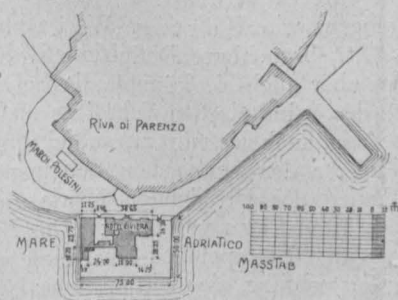


Das Hotel Riviera in Parenzo.

Erbaut nach den Plänen der Architekten (Z.-V.) k. k. Baurat F. Freiherr v. Krauß und J. Tölk.

(Hiezu die Tafel I)

Dieses im Frühjahr 1910 zur Eröffnung gelangende Hotel ist das zweite, welches die im Jahre 1907 gegründete Österreichische Riviera-Aktiengesellschaft in Istrien errichtet, deren Zweck „die Förderung der Bautätigkeit, der Kommunikationen und der Industrien in Istrien und Dalmatien“ ist. Als erstes Hotel wurde im August 1909 das mit einem Kostenaufwande von $2\frac{1}{4}$ Millionen Kronen errichtete Hotel Riviera in der Bahnhofstraße in Pola eröffnet.



Die durch ihren Dom bekannte Stadt Parenzo entbehrte bisher eines Gasthofes, der etwas höheren Ansprüchen genügen würde. Durch das neue Gebäude wird nicht nur diesem Mangel abgeholfen, man hofft auch, den großen Fremdenstrom über diesen wegen mangel-

hafter Verbindungen bisher vernachlässigten Punkt Istriens zu leiten. Die Lage des Gebäudes ist geradezu ideal: Im Westen und Südwesten reicht das offene Meer bis an die Mauern des Hauses, im Süden ist eine kleine Insel vorgelagert, und gegen Osten schließt sich der Hafen und die breite Bucht an. Dabei ist der Platz gegen die Bora vollkommen geschützt und infolgedessen klimatisch selbst Abbazia vorzuziehen. Das Hotel soll auch weniger dem Touristenverkehr als vielmehr Familien zu längerem Aufenthalte dienen. Außer dem Hotel soll schon für die Saison 1910 ein Strandbad errichtet werden, und auch die Anlage von Zufahrtsstraßen und Parkanlagen ist beabsichtigt.

Der ganze Baugrund wurde durch Anschüttung dem Meere abgewonnen. Die Fundierung geschah an tiefen Stellen durch Pilotierung und Betonröste, während an weniger tiefen Stellen direkt auf dem gewachsenen Meeresboden mittels Santorin-Beton fundiert wurde. Der Abschluß der Terrasse gegen das Meer erfolgte durch za. 8 m tiefe Kaimauern aus Steinquadern und Santorin-Beton. Die Lage und Tiefe dieser Kaimauern ermöglichen das Anlegen der neuen Lloyd-Eildampfer, so daß, wenn es der Stadtgemeinde Parenzo und der Österreichischen Riviera-Aktiengesellschaft gelingt, es durchzusetzen, diese Dampfer auf ihren Fahrten von und nach Dalmatien direkt vor dem Hotel anlegen würden. Die Kosten dieser umfangreichen Arbeiten tragen Staat, Land, die Stadt Parenzo und die Österreichische Riviera-Aktiengesellschaft.

Das Hotelgebäude besteht aus Parterre, drei Geschossen und Dachstock, gegen Westen ist ein eingeschossiger Trakt durch einen Bogengang mit dem Hauptgebäude verbunden.

Das Parterre enthält ein Vestibül, an dem links die Portierloge, rechts das Bureau liegen; geradeaus öffnet sich gegen den Quergang durch drei Bogen die Halle mit der Haupttreppe, die bis zum zweiten Stock reicht. Eine Nebentreppe, direkt von der Straße zugänglich, führt bis zum Dachboden. An der Halle liegt eine geräumige Garderobe mit Herren- und Damenwaschtoiletten. In der Hauptachse des Gebäudes gegen Süden liegt der große Speisesaal, gegen Osten ein kleiner Speisesalon. Gegen Westen stellt eine Passage, die sich in der Mitte zu einer Speisehalle erweitert, die Verbindung mit dem Küchentrakt her. An der Straße und gegen Osten liegt das Kaffeehaus mit Kaffeeküche und eigenen Toiletteanlagen. Die andere Hälfte der Straßenfassade nehmen die Gesellschaftsräume, der große Konversationssalon und ein Lesezimmer ein. In der noch übrigen südwestlichen Ecke ist der Raum für die Kessel-

anlage der Zentralheizung (Niederdruckdampfheizung, von den Zentralheizungswerken A.-G. ausgeführt), dessen Fußboden um 1.20 m unter dem Parterrefußboden liegt, da wegen der Höhe des Meeresspiegels die Anlage eines Kellers nicht anging. Der Küchentrakt enthält gegen die Straße ein Schanklokal, sodann die Räume für die maschinelle Kühlanlage mit eigener Eiszeugung, Kühlräume für Bier, Fleisch, Wein, Vorratskammern, Küche, Anrichte, Spülküche; ferner zwei Räume für die elektrische Lichtzentrale (35 PS Rohölmotor) und die Akkumulatoren. Die elektrischen Anlagen sind von der Firma H. Křižik in Prag ausgeführt.

Der I. Stock enthält 13 Passagierzimmer mit je 1 Bett, 1 Zimmer mit 1 Bett und eigenem Badezimmer, 2 Apartments, bestehend aus je 1 Salon mit Vorraum und Alkoven für je 2 Betten und eigenem Badezimmer, 2 zweibettige Zimmer mit Vorraum und eigenem Badezimmer. Der II. Stock enthält 12 einbettige Zimmer, 1 Salon mit Alkoven für 2 Betten und eigenem Bad, 2 zweibettige Zimmer mit Vorraum und Bad und gegen Osten eine Wohnung (Vorzimmer, 2 Zimmer, Kabinett, Küche, Dienerzimmer, Klosett). Der III. Stock enthält 4 Wohnungen verschiedener Größe. Diese Wohnungen sind durch die Nebentreppe direkt von der Straße aus zugänglich und sollen vorläufig an Jahresparteien vermietet werden, später aber auch zu Hotelzimmern umgewandelt werden. Der Dachstock enthält Waschküche und Bügelzimmer, Trockenboden, 5 Dienerzimmer, 6 Passagierzimmer und ein Badezimmer sowie Bodenabteilungen für die Wohnungen. Das Hotel enthält also derzeit 39 Zimmer mit 46 Betten. Fast alle gegen Osten, Süden und Westen gelegenen Zimmer haben entweder Loggien oder offene Balkons. In jedem Geschosse sind ein Dienerzimmer, ein öffentliches Badezimmer und getrennte Herren- und Damenklosetts untergebracht. Über dem ebenerdigen Küchentrakte ist, durch eine breite Treppe von der Hotelterrasse zugänglich, eine Pergola ausgebildet, die einen prächtigen Aufenthalt angesichts des offenen Meeres bieten wird.

Das Hotel wird als erstklassiges Haus eingerichtet, erhält Niederdruckdampfheizung, Warmwasserbereitung, Gasinstallation, elektrische Beleuchtung, Vacuum Cleaner, interurbanen Telephonanschluß, Haustelegraphen und Telephonanlagen usw.

Die Mauern sind teils aus Bruchstein, teils aus Ziegeln hergestellt; für die Deckenkonstruktion sind teilweise Eisenbetondecken (W a yß, Westermann & Cie.), teils Tramböden zwischen Traversen zur Anwendung gekommen. Die Bedachung sollte ursprünglich mit italienischen Dachpfannen erfolgen, doch wurde aus ökonomischen Gründen Eternit gewählt. Für die äußere Erscheinung wurden Formen gesucht, die sich, ohne sklavisch alte Muster zu kopieren, dem ortsüblichen Baucharakter zwanglos einfügen. Der Sockel ist in Hausteine ausgeführt, die übrigen Fassaden in Putz, Säulen, Postamente und Baluster in Kunststein; der durch das vorspringende Dach geschützte Fries erhielt Sgraffitodekoration.

Das Gebäude wurde von der Bauunternehmung J. L. Münz in eigener Regie ausgeführt. Die Professionistenarbeiten sind größtenteils Wiener Firmen, teils solchen aus der Provinz übertragen worden. So die Zimmermannsarbeiten an L. und R. Höfler, die Tischlerarbeiten an W. Steinhäuser & Sohn, die Beschlagschlosserarbeit an J. Barnert, die Bildhauer- und Stukkaturarbeit an J. Knoll, die Maler- und Anstreicherarbeit an F. P. Weisse, die Glaserarbeiten an E. Fritsch, sämtlich in Wien. Die eisernen Träger lieferte die Aktien-

gesellschaft Greinitz in Triest, Balkon- und Stiegen-
geländer wurden von F. Jergitsch Sohn in
Klagenfurt ausgeführt, die Stiegenstufen aus Karstmarmor
lieferte Hans Wildi in Nabresina, Plattenpflasterungen,
Fliesenverkleidungen und die Kochherde sind von
Potoènik in Pola ausgeführt worden. Die gesamten
sanitären Einrichtungen, Bäder, Klosetts, Waschein-
richtungen usw. wurden der A.-G. Deco in Zürich über-
tragen. Die Innenausstattung der Gesellschaftsräume, Halle,
Speisesaal, Kaffeehaus usw. wird nach Entwürfen des
Architekten Baurat F. v. Krauß von der Wiener
Firma Ludwig Schmitt durchgeführt.

Die gesamten Baukosten einschließlich der An-
schüttung des Baugrundes und der inneren Einrichtung
belaufen sich auf ungefähr K 850.000.

Die Definition des Erfindungsbegriffes.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Patent-
wesen am 10. November 1909 von Ing. Josef Löwy, Kommissär
im k. k. Patentamte.

I.

Begibt man sich an das Studium der Patentgesetze der
verschiedenen Staaten, dann gehts einem bald wie Goethes
Faust:

Im Anfang war das Wort (Erfindung),
Hier stock' ich schon! Wer hilft mir weiter fort?
Ich kann das Wort so hoch unmöglich schätzen,
Ich muß es anders übersetzen.

Man sieht sich Rechtsgebäuden gegenüber, denen das
Fundament fehlt. Die Patentgesetze analysieren auf das Ge-
naueste die verschiedenen Rechte und Pflichten, die sich an
den Besitz eines Patentes knüpfen, sie legen mit großer Um-
ständigkeit den Rechtsweg dar, der zu einem Patente führt,
sie definieren jedoch nicht den Begriff der Erfindung, also jenen
Begriff, der die Grundlage des ganzen Gesetzes bildet; höchstens
finden wir im Gesetze eine Definition der „patentfähigen Er-
findung“. So lautet z. B. der § 1 des österreichischen Patent-
gesetzes: „Unter dem Schutze dieses Gesetzes stehen neue
Erfindungen, welche eine gewerbliche Anwendung zulassen“,
darüber jedoch, was eine Erfindung selbst ist, sagt das Gesetz
nichts und überläßt es vollständig der Rechtsprechung, in jedem
einzelnen Falle zu entscheiden, ob der zum Patente angemeldete
Gegenstand eine Erfindung ist oder nicht. Dieser Mangel des
Gesetzes wird sowohl vom Rechtsprechenden als auch vom
Rechtsuchenden sehr unangenehm empfunden, denn es ist
immer mißlich, in Streitfällen nur seine subjektive Meinung
ins Treffen führen zu können. Ganz richtig sagt darum Schanze:
„Ich bin überzeugt, daß eine exakte Analyse des Erfindungs-
begriffes unentbehrlich ist; ohne solche ist eine gleichmäßige
und sichere Praxis nicht gewährleistet.“ In der richtigen Erkennt-
nis, daß die Rechtsprechung eine Definition des Erfindungs-
begriffes dringend benötigt, wurden zahlreiche Definitionen
gegeben, die sich jedoch alle als für die Praxis untauglich er-
wiesen haben, und zwar aus dem Grunde, weil sie subjektive
Definitionen sind; alle stehen auf dem Standpunkt, daß die
Erfindungen Erzeugnisse einer unergründlichen Schöpferkraft
des Menschen sind, und weil es nicht möglich ist, die Tätigkeit
dieser Schöpferkraft objektiv zu erfassen, ist es auch nicht
möglich, den Erfindungsbegriff objektiv zu definieren.

Es seien als Beispiele einige subjektive Definitionen
hervorragender Juristen auf dem Gebiete des Patentrechtes
angeführt. Kohler definiert die Erfindung folgendermaßen:
„Erfindung ist eine Ideenschöpfung des Menschengestes, die
der Natur eine neue Seite abgewinnt.“ Auch folgende Definition
rührt von Kohler her: „Konstruktion ist alles, was nach dem
Stand der Technik kraft der normalen technischen Hilfsmittel
zu erreichen ist; Erfindung ist, was darüber hinausgeht und
nur durch ein über die technischen Kenntnisse hinausgehendes
Aperçu gefunden werden kann. Was schöpferische Idee ist,

was also nicht bloß Konstruktion ist, ist Erfindung, ohne daß
näher zu erörtern wäre, ob die Erfindungskonzeption weiter
oder weniger weit aus dem Rahmen des technisch Vorhandenen
heraustritt: wenn sie auch nur um ein Haar das Gebiet des
Technischen überschreitet, liegt Erfindung vor.“ Nach Pi-
lenko „ist eine Erfindung eine nützliche Schöpfung oder ge-
nauer eine Lösung eines nützlichen Problems mittels Schöpfer-
kraft“. Am schärfsten vertritt Damm die Anschauung von
dem metaphysischen Ursprung der Erfindung, indem er die
Phantasie als das Schöpferische hinstellt und meint: „Was
sie erzeugt, kommt aus der Tiefe des Einzelnen, er hat es von
keinem anderen, denn sonst wäre es Erfahrung, er konnte
darauf nicht schließen, sonst wäre es Vernunft.“

Auch mehrere Technologen, wie Hartig, Witt und
Reuleaux, haben versucht, brauchbare Definitionen des
Erfindungsbegriffes zu geben, aber auch sie können die Schü-
vor einer objektiven Analyse des erfinderischen Schaffens nicht
überwinden, und darum kommen auch sie nur zu subjektiven
Definitionen, die das Qualifizieren der technischen Leistungen
als Erfindungen dem Empfinden des Urteilenden überlassen.
Es sei hier nur die Definition Hartigs vermerkt: „Die Er-
gebnisse des Erfindens tragen den Stempel des Unerwarteten
an sich und erweisen sich als Geistesblitze, die nicht systematisch
und willkürlich erzeugt werden können.“

Wollte man irgend eine dieser Definitionen praktisch an-
wenden, dann käme man bald zur Einsicht, daß sie bei der
Prüfung der Erfindungsqualität einer technischen Leistung
versagen. Wenn wir zu einer Definition kommen wollen, die
mehr ist als eine bloße Umschreibung des Erfindungsbegriffes,
dann müssen wir den bis jetzt von der Rechtswissenschaft ein-
geschlagenen Weg verlassen und versuchen, zu einer objektiven
Definition zu gelangen. Allerdings türmen sich beim Betreten
des neuen Pfades unüberwindlich scheinende Schwierigkeiten
auf, denn es tritt an uns die Aufgabe heran, die geistige Schöpfer-
kraft des Menschen zu analysieren. Ganz richtig sagt Wirth:
„Eine Analyse der Erfindung als erfinderische Tätigkeit, eine
Analyse der menschlichen Phantasie überhaupt muß vorliegen,
bevor man zur Feststellung dessen vorschreiten kann, was
unter Erfindung als Erfundenes verstanden wird.“ Nun, eine
solche Analyse zu geben, wollen wir im folgenden versuchen,
getreu Faustens Wort:

Mir hilft der Geist! Auf einmal seh' ich Rat
Und schreibe getrost: Im Anfang war die Tat.

II.

Zwischen den Naturwissenschaften und den Geistes-
wissenschaften gähnte bis in die neuere Zeit und zum guten Teil
auch noch bis in die jüngste Zeit eine tiefe Kluft, und doch sind
die Geisteswissenschaften Naturwissenschaften, denn die Ob-
jekte beider Wissenschaften sind Naturerscheinungen. „Ge-
danken sind organische Prozesse“, sagt der große Erkenntnis-
kritiker E. Mach, und er fährt fort: „Die Änderung unserer
Denkweise ist das feinste Reagens auf unsere organische Ent-
wicklung, die uns, von dieser Seite betrachtet, unmittelbar
gewiß ist. So erscheint uns unser ganzes wissenschaftliches
Leben lediglich als eine Seite unserer organischen Entwicklung.“
Mit Recht findet man darum heute allgemein das Bestreben,
auch in die Geisteswissenschaften naturwissenschaftliches
Denken zu tragen, und das Bemühen, die Gültigkeit von Natur-
gesetzen auch im Gebiete des Denkens zu erforschen. Insbe-
sondere wird versucht, das von Lamarck und Darwin
so scharf bewiesene Universalgesetz der Entwicklung in den
Geisteswissenschaften anzuwenden. Nicht nur Organismen,
auch Gedanken entwickeln sich! Mit beredten Worten tritt
E. Mach dafür ein, das Universalgesetz der Entwicklung
auf alle Wissensgebiete anzuwenden. Er sagt in seinem Buche
„Die Prinzipien der Wärmelehre“: „Nicht zum ersten Male
weise ich hier darauf hin, daß die Gedanken, insbesondere die
naturwissenschaftlichen, in ähnlicher Weise der Umbildung
und Anpassung unterliegen, wie dies Darwin für die Or-

ganismen annimmt. Darwins Gedanke ist eben zu bedeutend und zu weittragend, um nicht auf alle Wissensgebiete Einfluß zu nehmen. Gedanken sind keine gesonderten Lebewesen. Doch sind Gedanken Äußerungen des organischen Lebens. Und, wenn Darwin einen richtigen Blick getan hat, muß der Zug der Umbildung und Entwicklung an denselben wahrzunehmen sein. In der Tat hat Spencer schon vor Darwin die Entwicklungslehre auf die Psychologie angewandt. Er betrachtet ja die ganze psychische Entwicklung als Anpassungserscheinung. Wir sehen wissenschaftliche Gedanken sich umformen, auf weitere Gebiete sich ausbreiten, mit konkurrierenden kämpfen und über weniger leistungsfähige den Sieg davontragen. Jeder Lernende kann solche Prozesse in seinem Kopfe beobachten.“

Der Verfasser hat in seiner Arbeit über „Das Wesen des Erfindens“ im Jahrgang 1908 der „Zeitschrift für den Ausbau der Entwicklungslehre“ zu zeigen versucht, daß die Entwicklungsgesetze in aller Schärfe im Gebiete des Erfindens Geltung haben. Wir wollen nun eine den Grundsätzen der Entwicklungslehre entsprechende Definition des Erfindungsbegriffes aufstellen und dann an die nähere Analyse derselben gehen.

Eine Erfindung ist jede technische Leistung, die sich an das jeweilige Endglied einer technischen Entwicklungsreihe anschließt und sich aus einer Problemstellung mit dem zurzeit geläufigen Wissen und Können weder unmittelbar noch als eine in dieser (oder einer nahe verwandten) Entwicklungsreihe bekannte Kombination technischer Elemente in bekannter Verwendungsweise ergibt.

Diese Definition fordert zunächst, daß man bei der Beurteilung der Erfindungseigenschaft irgend einer technischen Schöpfung diese als das Endglied einer technischen Entwicklungsreihe ansehen muß. Ebenso wie die organischen Gebilde sich allmählich zu immer höherer Vollkommenheit entwickeln, ebenso entwickeln sich die technischen Gebilde unter der Wirkung der den gleichen Gesetzen wie die übrige Natur unterworfenen geistigen Schöpferkraft des Menschen. Das Erfinden ist eine Manifestation der Naturgewalten — der Erfinder lediglich blind folgendes Werkzeug; nicht der Erfinder erfindet, sondern die Natur erfindet in ihm. Das „Erfinden“ ist der Anpassungsprozeß der technischen Gebilde an die zu leistenden Arbeiten. Ebenso wie sich die Organismen den verschiedenen auf sie von seiten der umgebenden Welt ausgeübten Reizen anpassen, ebenso passen sich die Objekte der Technik unter dem Einflusse der auf die schöpferischen Gehirne ausgeübten Reize nicht zufällig, sondern zwangläufig immer mehr den zu vollführenden Arbeiten an. Die verschiedenen technischen Entwicklungslinien hängen miteinander zusammen wie die Äste und Zweige eines Baumes, der mit seinen Wurzeln in dem gemeinsamen Ursprung aller Entwicklung fußt. Die Entwicklung jeder Erfindung stellt einen Zweig dar, der, allmählich zum Aste werdend, neue Zweige treibt.

Bei der Beurteilung einer technischen Schöpfung hat man also zuerst zu untersuchen, ob sie das momentane Ende eines Zweiges und welchen Zweiges Ende sie ist, oder ob sie nicht etwa ein schon längst überholtes Entwicklungsglied darstellt.

