,120	Triest; 1 Staro z. trock. W. . . . 3735
" 1 Fuder à 768 Maß z. fl. W. 54,784	Leipzig; 1 Scheffel z. trock. W. . . 5338	" 1 Orne = 36 Pocali . . . . . 3310
Berlin und preussische Länder:	" 1 Gimer z. fl. W. . . . . 3824	Ungarn; 1 Antal z. Wein . . . . . 2548
" 1 Scheffel z. trock. W. . . . 2741 $\frac{1}{2}$	Mailand; 1 Moggio = 8 Staras z. tr. W. 6976	Wenedig; 1 Sacco = 6 Quart z. tr. W. 6425 $\frac{1}{2}$
" 1 Quart z. flüss. W. . . . . 58	" 1 Brenta = 3 Staras = 48 Pintes = 96 Pocali . . . . . 3600	" 1 Bigoncia = 16 Secchie z. flüss. W. . . . . 7968
" 1 Fuder = 6 Ohm = 12 Ci- mer = 24 Anl. = 768 Quart 44,544	Mantua; 1 Staro z. trock. W. . . . 1756	Berona; 1 Minello z. tr. W. . . . 1859
Böhmen; 1 Strich von 4 Vierteln 4718 $\frac{1}{2}$	München; 1 Schaff. = 6 Meßen . . 11,254	" 1 Botta = 12 Brenta. . . . 45,864
" 1 Pinte z. fl. W. . . . . 96 $\frac{1}{3}$	" 1 Maß z. fl. W. . . . . 31 $\frac{1}{9}$	Warschau; 1 Korzel z. tr. W. . . . 2578
Bogen; 1 Star zu Korn . . . . . 1541	Nürnberg; 1 Simmer = 2 Malter 16,775	" 1 Garniec z. fl. W. . . . . 80 $\frac{1}{2}$
" 1 Gimer . . . . . 2240	" 1 Fuder = 12 Gimer . . . . . 40,620	Wien; 1 Meßen . . . . . 3100
" 1 Maß z. Getränke . . . . . 40 $\frac{4}{5}$	Paris; 1 Muid zu Getreide . . . . 92,160	" 1 Kalkmittel . . . . . 7750
Breslau; 1 Scheffel . . . . . 3524	" 1 detto zu flüss. W. . . . . 14,185	" 1 Kohlenstübich . . . . . 6200
" 1 Gimer à 80 Quart . . . . . 2800	" 1 Kubik Metre heißt Stère u. enthält 1000 Litres oder . . . 50,407	" 1 Gimer à 40 Maß . . . . . 2852
Cöln; 1 Malter z. trock. W. . . . . 8164 $\frac{1}{2}$	Pohlen; 1 Last = 60 Korzel zu tr. W. . . . . 15,470	Württemberg; 1 Scheffel = 8 Simri 7835
" 1 Ohm z. fl. W. . . . . 7849		
Cracau; 1 Garniec z. fl. W. . . . . 161		





## Farben = Tabelle.

Abkürzungen : bl. = blau ; br. = braun ; d. = dunkel ; F. = Farbe ; gem. = gemischt ; g. = gelb ; gr. = grau ; grn. = grün ; h. = hohe ; l. = licht ; M. = Metall oder metallische ; o. = oder ; r. = roth ; s. = sehr ; schw. = schwarz ; u. = und ; w. = weiß.

<p><b>W e i ß.</b></p>	<p>Himmelblau ist l. bl. ; aus reinem bl. grn. und etwas w.</p>	<p>Isabellgelb hat etwas mehr r. gr. u. br. als die vorige. Pomeranzengelb, eine mit dem meisten r. gem. g. F.</p>
<p>Schneeweiß ist das reinste w., also Charakter = F. Silberweiß ist gelblich w. mit M. Glanze. Milchweiß ist aus w., etwas bl. und wenig gr. gem. Zinnweiß ist milchweiß, und etwas gr. mit M. Glanze.</p>	<p><b>G r ü n.</b></p> <p>Spangrün ein s. h. ins bl. fallendes grn. (die F. des Grünspan). Seladongrün ist spangrün mit d. gr. (meergrün). Berggrün eine bl. grn. F. aus viel l. gr. u. s. wenig g. grn. Lauchgrün ist d. grn. ; aus grn. bl. d. gr. u. etwas br. (Knoblauchpflanze). Smaragdgrün das reinste grn., also Charakter = F. (Smaragd). Apfelgrün ist l. grn. ; aus smaragdgrn. u. graulich w. Grasgrün ein h. grn. ; aus smaragdgrn. u. etwas g. Pistaziengrün, hat mehr g. als grasgrün und etwas br. Spargelgrün ist blasgrün ; aus pistaziengrn. u. graulich w. Olivengrün ist l. grn. ; hat viel br. etwas g. u. gr. Öhlgrün ist noch lichter ; hat mehr g. u. weniger br. Zeisiggrün ist s. l. grn. ; fällt stark ins g. hat etwas w.</p>	<p><b>R o t h.</b></p> <p>Morgenroth, eine h. das meiste g. enthaltende r. F. (Mennig). Hyacinthroth ist h. r. aus morgenr. u. etwas br. Ziegelroth ist l. r. ; aus hyacinthroth u. graulich w. Scharlachroth, eine h. gelblich r. F. (Zinnober). Blutroth ist d. r. ; aus scharlachr. u. etwas schw. Kupferroth, eine l. g. r. M. F. ; aus r. etwas g. u. viel graulich w. Fleischroth, eine blasse aus blutr. u. graulich w. gem. F. Karmiroth das reinste r. ; also Charakter = F. Koschenilroth, eine h. beynähe d. F. ; aus r. etwas bl. u. gr. Rosenroth ist blasroth ; aus Koschenilr. u. viel w. Karmesinroth, eine h. mit reinem bl. gem. r. F. Pfirsichblüthenroth, aus karmesinr. u. viel w. Kolombinroth, eine d. aus r. viel bl. u. wenig schw. gem. F. Kirschroth, eine d. aus r. viel bl. etwas br. u. schw. gem. F.</p>
<p><b>G r a u.</b></p> <p>Bleygrau ist eine aus gr. und bl. gem. M. Farbe. Perlgrau ist l. blaulich gr. mit etwas r. Rauchgrau, s. d. blaulich gr. mit etwas br. (die F. des Effenrauches). Aschgrau die F. der gemeinen Asche, Charakter = Farbe. Stahlgrau d. asch. gr. mit M. Glanze.</p>	<p><b>S c h w a r z.</b></p> <p>Eisenschwarz ist graulich schw. mit M. Glanze. Sammet schwarz das reinste schw., also Charakter = Farbe. Pechschwarz, schw. mit g. br. Nabenschwarz, schw. mit grünlich gr.</p>	<p><b>B r a u n.</b></p> <p>Melkenbraun, eine d. br. aus br. r. u. wenig bl. gem. F. Haarbraun, eine blasse aus Melkenbr. u. etwas gr. gem. F. Kohlbraun, eine d. mit vielen bl. etwas grn. u. r. gem. F. Kastanienbraun, das reinste braun, also Charakter = F. Tombacbraun, eine M. l. gelblich br. ; aus br. u. goldgelb gem. F. Holzbraun, eine l. aus gelblich br. u. viel l. gr. gem. F. (fautes Holz). Leberbraun, eine l. mit etwas grn. u. viel gr. gem. br. F.</p>
<p><b>B l a u.</b></p> <p>Lasurblau ; ein hellbrennendes bl., aus bl. u. etwas r. (Ultramarin). Violblau ist röther als die vorige, mit etwas schw. u. br. (Weilsenbl.) Lavendelblau, eine blasbl. F. ; aus violbl. u. l. gr. Pflanzenblau, ist röther als violbl. mit etwas br. u. schw. Berlinerblau das reinste bl., also Charakter = F. (die F. des Sapphier). Schmalzblau ist l. bl. ; aus bl. viel w. u. einer Spur von grn. Indigblau ist d. bl. ; aus bl. viel schw. u. etwas grn. Entenblau ist d. bl. ; aus bl. viel grn., u. etwas schw.</p>	<p><b>G e l b.</b></p> <p>Schwefelgelb ist l. g., hat viel grn. und s. wenig w. Messinggelb ist l. g. ; hat etwas mehr gr. u. M. Gl. Strohgelb (Paille) ist blasg., aus schwefelg. u. l. gr. Speisgelb ; aus messingg. viel gr. u. etwas r. (F. der Glockenspeife). Wachsgelb, ein mit viel gr. u. wenig br. gem. g. F. Honiggelb, hat mehr br. als die vorige, aber kein gr. Zitrongelb das reinste g., also Charakter = F. (Gummi gutti). Goldgelb ist zitrongelb mit M. Glanz. Ochergelb, eine etwas d. mit röthlich br. gem. g. F. Weingelb, eine s. blasse mit etwas r. u. graulich w. gem. g. F.</p>	<p><b>G e l b.</b></p> <p>Schwefelgelb ist l. g., hat viel grn. und s. wenig w. Messinggelb ist l. g. ; hat etwas mehr gr. u. M. Gl. Strohgelb (Paille) ist blasg., aus schwefelg. u. l. gr. Speisgelb ; aus messingg. viel gr. u. etwas r. (F. der Glockenspeife). Wachsgelb, ein mit viel gr. u. wenig br. gem. g. F. Honiggelb, hat mehr br. als die vorige, aber kein gr. Zitrongelb das reinste g., also Charakter = F. (Gummi gutti). Goldgelb ist zitrongelb mit M. Glanz. Ochergelb, eine etwas d. mit röthlich br. gem. g. F. Weingelb, eine s. blasse mit etwas r. u. graulich w. gem. g. F.</p>