Es ist nicht immer leicht, den Zweig anzugeben, dessen momentanes Endglied eine technische Leistung darstellt. In der Tat können wir es ja oft bei unabhängig voneinander gemachten und identischen Erfindungen sehen, daß die verschiedenen Erfinder, von verschiedenen Punkten einer und derselben oder verschiedener Entwicklungslinien ausgehend, zum gleichen Resultat, also zum gleichen Endglied kommen. Die Wahl des Ausgangspunktes und des Weges wird bestimmt von dem Wissen und dem Talent des Erfinders. Da diese aber bei der

Beurteilung der technischen Leistung als Erfindung nicht in Betracht kommen dürfen, muß man unabhängig von dem vom Erfinder eingeschlagenen Weg die Erfindung dem Systeme der Technik einverleiben. Und da kann es geschehen, daß eine technische Schöpfung, die sich mit Berücksichtigung des vom Erfinder gewählten langen und mühsamen Weges sicher als Erfindung darstellt, als Endglied einer anderen Entwicklungsreihe aufgefaßt, sich als eine ganz belanglose Abänderung einer bekannten Einrichtung und sicher als keine Erfindung darstellt.

Um eine gerechte Einfügung einer Erfindung in das System der Technik vornehmen zu können, muß man die Entwicklungsgeschichte der Technik unbedingt zu Rate ziehen.

Wenn man bei der Beurteilung einer technischen Schöpfung schon so weit gelangt ist, die richtige Entwicklungslinie zu finden, an die sie anzufügen ist, dann ist es für den Umstand, ob in dieser Schöpfung eine Erfindung erblickt werden kann oder nicht, von größter Bedeutung, nach der Problemstellung zu fragen, die von dem in der Entwicklungslinie der Neuschöpfung unmittelbar vorangehenden Gliede zur Neuschöpfung führt. Ergibt sich nämlich bei der Beurteilung, daß diese Problemstellung mit Zuhilfenahme des momentanen Wissens und Könnens unmittelbar zur Lösung der gestellten Aufgabe führt wie die Ausrechnung eines Rechenproblems mit Zugrundelegung einer bekannten Formel, dann liegt keine Erfindung vor. Wenn es jedoch nicht möglich ist, vom bekannten technischen Vorläufer mit Hilfe der Problemstellung unmittelbar und sozusagen zwangläufig zur Lösung zu kommen, dann hat man das Hauptmerkmal einer Erfindung erkannt. Es ist überflüssig, besonders hervorzuheben, daß die bei der Untersuchung verwendete Problemstellung eine Hilfskonstruktion ist, die in vielen, vielleicht in den meisten Fällen nicht mit der vom Erfinder bei seiner schöpferischen Tätigkeit angewendeten übereinstimmt, weil nur in seltenen Fällen der Ausgangspunkt des Erfinders mit dem auf Grund der Entwicklungsgeschichte bestimmten zusammenfällt.

Eine technische Leistung, welche diese Feuerprobe überstanden hat, braucht aber trotzdem keine Erfindung zu sein. Wir müssen noch die Einschränkung machen, daß sich der Gegenstand nicht als eine in der gleichen oder einer nahe verwandten Entwicklungsreihe bekannte Kombination technischer Elemente in bekannter Verwendungsweise ergibt. Es kommt nämlich in der Technik oft vor, daß verschiedene Erfinder, welche voneinander ganz verschiedene Zwecke verfolgen, zu gleichen Konstruktionen in gleicher Verwendungsweise gelangen. Setzt man einen dieser Fälle als bekannt voraus, dann kann man die übrigen neuen als Entdeckungen ansehen, der Auffassung entsprechend, daß an einer bekannten Konstruktion in bekannter Verwendung eine bis dahin unbeachtet gebliebene Wirkung gefunden wurde. Nur wenn gleiche Konstruktionen in gleichartiger Verwendungsweise in voneinander weiter abstehenden Entwicklungsgebieten auftreten, dann können sie beim Zutreffen aller anderen notwendigen Voraussetzungen als Erfindungen angesehen werden.

Schließlich haben wir noch die in unserer Definition enthaltene Forderung, daß eine Erfindung eine „technische Leistung“ sein muß, näher zu definieren. Eine technische Leistung ist die Schaffung oder die ausreichende Angabe zur Schaffung eines konstruktiven Gebildes und jede Angabe von in steter Aufeinanderfolge zu bewirkenden Arbeitsvorgängen (Analogon zum Aufbau eines konstruktiven Gebildes), zum Zwecke der Erreichung eines industriell verwertbaren Effektes. Erfindungen können daher konstruktive Gebilde, Verfahren der mechanischen und chemischen Technologie (Herstellungsverfahren) und Betriebsweisen bekannter technischer Gebilde sein.

III.

Eine Analyse der geistigen Schöpferarbeit hat uns den Weg zur Gewinnung einer objektiven Definition des Erfindungsbegriffes gewiesen. Wir mußten allerdings den Schöpfungsprozeß des Nimbus entkleiden, mit dem er gewöhnlich umgeben wird. Aber gerade die Männer, die die Repräsentanten geistigen Schaffens sind, sind in der Regel weit davon entfernt, den Schöpfungsvorgang als etwas Unbegreifliches anzusehen. Zwei Aussprüche von Geistesheroen, die im Nachstehenden angeführt seien, weisen auf die Ursachen hin, die dem Laien das geistige Schaffen so geheimnisvoll erscheinen lassen. Diese Ursachen sind erstens der Umstand, daß die Welt gewöhnlich nur das Resultat eines schöpferischen Arbeitens kennen lernt, nicht jedoch auch den Weg, auf dem das Resultat gewonnen wurde, und zweitens die Unkenntnis der Tatsache, daß sich gewöhnlich der größte Teil des schöpferischen Arbeitens unterhalb der Schwelle des Bewußtseins abspielt, so daß selbst dem geistigen Arbeiter oft der Entwicklungsweg seiner Schöpfung verborgen bleibt.

In der Erwiderung auf eine Ansprache anlässlich seines 70. Geburtstages sagte Helmholtz: „Ich weiß, in wie einfacher Weise alles, was ich zustande gebracht habe, entstanden ist, wie die von meinen Vorgängern ausgebildeten Methoden der Wissenschaft mich folgerichtig dazu geführt haben, wie mir zuweilen ein günstiger Zufall oder ein glücklicher Umstand geholfen hat. Aber der Hauptunterschied wird wohl der sein: Was ich langsam aus kleinen Anfängen durch Monate und Jahre mühsamer und oft genug tastender Arbeit aus unscheinbaren Keimen habe wachsen sehen, das ist Ihnen plötzlich wie eine gewappnete Pallas aus dem Haupte des Jupiter vor Augen gesprungen. Ihr Urteil war durch Überraschung beeinflusst, das meinige nicht.“ Und Schopenhauer gibt folgende Analyse des geistigen Schaffens: „Unsere besten, sinnreichsten und tiefsten Gedanken treten plötzlich ins Bewußtsein wie eine Inspiration. Offenbar sind sie Resultate langer und unbewußter Meditation und zahlloser, oft weit zurückliegender im Einzelnen vergessener Aperçus. Selten liegt der ganze Prozeß unseres Denkens und Beschließens auf der Oberfläche, d. h. besteht in einer Verkettung deutlich gedachter Urteile, obwohl wir diese anstreben, um uns und anderen Rechenschaft geben zu können. Gewöhnlich aber geschieht in der dunklen Tiefe die Ruminaton des von außen erhaltenen Stoffes, durch welche er zu Gedanken umgearbeitet wird, und sie geht beinahe so unbewußt vor sich wie die Umwandlung der Nahrung in die Säfte und Substanz des Leibes. Daher kommt es, daß wir oft vom Entstehen unserer tiefsten Gedanken keine Rechenschaft geben können: Sie sind die Ausgeburt unseres geheimnisvollen Inneren. Urteile, Einfälle, Beschlüsse steigen unerwartet und zu unserer eigenen Verwunderung aus jener Tiefe auf.“

Unsere Untersuchung ist ein Beispiel dafür, wie naturwissenschaftliche Erkenntnisse befruchtend wirken können auf das Lösen von Fragen aus dem Gebiete der Geisteswissenschaften, insbesondere der Jurisprudenz. Die Zeit, in der sich irgend eine Wissenschaft in einer splendid isolation gefallen konnte, ist vorbei. Heute kann man nur von einer Wissenschaft sprechen, und alle Teilwissenschaften hängen miteinander zusammen und ergänzen sich bei den Mühen um eine Lösung der Welträtsel. Sie sind den verschiedenen Projektionen von verschiedenem Standpunkte aus vergleichbar, die der Techniker von einem und demselben Gegenstande entwirft, um ihn möglichst klar zu erfassen. Das Objekt aller Wissenschaften bilden die materiellen und immateriellen Erscheinungen der uns umgebenden Natur. Die Technik, dem Boden der Empirie entsprossen, steht heute als vollberechtigte Wissenschaft da, mit eigenem Arbeitsfelde und eigener Arbeitsmethodik. Dieser jüngste Sproß der Naturwissenschaft darf darum hoffen, daß seine Stimme immer gehört wird, wenn es gilt, Rechtsfragen zu lösen, die seine Arbeitsdomäne betreffen.

Werkzeugmaschinen für Zwecke der Massenfabrikation.

Ausgeführt von der Werkzeugmaschinenfabrik De Fries & Cie. Akt.-Ges. in Düsseldorf.

Von Ing. Rudolf Langner.

(Aus einem Vortrage, der im Zweigverein Pilsen gehalten wurde. *)

Die Bezeichnung „Massenfabrikation“ wird im allgemeinen der Produktion nur solcher Werke beigelegt, aus denen gleichartige Erzeugnisse in Massen hervorgehen, wie es z. B. in den Fabriken der Fahrrad-, Nähmaschinen-, Waffen-, Armaturenindustrie der Fall ist; um für diese Erzeugnisse möglichst niedrige Herstellungskosten zu erreichen, wurde in diesen Werken schon seit jeher ein ausgedehnter Gebrauch von Sondermaschinen gemacht, die zugleich mit der Entwicklung dieser Fabrikationszweige zur Industrie entstanden sind; ohne dieselben wäre die Billigkeit derartiger Erzeugnisse unmöglich, jedoch erst bei einer gewissen Höhe der Produktion fangen diese Maschinen an, wirtschaftlich zu arbeiten. Dieser Umstand ist der Grund, weshalb der größte Teil der Maschinenfabriken nur Werkzeugmaschinen für allgemeine Zwecke verwenden und die Vorteile der Sondermaschinen nicht genießen konnte. Seit einiger Zeit haben jedoch diese Werke erkannt, daß auch sie ihre Massenfabrikation haben können, auch wenn die fertigen Erzeugnisse aus dem Werke nicht in Massen hervorgehen, wenn danach gestrebt wird, diese Erzeugnisse aus möglichst vielen gleichartigen Einzelbestandteilen zusammenzusetzen. Wenn in den einzelnen Konstruktionsbureaus gut ausgearbeitete Normalien verwendet werden, die den Konstrukteuren die Möglichkeit benehmen, oft verwendete Bestandteile, wie Handräder, Griffe, Hebel, Vorreiber, Stellringe, Scheiben, Schlüssel usw. nach eigener Individualität zu gestalten, so hat ein jedes Werk Gelegenheit zur Massenfabrikation und kann deren Vorteile genießen, auch wenn es eigentlich keine Massenfabrikate erzeugt. Diesem Zwecke dienen im nachfolgenden beschriebene Maschinen, die sich in einem jeden Werke mit Nutzen verwenden lassen, welches die eben angeführte Tatsache bereits erkannt hat.

Schmiedemaschine „System De Fries-Ajax“.

Die Schmiedemaschine „System De Fries-Ajax“ dient zur Ausführung von Schmiedearbeiten aller Art, wie sie bei der Herstellung landwirtschaftlicher Maschinen, im Waggon-, Automobil-, Lokomotiv- und Schiffbau, in Eisenkonstruktionswerkstätten usw. vorkommen; eine jede Maschinenfabrik wird aber durch ihren Bedarf an Hebeln, Gabeln, Bolzen, Bundringen, Flanschen, Geländerstangen ebenfalls genügend Arbeit für diese Maschine haben. Die Einführung dieser Maschinen ist für viele Betriebe von sehr hoher Bedeutung geworden, da sie einerseits ermöglicht, die teure Handarbeit durch viel billigere Maschinenarbeit zu ersetzen, andererseits viele Bestandteile, die früher aus Temperguß oder Stahlguß hergestellt werden mußten, nunmehr aus Schmiedeeisen viel dauerhafter zu erzeugen.

Die Abb. 1 und 2 zeigen eine kleinere Maschine für allgemeine Schmiedearbeit im Längsschnitt und in der Draufsicht; Abb. 3 ist das Bild einer schweren Sonderausführung, die zum Anstauchen von Bunden und Flanschen an schmiedeeisernen Rohren dient, welche in Tiefbohranstalten verwendet werden.

Die Schmiedemaschine ist eine horizontale Kurbelpresse, bei welcher das von zwei Klemmbacken festgehaltene Arbeitsstück (Stangenmaterial) durch einen Stößel gestaucht wird, der in einem von der Kurbelwelle angetriebenen und im Ständer geführten Stauchschlitten befestigt ist. Der Stauchschlitten *S* (Abb. 1 und 2) ist nicht unvermittelt an die Schubstange des Kurbeltriebes angelenkt, sondern wird mit dieser durch einen Einfallhebel *H* verbunden, der um den Schlittenbolzen *B*₁ drehbar ist und sich mit seinem Ende auf den Kreuzkopfbolzen *B*₂ legt; bei dieser Hebelstellung arbeitet der Stauchschlitten; wird *H* vom Kreuzkopfbolzen abgehoben, so führt der letztere längs der Führungen *F* innerhalb des Stauchschlittens seinen Hub aus; derselbe bleibt stehen, und der Kurbeltrieb läuft leer weiter. Das Ausrücken des Einfallhebels erfolgt dadurch, daß man eine Rolle *R* an einem Arme desselben auf einer schrägen Fläche *E* hinauflaufen läßt, die, auf einer Platte *P* aufgeschraubt, mittels dieser unter die Rolle geschoben wird. Das Verschieben der Platte erfolgt durch Betätigen des Fußtrittes *T*; beim Niedertreten wird die Platte eingezogen

*) Vergl. „Zeitschrift“ 1909 Nr. 22.

Schmiedemaschine System „Defries-Ajax“.

Für Rund- oder Vierkantmaterial bis 40 mm.

Klemmbackenöffnung	55 mm,
Hub	170 „
Schlittenbewegung nach Schluß der Klemmbacken	50 „
Anzahl der Hübe pro Minute	85 „

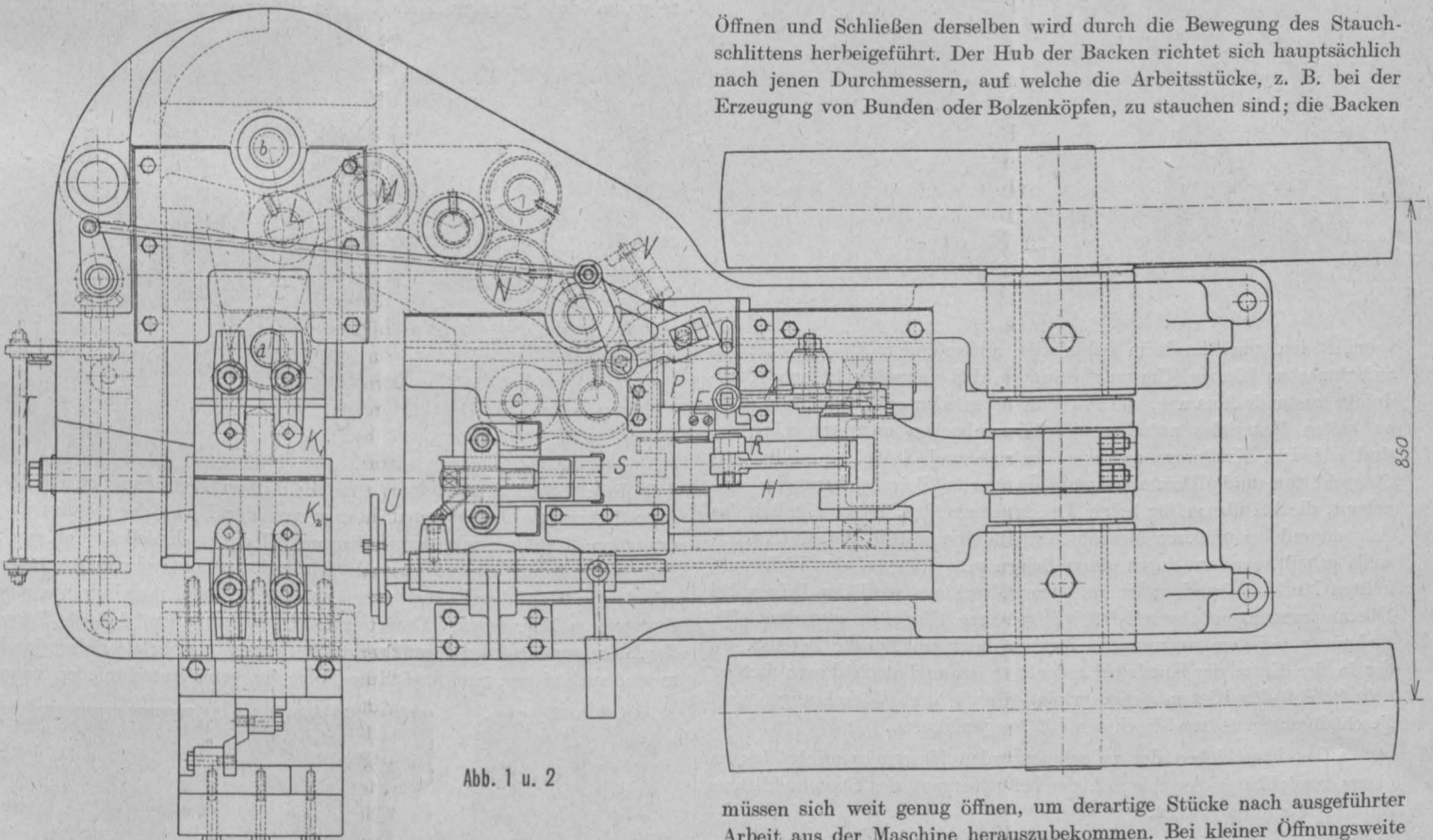
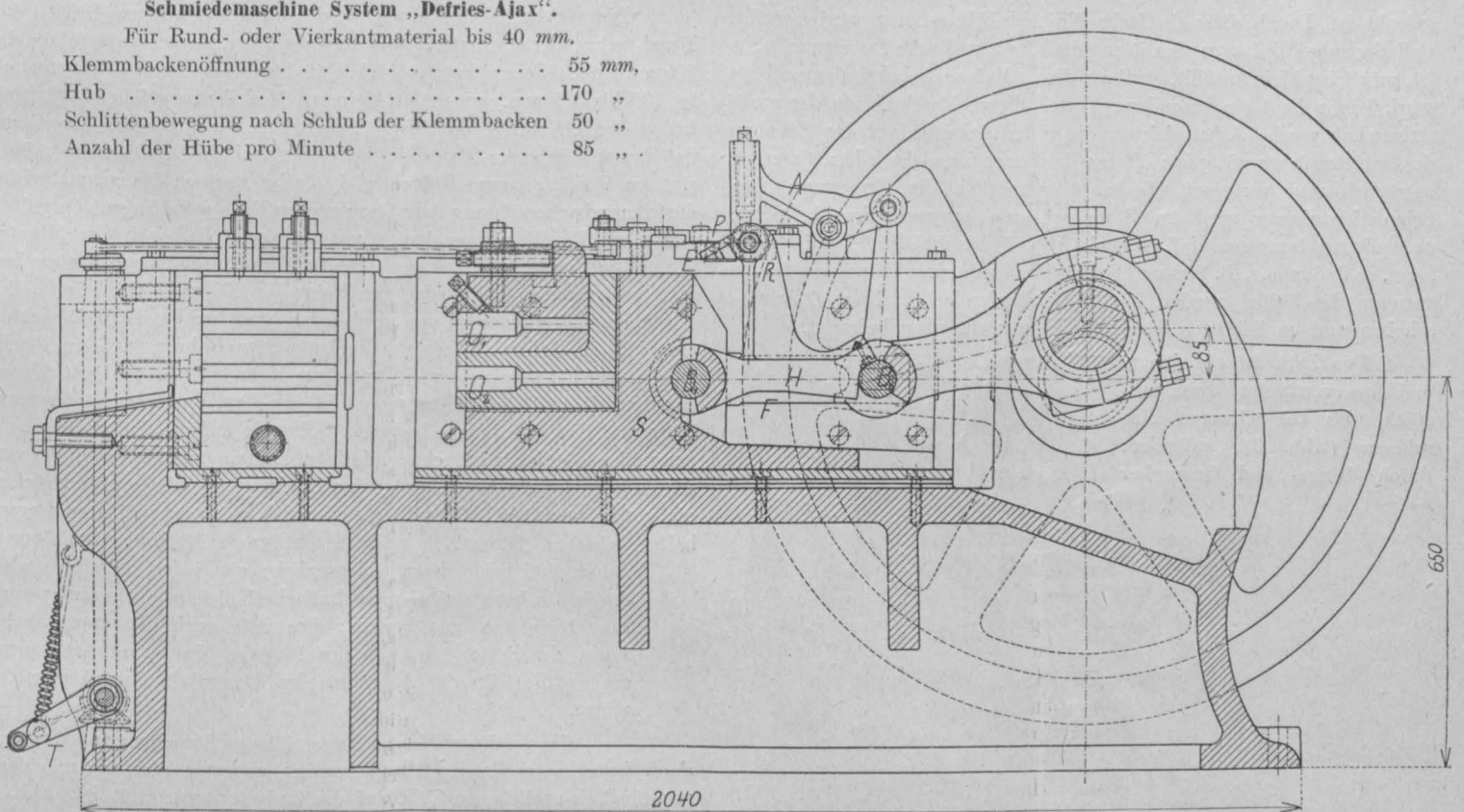


Abb. 1 u. 2

und dadurch der Einfallhebel eingerückt; wird der Fußtritt freigegeben, so bringt die vorgeschobene Platte die Rolle zum Auflaufen, und H wird ausgehoben. Damit das Ausrücken bei entlastetem Einfallhebel, das ist beim Schlittenrückgang, erfolgt, wird die Platte P durch einen Sperrhebel A festgehalten und durch dessen Anlenkung an den Kreuzkopfbolzen B₂ nur am Ende des Schlittenhinganges freigegeben. B₂ zieht dann den Schlitten auf Hubbeginn, wo er stehen bleibt. Das Arbeitsstück wird zwischen den Klemmbacken K₁ und K₂ festgehalten. Das

Öffnen und Schließen derselben wird durch die Bewegung des Stauchschlittens herbeigeführt. Der Hub der Backen richtet sich hauptsächlich nach jenen Durchmessern, auf welche die Arbeitsstücke, z. B. bei der Erzeugung von Bündeln oder Bolzenköpfen, zu stauchen sind; die Backen

müssen sich weit genug öffnen, um derartige Stücke nach ausgeführter Arbeit aus der Maschine herauszubekommen. Bei kleiner Öffnungsweite ist nur der eine Klemmbacken K₁ (Abb. 1 und 2) beweglich, der andere fest. Bei großer Öffnungsweite sind beide Backen beweglich; entweder beide vom Schlitten angetrieben (Abb. 3) oder der eine angetrieben und der andere von Hand aus zu verschieben. Das Schließen des Backens K₁ (Abb. 2) erfolgt in einer zur Längsachse der Maschine senkrechten Richtung durch den Kniehebel L, dessen einer Hebel an den Backen bei a, der andere an den Maschinenständer bei b angelenkt ist; das Knie desselben wird durch einen zweiten Kniehebel M durchgedrückt, der durch einen dritten Kniehebel N betätigt wird, welcher bei c an den Stauchschlitten an-

gelenkt ist. Durch diese dreifache Kniehebelübersetzung wird erreicht, daß derjenige Teil vom Schlittenhube, der zur Backenbewegung nötig ist, möglichst klein ausfällt, weil um dieses Maß an Arbeitshub eingebüßt wird. Hierin liegt ein besonderer Vorteil dieser Maschine, da der große Arbeitshub rasche Arbeit leistet, die mit Rücksicht auf das Erkalten des Arbeitsstückes nötig ist; öfteres Erwärmen ist nicht jedem Materiale zuträglich und verteuert überhaupt wesentlich die Erzeugung. Das Schmiedewerkzeug wird im Stauschlitten auswechselbar befestigt; er ist derart bemessen, daß er zwei (Abb. 1) bis drei Stößel aufnehmen kann, so daß man z. B. Vor- und Fertigstauchen in einer Hitze auszuführen vermag; die Stößel werden in die Bohrungen bei O_1 , bezw. O_2 eingeschoben und im Schlitten durch die Klemmschrauben befestigt.