## Hanfenes Seilwerk.

§. 129 bis 131.

Durchmesser der Seile.	Eigenes Gewicht der Seile, wenn ihre Länge zehn Fortifications- Klafter beträgt.	Mittlere absolute Fe- stigkeit, oder mittlere Last, welche die Seile zu tragen vermögen.	Last, die man Seilen, deren Länge 25 Klaf- ter nicht übersteiget, in der Ausübung zuver- lässig aufbürden könne.
$\frac{1}{4}$ Fortifications-Zoll.	$1\frac{1}{7}$ Wiener = Pfund.	$87\frac{1}{2}$ Wiener = Pfund.	44 Wiener = Pfund.
$\frac{1}{2}$ " "	$4\frac{7}{10}$ " "	364 " "	182 " "
$\frac{3}{4}$ " "	$10\frac{3}{5}$ " "	$780\frac{1}{2}$ " "	390 " "
1 " "	$18\frac{9}{10}$ " "	$1389\frac{1}{2}$ " "	695 " "
$1\frac{1}{4}$ " "	$29\frac{1}{2}$ " "	2170 " "	1085 " "
$1\frac{1}{2}$ " "	$42\frac{7}{10}$ " "	$3125\frac{1}{2}$ " "	1563 " "
$1\frac{3}{4}$ " "	$58\frac{1}{10}$ " "	$4252\frac{1}{2}$ " "	2126 " "
2 " "	$75\frac{3}{5}$ " "	$5554\frac{1}{2}$ " "	2777 " "
$2\frac{1}{4}$ " "	$95\frac{3}{5}$ " "	$7029\frac{1}{4}$ " "	3515 " "
$2\frac{1}{2}$ " "	$118\frac{1}{10}$ " "	8680 " "	4340 " "
$2\frac{3}{4}$ " "	$142\frac{9}{10}$ " "	10500 " "	5250 " "
3 " "	$170\frac{1}{10}$ " "	12495 " "	6247 " "

Soll z. B. aus einem 25 Klafter tiefen Brunnen ein 4 Centner schwerer Brunneneimer gezogen werden, so muß hierzu ein Seil von  $\frac{3}{4}$  Zoll im Durchmesser genommen werden, welches  $26\frac{1}{2}$  Pfund wiegen wird.

## Eisen = Sorten §. 300 bis 304.

Ein Wiener Kubik-Zoll Eisen wiegt  $\frac{1}{4}$  Pfund. Die Anzahl der Stäbe oder Bleche im Bunde gibt der Gattung den Namen; so heißt z. B. jenes Schließen = Eisen, wo 6 Stäbe einen Bund ausmachen, Sechser Schließen = Eisen. Wiegen 1000 Nägel von was immer für einer Art 6 oder 10 Pfund, so nennt man sie sechs- oder zehnpfündige Nägel.

### Stab- oder Stangen-Eisen.

Der Bund zu 1 Centner.	der Stäbe				der Stäbe			Der Bund à 50 Pfund.
	mittlere Länge	Breite	Dicke		mittlere Länge	Breite	Dicke	
	in Wien. Maß.				in Wien. Maß.			
<b>Sitter = Eisen;</b>								<b>Breitring-Eisen</b>
das Eisener-	8'	2"	2"	Rad- oder Steg-Reif-Eisen; das Vierer- Fünfer- läuft fort bis Neuner. Doch gibt es auch kurzes, deren Stangen 5 bis 6 Schuh lang sind.				von 4er bis 10er; das Siebner hat 10 $\frac{1}{2}$ Schuh lange, 1 $\frac{1}{2}$ Zoll breite, und $\frac{1}{8}$ Zoll dicke Stäbe.
Zweyer-	9	1 $\frac{1}{2}$ "	1					<b>RAIN oder Knopper-Eisen</b>
Dreyer-	9	1 $\frac{1}{8}$ "	1					hat gekerbte, gleich breit und dicke Stäbe von 8 bis 9 Schuh Länge. Die mittlere $\frac{1}{8}$ Zoll dicke Sorte hat 20, die schwache 30, die stärkste aber nur 14 Stäbe im Bunde.
Vierer-	8	1	1			8	2	$\frac{1}{2}$
läuft fort bis 24er, sogar 30er.					9	1 $\frac{1}{2}$	$\frac{5}{12}$	eine Gattung breiteres aber dünneres Knopper-Eisen von sehr verschiedenen Ausmaßen.
<b>Schließen = Eisen;</b>				Rahm- oder Speicherring-Eisen von 10er bis 24er und 30er das Zehner- Siebzehner-				<b>Endlich: Flaschen-Eisen,</b>
das Eisener-	8	2 $\frac{1}{4}$ "	1 $\frac{1}{2}$ "					dessen Stangen 6 Schuh lang, $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ Zoll dick, und 2 bis 4 $\frac{1}{2}$ Zoll breit sind ic.
Zweyer-	7	2 $\frac{1}{2}$ "	1					
Dreyer-	9	1 $\frac{3}{4}$ "	$\frac{3}{8}$ "					
Vierer-	9	1 $\frac{3}{8}$ "	$\frac{1}{2}$ "					
Fünfer-	8	1 $\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ "					
Sechser-	10	1 $\frac{1}{4}$ "	$\frac{1}{2}$ "		8	1	$\frac{5}{12}$	
					8	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{3}$	

### Bleche.

**Gewalztes Schwarzblech**  
von 2 bis 24 Tafeln im Bunde,  
der Bund zu 50 Pfund,  
das Zweyer ist 3' lang, 2' breit  
Vierer 2' - 9" - 2' -  
Fünfer 2' - 6" - 2' -  
Zehner 2' - 2" - 1 $\frac{1}{2}$  -  
Sechzehner 2' - - 1 $\frac{1}{3}$  -  
Zwanziger 2 $\frac{3}{4}$ ' - - 1 $\frac{1}{3}$ ' -  
Vier u. zwanziger 1 $\frac{1}{2}$ ' - - 1 $\frac{1}{12}$ ' -

Das geschlagene Schwarzblech hat außerst verschiedene Ausmaße, und steht dem gewalzten in der Güte weit nach.

### Weiß-Blech.

das geschlagene ist 12" lang 9" breit  
das gewalzte - 13 $\frac{1}{2}$ " - 9 $\frac{1}{2}$ " -  
es wird in Kisten, jede zu 300 Tafeln und 150 bis 150 Pfund Schwere verpackt. Das Schüssel-Blech hat Tafeln, die Quadrate von 8 bis 16 Zoll langen Seiten sind; von den größern werden nur 150 Stück in jede Kiste gepackt.

### Draht.

1. Saiten-Draht ist die feinste Sorte.
2. Kranzel-Draht
3. Kartätschen-Draht
4. fein und ordin. Musterpetten.
5. fein und ordin. Schlingendraht.
6. Arde;  $\frac{1}{29}$  Zoll dick; 12 Schuh = 1 Loth.
7. Bela;  $\frac{1}{24}$  Zoll dick; 8 Schuh = 1 Loth.
8. Klein, mittlerer, und grob. Nadler-Draht
9. detto detto detto Strick-Draht
10. detto detto detto Leuchter-Draht
11. detto detto detto Gemein-Draht
12. detto detto detto Riemer-Draht
13. Rahm-Draht
14. Kessel-Draht  $\frac{1}{2}$  Zoll dick.  
Kärnthner-Draht von No. 1 bis No. 11; ersterer ist 2 $\frac{1}{2}$ , letzterer 8 Linien dick. Dieser wird in Buschen jeder zu 100 lb., die schwächern Draht-Sorten aber in Buschen zu 5 Ringen, jeder Ring à 10 lb.; die ganz schwachen, wie z. B. der Stuckatordraht (wozu man entweder Bela oder Arde nimmt) aber in Buschen zu 5 Ring, der Ring à 5 lb. gebunden.

### Nägel.

Jene mit hakenartigen Köpfen heißen **Bartnägel**, ihre Länge ist willkürlich, sie werden stückweise bestellt und bezahlt.  
**Spranz- oder Sparrennägel** von 5 bis 12 Zoll Länge mit doppelt hakenartigen oder zweilappigen Köpfen; das Hundert wiegt 3 bis 20 lb.  
**Schal-Nägel** 2 $\frac{1}{2}$  bis 4 Zoll lange, 8 bis 20pfündige Nägel mit großen erhabenen runden Köpfen.  
**Boden-Nägel** mit 2 lappigen aber doch platten Köpfen, 3 bis 4 Zoll lang und 15 bis 20pfündig.  
**Laden- oder ordin. Bret-Nägel** von 2 bis 3 $\frac{1}{2}$  Zoll Länge, mit 2 lappigen Köpfen, 6 bis 12pfündig (sie heißen auch halbe und ganze Brettnägel).  
**Schindel-Nägel** 1 $\frac{1}{2}$  bis 2 $\frac{1}{2}$  Zoll lang, 3 bis 5pfündig mit einlappigen Köpfen.  
**Stuckator-Nägel** 2 lappig,  $\frac{3}{4}$  bis 1 $\frac{1}{4}$  Zoll lange 1 $\frac{1}{2}$  bis 3pfündige Nägel.  
**Rahm-Nägel**  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  Zoll lange Nägel mit klappigen Köpfen.  
**Schloß-Nägel**, versinnte detto;  
**Hufnägel**;  
**Kartätschen-Nägel** ic. ic.



## Mörtel undemente S. 332 bis 341.

Abkürzungen: K. = Kalk; l. K. = lebendiger Kalk; g. K. = geschreckter oder Staub-Kalk; G. K. = Gruben- oder eingesumpfter Kalk; G. M. = Gyps-Mehl; S. = Sand; Z. M. = Ziegel-Mehl aus alten, gut gebrannten Dachziegeln, oder aus Kalk-Krebsen (S. 282); Th. = dem Volumen nach gleiche Theile; W. = Wasser; (jenes, worin einige Tage altes Eisenwerk gerostet hat, wird zur Bereitung deremente vorzüglich empfohlen).

1. Erdmörtel (S. 186). Man läßt zu einer bestimmten Menge sehr großkörnigen Kies S. halb so viel Feld Erden mengen, und dieses Gemische entweder sorgfältig stoßen, oder bis zur Sättigung mit W. begießen.
  2. Lehm-Mörtel (S. 354), zur Maurer-Arbeit an der Luft wird unter eine bestimmte Menge teigartigen, jedoch vollkommen erweichten Lehm eben so viel (dem Volumen nach) Häckerling, oder Gerstenspreu, oder halb so viel Schwein-Haare gemengt.
  3. Lehm-Mörtel zur Maurer-Arbeit, die dem Feuer ausgesetzt ist, werden 5 Th. reiner Thon im W., worin zuvor etwas Ofen-Ruß und Pferde-Mist aufgelöst wurde, vollkommen erweicht, und diesem Teige höchstens 1 Th. reiner Quarz S. beigemengt.
  4. Estrich-Masse (S. 376). Unter 9 Th. erweichten Lehm werden 2 Th. Häckerling oder Gerstenspreu gemengt.
  5. Estrich-Masse an feuchten Orten wird unter die vorige Mischung Ochsenblut, Salz und Asche gemengt.
  6. Kalk-Mörtel (S. 336), ordinärer zur Maurer-Arbeit; 2 Th. G. K. oder 2½ Th. g. K. werden mit 4 Th. Fluß- oder mit 5 bis 6 Th. Gruben-S. sorgfältig gemengt, und später 1, höchstens 1½ Th. W. unter beständigem Umrühren allmählig zugegossen.
  7. Kalk-Mörtel zum Anwurf (S. 361), 2 Th. fetter G. K.; 4 Th. reiner Fluß-S.; 1 Th. W.; oder: 2 Th. g. K. 3, höchstens 3½ Th. Fluß-S. und 1 bis 1½ Th. W.
  8. Kalk-Mörtel zum Anwurf feuchter oder blühender Mauern (S. 364), mische man unter den K. etwas Rindsblut und Kuhmist. S. und W. wie zuvor.
  9. Poriotische Mörtel, zu einem Kubik Fuß ordin., jedoch etwas flüssigern Mörtel lasse man ½ Kub. Fuß l. K. unter beständigem Umrühren zu sieben, und sogleich verbrauchen.
  10. Poriotische Mörtel nach Morveaux; 3 Th. S. und 3 Th. Z. M. werden mit 2 Th. G. K. gemengt, mit 1½ Th. W. verdünnt, hierzu 2 Th. l. K. gestebet, und sogleich verbraucht.
  11. Gyps-Mörtel oder Stuck. (S. 435) unter 3 Th. ordin., jedoch etwas flüssigern Kalk-Mörtel menge man 1 Th. G. M. und verbrauche dieses Gemische bald.
  12. Gyps-Mörtel zu Vasrelief: der erste Auftrag wird aus 1 Th. ord. Kalk-Mörtel und 2 Th. G. M.; der zweyte aus dem vorigen Gemische, der letzte Auftrag endlich aus 1 Th. fetten G. K.; und 1 Th. Marmor-Mehl ohne Wasser gemacht.
  13. detto an freyen oder feuchten Orten 6 Th. K.; 3 Th. S.; 1 Th. Z. M.; 2 Th. Hammerschlag; 1 Th. Weinstein und 3 Th. W.
  14. Cement-Mörtel zu 2 Theilen G. K. wird 1 Th. Z. M. sorgfältig gemengt; wenn das Mauerwerk aber einer ununterbrochenen Feuchtigkeit ausgesetzt wäre, hierzu noch etwas Eisenfeilspäne gegeben.
  15. Cement-Mörtel für Wasserbauten. 4 Th. S. u. 2 Th. Z. M. werden mit 3 Th. G. K. innigst gemengt, und mit 1 höchstens 1½ Th. W. verdünnet.
  16. Aschen-Cement (Cendrée) für Wasserbauten. Man schüttet an einem bedeckten Orte 1 Kubik-Fuß Asche aus Kalk-Ofen, worin Stinkstein (S. 41), oder andere eisenhaltige Kalksteine mit Steinkohlen gebrannt wurden, auf einen Haufen, macht in selben oben eine Grube, gießt sie voll W., schüttet die Grube wieder zu löschet auf diese Art nach und nach so viel Asche, als täglich verarbeitet werden soll, wirft sie alle auf einen Haufen, und läßt sie 2 bis 3 Tage ruhen.
- Alsdann wird in jede Kufe o Fig. 66 1 Kub. Fuß hiervon geworfen, unter oftmaligem Umschaukeln ½ Stunde lang ohne W. zuzugießen, mit den Handrammen c, c, bis sie geschmeidig wird, gestoßen, und endlich in die Cement-Keine d geschüttet, von wo sie auf die Objecte verführt wird. Je öfter der Cement gestampfet werden kann, je bindender wird er, nur muß man ihn nach jedem ½ stündigen Stampfen 1 Tag ruhen lassen.
- An windstillen, trüben, ja sogar feuchten Tagen ist seine Verarbeitung am rathsamsten.
17. Starcker Traß für Wasserbauten. 4 Th. g. K. 4 Th. Traß-Mehl (S. 67), und 1 bis 2 Th. W. wird durch 2 bis 3 Tage täglich drey mahl so lange durch einander gemengt, bis es geschmeidig wie Butter wird. Nimmt man anstatt des g. K. Gruben-Kalk, so darf weder hier noch bey den folgendenementen W. beigemengt werden.
  18. Bastard-Traß an feuchten oder bloß manchmahl nassen Orten; 3 Th. g. K., 2 Th. Traß-Mehl. Oder: 2 Th. g. K., und 1 Th. Traß-M. (wie zuvor).
  19. Schlapper Bastard-Traß, 5 Th. g. K., 1 Th. Traß-M., 1 Th. S. (wie zuvor).
  20. Puzzolane für Wasserbauten. 1 Th. reiner S. wird mit 1 Th. frischgelöschtem K. gemengt, nach 24 Stunden 1 Th. Puzzolan-erde (S. 66), sorgfältig zugemischt, und sogleich verbraucht.
  21. Detto zum Anwurf, der dem Wasser widerstehen soll, werden 2 Th. Puzzolan-erde und 1 Th. frisch gelöschter K. innig gemischt, nach 6 Stunden Ruhe neuerdings durchgearbeitet, alsdann aber bald verbraucht. Sich zeugende Risse müssen alsogleich verstrichen werden.