Das Bett ist ein längs- und querverripptes Stahlgußstück, das bei schweren Maschinen (Abb. 3) außerdem durch Längs- und Queranker

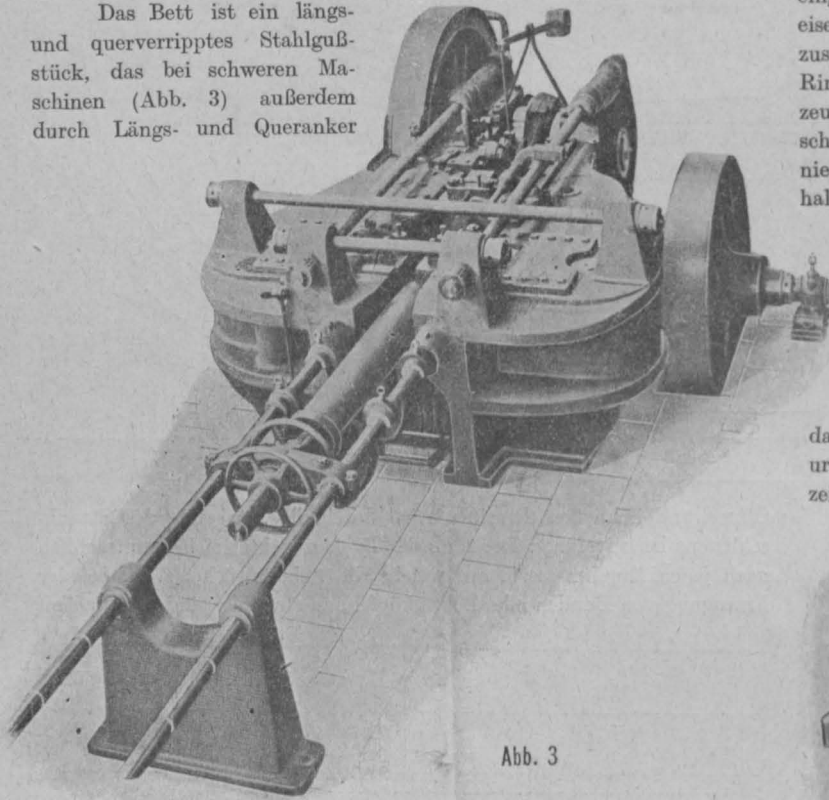


Abb. 3

versteift ist, um die beim Schmieden auftretenden Drücke schadlos aufnehmen zu können. Um zu verhindern, daß unerwünscht hohe Preßdrücke zustande kommen, wie sie beim Schmieden oder beim Einführen zu kalten Materiale zwischen die Klemmbacken auftreten könnten, sind auf dem Kraftwege zwischen Antrieb und Stößel einerseits und Stauschlitten und Klemmbacken andererseits Bolzensicherungen eingebaut, die bei übermäßig hohen Drücken zerreißen. Es ist nämlich das Schwungrad bei größeren Maschinen nicht unvermittelt auf die Kurbelwelle gekeilt, sondern durch einen Bolzen mit einer auf der Welle verkeilten Muffe verbunden; bei mittleren Maschinen wird der Bolzen bei Überanstrengungen abgesichert, bei größeren Modellen zerrissen. Die Sicherung auf dem anderen Kraftwege bildet ein Bolzen V (Abb. 2), der in der Kette der Kniehebel eingebaut ist, und nach dessen Reißen kein Schluß der Klemmbacken erfolgt. Durch diese Vorkehrungen sind Beschädigungen teurer Maschinenteile ausgeschlossen.

Das Einschieben des zu schmiedenden Materiales erfolgt bis zu einem verstellbaren Anschlag U , der beim Vorgang des Stauschlittens selbsttätig zur Seite tritt.

Eine sehr zweckmäßige Beigabe besitzt die Maschine in einer Schere, die auf einem kräftigen Winkelbocke an der rechten Maschinen-seite angebracht ist; dieselbe dient zum Abschneiden des Materiales auf die zur betreffenden Arbeit nötige Länge. Der Antrieb der Schere geschieht durch den beweglichen Klemmbacken K , der mit dem einen Scherblatt fest verbunden ist.

Der Antrieb erfolgt entweder durch Riemenschwungräder (Abb. 1 und 2) oder durch Schwungrad und Räderübersetzung (Abb. 3), die Maschinen werden aber auch für elektrischen Einzelantrieb mit geräuscherloser (Renold-)Kette im Hauptantriebe gebaut.

Diese Schmiedemaschinen werden in verschiedenen Größen für Rund- oder Vierkantmaterial bis 150 mm Durchmesser ausgeführt; die Klemmbackenöffnung beträgt hierbei 45 bis 175 mm; der Schlittenhub ist 130 bis 520 mm, wovon bei kleineren Modellen ungefähr ein Drittel, bei größeren Modellen die Hälfte Arbeitshub ist; dies rührt davon her, daß bei schwächerem Materiale die angestauchten Durchmesser größer sind im Verhältnis zum Rohmaterial als bei starkem Stangenmaterial, die Klemmbackenöffnung daher im ersteren Falle verhältnismäßig größer sein muß. Die Maschinen laufen mit 90 bis 30 Hüben in der Minute.

Die Maschine in Abb. 3 ist eine Sonderausführung zum Anstauchen von Bordringen an schmiedeeiserne Rohre bis 300 mm lichte Weite. Bei schwächeren Rohren wird der Bord durch Stauchen des in die Maschine eingeführten Rohrendes hergestellt; bei weiten Rohren wird ein Flacheisenring (Abb. 4) mit einer Heftniete am Rohr befestigt und mit diesem zusammen auf Schweißhitze gebracht. In der Maschine werden nun Ring und das von diesem bedeckte Rohrende auf die Dicke des zu erzeugenden Bordes gestaucht und dabei miteinander sehr innig verschweißt, so daß ein Abstreifen solcher Bordringe auch bei großen Drücken nie vorkommt. Das Rohr wird hierbei durch einen verstellbaren Gegenhalter gehalten. Diese Maschine braucht große Klemmbackenöffnung, daher sind beide Backen beweglich; ein jeder derselben wird durch die bereits erwähnte dreifache Kniehebelübersetzung vom Stauschlitten aus bewegt; dies läßt auch die symmetrische Form des Bettes am Orte des längeren Querankers erkennen, der das Bett in der Aufnahme des Klemmbackendruckes unterstützt.

Alle auf dieser Maschine ausgeführten Stauchungen liefern nur dann brauchbare Erzeugnisse, wenn der angestauchte Teil mit dem ursprünglich gebliebenen Teile auf das innigste verarbeitet ist. Abb. 5 zeigt an drei geätzten Bolzenschnitten verschiedener Herstellungsart,

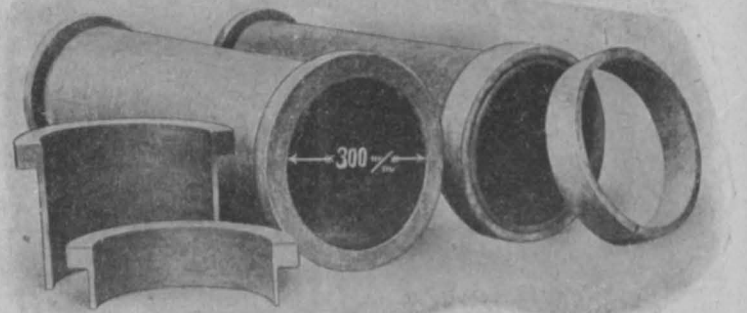


Abb. 4

daß diese Schmiedemaschine tatsächlich diese Bedingung erfüllt. Der erste Bolzen wurde aus einer Stange von der Dicke des Kopfes nach erfolgtem Einhauen mit dem Schrotmeißel ausgeschmiedet. Der zweite Bolzen wurde aus ebenso starkem Materiale gedreht; der dritte Bolzen erhielt den Kopf durch Anstauchen auf der Schmiedemaschine aus einer Stange von Bolzendicke. Das erste Bild läßt erkennen, daß die Fasern des Bolzenmaterialies sich im Kopfe nur auf wenig mehr als Bolzendurchmesser verbreitern, eine natürliche Folge des beim Ausschmieden vorge-

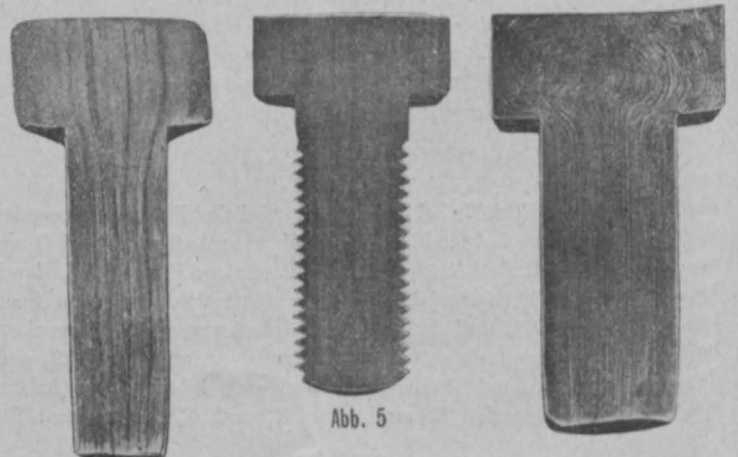


Abb. 5

nommenen Streckens des Materials. Im zweiten Bilde laufen die Fasern aus dem Bolzen gleichgerichtet durch den Kopf; die Fasern des Ringes, der den Kopf bildet, sind alle durchschnitten; im dritten Bilde füllen die Fasern des Bolzens den ganzen Kopf aus, was einen sehr guten Zusammenhang zwischen angestauchtem Kopfe und Bolzen bekundet.

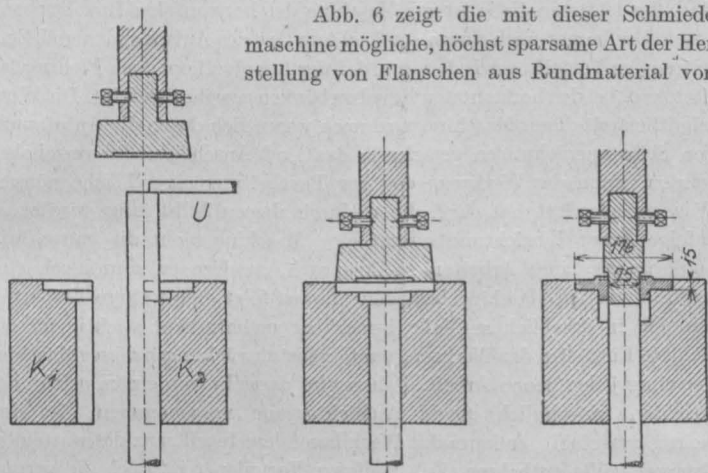


Abb. 6

Durchmesser des Flanschenloches. Die Stange wird bis zum Anschlag vorge-schoben, von den Klemmbacken erfaßt, worauf der Stößel der Stange den Flansch anstaucht; hierauf wird der Flansch gelocht, derart, daß durch den zweiten Stößel die Stange aus dem Flansch herausgedrückt wird; das Lochen des Flansches erfolgt also ohne Materialverlust; Flanschen von den angegebenen Abmessungen können im Tag in einer Menge von 650 bis 700 Stück erzeugt werden.

Vertikales Bohr- und Drehwerk.

Die Massenerzeugung bezweckt gegenüber Einzelherstellung immer die Verbilligung der Gesteungskosten und die Erzielung kürzerer Lieferzeiten; dies wird durch weitgehenden Gebrauch von Maschinen und möglichste Einschränkung oder gar Ausschaltung der Handarbeit angestrebt. Es läßt sich nicht leugnen, daß gerade der letztere Umstand der Güte der Erzeugnisse oft empfindlich geschadet hat; man hat Massenfabrikaten ein gewisses Mißtrauen entgegengebracht, weil man die bei der Herstellung ersparte Handarbeit gewöhnlich vor Gebrauch des betreffenden Erzeugnisses zur Behebung verschiedener Mängel wieder aufbringen mußte. Dort, wo Präzisionsarbeit geliefert werden sollte, konnte man bei uns bis etwa zur Jahrhundertwende die Handarbeit, das Nacharbeiten von Hand aus, nicht entbehren; dies verteuerte die Erzeugnisse erheblich und setzte den Erzeuger immer in unerwünschte Abhängigkeit von der Intelligenz des Arbeiters. Durch Einführung der Ar-

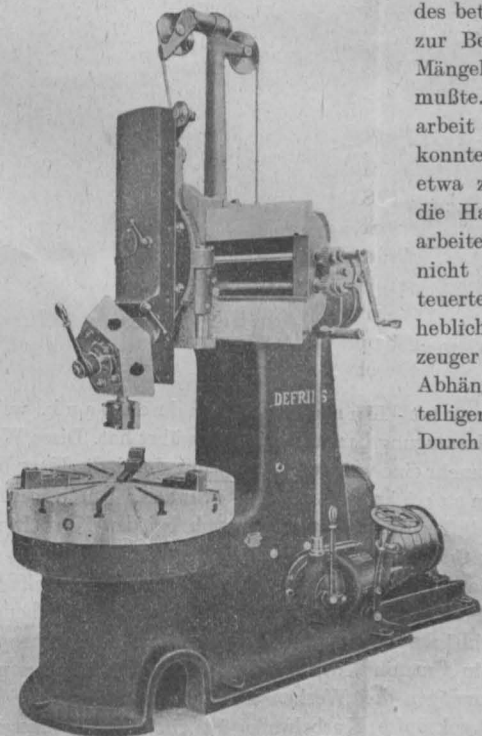


Abb. 7

beitsverfahren unter Verwendung von Grenzlehren wurde ein bedeutender Schritt nach vorwärts getan, nämlich die Herstellung maschinenfertiger Bestandteile erreicht, ohne nötiges Nacharbeiten derselben zum Zwecke eines richtigen Zusammenpassens. Damit verschwand ein bedeutender Posten aus der Reihe jener Zahlen, deren Summe die Gesteungskosten ausmachte, und außerdem ist die Güte der Erzeugnisse nicht mehr vom Gefühle des Arbeiters abhängig. Eine weitere Verbilligung der Erzeugnisse konnte nunmehr nur noch durch Verringerung der Maschinenlöhne geschehen, am ausgiebigsten dort, wo sie am höchsten waren, nämlich bei den Dreharbeiten. Die Drehbank ist wegen der vielen im Maschinenbau vorkommenden Dreharbeiten eine Universalmaschine, und um eine bestimmte Arbeit von ihr zu erhalten, bedarf es der Intelligenz eines gelernten Arbeiters, die sich in den hohen Maschinenlöhnen bemerkbar macht. Diese Überlegung zeigte den Weg, der zu betreten war,

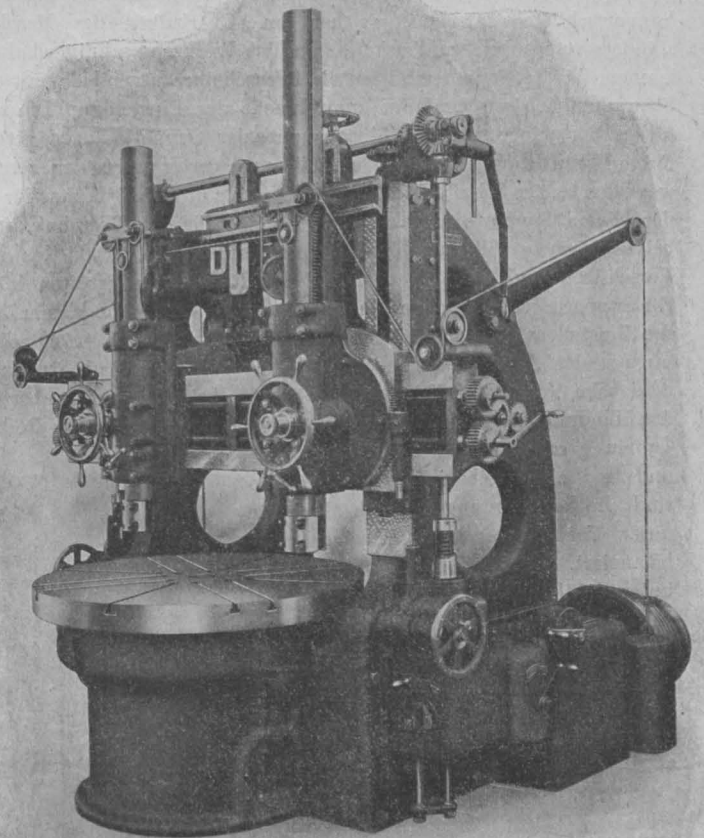


Abb. 8

um hier eine Verbilligung zu erzielen: man mußte eine Werkzeugmaschine schaffen, bei der man auf die Vielseitigkeit verzichtete, die nur bestimmte Dreharbeiten, diese aber möglichst selbsttätig ausführte und deshalb nur eines beaufsichtigenden, also billigen Arbeiters bedarf. Auf Grund dieses Gedankens war zur Erzeugung von Arbeitsstücken aus Stangenmaterial schon längst die Revolverdrehbank gebaut worden; viel später erst wurde auch für scheibenförmige Arbeitsstücke eine Werkzeugmaschine geschaffen, die ein billigeres, aber ebenso genaues Herstellen derselben wie auf der Drehbank ermöglicht; diese Maschine ist das vertikale Dreh- und Bohrwerk. Allerdings haben die Maschinenfabriken in ihrem Bedarfe an Schrauben usw. schon immer Verwendung für Revolverbänke gehabt, während für das Dreh- und Bohrwerk außer in Spezialfabriken erst die eingangs dargelegte heutige Auffassung des Begriffes Massenerzeugung in jeder Fabrik eine ausreichende Beschäftigung verschafft.

In das Arbeitsgebiet dieser Maschine gehören Riemen- oder Seilscheiben, Schwungräder, Kupplungen, Stellringe, dann Lagerschalen, Pumpenkörper, Motorzylinder, Ventilgehäuse usw. Um diese Arbeitstücke bequem aufspannen und zentrieren zu können, besitzt die Maschine

eine horizontale Planscheibe (Abb. 7 und 8). Zur Bearbeitung dienen entweder mehrere einfache Messersupporte (Abb. 8) oder ein Revolver-support (Abb. 7), der die Vornahme verschiedener Arbeiten an einem Werkstück ohne Umspannen desselben ermöglicht. Das Arbeitsstück erhält die Hauptbewegung durch Antrieb eines Zahnkranzes auf der Planscheibe von einer mehrstufigen Scheibe aus; durch den Einbau von Stufenrädern in diesen Kraftweg kann die Planscheibe zur Erzielung der jeweilig günstigsten Schnittgeschwindigkeit mit einer Reihe von Tourenzahlen laufen. Vom Hauptantrieb wird die Schaltbewegung der Supporte abgeleitet; durch Räderübersetzung kann man bei jeder Schnittgeschwindigkeit dem Werkzeug sechs verschiedene Vorschübe erteilen; alle diese Bewegungen werden durch Betätigung der auf der rechten Maschinen-seite sichtbaren und vom Arbeiterstande aus bequem erreichbaren Hebel eingerückt. Der Vorschub kann in bezug auf die Planscheibe in vertikaler, horizontaler und schräger Richtung erfolgen. Zu diesem Zwecke werden die Supporte von Supportstangen getragen, die in den Führungen eines Supportschlittens stecken, welcher am Querbalken des Maschinenständers verschoben werden kann; um das Werkzeug schräg schalten zu können, ist der Supportschlitten als Drehscheibe ausgebildet, mit einem Schneckentrieb am Umfange zum Zwecke der Einstellung. Die selbsttätige Verschiebung des Schlittens und der Supportstangen geschieht durch Vermittlung zweier im Querbalken gelagerter und in den Vorschubweg eingebauter Schaltspindeln. Die Maschine in Abb. 8 besitzt für jeden der beiden Supporte einen eigenen Antrieb für den Vorschub, so daß beide Supporte völlig unabhängig voneinander, mit verschiedenen großen Vorschüben und auch in verschiedenen Richtungen arbeiten können. Die Supporte sind außerdem von Hand aus rasch verschiebbar, zum Zwecke des Einstellens oder Zurückziehens. Aus diesem Grunde erfolgt die Bewegung der Supportstangen durch Zahnstange und Rad; das letztere wird beim Vorschub selbsttätig angetrieben, beim Einstellen aber durch das Handrad mit Speichengriffen nach erfolgter Lösung einer Reibungskupplung rasch gedreht; da Zahnstange und Rad nicht selbstsperrend sind, so sind die Supportstangen durch Gewichte unter Verwendung von Seilzügen ausbalanciert. Jeder der beiden Supporte kann unter Zuhilfenahme fester Anschläge auf Mitte Planscheibe gestellt werden.

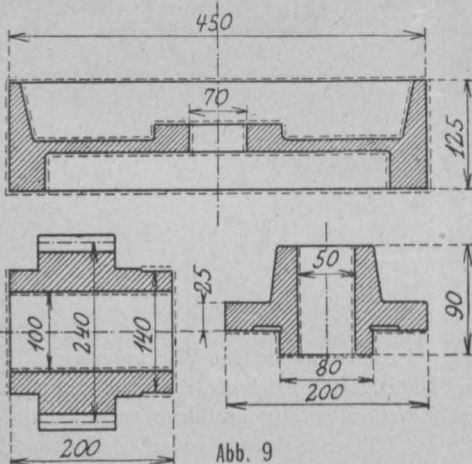


Abb. 9

Die Arbeitsweise und die Überlegenheit dieser Maschine wird bei näherer Betrachtung auf ihr zu bearbeitender Werkstücke verständlich. Abb. 9 zeigt zwei derartige Arbeitstücke; durch strichlierte Linien sind die zu bearbeitenden Flächen angedeutet. Genaue Arbeit erfordert in jedem Falle nur die Bohrung; wird diese auf der Drehbank hergestellt, so ist die Verwendung eines gelernten Drehers hiezu nötig, der die Kosten der anderen Flächen, die nicht dergleichen Genauigkeit bedürfen, wesentlich verteuert. Auf dem Bohr- und Drehwerk jedoch wird die Bohrung der Nabe entweder durch einen Bohrer oder mittels eines nach Lehre genau eingestellten Bohrmessers gänzlich unabhängig vom Arbeiter hergestellt. Nach dem Ausbohren wird das Loch ausgerieben; besitzt die Maschine einen Revolverkopf (Abb. 7), so wird die Reibahle in denselben derart eingesetzt, daß sie nur an der Drehung gehindert, sonst aber beweglich ist; man erreicht dadurch ein sicheres Zusammenfallen der Reib-

ahlenachse mit der Achse des gebohrten Loches, welches infolgedessen genau ausgerieben wird. Die Bearbeitung der anderen Flächen gestaltet sich so wie auf der Drehbank; nur vorteilhafter dadurch, daß zwei Supporte, denen oft noch ein dritter Seitensupport beigegeben ist, zur Verfügung stehen oder im Revolverkopfe die Messer immer arbeitsbereit sind. Im letzteren Falle ist die Maschine der horizontalen Revolverbank gegenüber immer noch durch die leichtere Art des Aufspanns und Zentrierens im Vorteile, sowie dadurch, daß der Revolverkopf auch Planzug besitzt, was bei den horizontalen Revolverbanken gewöhnlich fehlt. Die Wirtschaftlichkeit dieser Maschine wird noch wesentlich durch die Anbringung von Selbstausrückungen gesteigert; das sind Anschläge, die verschoben werden, wenn das Werkzeug den zur Bearbeitung einer Fläche nötigen Weg zurückgelegt hat, und die dadurch dessen Selbstgang ausrücken; zufolge dieser Einrichtung nimmt eine Maschine nicht die ganze Aufmerksamkeit eines Arbeiters in Anspruch, sondern er kann noch eine zweite derartige Maschine bedienen; daraus folgt eine weitere Ersparnis, die sich in erheblichem Maße bemerkbar macht. Sehr wichtig ist das richtige Einstellen der Werkzeuge und Selbstausrückungen dieser Maschine vor einer jeden neuen Arbeit. Daher wird dasselbe von einem erfahrenen Arbeiter, gewöhnlich einem Aufsichtorgane vorgenommen; ist dies richtig ausgeführt, so kann das Werk besondere Intelligenz des wartenden Organes völlig entbehren. Zu all diesen Vorteilen tritt noch die geringe Inanspruchnahme von Bodenfläche durch das Bohr- und Drehwerk hinzu.

Auf der Maschine in Abb. 7 können Stücke bis 1000 mm Durchmesser, in Abb. 8 bis 1500 mm Durchmesser bearbeitet werden. In zehnstündiger Arbeitszeit werden 15 Zahnräder nach der zweiten Skizze der Abb. 9 und 30 Lager nach der dritten Skizze, beide Gußeisen, fertiggestellt.

Kurbelwellenschleifmaschine.

Seit ungefähr drei Jahren liefert das Werk eine Spezialdrehbank zur Bearbeitung mehrfach gekröpfter Kurbelwellen für Automotoren.

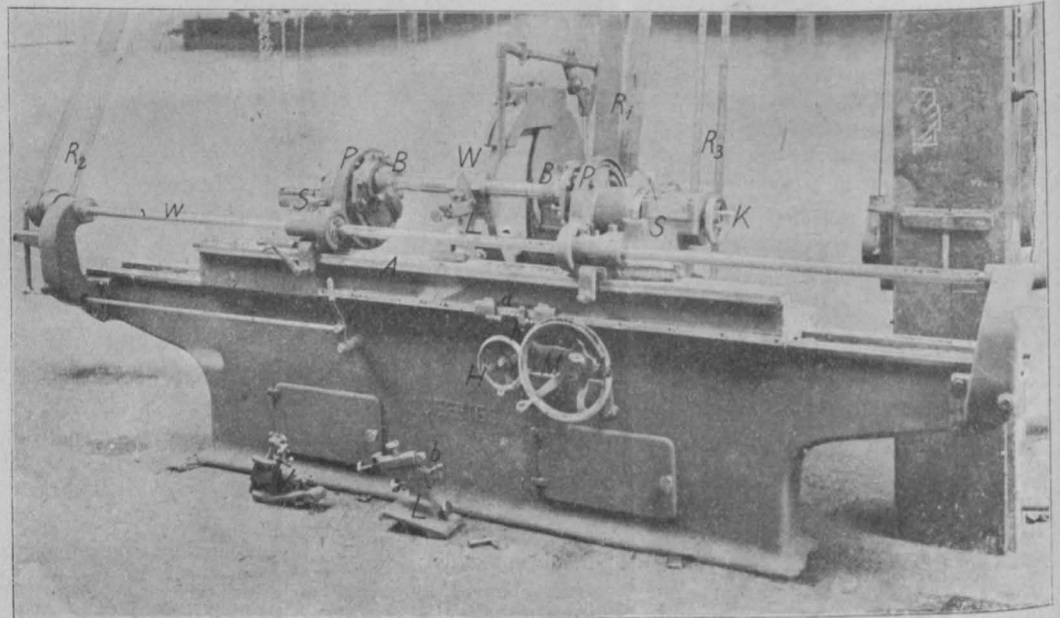


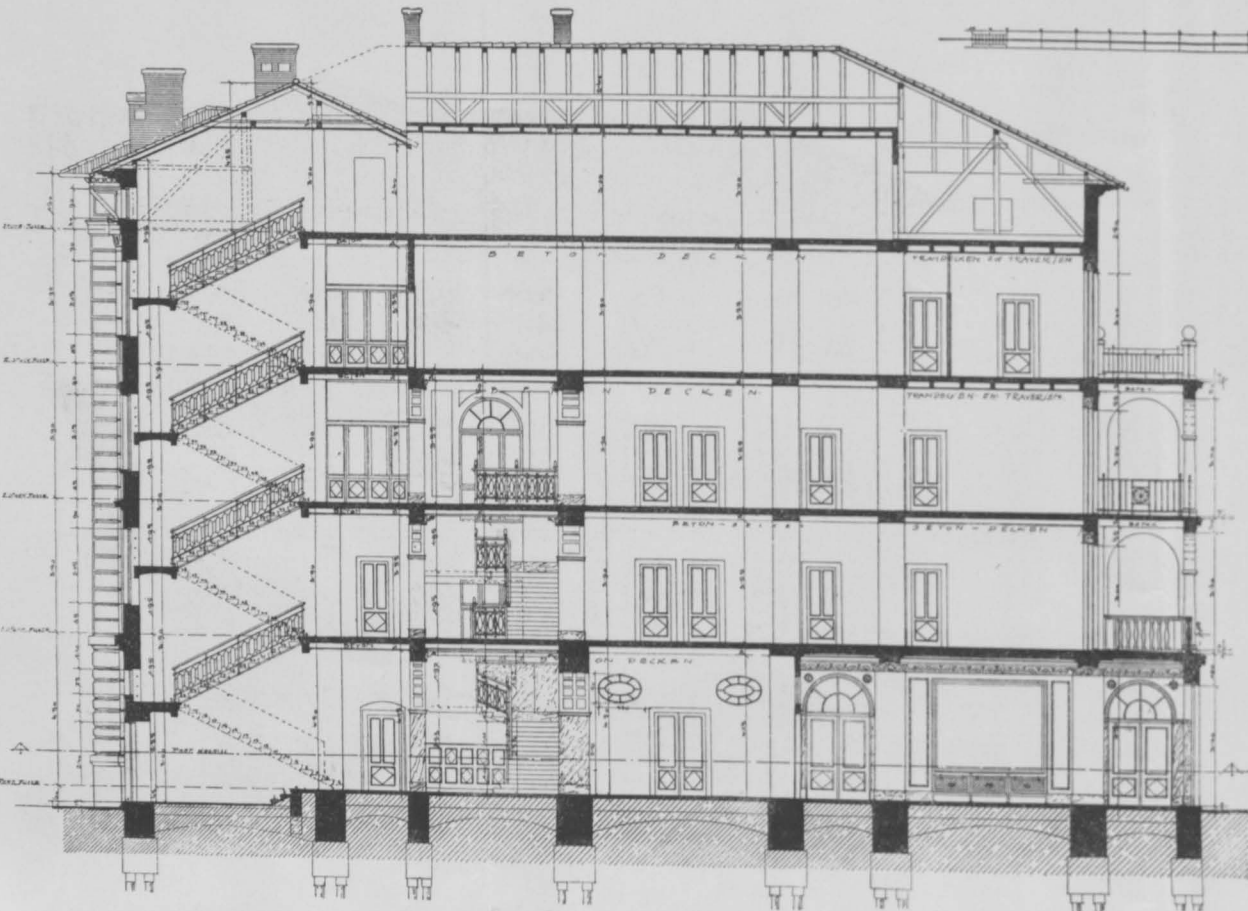
Abb. 10

die Tindel-Albrecht-Kurbelwellendrehbank, welche sich in der Automobilerzeugung bereits bestens bewährt hat. Diese Werkzeugmaschine hat nunmehr eine wertvolle Ergänzung durch die Kurbelwellenschleifmaschine (Abb. 10) erhalten. Durch dieselbe sind die Automobilfabriken instand gesetzt, auch bei den Kurbelwellen von der Schleifarbeit Gebrauch zu machen, die für die Erzeugung rasch auswechselbarer Bestandteile unerlässlich ist. Da hier die Schleifarbeit an Stelle der Schlichtarbeit tritt, so ist außerdem eine weitgehendste Ausnutzung der Drehbänke ermöglicht, die dann nur zum Schroppen verwendet werden; ein Umstand, der bei den heute stets sehr knappen Lieferzeiten für Motorwagen den Werken sehr zustatten kommt.

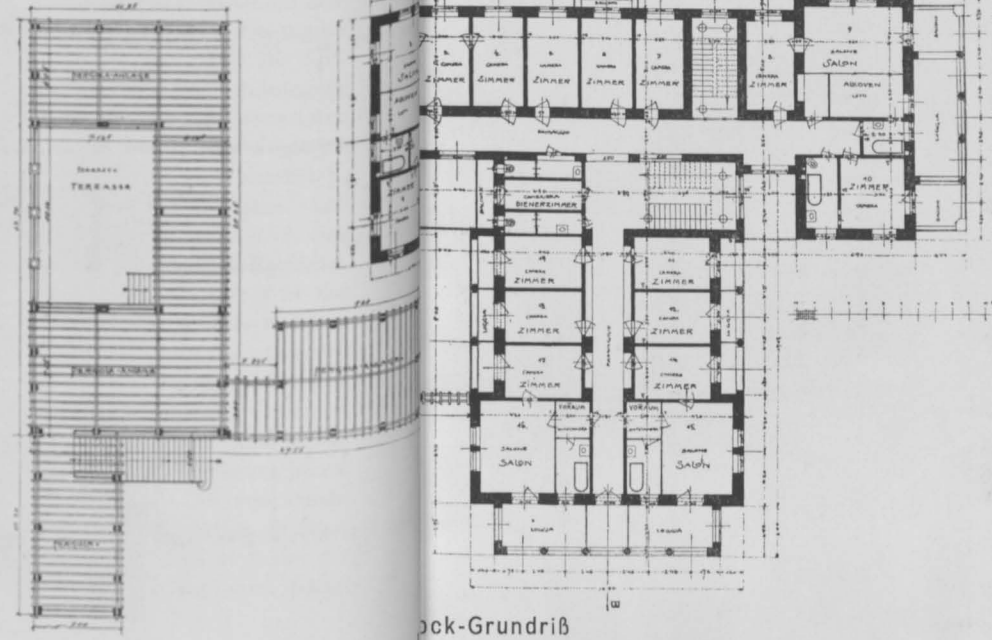
Die mehrfach gekröpft Kurbelwelle ist ein für die Massenerzeugung sehr unbequemes Stück gewesen, solange sie auf der gewöhnlichen Drehbank bearbeitet wurde; bei der Schaffung einer Sondermaschine

Das Hotel Riviera in Parenzo

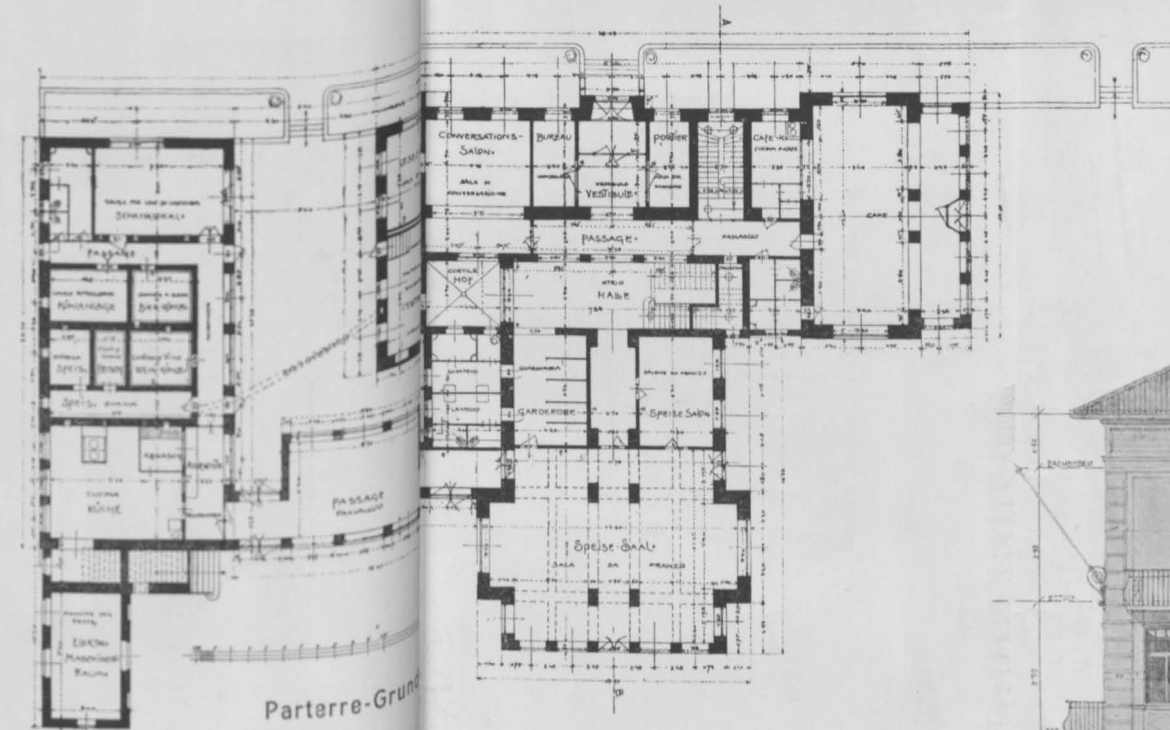
Erbaut nach den Plänen der Architekten (Z.-V.) k. Baurat F. Freiherr v. Krauß und J. Tölk



Querschnitt A B



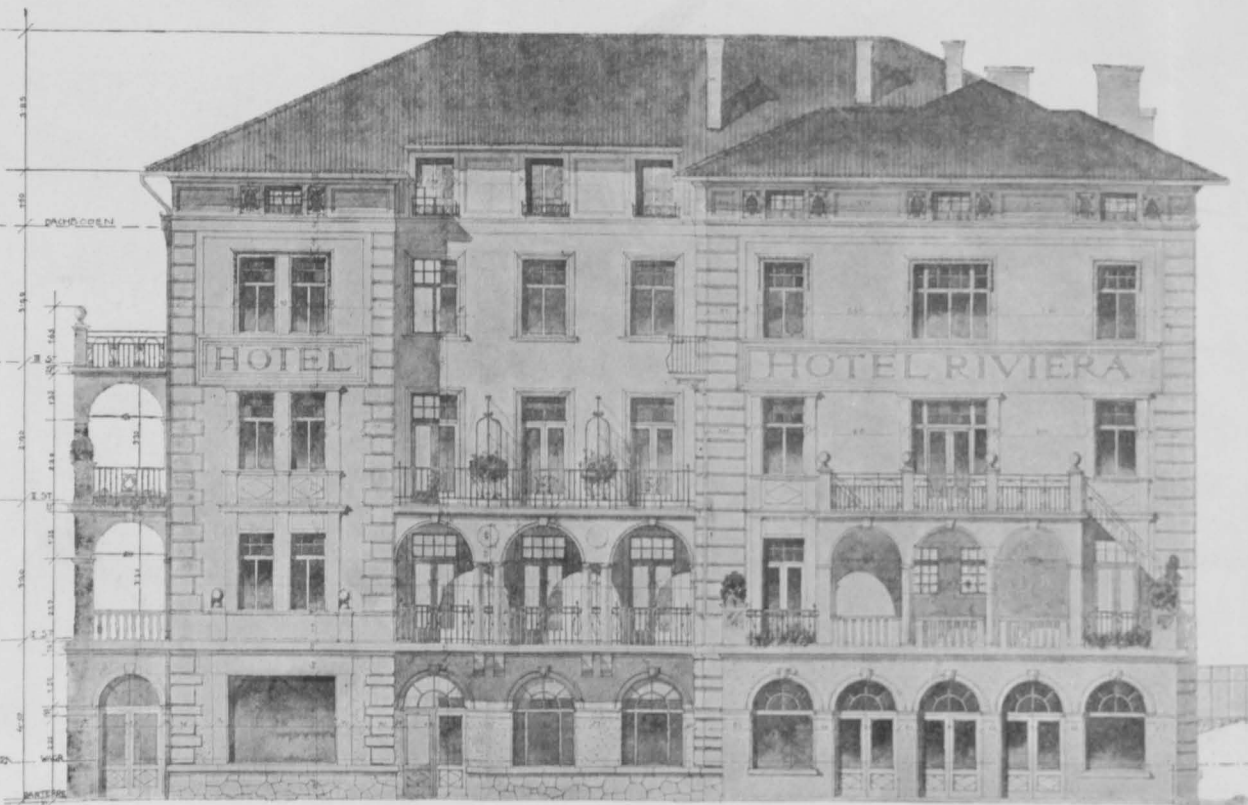
1. Stock-Grundriß



Parterre-Grundriß



Fassade gegen die Straße



Ostfassade



Südfassade

mußte vor allem ermöglicht werden, die verschiedenen Kurbelzapfen ohne Losspannen der Welle nacheinander fertig zu stellen. Dieser Gedanke liegt beiden Maschinen zugrunde. Die Welle wird hierbei nach der im Maschinenbau gebräuchlichen Weise derart aufgespannt, daß die Achse des zu bearbeitenden Zapfens mit der Spitzenlinie der Bank zusammenfällt. Dort wird die Welle mit ihren Enden in Spannstäben festgehalten, die zwischen den Spitzen laufen; hier aber ist dem Umstande Rechnung zu tragen, daß die verhältnismäßig schwachen Motorwellen weit weniger in der Lage sind, die bei dieser Aufspannungsart auftretenden Kräfte und dadurch hervorgerufenen Verbiegungen auszuhalten, als die schweren Wellen des Dampfmaschinen- oder Gasmotorenbaues. Die Abb. 10 zeigt die konstruktive Lösung dieser Aufgabe.