## R i t t e , B e i ß e n u n d A n s t r i c h e .

Abkürzungen: K. = Kalk; l. K. = lebendiger Kalk; g. K. = geschreckter oder Staub-Kalk; G. K. Gruben- oder eingesumpfter Kalk; M. = Mehl, das ist fein zerstoßenes Materiale; S. = Sand; W. = Wasser; Th. = gleiche Theile, dem Volumen nach; Z. M. = Ziegel-Mehl oder zerstoßene Kalk-Krebe (§. 282).

1. Schlitt (§. 431), 2 Th. l. K., 1 Th. Z. M. und 1 Th. Marmor-M. werden mit Leinöhl befeuchtet, und gepflückte Baumwolle eingeknetet.
2. detto. Unter beständigem Stampfen werden auf  $\frac{1}{4}$  Kubit. Fuß so eben g. K. in einem eisernen Mörser 1 lb. Leinöhl; nach einer Viertelstunde  $\frac{1}{16}$  Kubit. Fuß Z. M.; später  $\frac{1}{8}$  Kubit. Fuß Kiesel-M., und noch 1 lb. Leinöhl; zuletzt endlich  $\frac{1}{10}$  Kubit. Fuß feiner Hammerschlag, und halb so viel Eisenfeilspäne zugesüttet, und bis alles zähe wird, gestossen. Nunmehr wird diese Masse auf einer steinernen Platte einen ganzen Tag hindurch mit einem eisernen 20 lb. schweren Prader oder Stange geschlagen, während dem etwas Kuhhaare eingeknetet, und bald verwendet.
3. Detto. 5 bis 5 $\frac{1}{2}$  lb. an der Luft zerfallener l. K.; 2 $\frac{1}{2}$  lb. feines Z. M.;  $\frac{1}{2}$  lb. Glas-M., und 2 lb. Leinöhl werden wie die vorige Kitt gestampft, gemengt und geschlagen.
4. Schmelz-Kitte; unter 3 lb. siedendes Colophonie-Pech wird allmählig 1 lb. Terpentin, und so viel feines Sandstein-M. beygemischt, bis es dick wird; diese Mischung wird heiß in die gewärmten Fugen oder Löcher der Steine gegossen.
5. Ordin. Stein-Kitt (Wasserkitt); in Rindsblut wird Quarz (Topfen) zerrührt, hierin l. K. gestiebet, und gleich verbraucht.
6. Detto. Quarz wird in Schweiß zerrührt, hierin l. K. nebst etwas Sandstein-M. gerührt und gleich verbraucht.
7. detto. 2 Th. Gyps, 1 Th. Eisenfeilspäne oder Hammerschlag werden mit Essig angemacht und gleich verwendet.
8. Kitt für irdene, bleyerne oder eiserne Wasserleitungen-Röhren (§. 524). Man nehme 1 Maß (4 Seitel) das ist 77 $\frac{1}{2}$  Wiener Kub. Zoll l. K. M.;  $\frac{1}{2}$  lb. Bleiweiß, und  $\frac{1}{4}$  lb. Bolus-erde, stoße es unter allmähligem Zugießen von 1 lb. Leinöhl, und knete hierunter einen Strähn klein zerschnittener Hanf. Beym Gebrauche wird langer Hanf über den dick aufgetragenen Kitt fest gewickelt, und alles mit Leinöhl verstrichen.
9. Eisen-Kitt an der Luft; l. K. Leinöhl und geschnittener Hanf werden durch vieles Schlagen und allmähliche Beymischung von l. K. M. zu einem zähen Teig gearbeitet, und die Fugen damit verstrichen.
10. Eisen-Kitt an feuchten Orten; 2 Unzen Salmiak, 1 Unze Schwefelblumen, und 16 Unzen Eisenfeilspäne werden in einem Mörser wohl vermengt, und als Pulver trocken aufgehoben. Beym Verbräuche werden unter 20 Th. Eisenfeilspäne 1 Th. dieses Pulvers gemischt, mit Wasser befeuchtet, und dieser Brey in die Fugen gestrichen.
11. Fenster-Kitt (§. 514). Unter  $\frac{1}{2}$  Maß (39 Wien. Kub. Zoll) Leinöhl-Firnisch wird 1 $\frac{1}{2}$  lb. feingestossenes Bleiweiß, und eben so viel Kreide geknetet. (Kitt ohne Bleiweiß fällt leicht ab.)
12. Ordin. Holz-Kitt (§. 481). Zu 1 Th. Molken und 3 Th. l. K. M. wird bis zur dicklichen Consistenz feiner S. zugestiebet, und gleich verbraucht.
13. Wasserdichter Holz-Kitt. Die Fugen des mit ord. oder besser mit Steinkohlen-Theer angestrichenen Holzwerkes werden mit einem Gemenge aus 95 Th. Z. M. und 5 Th. gepulverten Bleiglätte verstrichen, welches zuvor mit Leinöhl zu einem dicken Brey angemacht wurde.
14. Luftdichter Holz-Kitt. Theer und Pech wird zu gleichen Theilen über dem Feuer zerlassen, hierunter bis zur dicklichen Consistenz Z. M. gestiebet und warm verbraucht.
15. Holzbeize gegen Feuer, Fäulniß und Wurmsich sichernd. (§. 478.) Auf 1 lb. Kochsalz, 1 Loth Alaun, 1 Loth Salmiak und 2 Loth Pottasche wird so viel Wasser als zur vollkommenen Auflösung gerade nöthig ist, geschüttet, das zu beizende Holzwerk 24 Stunden in diese Lauge gelegt, und dann an der Luft getrocknet. (Mit diesem 36 Loth schweren Salz-Gemenge können 18 Kub. Fuß Holz gebeizet werden.)
16. Holzbeize gegen Feuer. Man beize das gegen das Verbrennen zu sichernde Holzwerk in gewöhnlicher Lauge, die aus der Asche von hartem Holze gemacht wurde (wie zuvor).
17. Holz-Tränke gegen Fäulniß und Wurmsich. Man löse in 1 Kub. Fuß W. 12 lb. ordin. Salz auf, tränke damit das Holz, lasse es trocknen, und bestreiche es mit Theer, worin etwas Thon und zerriebene Holzkohlen gemengt werden.
18. Anstrich. Ofteres Bestreichen mit Steinkohlen- oder anderm Theer, worunter etwas fein gestossene Holzkohlen gemengt wurden, schützt grobe Holz- und Eisenarbeiten gegen Rässe und Witterung.
19. In der Erde zu liegen kommende Holzwerk muß entweder mit Holzkohlen-Staub überschüttet, oder zuvor über einem Flammfeuer so lange gefenget werden, bis seine Oberfläche sich zu verkohlen anfängt.
20. Ohsfarbe (§. 513). Mit Leinöhl-Firnisch, einem Absud aus 1 lb. Leinöhl und 1 Loth Bleizucker oder 2 Loth Silberglätte abgeriebene und mit Leinöhl verdünnte Ohsfarben schützen weniger massive Holz- oder Eisenarbeiten gegen die Witterung.