Die zu schleifende Kurbelwelle wird mit ihren Enden in Klemmbüchsen *B* festgespannt; dadurch werden jene achsial gerichteten Drücke, die beim Aufspannen zwischen den Spitzen auftreten, vermieden. Die Büchsen *B* sind mittels Schraubenspindel in Schlittenführungen auf den Planscheiben *P* der beiden Spindelstöcke *S* radial verschiebbar. Diese Anordnung ermöglicht, unter Zuhilfenahme eines an diesen Führungen vorgesehenen Maßstabes den zu schleifenden Kurbelzapfen in einfachster Weise auf Mitte Spitzenlinie einzustellen. Beide Büchsen *B* sind außerdem auf den Schlittenführungen auch noch in Rundführungen um ihre Achse drehbar und durch Klemmschrauben feststellbar; hiedurch ist es möglich, durch Verdrehen der eingespannten Kurbelwelle die Kurbelzapfen der Reihe nach in die Spitzenlinie zu bringen, wobei eine Gradteilung an der Rundführung das Maß der Verdrehung angibt; wenn die einzelnen Kröpfungen verschiedenen Hub haben, so ist außerdem noch die Welle auf den Hub des betreffenden Zapfens jeweilig einzustellen. Für das genaue Rundwerden der Zapfen ist die sorgfältigste Ausbalancierung der Welle geboten; um dieselbe leicht bewerkstelligen zu können, sind die Planscheiben auf ihrer Rückseite mit verstellbaren Gegengewichten ausgestattet.

Das Schleifen erfolgt bei ortsfester Schleifscheibe und hin- und hergehendem Arbeitsstücke. Die Schleifscheibe *W* hat 762 mm Durchmesser und läuft mit 25 m Umfangsgeschwindigkeit, angetrieben durch den ausgiebig breit bemessenen Riemen *R*₁. Die Schleifspindel ist in langen Weißmetallagern des Schleifschlittens gehalten, welcher senkrecht zur Bahn des Arbeitsschlittens *A* mittels des Handrades *H* ange stellt werden kann. Der Antrieb der Kurbelwelle erfolgt durch Antreiben der beiden am Umfang gezahnten Planscheiben *P* vermittels Zahnräder, die auf der langgenuteten Welle *w* sitzen; diese Bewegung wird durch den Riemen *R*₂ eingeleitet; auf diese Art ist ein Verdrehen der Welle, das bei nur einseitigem Antrieb derselben auftreten würde, ausgeschlossen. Die beiden Spindelstöcke *S* sind auf dem Arbeitsschlitten, je nach Wellenlänge feststellbar, aufgesetzt. Die Spindeln derselben laufen in nachstellbaren konischen Lagern; sie sind durchbohrt und tragen im Innern Körnerspitzen, von denen die rechte durch Handrad *K* nachstellbar ist. Wenn die Klemmbüchsen *B* samt ihren Schlitten von den Planscheiben entfernt sind, so kann man die Schleifmaschine zu allen Arbeiten zwischen den Spitzen verwenden.

• Eine sehr bemerkenswerte konstruktive Leistung weist der Schlittenantrieb dieser Maschine auf. Die Bewegung desselben wird durch den Riemen *R*₃ eingeleitet. Zur Schlittenumkehr wird ein Kegelrädergetriebe verwendet, dessen Gegenstückräder auf der Welle einer vom Riemen *R*₃ angetriebenen Scheibe sitzen. Vom Mittelrad des Wendegetriebes aus erfolgt die Übertragung auf den Tisch unter Verwendung mehrerer Vorgelegewellen durch Zahnrad und Zahnstange. Auf einer dieser Vorgelegewellen sitzt eine Reibungskupplung, welche durch den Knebel *M* gelöst werden kann, worauf der Schlitten sich mittels des Handrades *N* zum Zwecke der Einstellung rasch verschieben läßt. Das Umsteuern geschieht dadurch, daß die einstellbaren Anschläge *a* den Hebel *h* umlegen, welcher das abwechselnde Kuppeln der Gegenstückräder mit ihrer Antriebswelle besorgt. Diese Konstruktion ist in ihren Einzelheiten derart sorgfältig ausgeführt, daß die Umsteuerung des Schlittens außerordentlich leicht und ruhig vor sich geht; es ist bei einem Hub von nur 50 mm bereits ein durchaus zuverlässiges Umsteuern möglich. Hiedurch ist das Bearbeiten von Kurbelwellen mit sehr engen Schenkeln ermöglicht; es wird ferner bei jeder gewöhnlichen Schleifarbeit der durch Überlaufen der Schleifscheibe verlorene Weg und der damit verbundene Zeitverlust sehr gering; er wird anderen Umkehrgetrieben gegenüber noch dadurch vermindert, weil der Schlitten zufolge dieser Konstruktion unverweilt, ohne einige

Zeit stehen zu bleiben, umkehrt. Der Arbeitsschlitten läuft auf einem schweren, stabilen und jede Erzitterung ausschließenden Bett.

Um die Kurbelwelle vom Arbeitsdrucke zu entlasten, sind der Maschine Lünetten *L* beigegeben; zwischen deren Backen *b*, die fein einstellbar sind, läuft das Arbeitsstück. *V* ist die Abrehvorrichtung für die Schleifscheibe.

Die Kurbelwelle kommt von der Drehbank bis auf den Durchmesser + 0.25 mm bearbeitet auf die Schleifmaschine. Nach dem Fertig schleifen der Kurbelzapfen erfolgt das Schleifen der Wellenzapfen auf derselben Maschine. Die zu schleifenden Wellen können Kurbelhalb messer bis 90 mm haben; die größte Entfernung zwischen den Klemmbüchsen beträgt 1325 mm; das Gewicht der Maschine ist ungefähr 3050 kg.

Zur Berechnung der Eisenbetonbalken mit spiralarmierter Druckzone.

Von Paul Frei, Brünn.

Ergänzend zu einem in Nr. 20 dieser „Zeitschrift“ (14. Mai 1909) erschienenen, von Herrn Ing. Robert Adam verfaßten Aufsatz, welcher mehrere Vorschläge zur Berechnung von Eisenbetonbalken mit spiralarmierter Druckzone enthält, sei es gestattet, hier einen Vorschlag zu unterbreiten, der, ohne sich auf bestehende Verordnungen oder praktische Ergebnisse stützen zu können, aus theoretischen Erwägungen hervorgeht. Die folgende Berechnung kann, wie wohl sie hier nur für einfach auf Biegung beanspruchte Balken vorgeführt wird, auch sinngemäß auf spiralarmierte Eisenbetonkonstruktionen, die gleichzeitig auf Biegung und Achsialdruck beansprucht werden, ausgedehnt werden. Um das Verhalten der spiralförmigen Armierung im Balken beurteilen zu können, muß auf die spiralarmierte Säule zurückgegriffen werden; die Berechtigung der Umschnürung selbst aber ergibt sich aus den Spannungserscheinungen der unarmierten einfachen Betonsäule, die im folgenden zum Ausgangspunkt der Betrachtung gewählt erscheint.

1. Wird eine einfache runde Betonsäule (Abb. 1) vom Durchmesser *d* durch eine Kraft *P* zentrisch belastet, so entsteht in jedem Querschnitte eine spezifische Druckspannung $\sigma_b = \frac{P}{F}$, welche außer der Deformation in der Achsenrichtung auch eine Querdeformation von der Größe $\Delta d = \frac{\sigma_b \cdot d}{m \cdot E_{bZ}}$ hervorruft, wobei *m* den Querdrehungskoeffizienten und *E*_{bZ} den Elastizitätsmodul des Betons für Zugbeanspruchung bedeuten, während der Druckelastizitätsmodul des Betons im folgenden mit *E*_{bD} bezeichnet wird. Die spezifische Querdehnung $\frac{\sigma_b}{m E_{bZ}}$ geht an jeder Stelle des Umfanges sowohl in der Richtung des Durchmessers als auch in der Tangentenrichtung vor sich und verursacht im Beton Zugspannungen, durch die eine

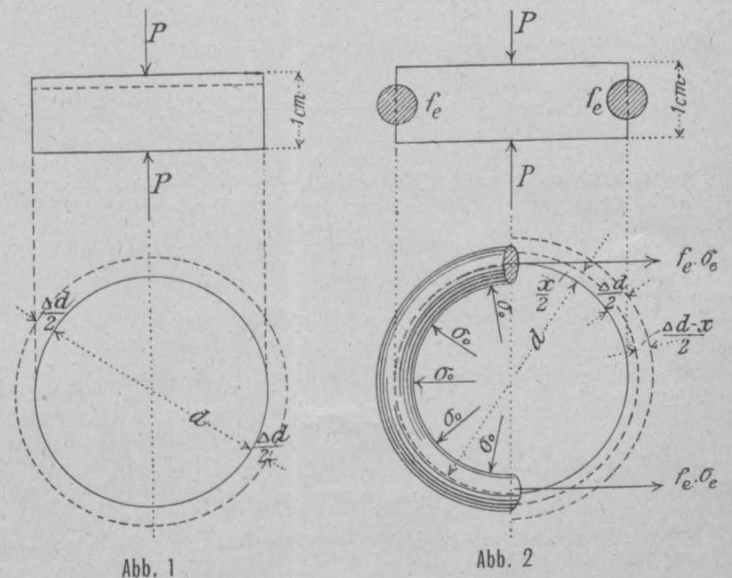


Abb. 1

Abb. 2

bis zum Bruche belastete niedrige Säule zerstört wird, bevor noch die Druckfestigkeit in der Richtung der Kraft P voll erreicht ist. Infolgedessen ist eine ringförmige Eisenarmierung für den Bestand der Säule von größerer Bedeutung als eine Längsarmierung. Erhält diese Säule eine Längsarmierung vom Querschnitte F_e , so ist die Betondruckspannung $\sigma_b = \frac{P}{F + (n-1) \cdot F_e}$, wobei $n = \frac{E_e}{E_{bz}}$ ist, für die seitliche Dehnung behält der Ausdruck $\Delta d = \frac{\sigma_b \cdot d}{m \cdot E_{bz}}$ seine Gültigkeit.

2. Erhält diese Säule (Abb. 2) nun auch eine Spiralararmierung vom Querschnitte f_e , reduziert auf die Säulenhöhe von 1 cm , so kann die Querdehnung Δd nicht ungehindert vor sich gehen, sondern es wird nur die Dehnung x auftreten, während der restliche Teil $\Delta d - x$ durch das Eisen verhindert wird. Bedeutet σ_0 den vom Beton auf die Längeneinheit des Eisenringes ausgeübten Druck und σ_e die Spannung der ringförmigen Armierung, so ist infolge Gleichsetzung der spezifischen Dehnungen des Eisens und des Betons:

$$\frac{\sigma_b}{E_{bz} \cdot m} - \frac{\sigma_0}{E_{bz}} \left(1 - \frac{1}{m}\right) = \frac{\sigma_e}{E_e} = \frac{x}{d}$$

Aus der Gleichgewichtsbedingung des Eisenringes ergibt sich ferner:

$$\sigma_e \cdot d = 2 f_e \cdot \sigma_e$$

Daraus

$$\sigma_0 = \frac{2 f_e \sigma_e}{d} \quad \text{und} \quad \frac{\sigma_b}{E_{bz} \cdot m} - \frac{2 f_e \cdot \sigma_e}{d E_{bz}} \cdot \frac{m-1}{m} = \frac{\sigma_e}{E_e}$$

Führt man für das Verhältnis $\frac{E_e}{E_{bz}}$ die Bezeichnung ν ein, so ergibt sich die Spannung in der Ringarmierung

$$\sigma_e = \frac{\sigma_b \cdot \nu \cdot d}{m d + 2 f_e (m-1) \cdot \nu}$$

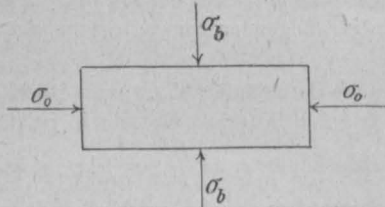


Abb. 3

Die am Umfange wirkende Kraft σ_0 hat nun auch einen verkleinernden Einfluß auf die Größe der Deformation in der Achsenrichtung. Es läßt sich eine parallel zur Stabachse wirkende ideale Hauptan-

strengung $\bar{\sigma}_b$ rechnen, welche allein die unter Einwirkung der Spannungen σ_b und σ_0 (Abb. 3) entstehende Deformation hervorbringen kann.

$$\frac{\bar{\sigma}_b}{E_{bd}} = \frac{\sigma_b}{E_{bd}} - \frac{2 \sigma_0}{m \cdot E_{bd}}, \quad \text{daraus} \quad \bar{\sigma}_b = \sigma_b - \frac{2 \sigma_0}{m}$$

Nach Einsetzung des früheren Wertes für σ_0 erhält man

$$\bar{\sigma}_b = \sigma_b - \frac{4 f_e \sigma_e}{d \cdot m}$$

Nach Einsetzung des Wertes für σ_e ergibt sich nun

$$\bar{\sigma}_b = \sigma_b \left[1 - \frac{4 f_e \cdot \nu}{m [m d + 2 f_e (m-1) \nu]} \right]$$

Bezeichnet man die Größe $\left[1 - \frac{4 f_e \cdot \nu}{m [m d + 2 f_e (m-1) \nu]} \right]$ mit $\frac{1}{\mu}$, wobei μ ein von den Elastizitätszahlen und den Abmessungen der Säule abhängiger Koeffizient, größer als 1, ist, so ist

$$\bar{\sigma}_b = \sigma_b \cdot \frac{1}{\mu} \quad \dots \quad A)$$

Will man für die Berechnung der Säule Festigkeitsbedingungen aufstellen, so lauten diese

$$\bar{\sigma}_b \leq s_{bd}$$

und

$$\sigma_{bz} = \frac{\sigma_e}{\nu} \leq s_{bz}$$

wenn s_{bd} und s_{bz} die zulässigen Beanspruchungen des Betons auf Druck und Zug sind.

3. Auf diesen größtenteils bekannten Formeln*) basiert der Vorschlag, der hier zur Berechnung von Eisenbetonbalken mit spiralarmerter Druckzone gemacht wird. Die Berechnung ist unter der üblichen Annahme der Vernachlässigung der Betonzugspannungen und unter der Vereinfachung, daß die Wirkung der Umschnürung sich nur auf den umschnürten Querschnitt erstreckt und setzt voraus, daß der umschnürte Kern vollständig in der Druckzone liegt. Der Mittelpunkt des Ringes 0 (Abb. 4) hat

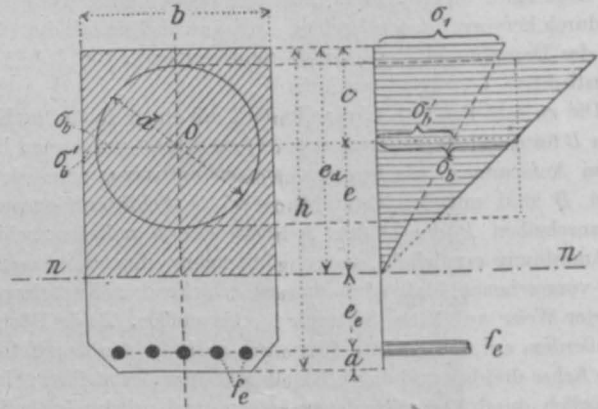


Abb. 4

von der Nulllinie die Ordinate e . In der Höhe dieser Ordinate treten im Balken verschiedene Spannungen auf: Eine außerhalb des Ringes von der Größe σ_b' , eine innerhalb desselben von der Größe σ_b ; die ideale Spannung, die für sich allein ohne Umschnürung imstande wäre, die tatsächliche Längsdeformation des umschnürten Körpers hervorzubringen, ist $\bar{\sigma}_b$. Da die Formänderungen des umschnürten und nicht umschnürten Teiles in derselben Höhe gleich sein müssen, so ist

$$\frac{\sigma_b'}{E_{bd}} = \frac{\bar{\sigma}_b}{E_{bd}} \quad \text{und} \quad \sigma_b' = \bar{\sigma}_b$$

nach Gleichung A) ist

$$\bar{\sigma}_b = \sigma_b' = \sigma_b \cdot \frac{1}{\mu} \quad \text{und} \quad \sigma_b = \sigma_b' \cdot \mu$$

Es treten daher innerhalb der Umschnürung μ mal größere Spannungen als außerhalb derselben auf, und es kann die weitere Rechnung so vorgenommen werden, als ob der umschnürte Querschnitt aus einem Materiale bestünde, das einen μ mal größeren Elastizitätskoeffizienten als der umgebende Beton hat, und das auch immer μ mal so stark beansprucht wird. Das Verhältnis zwischen umschnürtem und nicht umschnürtem Querschnitte ist daher ein ähnliches wie zwischen einer eisernen Längsarmierung und Beton. Der umschnürte Teil darf bei Ermittlung der Nulllinie und des Trägheitsmomentes μ fach in Rechnung gesetzt werden.

Aufsuchen der neutralen Achse.

$$\frac{b e_d^2}{2} + \mu \frac{d^2 \pi}{4} e - \frac{d^2 \pi}{4} e - n e_e f_e = 0$$

Durch Einsetzen von $e = (e_d - c)$ und $e_e = (h - a - e_d)$ erhält man nach Ausrechnung der quadratischen Gleichung

$$e_d = - \frac{(\mu - 1) \frac{d^2 \pi}{4} + n f_e}{b} + \sqrt{\left[\frac{(\mu - 1) \frac{d^2 \pi}{4} + n f_e}{b} \right]^2 + \frac{2(\mu - 1) \frac{d^2 \pi}{4} c - n f_e (h - a)}{b}}$$

Das Trägheitsmoment des verzerrten Querschnittes ist

$$J = \frac{b e_d^3}{3} + (\mu - 1) \left[\frac{\pi d^4}{64} + \frac{\pi}{4} d^2 e^2 \right] + n f_e e_e^2$$

Aus diesen Größen und aus dem äußeren Momente M ergeben sich folgende Spannungen:

*) Vergl. „Zentralblatt für Bauverwaltung“ vom 20. Februar 1907.

$$\text{Betonrandspannung } \sigma_1 = - \frac{M \cdot e_d}{J},$$

$$\text{Spannung in der Zugarmierung } \sigma_a = \frac{n \cdot M \cdot e_e}{J},$$

$$\text{Betonspannung } \sigma_b = \sigma_b' = - \frac{M \cdot e}{J},$$

$$\text{mittlere Betonspannung im umschnürten Querschnitte } \sigma_b = - \frac{\mu \cdot M \cdot e}{J},$$

$$\text{Eisenspannung der Umschnürung } \sigma_{eu} = \frac{\sigma_b \cdot d}{m d + 2 f_{eu} (m-1) v}.$$

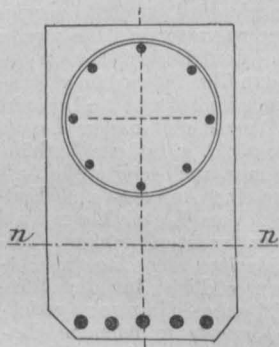


Abb. 5

Ähnlich ist die Berechnung eines Balkens durchzuführen, der, was ja aus Herstellungsgründen immer erwünscht sein wird, innerhalb der spiralförmigen Armierung in der Druckzone auch eine Längsarmierung hat (Abb. 5). Es treten dann zu allen Ausdrücken in den Gleichungen für Nulllinie und Trägheitsmoment noch Zusatzglieder hinzu. In analoger Weise kann dann auch die Berechnung des Balkens unter Berücksichtigung der Betonzugspannungen erfolgen, wobei man für den Zugelastizitätskoeffizienten einen anderen Wert als für den Druckelastizitätskoeffizienten einführt. Man hat dann die Verhältnisse

der Elastizitätzahlen des Druckbetons, umschnürten Betons und Eisens zur Zugelastizitätzahl des Betons zu bilden und mit den in diesen Verhältnissen verzerrten Querschnittsteilen zu rechnen.

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Eisenbahnwesen.

Die Rambachersche Stützklemme. Diese Vorrichtung gegen das Wandern der Schienen wurde in der Abhandlung „Die Schienenwanderung und ihre Verhütung“ („Zeitschrift“ Nr. 21 v. 1909) besprochen, wobei der Verfasser Dr. Alfred Wirth, k. k. Ober-Ingenieur im Eisenbahnministerium, bemerkt: „Leider ist aber diese gute Vorrichtung die kostspieligste aller bisher bekannten, so daß sie unter den heutigen Verhältnissen selbst bei bester Wirkungsweise schwerlich Verbreitung finden wird.“ Laut Mitteilung der Firma Schön & Schnabl in Wien, Inhaberin der Lizenzrechte der Rambacherschen Stützklemme für Österreich und die Balkanstaaten, bezog sich der in der genannten Abhandlung angeführte Preis von K 2-60 auf vom Auslande eingeführte Stützklemmen; heute wird sich durch die Erzeugung der Vorrichtung im Inlande der Preis auf K 1-80 stellen. Dieser Preis würde sich durch Massenfabrikation noch weiter ermäßigen, wenn zufolge der günstigen Ergebnisse auf der österreichischen Versuchsstrecke Erbersdorf-Würbenthal die Anwendung der Vorrichtung allgemein eingeführt wird.

Titanstahl für Schienen. Die Verwendung von besonderen Stahlarten nimmt heutigen Tages eine große Bedeutung an; besonders bei Werkzeugmaschinen werden jetzt viele Arten sogenannten Spezialstahles verwendet, die außerordentlich hart und fest sind, infolgedessen eine hohe Geschwindigkeit der Werkzeuge zulassen und der Abnutzung lange widerstehen. Auch im Brückenbau und auf dem Gebiete des Eisenbahnoberbaues verschaffen sich die neuen Stahlarten Eingang. Für den Brückenbau wird die Verwendung von Nickelstahl empfohlen, der wegen seiner großen Festigkeit den doppelten Vorteil hat, kleinere Querschnitte zu ermöglichen und dadurch das Eigengewicht zu vermindern. Über die Verwendung von Manganstahl für Eisenbahnschienen ist bereits berichtet worden. (Siehe Nr. 30, Seite 487 dieser Zeitschrift.) Neuestens wird, wenn auch vorläufig nur versuchsweise, Titanstahl für Schienen verwendet. Die New York Central-Eisenbahn hatte in Gegenden, wo im Winter eine Kälte von 30 bis 40° vorkommt, viel unter Schienenbrüchen zu leiden und ist nun bemüht, diese Gefahrquelle durch Einführung neuer Schienen, die aus besonders festem, widerstandsfähigem Stahl hergestellt werden, zu beseitigen. Sie hat dabei auch Versuche mit dem sogenannten Titanstahl gemacht. Dieser Stahl enthält aber nicht etwa wirklich Titan, wie man aus seinem Namen wegen der Gleichartigkeit mit den Bezeichnungen Nickel- und Manganstahl schließen könnte, die wirklich eine Beimengung von Nickel und Mangan aufweisen. Er wird vielmehr nur mit Hilfe einer Titan-Eisenlegierung hergestellt, die bei der Herstellung der flüssigen Charge zugesetzt wird. Das Titan geht dabei mit den Schlacken wieder ab und der Stahl bleibt, außer wenn zuviel von jener Legierung zugesetzt wurde, frei von Titanbei-

mengungen. Die Behandlung mit Titan hat den Erfolg, daß die Hitze während der Herstellung erhöht und der Stahl flüssiger wird; er wird dadurch dichter, sehr gleichmäßig und bleibt vollständig frei von Luftblasen. Die Schlackenmenge wird durch diese Beimengung vermehrt, also werden Unreinigkeiten in höherem Grade als bisher ausgeschieden. Die ungünstige Wirkung von Phosphorbeimengungen, die bekanntlich den Stahl brüchig machen, scheint dadurch beseitigt zu sein. So entsteht ein Stahl, der den Vorteil hoher Festigkeit mit dem großer Widerstandsfähigkeit vereinigt. Es wird zu diesem Verfahren ein Stahl von geringem Kohlenstoffgehalt verwendet. Während die New York Central-Eisenbahn bisher bei Schienen von 100 Pfund für das laufende Yard (48 kg/m) einen Kohlenstoffgehalt von 0.55 bis 0.65% vorschrieb, läßt sie jetzt einen Stahl verwenden, der für die Schienen von 100 Pfund Gewicht für ein Yard 0.55%, für solche von 80 Pfund (39.1 kg/m) 0.53% und für 75 Pfund (36.6 kg/m) 0.50% Kohlenstoff enthält. Es dürfen dabei aus einem Ingot nicht mehr als drei Schienen von 100 Pfund Gewicht für ein Yard oder vier Schienen von 80 Pfund und 10 m Länge gewalzt werden. Dabei wird Wert auf eine gedrungene Form der Ingots gelegt; ihre Länge soll nicht mehr als das Dreifache der Seitenlänge der Grundfläche betragen, die meist 48 cm lang ist. Den größten Anteil an der Herstellung der Titanstahlschienen haben die Werke der Lackawanna Steel Company in South-Buffalo. Sie haben an die New York Central-Eisenbahn für die elektrische Strecke von New York City nach Mount Vernon bereits 5000 t Titanstahlschienen geliefert; weitere 7000 t sind für die Strecke von Boston nach Albany bestellt und 2400 t sollen noch für stark gekrümmte Strecken in Pennsylvania geliefert werden. Die bisher gesammelten Erfahrungen mit Titanstahlschienen sind sehr günstig gewesen. Bei einer stark befahrenen Kreuzung im Grand Central-Bahnhof in New York hat die seitliche Abnutzung in sechs Monaten ein Drittel derjenigen betragen, die bei gewöhnlichen Schienen in vier Monaten eintrat, d. i. also im Verhältnis von 2:9. Gegenüber dem Manganstahl, dessen Bearbeitung große Schwierigkeiten macht, hat der Titanstahl den Vorteil, daß er sich ebenso leicht bearbeiten läßt wie die älteren, allgemein üblichen Stahlsorten. Bekanntlich ist es erst vor kurzem gelungen, Manganstahl zu walzen, bisher mußte er gegossen werden, und der nachträglichen Bearbeitung durch Hobeln, Bohren, Schneiden usw. setzt er großen Widerstand entgegen. Dabei sind die Kosten für die Herstellung des Titanstahles nicht wesentlich höher, wenigstens bei weitem nicht in dem Maße wie bei Mangan- und Nickelstahl, deren weiterer Verbreitung der hohe Preis noch sehr im Wege steht. Auch Gußstahl wird durch die Verwendung von Titan verbessert, das insbesondere auch die Sprödigkeit günstig beeinflußt; ebenso sind bei Chrom- und Nickelstahl günstige Ergebnisse durch die Anwendung des Titanverfahrens erzielt worden. Außer zu Schienen wird Titanstahl auch zu Automobilzylindern, Gesenken, Schmiedeformen, Walzen, Rädern, Zahnradern u. dgl. teils bereits verwendet, teils zur Verwendung empfohlen. („Zeitg. d. Ver. D. Eisenb.-Verw.“ 1909, 9. X.) Br.

Bericht über den Stand der Arbeiten am Lötschberg-Tunnel (Länge 14.536 m) der Berner Alpenbahn (Bern - Simplon) am 30. November 1909.

	Nord-seite Kander- steg	Süd-seite Goppen- stein	Total beider- seitig
Länge des Sohlstollens am 31. Oktober . m	3.512	4.528	8.040
„ „ „ „ 30. November . m	3.654	4.666	8.320
Geleistete Länge des Sohlstollens im November m	142	138	280
Arbeiter-schichten außerhalb des Tunnels	11.205	12.983	24.188
„ „ „ „ im Tunnel	26.024	43.657	69.681
„ „ „ „ total	37.229	56.640	93.869
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag außerhalb des Tunnels	374	1.505	1.879
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag im Tunnel	867	464	1.331
„ „ „ „ total	1.241	1.969	3.210
Gesteintemperatur vor Ort °C	13.2	30.5	—
Erschlossene Wassermenge l/Sek.	213	71	—

Ergänzende Bemerkungen.

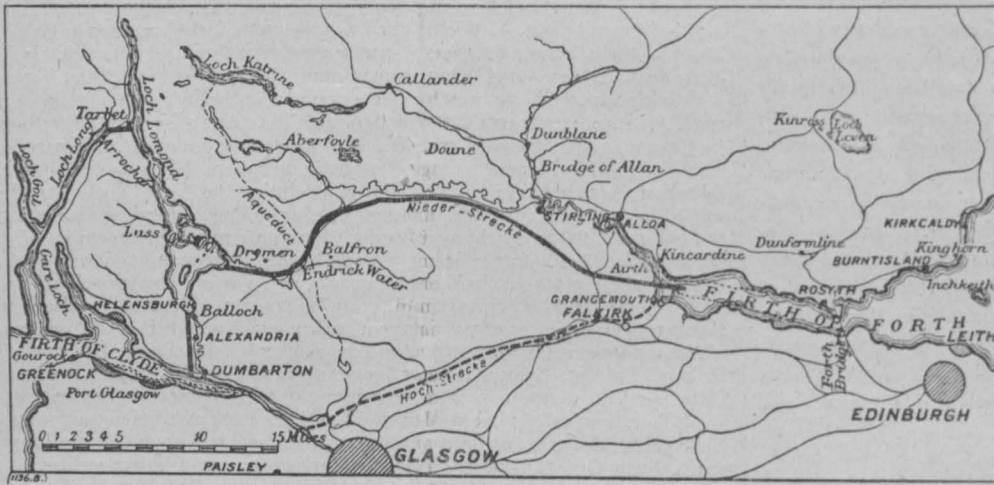
Nordseite. Im Sohlstollen ist den Triassedimenten von Km 3-550 an das Karbon gefolgt, bestehend aus bituminösen, stark gequälten Schiefen mit eingelagerten Quarzitbänken. Die Streichrichtung der Karbonschichten verläuft anfangs ziemlich genau O-W, dreht später nach NO-SW um. Die Fallrichtung schwankt im allgemeinen um die Horizontallage; nur lokal tritt stärkeres Süd- oder Nordfallen auf. Gegenüber der nordfallenden Trias besteht deutliche Diskordanz. Es wurden mit mechanischer Bohrung in 19 Tagen 113 m aufgeföhren oder im Mittel pro Arbeitstag 5.95 m mit 5 Perkussionsbohrmaschinen Meyer in Betrieb. Von Hand wurden 29 m ausgebrochen, das sind im Mittel 2.63 m pro Arbeitstag.

Südseite. Der Sohlstollen wurde im Gastergranit und Quarzporphyr vorgetrieben. Das Streichen des Gesteins ist N 65° und das Fallen S 50°. Es wurden 138 m Sohlstollen erschlossen, was bei 4 Perkussionsbohrmaschinen Ingersoll im Gange einen mittleren Tagesfortschritt von 4.76 m ergibt.

Wasserbau.

Schiffahrtskanal in Schottland. Seit der deutschen Flottenpolitik hat der Vorschlag, in Schottland einen von der Nordsee zum Atlantischen Ozean reichenden Schiffkanal zu graben, greifbare Formen angenommen, so daß sich auch die königl. Kanalkommission mit diesem Gedanken zu beschäftigen hatte. Gegenwärtig bestehen zwei Schiffahrtskanäle quer durch Schottland. Der eine gehört der Caledonian Eisenbahngesellschaft und wird nur von Flußschiffen benützt; er reicht von Grangemouth am Forth nach Bowling am Clyde-Fluß, etwa 16 km unterhalb Glasgow. Der andere ist vom Staate konstruiert worden, gehört ihm auch an und geht von Inverness nach dem Fort William, für Schiffe von etwa 49 m Länge, 11,6 m Breite und 5,2 m Tiefgang. Abgesehen von deren Dimensionen bieten diese Wasserwege durch die vielen Schleusen der Schiffahrt viele Hindernisse, deshalb ist in Schottland schon seit langem der Wunsch rege geworden, einen für große Schiffe, insbesondere für Kriegsschiffe brauchbaren Kanal zu besitzen. Die Herstellung und Ausgestaltung

das nötige Geld beschafft werden könne, wovon übrigens auch ein großer Teil auf die zunächst interessierten Lokalfaktoren zu entfallen hätte. Was die Dimensionen des Kanales anbelangt, so wäre, um die größten Schlachtschiffe befördern zu können, eine Tiefe von mindestens 11 m notwendig; die Sohlenbreite hätte im Minimum 31 m zu betragen und die Anzahl der Schleusen wäre auf die absolut notwendige Zahl zu beschränken. Für den Kanal kämen hauptsächlich zwei Strecken in Betracht (siehe Abb.). Die eine, die sogenannte Hochstrecke, folgt der Linie des gegenwärtigen Kanals und mündet in Yoker, etwa 5 bis 6 km westlich von Glasgow in den Clyde-Fluß. Sie hat den Vorteil, daß der Aushub in leichtem Material erfolgen würde; aber da an manchen Stellen die Einschnittstiefe zirka 49 m ausmacht, würde der Profilaushub bedeutende Kosten verursachen. Auch wäre die Anlage mehrerer Schleusen notwendig; überdies könnte in der auf die Kanalmündungstrecke folgenden Clyde-Flußstrecke nur langsam gefahren werden. Ein besonders wichtiger Einwand, der dieser Kanalstrecke gemacht wird, ist die Schwierigkeit, die Kanalhaltungen genügend mit Wasser zu versorgen. Die zweite Strecke, die sogenannte Niederstrecke, die ebenfalls bei Grangemouth beginnt, dann über Sterling westwärts in einem Bogen im Forthtal geht und im Süden bei Drymen in den Loch Lomond mündet, weist günstigere Verhältnisse auf. Wohl kämen auch hier große Aushubmassen, aber nur eine Anfangs- und Endschleuse in Betracht. Vom Loch Lomond ab sind zwei Alternativrouten geplant, entweder von der Südspitze des Loch Lomond durch einen südlich in die Mündungstrecke des Clyde-Flusses gerichteten, bei Dumbarton mündenden Kanal, oder im Norden durch eine kurze Kanalverbindung zwischen Loch Lomond bei Tarbet und dem Loch Long. Obgleich bei dieser letzteren zweiten Variante ein größerer Weg zurückgelegt werden müßte, hat dieselbe dennoch mehr Anhänger, weil in derselben mit voller Geschwindigkeit gefahren werden könnte. Der Loch Lomond wäre die Scheitelhaltung und da er eine Oberfläche von weit über 8000 ha und ein bedeutendes Niederschlagsgebiet hat, so wäre die Wasserversorgung



des Kriegshafens von Rosyth hat diesem Wunsche nur neue begründete Nahrung gegeben, da die strategische Wichtigkeit eines solchen Wasserweges für die Konzentration einer Flotte in der Nordsee außer Frage kommt, weil diese weder den Weg nördlich um Schottland herum, noch südlich um England herum zu nehmen gezwungen wäre. Ein anderer Vorteil, der für dieses Projekt ins Treffen geführt wird, ist der, daß die Kriegsmarine von den Erleichterungen, die der Clyde-Fluß und die Westküste im allgemeinen, selbst Barrow und Liverpool bieten, bedeutend größeren Nutzen ziehen könnte. Außerdem müßten im Hafen von Rosyth nicht die großen Trockendocks und Werkstätten hergestellt werden, die daselbst für die Reparatur schwerer, im Kriege erhaltener Schiffschäden errichtet werden sollen. Im Falle eines Krieges könnten diese Anlagen an ihrer Wichtigkeit Einbuße erleiden, so daß es vom volkswirtschaftlichen Standpunkte kaum rätlich erscheint, diese großen Arbeiten zur Durchführung zu bringen; auch würden deren Kosten bedeutend größer sein, als die Kosten eines Schiffkanals. Aber auch die Vorteile, die ein großer Schiffkanal dem Handel bringen würde, sind sehr groß, da beispielsweise der dermalige Wasserweg von Glasgow an der Westküste Schottlands nach Edinburgh an der Ostküste Schottlands 900 km beim Weg über den Norden und 1600 km beim Weg über den Süden der Insel beträgt, während der Schiffkanal nur 117 km lang wäre. Die Distanzen, die beispielsweise erspart würden, betragen von London nach Glasgow 488 km, von Hull nach Liverpool 475 km, von Hull nach Glasgow 1127 km, von Hamburg nach Glasgow 877 km und von Kopenhagen nach Glasgow ebenfalls 877 km. Für den Küstenverkehr würde die Distanz von Glasgow nach den Häfen südlich vom Forth an der Küste Schottlands und Englands etwa 600 km weniger und nach dem Skagerrak und den Baltischen Häfen würde sie 972 km ausmachen. Für den nach Westen gerichteten Handel würde die Distanz vom Forth nach den nordwestlichen Häfen und Liverpool 495 km statt 1215 km betragen und nach dem Kap Finistère 1600 km gegen zirka 1920 km durch den Ärmelkanal ausmachen. Diese Wegersparnis kommt für den bedeutenden Kohlentransport, der vom Forth und den Häfen des Clyde-Flusses stattfindet, schon stark in Betracht. Die Überfahrt von den nordeuropäischen Häfen nach Nordamerika, die bisher nördlich von Schottland jährlich von zirka 5000 Schiffen mit 4,000,000 t gemacht wird und die nicht ohne Gefahr ist, würde durch den Kanal nicht nur rascher und gefahrloser, sondern auch durch die kürzere Zeit seitens einiger Schiffe öfter als bisher im Jahre erfolgen können, wodurch der Verkehr bis auf 5 bis 7,000,000 t wachsen würde.

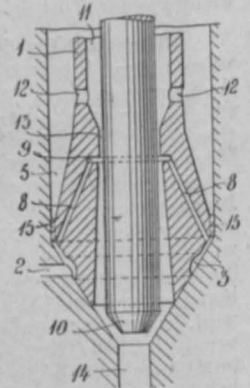
Die Kosten dieses Kanales sind auf K 480,000,000 geschätzt. Bei einer Kanalabgabe von zirka K 1,80 pro t dürften 2 bis 2 1/2 % der Totalkosten jährlich hereinkommen. Es herrscht die Ansicht, daß dieser Kanal, hauptsächlich für die Wehrmacht des Staates von großem Werte, auch vom Staate auszubauen ist, oder daß von ihm eine Zinsengarantie zu übernehmen wäre, damit auf dem Wege der öffentlichen Subskription

der Schleusen in bester Weise gesichert. Die totale Entfernung vom Forth bis zu dem Forth of Clyde beträgt 110 km, von der auf den Loch Lomond und den Loch Long zirka 46 km entfallen. Die Entfernung von Grangemouth bis zum selben Punkte im Forth of Clyde würde mit der ersten, der sogenannten Hochstrecke 80,5 km betragen. Der Vorschlag geht dahin, bei Grangemouth und Loch Long Doppelschleusen anzulegen, von denen die eine 275 m lang und 30,5 m breit, die kleinere 187 m lang und 14 m breit wäre. Die Kosten für einen 11 m tiefen Kanal von K 480,000,000 dürften durch die Hebung des Loch Lomond vermittels einer Talsperre bei Balloch verringert werden. („Engineering“, S. 564 bis 566.)

Patentbericht.

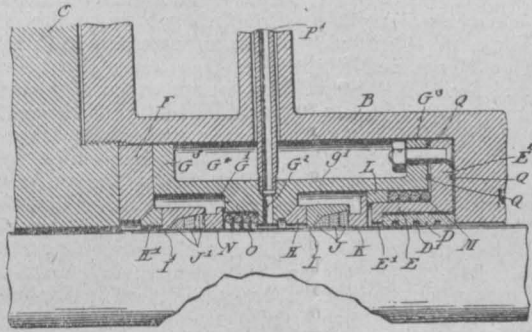
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1. (Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

46.—37115 Zerstäuber für Verbrennungskraftmaschinen. Knut J. E. Hesselman, Saltsjö-Storängen b. Stockholm. Der Ölpeisekanal 3 ist unterhalb statt, wie früher, oberhalb der Ölkammer 5 angeordnet, um die Abdichtung des Zerstäuberkörpers oberhalb der Ölkammer zu vermeiden, die Verwendung von verhältnismäßig weiten Verbindungskanälen 15 zwischen Kanal 3 und Kammer 5 zu ermöglichen und um auch zu erreichen, daß das Öl sich immer am Boden der Kammer hält, unabhängig davon, in welchen Mengen es der Ölkammer zugeführt wird. Das Öl wird mittels eines gasförmigen Druckmittels aus der Ölkammer in den Zylinder getrieben.