Zur Bestimmung des Balken-Geviertes.

Das vortheilhafteste Balkengevierte nach §. 551. und Fig. 183.

ab Durchmesser des runden Stammes	am Balken-Höhe	an Balken-Breite	Übliche Gevierte			§. 555—558.
6 Zoll	4 Zoll 10 Linien	5 Zoll 6 Linien	$\frac{1}{5}$	bis	$\frac{4}{5}$	6 <sup>3</sup> = 216
7 "	5 " 8 "	4 " 1 "	$\frac{1}{4}$	—	$\frac{5}{4}$	7 <sup>3</sup> = 343
8 "	6 " 6 "	4 " 7 "	$\frac{1}{4}$	—	$\frac{6}{6}$	8 <sup>3</sup> = 512
9 "	7 " 4 "	5 " 2 "	$\frac{1}{5}$	—	—	9 <sup>3</sup> = 729
10 "	8 " 1 "	5 " 10 "	$\frac{1}{5}$	—	$\frac{7}{10}$	10 <sup>3</sup> = 1000
11 "	8 " 11 "	6 " 5 "	$\frac{1}{6}$	—	$\frac{8}{10}$	11 <sup>3</sup> = 1331
12 "	9 " 9 "	6 " 11 "	$\frac{1}{6}$	—	$\frac{9}{10}$	12 <sup>3</sup> = 1728
13 "	10 " 7 "	7 " 6 "	$\frac{1}{7}$	—	$\frac{10}{12}$	13 <sup>3</sup> = 2197
14 "	11 " 5 "	8 " 1 "	$\frac{1}{8}$	—	—	14 <sup>3</sup> = 2744
15 "	12 " 2 "	8 " 8 "	$\frac{1}{8}$	—	—	15 <sup>3</sup> = 3375
16 "	13 " — "	9 " 4 "	$\frac{1}{9}$	—	—	16 <sup>3</sup> = 4096
17 "	13 " 10 "	9 " 10 "	$\frac{1}{9}$	—	$\frac{11}{11}$	17 <sup>3</sup> = 4913
18 "	14 " 7 "	10 " 5 "	$\frac{1}{10}$	—	$\frac{14}{14}$	18 <sup>3</sup> = 5832
19 "	15 " 6 "	11 " — "	$\frac{1}{11}$	—	$\frac{15}{16}$	19 <sup>3</sup> = 6859
20 "	16 " 4 "	11 " 7 "	$\frac{1}{11}$	—	$\frac{16}{16}$	20 <sup>3</sup> = 8000
21 "	17 " 1 "	12 " 2 "	$\frac{1}{12}$	—	$\frac{17}{13}$	21 <sup>3</sup> = 9261
22 "	17 " 11 "	12 " 9 "	$\frac{1}{12}$	—	$\frac{18}{14}$	22 <sup>3</sup> = 10648
23 "	18 " 8 "	13 " 5 "	$\frac{1}{13}$	—	$\frac{18}{18}$	23 <sup>3</sup> = 12167
24 "	19 " 6 "	13 " 11 "	$\frac{1}{13}$	—	$\frac{19}{14}$	24 <sup>3</sup> = 13824
25 "	20 " 4 "	14 " 6 "	$\frac{1}{14}$	—	$\frac{20}{20}$	25 <sup>3</sup> = 15625
26 "	21 " 1 "	15 " 1 "	$\frac{1}{15}$	—	$\frac{16}{22}$	26 <sup>3</sup> = 17576
27 "	21 " 11 "	15 " 8 "	$\frac{1}{15}$	—	—	27 <sup>3</sup> = 19683
28 "	22 " 8 "	16 " 2 "	$\frac{1}{16}$	—	—	28 <sup>3</sup> = 21952
29 "	23 " 7 "	16 " 10 "	$\frac{1}{16}$	—	$\frac{17}{23}$	29 <sup>3</sup> = 24389
30 "	24 " 5 "	17 " 5 "	$\frac{1}{17}$	—	$\frac{18}{24}$	30 <sup>3</sup> = 27000

Vergleichung des Widerstandes der Holzarten §. 561.

Holzarten.	Relatives Tragvermögen vertikaler Standsäulen §. 545.	Relatives Tragvermögen liegender Balken §. 548 bis 558.	Absolute Festigkeit §. 565.
<b>Laubholz.</b>			
Aische	138	107	96
Nothbuche	122	103	152
Zahme Kastanienbaum	85	93	66
Weißbuche	127	105	117
Ahorn	104	109	112
Eiche	100	100	100
Ulme	133	108	106
Erle	97	64	111
Birke	107	85	106
Bitteräpfel	89	62	69
Linde	89	75	74
Walnuß	93	90	59
Maulbeerbaum	128	98	56
Acacie	139	130	95
Platane (orient.)	108	78	49
Pappel ital.	84	59	50
Weide	100	85	100
<b>Nadelholz.</b>			
Lärchenbaum	112	84	78
Kiefer	89	82	61
Fichte	99	88	56
Tanne	105	92	67

## Sinus = Tafel.

Halbmesser = 1000.

§. 559 und 615.

Grade	Sinus	Tangente	Grade	Sinus	Tangente	Grade	Sinus	Tangente
1	17	17	31	515	601	61	875	1804
2	35	35	32	530	625	62	883	1881
3	52	52	33	545	649	63	891	1963
4	70	70	34	559	675	64	899	2050
5	87	87	35	574	700	65	906	2145
6	105	105	36	588	727	66	914	2246
7	122	123	37	602	754	67	921	2356
8	139	141	38	616	781	68	927	2475
9	156	158	39	629	810	69	934	2605
10	174	176	40	643	839	70	940	2747
11	191	194	41	656	869	71	946	2904
12	208	213	42	669	900	72	951	3078
13	225	231	43	682	933	73	956	3271
14	242	249	44	695	966	74	961	3487
15	259	268	45	707	1000	75	966	3732
16	276	287	46	719	1036	76	970	4011
17	292	306	47	731	1072	77	974	4331
18	309	325	48	743	1111	78	978	4705
19	326	344	49	755	1150	79	982	5145
20	342	364	50	766	1192	80	985	5671
21	358	384	51	777	1235	81	988	6314
22	375	404	52	788	1280	82	990	7115
23	391	424	53	799	1327	83	993	8114
24	407	445	54	809	1376	84	995	9514
25	423	466	55	819	1428	85	996	11403
26	438	488	56	829	1483	86	997	14301
27	454	510	57	839	1540	87	998 $\frac{6}{10}$	19081
28	469	532	58	848	1600	88	999 $\frac{4}{10}$	28636
29	485	554	59	857	1664	89	999 $\frac{8}{10}$	57290
30	500	577	60	866	1732	90	1000	S

Der Cosinus eines jeden Winkels ist gleich dem Sinus seines Complements. Die Sehne eines jeden Bogens ist gleich dem doppelten Sinus des halben Bogens. So ist z. B. der Cosinus des Bogens von 20 Graden = Sin. (90-20) = Sin. 70 = 940; und die Sehne dieses Bogens ist = 2 Sin. 10° = 2 × 174 = 348.



## Ausmaße der Terras- oder Futter-Mauern S. 571 bis 573.

Es wird vorausgesetzt, daß die hinter solchen Futtermauern anzuschüttende Erde nicht höher als die Mauer ist, angeschüttet werde.

H o h e d e r F u t t e r m a u e r daß ist: ch	Obere Dicke von Futtermauern, die keine Strebepfeiler haben, nämlich: ad Fig. 186 A.			
	Nach Belidor		Nach Rondelet	
	wenn $dh = \frac{hc}{5}$		wenn $dh = \frac{hc}{5}$	wenn $dh = \frac{hc}{6}$
10' — 0"	ad = 2' — 0"	ad = 2' — 0"	ad = 2' — 6"	ad = 3' — 0"
15 — 0	= 2 — 10	= 2 — 3	= 2 — 9	= 3 — 3
20 — 0	= 3 — 8	= 2 — 6	= 3 — 0	= 3 — 6
25 — 0	= 4 — 7	= 3 — 1	= 3 — 9	= 4 — 8
30 — 0	= 5 — 5	= 3 — 8	= 4 — 6	= 5 — 6
40 — 0	= 7 — 2	= 4 — 11	= 6 — 0	= 7 — 4
50 — 0	= 8 — 10	= 6 — 1	= 7 — 5	= 9 — 2
60 — 0	= 10 — 7	= 7 — 4	= 8 — 11	= 11 — 0
70 — 0	= 12 — 3	= 8 — 6	= 10 — 5	= 12 — 11
80 — 0	= 14 — 0	= 9 — 10	= 11 — 11	= 14 — 8
90 — 0	= 15 — 9			
100 — 0	= 17 — 5			

Belidors Ausmaße für Futtermauern mit Strebepfeilern Fig. 186. E. F.

ch	Obere Mauerdicke ad wenn				Ausmaße der Strebepfeiler, wenn un = 18'		
	$dh = \frac{hc}{5}$	$dh = \frac{hc}{6}$	$dh = \frac{hc}{8}$	$dh = \frac{hc}{10}$	bf	ik	ou
10'	ad = 1' — 3"	ad = 1' — 6"	ad = 1' — 11"	ad = 2' — 1"	4' — 0"	3' — 0"	2' — 0"
15	= 1 — 10	= 2 — 3	= 2 — 10	= 3 — 2	5 — 0	3 — 6	2 — 4
20	= 2 — 4	= 2 — 11	= 3 — 8	= 4 — 2	6 — 0	4 — 0	2 — 8
25	= 2 — 11	= 3 — 6	= 4 — 5	= 5 — 0	7 — 0	4 — 6	3 — 0
30	= 3 — 4	= 4 — 3	= 5 — 4	= 5 — 11	8 — 0	5 — 0	3 — 4
40	= 4 — 0	= 5 — 1	= 6 — 7	= 7 — 5	10 — 0	6 — 0	4 — 0
50	= 4 — 6	= 5 — 11	= 7 — 8	= 8 — 10	12 — 0	7 — 0	4 — 8
60	= 4 — 10	= 6 — 7	= 8 — 8	= 10 — 0	14 — 0	8 — 0	5 — 4
70	= 5 — 2	= 7 — 10	= 9 — 6	= 11 — 0	16 — 0	9 — 0	6 — 0
80	= 5 — 3	= 7 — 5	= 9 — 11	= 11 — 11	18 — 0	10 — 0	6 — 8
90	= 5 — 6	= 7 — 7	= 10 — 4	= 12 — 8	20 — 0	11 — 0	7 — 4
100	= 5 — 7	= 7 — 10	= 10 — 7	= 13 — 1	22 — 0	12 — 0	8 — 0

Rondelets Ausmaße für Futtermauern mit rechtwinkligen, Mitte von Mitte 18 Schuh von einander entfernten Strebepfeilern Fig. 186. G. H.

ch	wenn $dh = \frac{hc}{5}$ ist			wenn $dh = \frac{hc}{6}$ ist			wenn $dh = \frac{hc}{8}$ ist		
	ad	ol	ou	ad	ol	ou	ad	ol	ou
10' — 0"	2' — 0"	" — "	" — "	2' — 6"	" — "	" — "	3' — 0"	" — "	" — "
15 — 0	2 — 3	" — "	" — "	2 — 9	" — "	" — "	3 — 3	" — "	" — "
20 — 0	2 — 6	" — "	" — "	3 — 0	" — "	" — "	3 — 6	0 — 11	3 — 6
25 — 0	2 — 9	1' — 10"	2' — 9"	3 — 3	2' — 4"	3' — 3"	3 — 9	3 — 6	3 — 9
30 — 0	3 — 0	3 — 5	3 — 0	3 — 6	4 — 2	3 — 6	4 — 0	5 — 6	4 — 0
40 — 0	3 — 6	6 — 0	3 — 6	4 — 0	7 — 2	4 — 0	4 — 6	8 — 11	4 — 6
50 — 0	4 — 0	7 — 11	4 — 0	4 — 6	9 — 7	4 — 6	5 — 0	11 — 9	5 — 0
60 — 0	4 — 6	9 — 6	4 — 6	5 — 0	11 — 7	5 — 0	5 — 6	14 — 2	5 — 6
70 — 0	5 — 0	10 — 10	5 — 0	5 — 6	13 — 3	5 — 6	6 — 0	16 — 4	6 — 0
80 — 0	5 — 6	12 — 0	5 — 6	6 — 0	14 — 9	6 — 0	6 — 6	18 — 3	6 — 6

\*

## Allgemeine Bestimmung der Gewölbsdicke.

§. 583.

Dicke des Gewölbes am Schlusse.			
Spannung des Gewölbes §. 386.	Für sehr belastete oder heftigen Erschütterun- gen ausgesetzte Gewölbe.	Für ruhig belastete oder mäßigen Erschütterun- gen ausgesetzte Gewölbe.	Für Gewölbe, die sich bloß selbst zu tragen ha- ben.
12 Schuh	1 Schuh	$\frac{1}{2}$ Schuh	
18 "	$1\frac{1}{6}$ "	$\frac{2}{3}$ "	
24 "	$1\frac{1}{3}$ "	$\frac{5}{6}$ "	
30 "	$1\frac{1}{2}$ "	1 "	$\frac{1}{2}$ Schuh
36 "	$1\frac{2}{3}$ "	$1\frac{1}{6}$ "	$\frac{5}{8}$ "
42 "	$1\frac{5}{6}$ "	$1\frac{1}{4}$ "	$\frac{3}{4}$ "
48 "	2 "	$1\frac{3}{8}$ "	$\frac{7}{8}$ "
54 "	$2\frac{1}{6}$ "	$1\frac{1}{2}$ "	1 "
60 "	$2\frac{1}{3}$ "	$1\frac{2}{3}$ "	$1\frac{1}{6}$ "
90 "	$3\frac{1}{6}$ "	$2\frac{1}{3}$ "	$1\frac{5}{6}$ "
120 "	4 "	3 "	$2\frac{1}{3}$ "
160 "	5 "	4 "	$3\frac{1}{6}$ "
200 "	6 "	5 "	4 "

Entsprechen bey Ziegelgewölben die Maße der landesüblichen Ziegel der hier angegebenen Gewölbsdicke nicht, so muß nach §. 585. b. durch Gurten geholfen werden.



## Bestimmung der Widerlagsdicke

der vollen und gedrückten Tonnengewölbe nach Herrn J. M. L. Maillard's Lehre. Fig. 193. §. 587. 588.

In Verhältniß-Zahlen, wenn die Spannung = 100  $\mu$ .