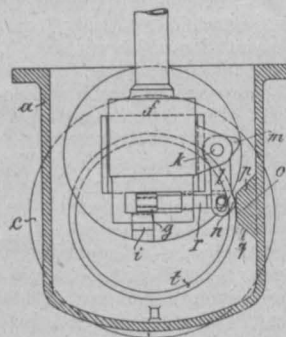
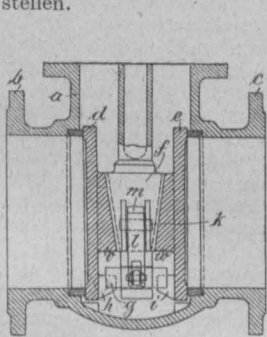
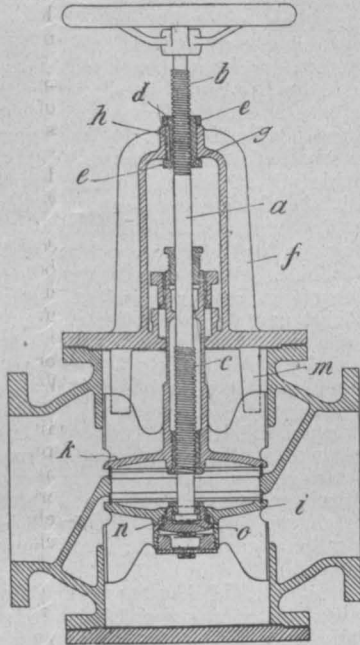
47.—37062 Metallische Stopfbüchsenpackung für Gasmotoren. The United States Metallic Packing Company Philadelphia. Die Dichtungsteile stehen in achsialer Richtung unter Federwirkung, wobei die gegen die Hitze zu schützende Feder M in den Ringraum einer doppelwandigen, mit der Stopfbüchsenwand nur durch Dichtungsdrähte in Berührung stehenden Büchse E eingelegt ist und, sich gegen deren Boden stützend, auf einen den Ringraum abschließenden und die Packungsringe J haltenden Ring L wirkt. Die Dichtungsringe J sind gegen die Rippe G, einer in der Stopfbüchse herausnehmbar angeordneten Hülse g1 abgestützt, zwischen welcher und der Stopfbüchsenwand ein Kühlmittel eingeführt werden kann. Die Rippe G1

ist mit einer Bohrung G^2 ausgestattet, durch die das Schmiermittel zur Kolbenstange durch ein Röhrchen P^1 gelangt, das die Kühlmittelleitung und den Kühlraum durchsetzt.



47.—37065 Doppelsitzventil.
Heinrich Petz, Budapest. Die die Muttergewinde für das obere Gewinde tragende Hülse d ist in dem Ventilbock mit kleinem Spiel längsverschiebbar gelagert, um bei Abnutzung eines der Ventilteller durch eine Weiterdrehung der Spindel nach dem Aufsitzen des anderen Ventiles auch das erstere schließen zu können.

47.—37068 Absperrschieber.
Franz Seiffert & Co. A.-G., Berlin. Die Absperrplatten werden von einem Keilschieber f getragen, in dessen Ansatz ein querbewegliches Gleitstück g angeordnet ist, das mit Hilfe eines am Keilschieber gelagerten Winkelhebels l von einem festen Anschlag o im Schiebergehäuse so eingestellt wird, daß es auf Ansätze h, i der Absperrplatten auftrifft, bzw. von diesen zurückgezogen wird, um bei der Schließbewegung zunächst eine zwangsläufige Kupplung zwischen Keilschieber und Absperrplatten herzustellen, bei Erreichung der Schließstellung diese Kupplung aber wieder zu lösen und sie nach dem ersten Teil der Öffnungsbewegung für die nächste Schließbewegung wieder bereit zu stellen.



Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

11.845 Die Förderung von Massengütern. Von Georg v. Hanffstengel. Zweiter Band: Förderer für Einzellasten. 267 Seiten (24 x 16 cm) mit 445 Textfiguren. Berlin 1909, Julius Springer (Preis brosch. M 8, geb. M 8'80).

Dem im Jahre 1908 erschienenen ersten Bande der „Förderung von Massengütern“, in welchem Bau und Berechnung der stetig arbeitenden Förderer behandelt wurden, ist nunmehr der zweite Band gefolgt, der die Förderer für Einzellasten zum Gegenstande hat und eine von den gleichen Gesichtspunkten geleitete Bearbeitung des Stoffes aufweist, wie sie auch beim ersten Bande zur Anwendung kam. Der Verfasser teilt nach einer kurzen Einleitung den Inhalt dieses Bandes in drei Hauptgruppen, betreffend die Bahnen, die Aufzüge und die Kräne, und bespricht in diesen Gruppen an der Hand einer großen Zahl von Abbildungen und schematischen Skizzen die verschiedenen Einrichtungen, die erdacht und ausgeführt wurden, um die Förderung von Massengütern möglichst rationell zu gestalten. Das,

was die neueren Errungenschaften auf diesem Gebiete des Transportwesens besonders kennzeichnet, sind die Lade- und namentlich die Entladevorrichtungen, bei denen immer mehr das Bestreben zur Geltung kommt, durch möglichst weitgehende selbsttätige Wirkungsweise die Lohnkosten zu vermindern und dadurch die Lade-, bzw. Entladekosten herabzudrücken. Daß dabei in der Regel auch eine ganz beträchtliche Beschleunigung der Arbeit und in weiterer Folge eine Vergrößerung der Leistungsfähigkeit der betreffenden Transportmittel, bei Bahnen insbesondere auch eine bessere Ausnutzung des rollenden Materials, erreicht wird, sind Erfolge, die in dem Bestreben nach Einführung der selbsttätigen Entleerung nur noch mehr anspornen. Dementsprechend befaßt sich auch das vorliegende Werk im ersten Abschnitte sehr eingehend mit den verschiedenen Entleerungsvorrichtungen bei Wagen, namentlich mit den Selbstentladern und Wagenkippern, und behandelt im Zusammenhange damit die zweischienigen Bahnen ohne und mit Zugmittelantrieb und die einschienigen (Hänge-) Bahnen sowie das diesen verwandte englische Seilbahnsystem; im zweiten Abschnitte werden aus dem Gesichtspunkte der Massengüterförderung die Aufzüge mit stetig umlaufendem Zugmittel und mit Pendelbetrieb kurz besprochen und im dritten Abschnitte die wichtigsten Krankonstruktionen und deren Anwendbarkeit bei der Förderung von Massengütern, wobei auch wieder jenen Ausführungen besonderes Augenmerk zugewendet wird, die, wie z. B. die Selbstgreifer bei Kranen, geeignet sind, die Lohnkosten zu vermindern und die Förderarbeit zu beschleunigen. In den rechnerischen Untersuchungen beschränkt sich der Verfasser nur auf das allernotwendigste und vermeidet es insbesondere, die vielen bei einer Einzelförderung auftretenden theoretischen Fragen eingehender zu erörtern, da eine solche Erörterung das Werk nur belasten würde, ohne einen besonderen Nutzen zu bringen, denn die hier in Betracht kommenden Vorgänge sind meist sehr verwickelt, und überdies fehlt es vielfach auch noch an verlässlichen Versuchsergebnissen, so daß die rechnerischen Untersuchungen die für die Praxis erforderliche Einfachheit und Sicherheit kaum bieten könnten. Vorläufig muß es schon als ein Verdienst bezeichnet werden, wenn ein Werk einen halbwegs geordneten Überblick über das auf dem Gebiete der Förderung von Massengütern in der neuesten Zeit geleistete gibt, und dieses Verdienst kann dem Verfasser uneingeschränkt zuerkannt werden, da er in dem vorliegenden Werke für diesen Zweck tatsächlich ein überaus reiches Material zusammengetragen und in einer Weise bearbeitet hat, daß darin alle, die sich für dieses Gebiet moderner Transporttechnik interessieren, eine Quelle wertvoller Belehrung und Anregung finden können. Kz.

9149 Die Dampfmaschinen. (Kolbendampfmaschinen und Dampfturbinen.) Lehr- und Handbuch für Studierende, Techniker und Ingenieure. Bearbeitet von A. Pohlhausen, Dpl. Maschinen-Ingenieur. Band 1: Die Wärmemechanik und die Kolbendampfmaschinen. (In höchstens 22 Lieferungen mit 24 Seiten und 1 Taf.). Dritte, völlig neu bearbeitete Auflage von des Verfassers: Transmissions-Dampfmaschinen. (18 x 28 cm). Mittweida, Polytechnische Buchhandlung (R. Schulze) (Preis pro Lfg. M —60.)

Bisher liegen 14 Lieferungen des ersten Bandes vor. Die ersten sechs Hefte enthalten auf 48 Seiten (einschließlich eines Sachregisters) die wichtigsten Lehren aus der Thermodynamik der Gase und des Wasserdampfes einschließlich der graphischen Darstellungen im Wärmemengendiagramm nach Ancona, Boulvain und Mollier, soweit sie zur Ermittlung des thermischen Effektes der Dampfmaschinen und Turbinen dienen können. Die Anwendung der graphischen Verfahren ist allgemein in jenen Kapiteln vorgeführt, die von der Auswertung der Indikator- diagramme handeln. Eine ähnliche Anwendungserklärung ist wohl auch im Band über Dampfturbinen zu erwarten. Der Verfasser war bestrebt, in den rein theoretischen Teil nur das unumgänglich Notwendige aufzunehmen. Dagegen hat er sein Hauptaugenmerk dem praktischen und konstruktiven Teil der Dampfmaschinenkunde zugewendet. Ausführlich sind im weiteren die Schieberbewegung, ihre graphischen Darstellungen, die Schwungradberechnung für ein- und mehrzylindrige Maschinen, die Einzelheiten sowohl der Schieber- wie der Ventilsteuerungen besprochen. Erschöpfend scheint das Werk in bezug auf Steuerungen werden zu wollen. Die Steuerungen sind sowohl in sehr guten Textfiguren im Detail abgebildet, wie im Zusammenhang auf den meist vollständig kotierten Tafeln nach ausgeführten Modellen zur Darstellung gebracht. Man kann schon aus dem vorliegenden Teil des Werkes schließen, daß es die noch fehlenden Kapitel über Regulierung, Kondensation und Bauarten der Dampfmaschinen, die in Aussicht stehen, zu einem ausführlichen und guten Buch über Dampfmaschinen machen werden. J. M.

11.855 Die Kugellagerungen. Von August Bauschlicher. 230 Seiten (25 x 17 cm). Mit 267 Abbildungen. Berlin, M. Krayn (Preis brosch. M 7'50).

Der Verfasser hat mit diesem Werke eine sehr dankenswerte Arbeit der Öffentlichkeit übergeben. Die Automobiltechnik hat dem allgemeinen Maschinenbau eine ganze Reihe neuer technischer Errungenschaften eröffnet, unter diesen das Kugellager. In übersichtlicher Art behandelt der Verfasser die theoretischen Grundlagen für die Konstruktion des Kugellagers, wie sich dieselben, aufbauend auf die Striebeck'schen Versuche, entwickeln lassen; kritisiert die gebräuchlichen Konstruktionen der Kugellager, bringt die Normalien, bespricht die Fabrikation und gibt eine Übersicht über das Anwendungsgebiet im Automobilbau und im Maschinenbau. In der technischen Literatur ist dieses wichtige und

akute Thema in derart zusammenhängender Art bisher nicht behandelt worden, so daß dieses Werk gewiß eine wertvolle Bereicherung der technischen Literatur bedeutet.

G. G.
12.515 **Automobilgaragen.** Anlage und Einrichtung von Otto R a m b u s c h e k. 110 Seiten (24 × 16 cm). Mit 98 Abbildungen. Berlin, Rich. Carl Schmidt & Co. (Preis geb. M 4).

Das Werk wird ein willkommener Behelf für Baumeister sein, welche auf diesem Gebiete noch keine genügenden Erfahrungen besitzen, da es das erste ist, welches dieses Thema zusammenhängend bearbeitet.

G. G.
11.662 **Weltgeschichte.** Die Entwicklung der Menschheit in Staat und Gesellschaft, in Kultur und Geistesleben. Herausgegeben unter Mitwirkung hervorragender Gelehrter von Prof. Dr. Julius v. Pflugk-Harttung. Band II: Geschichte des Mittelalters. 639 Seiten (29 × 22 cm). Berlin, Ullstein & Co. (Preis pro Band M 20).

Die bisher erschienenen drei Bände dieser prächtig ausgestatteten Weltgeschichte, die wir schon wiederholt der Beachtung unserer Leser empfehlen konnten, erweckten natürlicherweise leicht das Interesse, da die Geschichte der Neuzeit von solcher Bedeutung für die Gegenwart ist, daß ihre Darlegung für gar manche Entwicklungsstufen unserer Kultur das völlige Verständnis erst so recht ermöglicht. Weit ungünstiger sind aber die Aussichten darauf, daß auch eine Schilderung der Entwicklung der Menschheit im Mittelalter Interesse bei Menschen des XX. Jahrhunderts finden werde; denn das Wort „Mittelalter“ allein erweckt schon in uns Vorstellungen von Veraltetem, Überwundenem und für uns daher Gleichgültigem. Dazu kommt noch, daß die meisten bisher bekanntgewordenen Geschichtswerke sich in eine Fülle von anekdotenhaftem Kleinkram verloren, statt in ihrer Darstellung des Mittelalters die dieses Zeitalter mit der Neuzeit verbindenden Fäden klarzulegen und den für alle Zeit wertvollen Gehalt der mittelalterlichen Geschichte scharf zu fassen. Der uns vorliegende Band von Ullstein's Weltgeschichte zeigt uns aber deutlich, daß die Entwicklung der Menschheit einen ununterbrochenen Zusammenhang darstellt, und daß eine unlösbare Verbindung zwischen unserer Zeit und den Tagen des Rittertums und des Investiturstreites noch vielfach besteht. Viele unserer wirtschaftlichen, politischen und sittlichen Werte, um die heute ein lebhafter Kampf der Meinungen wogt, sind im Mittelalter begründet und festgelegt worden. So hat der Rassenkampf auf dem Balkan seine Wurzeln in Vorgängen früherer Jahrhunderte; die großserbischen Bestrebungen wie auch das bulgarische Königtum sind aus mittelalterlichen Traditionen hervorgegangen, ebenso die Gegensätze von Russen und Polen, der Kampf der Tschechen und der Deutschen in Böhmen, die ungarische und die meisten übrigen Streitfragen Osteuropas. Aber auch in Mitteleuropa zeigen sich noch heute mittelalterliche Gedanken mächtig. Ist doch die englische Verfassung ein Ergebnis der Kämpfe des XIII. Jahrhunderts und die deutsche Kultur das Werk des Bürgertums seit 1200; bei der Neuaufrichtung Preußens nach der Gewaltherrschaft Napoleons griff man auf die mittelalterliche Städteverfassung zurück, und das machtvolle Streben nach einer starken deutschen Flotte wird fraglos angefeuert durch die glorreiche Erinnerung an die Seeherrschaft der Hansa.

In einer vorzüglichen Einleitung „Lehnsstaat und Papstkirche“ entwickelt der ausgezeichnete Herausgeber des Sammelwerkes, Prof. v. Pflugk-Harttung, das System dieser beiden Grundelemente des mittelalterlichen Weltbildes und kennzeichnet die Entstehungsursachen und die bestimmenden Faktoren des eigenartigen politischen und kulturellen Zustandes in diesem Weltalter. Als das jahrhundertlang die antike Welt beherrschende Rom in greisenhafter Schwäche zusammenbrach, kamen immer neue Völker über die Reichsgrenze und ließen sich da nieder. Sie gründeten — zunächst unter der Hoheit Roms — eigene Staaten; dann fiel die Oberhoheit weg. In den nächsten Jahrhunderten gestalteten sich diese Neubildungen aus. Der größte Teil romanisierte sich, dann folgte auch ein Wechsel im Glauben. Dadurch, durch die kirchliche Einheit zumal, erreichten die Franken eine staatliche Ausdehnungskraft, so daß sie sich als vorwaltende Macht erhoben; sie eroberten den größten Teil von Gallien, dämmten die vordringende mohammedanische Flutwelle zurück und unterwarfen Westdeutschland, schließlich selbst Italien. Dann aber kam es zu den folgenschweren Teilungen des Frankenreiches, die unwillkürlich zur Entstehung der europäischen Hauptstaaten, Frankreich, Deutschland und Italien, und zur endgültigen Scheidung zwischen Germanen und Romanen führten. Das ostfränkische Teilreich erreichte unter Otto dem Großen eine ungewöhnliche Machtstellung, die von ihm erneute Verbindung mit Italien und dem Papste führte aber einen 200jährigen Kampf herbei, der die Macht der Krone gebrochen hat. Die zunehmende Kirchlichkeit der Zeitströmung, die Ausbildung des Lehnswesens und des Landesfürstentums, haben dabei mitgewirkt. Die Herzogtümer wurden erblich, seit dem Interregnum aber wurde Deutschland ein fast reines Wahlreich; diese Entwicklung bedeutete eine Schwächung der Staatsgewalt. Andererseits entwickelt sich aus unscheinbaren Anfängen die Macht des apostolischen Stuhles; ein starkes universales Papsttum kann aber dauernd nicht friedlich neben einem universalen Kaisertum bestehen; das Papsttum erhielt einen gewaltigen Rückhalt in der geistlichen Bewegung, die damals einsetzte und ihren deutlichsten Ausdruck in den Kreuzzügen fand. Die Verkoppelung Deutschlands mit Italien ist beiden Völkern zum Verhängnis geworden; beide sind der Kleinstaaterei verfallen. Das XIII. Jahrhundert brachte die Macht des Papsttums auf den Gipfel, doch nagte

ihm bereits der Wurm an der Wurzel. Schon das XIV. und XV. Jahrhundert sind vom Aufstreben und der Entfaltung des Laientums gekennzeichnet; nun tritt Frankreich auf den Kampfplatz. Allmählich geriet das allgebetende Papsttum in seine Abhängigkeit; dem einen Papst trat ein zweiter entgegen, schließlich gab es gar drei Träger der höchsten Würde der Christenheit. Dies erzeugte den Ruf nach Reform der Kirche an Haupt und Gliedern. So kam es zu den Konzilien von Konstanz und Basel. Alle Reformbewegungen traten aber zurück gegen das Erwachen evangelischer Lehren, wie sie Wycliffe und Hus verkündeten. Die Welt verweltlichte inzwischen weiter und weiter. Das Deutsche Reich befand sich in Zersetzung; nicht der ohnmächtige Wahlkönig, sondern die Kurfürsten besaßen die wirkliche Macht. Die Könige trachteten darum nur nach Stärkung ihrer Hausmacht, die Ritter und Städte vereinigten sich zu Bündnissen; von ihnen erlangte die Hansa eine Weltstellung; in der schweizerischen Eidgenossenschaft entstand ein demokratisches Gebilde. Im westlichen Niederdeutschland, im Norden und in Italien ging der deutsche Einfluß verloren; die größte Einbuße brachte aber der Osten: Polen, Böhmen und Ungarn dehnten sich auf deutschem Gebiete aus. In Italien entstand eine Reihe von Einzelherrschaften, innere und äußere Kämpfe blieben aber auf der Tagesordnung. Frankreich bietet auch längere Zeit ein Bild der Zerrüttung; bedrohend macht England die Ansprüche seines Königs auf den französischen Thron geltend; doch das Erscheinen der Jungfrau von Orleans führt einen Umschwung herbei; die Engländer müssen weichen, Frankreichs König schafft sich ein stehendes Heer, in England kommt es zum Kriege der beiden Rosen, der zur Vernichtung des Adels führt, worauf sich dort eine starke Monarchie mit modernen Formen begründet. Das wichtigste Ereignis der Zeit aber bildete das Emporkommen Habsburgs; Friedrich III. gelang es, durch passive Zähigkeit und glückliche Hauspolitik Österreich den Weg zur Großmacht zu weisen; auch innerhalb Deutschlands erstarken allmählich größere Territorien. So wurde das XV. Jahrhundert zur Geburtszeit des ausgeprägten Nationalgedankens, der modernen Großmächte und des Landesfürstentums in Deutschland und Italien. An die Stelle der Geburtsstände traten Berufsstände, an Stelle der Naturalwirtschaft trat das Geld- und Kreditwesen. Das Kapital befreite sich vom Grundbesitz und bildete in Handel und Gewerbe neue fruchtbare Wertbegriffe. Es begann die Ausbildung des Einzelwesens, das neue wissenschaftliche und künstlerische Grundlagen fand, während die Erfindung der Buchdruckerkunst ihm ermöglichte, seine Gedanken zum Gemeingut zu machen. Die großen geistigen und wirtschaftlichen Umwälzungen brachten auf allen Gebieten ein reges Sonderleben zum Entstehen, ein Streben ins Unermeßliche zur Betätigung der Kraft; damit war Raum geschaffen für Neubildungen jeglicher Art: es brach die Neuzeit an.

In die Schilderung dieser etwa elf Jahrhunderte umfassenden Ära haben sich vier ausgezeichnete Historiker geteilt. Den Anfang macht Prof. Dr. v. Pflugk-Harttung in dem Abschnitte „Völkerwanderung und Frankenreich“. Er zeigt, wie auf den Trümmern des von der Völkerwanderung zerstörten Römerreiches die Staatengebilde der Germanen erstehen, wie sie sich gegenseitig bekriegen und vernichten, bis das stärkste unter ihnen, das fränkische Reich Karls des Großen, übrig bleibt; er schildert uns die Entstehung der neuen nationalen Organismen und entwickelt ein sehr beachtenswertes Bild des byzantinischen Staatswesens, das nicht nur den Namen Roms, sondern auch, freilich in vielfacher Umwandlung, die Formen seines kulturellen Daseins fast ein Jahrtausend hindurch weiter bewahrt hat.

Der bedeutsamste Abschnitt unseres Bandes ist wohl der von dem Breslauer Universitäts-Professor Dr. Georg Kaufmann meisterhaft bearbeitete mit dem Titel „Kaisertum und Papsttum bis Ende des XIII. Jahrhunderts“. Er entrollt eine farbenreiche Darstellung des Ringens der deutschen Kaiser mit den Ränken des Papsttums, der wilden Zeit der Züge über die Alpen, der Heerfahrten nach Rom, der Zeit der Bannbulen, der Gegenkaiser und der Gegenpäpste. In dem letzten Kapitel seiner trefflichen Arbeit faßt der Verfasser alle Ergebnisse der modernen objektiven Forschung in betreff der Frage: was verdankt die Kultur des Mittelalters dem geistlichen Stande? in gerechter Weise zusammen.