	Höhe des Anlaufes, das ist: qi.	Dicke der Widerlagen bey einer Gewölbedicke von:				
		3	4	6	8	10
Für volle Tonnengewölbe	0	13,78	14,75	17,75	18,00	18,00
	5	15,75	16,75	17,75	19,61	18,04
	20	16,76	18,13	19,78	21,81	20,98
	40	17,45	19,10	21,26	23,46	23,30
	100	18,23	20,27			
200	18,71	21,16				
Für gedrückte Tonnengewölbe, deren Gewölbböhe = $\frac{2}{3}$ der Spannung	0	16,00	17,51	17,55		
	5	18,12	19,19	19,69		
	20	19,26	20,81	22,13		
	40	19,97	21,78	23,78		
	100	20,74	22,91	25,67		
200	21,12	23,45	26,63			
Für gedrückte Tonnengewölbe, deren Gewölbböhe = $\frac{1}{2}$ der Spannung	0	18,15	18,91	19,15	18,84	18,42
	5	19,78	20,69	21,35	21,13	21,04
	20	21,03	22,56	24,24	23,34	23,10
	40	21,70	23,78	26,04	27,23	28,03
	100	22,49	24,78			
200	22,83	25,32				
Für gedrückte Tonnengewölbe, deren Gewölbböhe = $\frac{1}{4}$ der Spannung	0	19,76	20,49	19,67	19,20	18,45
	5	21,64	21,62	22,46	22,20	21,68
	20	22,90	24,29	26,29	26,04	27,19
	40	23,76	25,64	28,49	30,07	30,62

In Schuhen, wenn die Spannung 25 Schuh beträgt.

	Höhe des Anlaufes, das ist: qi.	Dicke der Widerlagen bey einer Gewölbedicke von:				
		$\frac{1}{2}$ '	1'	1 $\frac{1}{2}$ '	2'	2 $\frac{1}{2}$ '
Für volle Tonnengewölbe	0 — 0"	3' — 2"	3' — 8"	5' — 11"	4' — 0'	4' — 0"
	1 — 3	3' — 8"	4' — 2"	4' — 5"	4' — 11"	4' — 6"
	5 — 0	3' — 10"	4' — 6"	4' — 11"	5' — 5"	5' — 3"
	10 — 0	3' — 11"	4' — 9"	5' — 4"	5' — 10"	5' — 10"
	25 — 0	4' — 1"	5' — 1"			
50 — 0	4' — 1"	5' — 3"				
Für gedrückte Tonnengewölbe, deren Gewölbböhe = $\frac{2}{3}$ der Spannung	0 — 0	3' — 6"	4' — 4"	4' — 4"		
	1 — 3	4' — 3"	4' — 9"	4' — 11"		
	5 — 0	4' — 5"	5' — 2"	5' — 6"		
	10 — 0	4' — 6"	5' — 5"	5' — 11"		
	25 — 0	4' — 8"	5' — 9"	6' — 5"		
50 — 0	4' — 8"	5' — 10"	6' — 8"			
Für gedrückte Tonnengewölbe, deren Gewölbböhe = $\frac{1}{2}$ der Spannung	0 — 0	4' — 4"	4' — 9"	4' — 9"	4' — 8"	4' — 7"
	1 — 3	4' — 9"	5' — 2"	5' — 4"	5' — 3"	5' — 3"
	5 — 0	4' — 11"	5' — 8"	6' — 0"	6' — 4"	6' — 3"
	10 — 0	4' — 11"	5' — 11"	6' — 6"	6' — 10"	7' — 0"
	25 — 0	5' — 1"	6' — 2"			
50 — 0	5' — 1"	6' — 4"				
Für gedrückte Tonnengewölbe, deren Gewölbböhe = $\frac{1}{4}$ der Spannung	0 — 0	4' — 9"	5' — 1"	4' — 11"	4' — 10"	4' — 7"
	1 — 3	5' — 5"	5' — 5"	5' — 7"	5' — 7"	5' — 5"
	5 — 0	5' — 4"	6' — 1"	6' — 7"	6' — 6"	6' — 9"
	10 — 0	5' — 6"	6' — 5"	7' — 1"	7' — 6"	7' — 8"

## Bestimmung der Gewölb- und Widerlags-Dicke

der vollen Tonnengewölbe nach Rondelet.

(S. 589.)

Spannung des Gewölbes das ist 2 cb.	Fig. 194 A.		Fig. 194 B.		Fig. 194 C.		
	Gewölbs- Dicke qd	Widerlags- Dicke bi	Gewölbs- Dicke qd	Widerlags- Dicke bi	untere Ge- wölbs-Dicke ak	Gewölbs-Di- cke am Schlu- se qd	Widerlags- Dicke bi
12' — 0''	0' — 3''	1' — 3''	0' — 4''	1' — 7''	0' — 4''	0' — 3'	1' — 5''
18'	0 — 4	1 — 11	0 — 6	2 — 4	0 — 7	0 — 4	2 — 1
24	0 — 6	2 — 6	0 — 8	3 — 1	0 — 9	0 — 6	2 — 9
30	0 — 7	3 — 3	0 — 10	3 — 11	0 — 11	0 — 7	3 — 6
36	0 — 9	3 — 10	1 — 0	4 — 8	1 — 1	0 — 9	4 — 4
42	0 — 10	4 — 6	1 — 2	5 — 5	1 — 4	0 — 10	4 — 11
48	1 — 0	5 — 1	1' — 4	6 — 3	1 — 6	1 — 0	5 — 7
54	1 — 1	5 — 9	1 — 6	7 — 0	1 — 8	1 — 1	6 — 3
60	1 — 3	6 — 4	1 — 8	7 — 9	1 — 10	1 — 3	7 — 0
66	1 — 4	7 — 0	1 — 10	8 — 7	2 — 1	1 — 4	7 — 8
72	1 — 6	7 — 8	2 — 0	9 — 4	2 — 3	1 — 6	8 — 5
78	1 — 7	8 — 3	2 — 2	10 — 1	2 — 5	1 — 7	9 — 1
84	1 — 9	8 — 11	2 — 4	10 — 11	2 — 7	1 — 9	9 — 10
90	1 — 10	9 — 6	2 — 6	11 — 8	2 — 10	1 — 10	10 — 6
96	2 — 0	10 — 2	2 — 8	12 — 5	3 — 0	2 — 0	11 — 2
102	2 — 1	10 — 10	2 — 10	13 — 3	3 — 2	2 — 1	11 — 11
108	2 — 3	11 — 5	3 — 0	14 — 0	3 — 4	2 — 3	12 — 7
114	2 — 4	12 — 1	3 — 2	14 — 9	3 — 7	2 — 4	13 — 4
120	2 — 6	12 — 9	3 — 4	15 — 7	3 — 9	2 — 6	14 — 0
126	2 — 7	13 — 4	3 — 6	16 — 4	3 — 11	2 — 7	14 — 8
130	2 — 8	13 — 9	3 — 7	16 — 10	4 — 1	2 — 8	15 — 2



## Bestimmung der Widerlagsdicke

voller und flacher Tonnengewölbe nach Belidor's Anleitung §. 590.

Für volle Tonnengewölbe uabrvpu Fig. 195.

Spannung; 2 ac	Höhe der Widerlage; pv	Dicke der Widerlage up.	
		wenn br. = 1 Schuh	wenn br. = 2 Schuh
		1 Schuh 11 Zoll	2 Schuh 8 Zoll
6 Schuh	12 Schuh	2 " 4 "	2 " 11 "
18 "	12 "	2 " 0 "	2 " 11 "
50 "	12 "	2 " 10 "	3 " 10 "
6 "	18 "	2 " 10 "	3 " 8 "
18 "	18 "	2 " 1 "	3 " 1 "
50 "	18 "	3 " 0 "	4 " 2 "
6 "	24 "	3 " 5 "	4 " 6 "
18 "	24 "	2 " 1 "	3 " 1 "
30 "	24 "	3 " 2 "	4 " 6 "
6 "	30 "	3 " 8 "	5 " 0 "
18 "	30 "		
30 "	30 "		
		wenn br. = 2 Schuh	wenn br. = 4 Schuh
		6 Schuh 0 Zoll	7 Schuh 6 Zoll
36 "	36 "	5 " 8 "	7 " 8 "
48 "	36 "	5 " 5 "	7 " 5 "
60 "	36 "	6 " 1 "	8 " 5 "
36 "	48 "	6 " 7 "	8 " 11 "
48 "	48 "	6 " 5 "	9 " 1 "
60 "	48 "	6 " 5 "	8 " 11 "
36 "	60 "	7 " 0 "	9 " 7 "
48 "	60 "	7 " 0 "	10 " 2 "
60 "	60 "		

Für flache Tonnengewölbe von 60 Graden uadzwqu Fig. 195.

Spannung; 2 ac	Höhe der Widerlage; qw	Dicke der Widerlage, nämlich uq	
		wenn dz = 1 Schuh	wenn dz = 2 Schuh
		2 Schuh 11 Zoll	4 Schuh 1 Zoll
6 Schuh	12 Schuh	4 " 7 "	5 " 7 "
18 "	12 "	4 " 4 "	6 " 0 "
30 "	12 "	3 " 1 "	4 " 4 "
6 "	18 "	4 " 10 "	6 " 5 "
18 "	18 "	5 " 7 "	7 " 5 "
30 "	18 "	3 " 2 "	4 " 6 "
6 "	24 "	5 " 0 "	6 " 6 "
18 "	24 "	6 " 0 "	8 " 11 "
30 "	24 "	3 " 2 "	4 " 7 "
6 "	30 "	5 " 1 "	7 " 1 "
18 "	30 "	6 " 4 "	8 " 7 "
30 "	30 "		
		wenn dz = 2 Schuh	wenn dz = 4 Schuh
		9 Schuh 6 Zoll	12 Schuh 11 Zoll
36 "	36 "	10 " 6 "	14 " 0 "
48 "	36 "	11 " 2 "	14 " 11 "
60 "	36 "	10 " 0 "	13 " 8 "
36 "	48 "	11 " 1 "	15 " 2 "
48 "	48 "	12 " 1 "	16 " 4 "
60 "	48 "	10 " 4 "	14 " 2 "
36 "	60 "	11 " 7 "	15 " 11 "
48 "	60 "	12 " 7 "	17 " 6 "
60 "	60 "		

Die Widerlagen belasteter oder Erschütterungen ausgelegter Gewölbe rätzt Belidor um  $\frac{1}{6}$  ihrer hier angegebenen Dicke dicker machen zu lassen.

# Berichtigungen im ersten Theile.

Seite	§.	Zeile	anstatt:	lies:
3	7	4	Stoffen . . .	Theilen
5	13	4	(aus 12 . . .)	(von 12
—	13	4	(aus 20 . . .)	(von 20
12	43	5	Perlmutterglanz .	Perlmutterglanz
13	48	4	Fossilien . . .	Stoffe
17	Anmerk.	3 Pf.	Thon-	2 Pf. Thon-
18	70 b)	4	und leicht . . .	und sehr leicht
21	83	6	Holzarten . . .	Bauholzarten
25	—	1	ich, an . . .	lich, an
—	—	2	und . . .	aber nicht
26	Anmerk.	arbustres . . .	arbustes	
31	110	2	vorzüglich . . .	nicht vorzüglich
35	115	3	Letten, . . .	Letten-,
36	117	14	6 Zoll . . .	4 Zoll
38	122	4	Chablone. . .	Schablone
40	Anmerk.	hâtir . . .	hâtir	
41	131	15	ausgedraht . . .	ausgedrillt
—	—	20	Ausdrahlung . .	Ausdrillung
—	—	29	für 1½ . . .	für ein 1½
43	137	2	und durch . . .	durch
47	147	13	werden. . .	würden
49	151	5	entstehen . . .	entstehen
52	158	3	nach §. 111 . . .	nach §. 112
58	—	4	50 X 20 . . .	50 + 20
59	—	1	11/12 . . .	1 1/2
—	—	6	der . . .	des
—	179	5	weeden . . .	werden
60	184	4	ch . . .	ab
61	189	7	chtersted . . .	terschied
77	252	2	1/4 . . .	1 1/2
83	—	5	abwechsend . . .	abwechselnd
86	282	3	gebrannte Theile	gebrannte) Theile
91	—	2	Gattungen . . .	= Gattungen
97	327	1	fehlerfeyer . . .	fehlerfreyer
100	Anmerk.	batâir . . .	hâtir	
102	345	10	Béton . . .	Béton
110	370	5	auszusparrenden .	auszusparenden
—	371	3	hbb . . .	b
111	—	10	Handramme . . .	Erdramme
—	—	14	(§. 614 bis 620.)	(§. 618 bis 624)
112	378	4	Handramme . . .	Erdramme
—	380	8	Lage = Mörtel . .	Mörtel = Lage
114	383	23	Bodens . . .	Bogens

Seite	§.	Zeile	anstatt:	lies:
115	386	1. 3	Wiederlagen . .	Widerlagen
116	390	4	Wiederlagen . .	Widerlagen
119	400	10	Hengplatte . . .	Hängelplatte
125	419	2	Drachtraufe . . .	Dachtraufe
126	424	13	und oo . . .	und oo'
129	432	18	bedienen müsse .	zu bedienen
133	—	6	Quaratschuh . .	Quadratschuh
136	455	1	und Ruth . . .	und Spund
—	—	2. 5. 8.	Dippel . . .	Diebel
—	—	9	Dippelbäume . .	Diebelbäume
137	458	3	Pfetten . . .	Fetten
—	—	25	. . . schifet . . .	schiftet
139	462. 1)	7	BC . . .	B und C
—	—	3) 3	HI . . .	H und I
145	482	10	Handramme . . .	Erdramme
—	—	3	Zoll . . .	6 Zoll
149	—	2	zuerst durch . .	durch
156	518	3	weder an . . .	weder an Kröpfen,
157	—	4	Brunnenwasser .	Brunnenwasser (An-
				merk. bey §. 284)
164	541	14	217728. 86. . .	217728. 286
—	—	15	195048. 1. . .	195048. 491
—	—	16	7362. . . .	7362. 8
—	—	17	Säulen oder Pfeil	Säulen oder
				Pfeiler
168	Anmerk.	1965 . . .	1969	
169	552	17	berücksichtigten	berücksichtigen
170	555	4. 10.	B = 5/7 H . . .	B = 5/7 H
172	—	5	rählich . . .	rählich
172	am Rande	Fig. 170. P. . .	Fig. 173. P	
173	Anmerk.	arbustres . . .	arbustes	
174	564	6	spröde = . . .	schlechte =
—	—	7	nicht sehr spröden	bessern
175	569	1	hoher und . . .	hoher, dicker und
176	—	5	Quader = . . .	Bruchsteinen
—	—	6	Bruchsteinen . .	Quadern
181	585	6	seyn. . . .	sey
184	592	24	bey d nach . . .	bey q nach
187	599	8	mag 1/3 . . .	mag 1/4
190	Anmerk.	Siehe dessen . .	5) Siehe dessen	
192	615	am Rande Fig. 199. X.	Fig. 200. X.	
196	629	5	Dippelböden . .	Diebelböden

nur in einigen Exemplaren



## Im zweyten Theile.

---

Seite §. Zeile	anstatt:	lies:	Seite §. Zeile	anstatt:	lies:
202 30 6	Fig. 183. B.	Fig. 183. C.	237 144 3	Aufabe	Aufgabe
204 — 9	Schwellen	Schwellen geschieht	253 185 2	M vor, N ist	N vor, M ist
206 43 17	Dachstühle	Dachstühle zu erleichtern	273 h) 1	wagte es der	wagte es im Jahre 1758 der
209 — 4	Mittelpuncte c	Mittelpuncte d.	285 — 1	ebene Flächen	Flächen
208 46 10	jenem	jenen	292 — 22	Giebelzimmer	Giebelzinnen
209 51 11	Fig. 173. o)	Fig. 173. O)	293 e) 1	von 24 Schuh	von 23 $\frac{1}{2}$ Schuh
223 97 15	Nischen rr.	Nischen n, n	331 336 4	zwey Stock,	einen Stock,
224 99 11	bey a auf	bey b auf	— — —	aber drey	aber zwey
— 101 3	Stubenflächen.	Stufenflächen	— — 17	Stockwerke.	Geschoße
235 136 6	Größe	Größe	347 357 h) 10	in welchen	in welchem

Minder wichtige, den Sinn nicht entstellende Druckfehler oder Irrungen erwarten von der Nachsicht des Lesers Berichtigung.

---

An den Buchbinder.

Der zweyte Theil ist zu dem ersten Theile, jedoch vor den Tabellen, zu binden.