Nicht minder interessant ist die Darlegung des weiteren Weges der Völkerentwicklung, die uns die kundige Hand des Stettiner Archivars Prof. Dr. Walter Friedensburg in Abschnitte „Der Ausgang des Mittelalters“ zeichnet. Er führt uns die allgemeine Auflösung der bestehenden historischen Mächte vor. Dem Zusammenbruch der beiden alten Gegner, Kaisertum und Papsttum, folgt die Bildung eines Systems von modernen Staaten auf nationaler Grundlage, die noch heute die Herrschaft in West- und Mitteleuropa innehaben. Auch in der Kultur des ausgehenden Mittelalters ist nicht mehr die Kirche der alleinige Träger derselben, neben sie treten das sich zu neuer Machtfülle erhebende Fürstentum, namentlich der kleinen italienischen Staaten, und das Bürgerrecht der mächtig aufblühenden Städte. Der gelehrte Verfasser schildert uns Gerichtsgang und Volkswirtschaft, Kriegswesen und Landwirtschaft, das Sinken des Rittertums und das Aufblühen der Städte, die mannigfachen Beziehungen der sich entwickelnden Industrie und des schon weitverzweigten Handels zum Orient, die großartige Ausbildung der Universitäten, die Anfänge der nationalen Literaturen und die herrliche Reife der gotischen Kunst; am Ende dieser Epoche eröffnet sich der Ausblick auf die Renaissance des klassischen Altertums, die mächtigste kulturelle Bewegung der Menschheit.

In den meisten früheren Darstellungen der mittelalterlichen Geschichte fehlte es an einer ausreichenden Berücksichtigung der sla-

wischen Geschichte. Und gerade diese bietet uns die Möglichkeit des Verständnisses gar mancher in unseren Tagen wahrnehmbaren Vorgänge. Prof. Dr. Alexander Brückner, der ausgezeichnete Slawist der Berliner Universität, unternimmt es darum, den „Eintritt der Slawen in die Weltgeschichte“ zu beschreiben. Er schildert uns die geringe Fähigkeit zahlreicher slawischer Völkergruppen zu organischen politischen Bildungen, den großen konfessionellen Zwiespalt innerhalb der Slawenwelt und andererseits die vielfach unklare Empfindung des Panslawismus. Wir sehen den Einfall und die Zurückdrängung des Slawentums in Griechenland und Mazedonien, die furchtbaren Leiden der Serben, die einstige Größe Polens und seine Mittelstellung zwischen West und Ost, die Entwicklung der klein- und großrussischen Mächte und werden zum Schluß nach Skandinavien geführt, um eine Skizze der Geschichte der nordischen Germanen entrollt zu erhalten.

Der Schmuck dieses Bandes von Ullsteins Weltgeschichte entstammt selbstverständlich dem behandelten Zeitalter. Die Miniatur- und Initialmalerei des Mittelalters bot reiche Auswahl. Zunächst ist der Text mit irischen und karolingischen Initialen und Zierleisten geschmückt, dann treten romanische, bezw. gotische Ziermotive ein, denen zum Schluß die originellen Motive einer echten slawischen Ornamentik folgen. Auch sonst sind nur zeitgenössische Kunstwerke zur Abbildung gebracht. Nebst den riesenhafte Bauten der gotischen Dome finden wir die reizvolle Kleinkunst der Miniaturmalerei irischer Mönche vertreten, die Porträt Darstellungen auf fürstlichen Grabplatten stehen neben Reproduktionen der anmutigen Illustrationen von französischen Chroniken oder Gebetbüchern vornehmer Persönlichkeiten. Treffliche historische Karten, originalgetreue Faksimile wichtiger Urkunden und farbenprächtige Wiedergaben von Bauten, Mosaiken und Wand- und Tafelmalereien zieren das Buch in guter, künstlerisch geschlossener Weise.

Nach dem allen können wir auch diesen Band dieser schönen Weltgeschichte getrost der Aufmerksamkeit unseres Leserkreises empfehlen.

Dr. Paul

12.701 Beiträge zur Theorie und Berechnung der vollwandigen Bogenträger ohne Scheitelgelenk, insbesondere der Brückengewölbe und der im Eisenbetonbau üblichen biegungefesten Rahmen. Von Dr. Ing. Max Ritter. 54 Seiten (19 × 27 cm). Mit 36 Textabbildungen. Berlin 1909, Wilhelm Ernst & Sohn (Preis geh. M 3).

Der Verfasser behandelt in vorliegender Schrift die Theorie und Berechnung des elastischen Bogens von ganz neuen Gesichtspunkten, indem er die Grundgleichungen mit Hilfe des Superpositionsgesetzes und des Maxwell-Mohrschen Satzes entwickelt. Nach Ableitung der allgemeinen Formeln für das beliebig gekrümmte, unsymmetrische Bogenträgerwerk auf nachgiebigen Kämpfern und der Sonderfälle des vollständig eingespannten Bogens, des Zweigelenkbogens und des symmetrisch und unsymmetrisch gelagerten Bogens, übergeht der Verfasser zur praktischen Berechnung der gelenklosen Brückengewölbe. Hierbei macht er behufs Erzielung von praktischen Lösungen der Differentialgleichungen von der Annahme Gebrauch, daß die Bogenachse eine gesetzmäßige, durch eine einfache Gleichung ausdrückbare Form besitze und die Änderung der Querschnitt-Trägheitsmomente sich ebenfalls nach einem bestimmten Gesetze vollziehe*). Zur Erleichterung der Berechnung hat der Verfasser für einzelne Grundwerte Tabellen gerechnet, wodurch beispielsweise die Momenten- und Einflußlinien für einen bestimmten Fall rasch aufgetragen werden können. Nebst den Wärmespannungen finden auch die Schwindspannungen Berücksichtigung, was für die Beton- und Eisenbetongewölbe von Wichtigkeit ist. Ein praktisches Beispiel ergänzt und erläutert die theoretischen Ausführungen. Im Anschluß hieran behandelt der Verfasser in Kürze den durchlaufenden Bogenträger auf elastischen Pfeilern und gibt diesbezüglich ein Näherungsverfahren an, welches er auf das Beispiel der bekannten Eisenbetonbrücke über die Rhône bei Pyrimont anwendet. Schließlich wird eine Reihe von Formeln zur Berechnung der besonders im Eisenbetonbau vorkommenden biegungefesten Rahmen auf Grund der eingangs aufgestellten Bogengleichungen entwickelt. Jedem Statiker, insbesondere jenen, die eine rechnerische Behandlung der zeichnerischen Vorziehen, kann das Studium und die Nutzenanwendung vorliegender Arbeit bestens empfohlen werden.

Dr. Schö.

12.703 Die Belastung der Baukonstruktionen durch Schnee. Versuche und Studien über das spezifische Gewicht von Schnee und über Schneelasten. Von Dr. Ing. Ludwig Schaller. 56 Seiten (25 × 17 cm). Berlin 1909, Wilhelm Ernst & Sohn.

Der Umstand, daß die von den maßgebenden Behörden für ein bestimmtes Gebiet festgesetzten Schneebelastungszahlen den tatsächlichen Verhältnissen nicht in ausreichendem Maße entsprechen, veranlaßt den Verfasser, angeregt durch eine in „Beton und Eisen“, Jahrgang 1907, Heft V, erschienene kurze Mitteilung über Nutzlasten und Schneelasten, auf die Frage der Belastung unserer Bauwerke durch Schnee, gestützt auf einwandfreie wissenschaftliche Beobachtungen und eigene Versuche, näher einzugehen. Der Verfasser bringt zunächst eine Darstellung seiner Versuche zur Ermittlung des spezifischen Gewichtes von Schnee unter den verschiedensten Verhältnissen und wirft diesbezügliche Zahlenwerte aus, welche zeigen, daß das spezifische Gewicht des Schnees ziemlich großen Schwankungen (0.12 bis 1.31) unterworfen ist.

*) Die Vereinfachung der Berechnung durch diese Annahme ist nicht neu. Siehe Schreier: „Graphostatische Untersuchung des Kreisbogengewölbes“, „Zeitschr. des Österr. Ing.- und Architekten-Vereines“ 1908, S. 81.

Sodann bespricht der Verfasser die Schneeverhältnisse des Deutschen Reiches und die hieraus sich ergebenden Schneelasten und ergänzt diese Ausführungen durch tabellarische Zusammenstellungen. Aus der Tabelle über die mittlere jährliche Niederschlagsmenge von Schnee von 49 Stationen der Ebene, des Flach- und Hochlandes erhält er als Ergebnis ein diesbezügliches Verhältnis der Schneelasten von 1 : 1.5 : 4.5. Von besonderem Interesse ist die Zusammenstellung der größten ununterbrochenen Schneeniederschlagsmengen von 349 Orten Deutschlands, aus welcher der Verfasser den Schluß zieht, daß die in Preußen mit 75 kg/m² festgelegte Schneebelastungszahl eigentlich nur den Verhältnissen der Ebene gerecht wird, während dieselbe für das Flachland, namentlich aber für das Hochland viel höher zu bewerten ist. Schließlich bringt der Verfasser eine empirische Formel, nach welcher die örtliche Schneebelastung näherungsweise aus der Meereshöhe gerechnet werden kann. Die Auswertung der gegenständlichen Untersuchungen auch für andere Länder liegt auf der Hand, und kann daher das Studium dieses Werkchens einem jeden Ingenieur, insbesondere aber allen maßgebenden amtlichen Organen auf das beste empfohlen werden.

Dr. Schö.

12.621 Zahlentafeln zur sofortigen Ermittlung der Dimensionen oder der Kosten von Platten, Balken und Plattenbalken in Eisenbeton. Von H. Nitzsche. Leipzig 1909 (Preis geb. M 9).

Der Verfasser weicht von der üblichen Form zur Ermittlung der Konstruktionshöhe und des Armierungsquerschnittes ($h - a =$

$$= \rho \cdot \sqrt{\frac{M}{b}}, F_e = \psi \cdot \sqrt{M b}) \text{ ab und rechnet im allgemeinen nach den}$$

Formeln $h - a = l \cdot \alpha$, $F_e = l \cdot \beta$, wobei l die Stützweite des Konstruktionsgliedes, α und β die Tabellenwerte bedeuten. Die Dimensionierung erfolgt somit — bei Annahme einer gleichförmig verteilten Nutzlast — ohne vorherige Ausrechnung des Biegemomentes. Die einzelnen Tabellenwerte α und β sind nach der Berechnungsweise der „preußischen Bestimmungen“ vom 24. Mai 1907 ermittelt und erstrecken

sich bei Annahme des Biegemomentes mit $M = \frac{p \cdot l^2}{m} \cdot 100 \text{ cm}^2/\text{kg}$

über die Werte $m = 8, 10, 12, 16, 20, 24$. Die Nutzlasten reichen von $p = 100 \text{ kg/m}^2$ in Intervallen von 25 kg/cm^2 bis $p = 1000 \text{ kg/m}^2$, die Betondruckspannungen von $\sigma_b = 20 \text{ kg/cm}^2$ in Intervallen von 1 kg/cm^2 bis $\sigma_b = 50 \text{ kg/cm}^2$. Die Eisenzugspannung ist durchwegs mit $\sigma_e = 1000 \text{ kg/cm}^2$ vorausgesetzt. Die Zahlentafeln 1—6 enthalten die Werte von α und β zur direkten Bestimmung der Konstruktionshöhe und des Armierungsquerschnittes, die Tafeln 7—12 die Werte α' und β' zur Bestimmung der beiläufigen Kosten der betreffenden Konstruktionsglieder ohne vorherige Dimensionierung derselben. Was die praktische Verwendung der Tabellen anlangt, so ist durch dieselben bei Ermittlung der Dimensionen von Platten, Balken und Plattenbalken, deren Nulllinie innerhalb der mitwirkenden Platte liegt, immerhin eine Vereinfachung gegen die üblichen Methoden zu erzielen, wiewohl das Hauptersparnis — das Entfallen der Momentenberechnung — eine höchst einfache Manipulation ist, die mancher vielleicht nur ungern entbehren wird; um so mehr, da er sie am Ende für die Behörde ja doch durchführen muß. Bei jeder anderen als gleichförmig verteilten Belastung, also schon bei Einmündung von Nebenbalken in Hauptbalken, verlieren die Tabellen ihren Wert, und bei Dimensionierung von Plattenbalken, deren Nulllinie außerhalb der mitwirkenden Platte liegt, versagen sie vollständig. Denn die Methode des Erratens und Probierens, wie sie Verfasser in seinem Beispiel Nr. 6 andeutet, ist ebenso zeitraubend wie unzulänglich und kann schon deshalb nicht zur Anwendung gelangen, weil die Betondruckspannung meist von vornherein fixiert ist: wenn nicht durch Mischung und „Bestimmungen“, so doch durch die Gesetze der Ökonomie.

Adutt

12.583 Bücher der Naturwissenschaft. 1. Band: Grundriß der Naturphilosophie. Von Wilhelm Ostwald. 195 Seiten (15 × 10 cm). Leipzig, Philipp Reclam jun. (Preis in Lwd. geb. M 0.80).

In der bekannten volkstümlichen Reclam'schen Universalbibliothek erscheint eine Sammlung von Büchern der Naturwissenschaft, die besonderes Interesse verdient. Der 1. Band liegt vor uns, und kein geringerer als Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilhelm Ostwald ergreift hier das Wort, um den Lesern einen Grundriß der Naturphilosophie zu bieten. Es bedarf wohl keiner besonderen Betonung, mit welcher Klarheit und welcher Hingebung Ostwald sein Lieblingsthema behandelt. Die Naturphilosophie, der die Schrift Ostwalds gewidmet ist, verliert sich nicht in die uferlose Spekulation der alten Naturphilosophen, sie ist auf der breiten Unterlage naturwissenschaftlicher Erfahrung aufgebaut und zeigt die Denkmittel, die geeignet sind, das gegenwärtige Wissen zu vereinheitlichen. Die Philosophie Ostwalds nimmt die Probleme aus der Erfahrung und sucht, sie für die Erfahrung zu lösen; sie lehrt, das mannigfaltige wissenschaftliche Material einheitlich zu ordnen und für die Erkenntnis des kommenden zu verwerten. Es war ein glücklicher Gedanke des Herausgebers des „Buches der Naturwissenschaft“, einem der größten Naturphilosophen unserer Zeit als erstem das Wort zu geben.

J. Fleischmann

12.533 Die Kalkulation im Maschinenbau. Von Dpl. Ing. Paul Halver, Oberlehrer an der kgl. höheren Maschinenbauschule in Hagen im W. (Bibliothek der ges. Technik. 132. Band). 66 Seiten (17 × 12 cm). Hannover 1909, Dr. Max Jäneck (Preis kart. M 1.40).

Der vorliegende Leitfaden ist aus den Vorträgen des Autors an der Maschinenbauschule hervorgegangen und vor allem als Hilfsbuch für den Unterricht bestimmt. Es wird aber auch vom Praktiker, der sich mit Kalkulationsfragen zu befassen hat, mit Vorteil benutzt werden. Das Büchlein enthält in gedrängter Kürze alles, was man bei Aufstellung einer sachgemäßen Kalkulation zu beachten hat, insbesondere der Einfluß der Schnittgeschwindigkeit der Werkzeugmaschinen und die Bestimmung der Arbeitszeiten ist mit Sorgfalt besprochen. Das Schlußwort, das die an besondere Herstellungsverhältnisse gebundenen, allgemeinen Einflüsse behandelt, richtet ein zu beherzigendes Mahnwort an die Konstrukteure, bei ihren Arbeiten auf die Kalkulation der Ausführungskosten Bedacht zu nehmen. Das Büchlein Halvers ist ein geeigneter Führer in dieses Gebiet der Kalkulation.

J. Fleischmann

12.815 **Die Alpen.** Von H. Reishauer. 8°. 140 S. mit Abb. Leipzig 1909, Teubner (Preis M 1.25).

Durch zahlreiche Abbildungen unterstützt, schildert der Verfasser das Reich der Alpen in landschaftlicher, erdgeschichtlicher, klimatischer und verkehrstechnischer Hinsicht.

12.764 **Im eigenen Haus nicht teurer als in einer Mietwohnung.** Von F. Flur. 8°. 40 S. mit Abb. Wiesbaden 1909, Westdeutsche Verlagsanstalt (Preis M 1).

Die Rentabilität des Eigenhauses wird an der Hand verschiedener Beispiele ziffermäßig nachgewiesen und durch viele Hausprojekte veranschaulicht.

Eingelagte Bücher.

(* Spende des Verfassers)

12.759 **Die Wiener Stadtbahn** seit ihrem Bestande 1898 bis 1908. 8°. 31 S. Wien 1909, k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

*12.760 **Aufgaben aus der höheren Mathematik und Mechanik** samt Auflösungen. Von A. Prochaska Edlen v. Mühlkampff. Folio. 124 S. m. Abb. 3. Aufl. Wien 1909, Seidel & Sohn.

12.761 **Der Techniker im öffentlichen Leben.** Von Dr. Ing. Ritzmann. 8°. 23 S. Karlsruhe 1909, Gutsch (M —60).

12.762 **Kunst und Leben.** Von Dr. A. Ostenrieth. 8°. 84 S. Berlin 1909, Puttkammer & Mühlbrecht.

12.763 **Rechenschieberstreifen für Elektrotechniker.** Von J. Centmaier. 8°. 16 S. m. 2 Taf. Zürich 1909, Rascher & Co.

12.764 **Im eigenen Haus nicht teurer als in einer Mietwohnung.** Von F. Flur. 8°. 40 S. m. Abb. Wiesbaden 1909, Westdeutsche Verlagsanstalt (M 1).

12.765 **Was soll man bei Einrichtung einer Zentralheizung beachten?** Von M. Knorr. 8°. 24 S. Halle a. d. S. 1909, Marhold.

*12.766 **Die Wollgarn-Spinnerei Schoeller** in Bregenz als erste mit vollständig durchgeführtem elektrischen Einzelantrieb. 4°. 12 S. m. Abb. Wien 1909.

*12.767 **Der Petroleumbrand in Humble** und die Technik der galizischen Erdölversicherung. Von K. Schima. 8°. 44 S. m. Abb. Wien 1906, Mittler & Sohn.

*12.768 **Methoden der Elementarschadenberechnung.** Von K. Schima. 8°. 13 S. Wien.

*12.769 **Nach welchen Prinzipien** und Bearbeitungsmethoden ist die Statistik der Feuerversicherung auszugestalten? Von K. Schima. 8°. 38 S. Wien.

*12.770 **Instruktion für Feuerversicherungs-Ingenieure** und Assekuranz-Liquidatoren des Hochbaufaches. Von R. Hand. 8°. 34 S. Wien 1894, Perles.

*12.771 **Die wichtigsten Abfälle der Textilindustrie** vom Standpunkte der Feuerversicherung. Von H. Henne. 8°. 53 S. Magdeburg 1902, Haenel.

*12.772 **Einfluß wiederholter Beanspruchung** auf die Haftfestigkeit von Beton an Eisen mit reiner und verrosteter Oberfläche. Von B. Kirsch. 8°. 9 S. Wien 1909, Lehmann & Wentzel.

*12.773 **Einiges über Traß, Traßzement** und Zementkalkmörtel. Von Dr. H. Renezeder. 8°. 19 S. m. 1 Taf. Wien 1909, Lehmann & Wentzel.

*12.774. **Experimentelle Untersuchungen** zu dem Maxwell'schen Satze von der Gegenseitigkeit der Verschiebungen. Von B. Kirsch. 8°. 18 S. Wien 1909, Lehmann & Wentzel.

*12.775 **Baugesetze in Natur und Technik.** Von Dr. A. Leon. 8°. 27 S. m. 20 Abb. Wien 1909.

*12.776 **Der Rekognoszierungs-Ikonometer.** Von S. Truck. 8°. 4 S. m. Abb. Wien 1909, Selbstverlag.

*12.777 **Durchführung der Rekognoszierungen** und Auswahl von Standlinien bei stereophotogrammetrischen Terrinaufnahmen. Von S. Truck. 8°. 10 S. Wien 1909, Wittwer.

*12.778 **Die verkehrstechnischen Maßnahmen** aus Anlaß der Kinderhuldigung in Schönbrunn am 21. Mai 1908. Von Dpl. Ing. Dr. M. Paul u. E. Zumpfe. 8°. 15 S. m. Abb. Wien 1909, Selbstverlag.

12.779 **Theorie und Praxis der Ausgleichrechnung.** I. Elemente der Ausgleichrechnung. Von S. Wellisch. 8°. 275 S. Wien 1909, Fromme (K 12).

12.780 **Aeroplane.** Aus der Praxis für die Praxis. Von F. Hansen. 8°. 23 S. m. 12 Abb. u. 2 Taf. Rostock i. M. 1909, Volckmann (M 1).

12.781 **Kritik der Drachenflieger.** Von A. Vorreiter. 8°. 120 S. m. 101 Abb. Berlin 1909, Schmid & Co. (M 4).

*12.782 **Über Vorbedingungen zur Entwicklung** des internationalen Handelsverkehrs mit Berücksichtigung der durch die klimatisch-hygienischen Verhältnisse hervorgerufenen Beschaffenheit einzelner Ländergebiete. Von Dr. K. Ullmann. 8°. 107 S. Wien 1909, Exportakademie (K 1.20).

*12.783 **Die Entwicklung des internationalen Seekriegsrechtes** seit der Pariser Deklaration. Von Dr. P. Schreckenthal. 8°. 43 S. Wien 1909, Exportakademie (K —60).

12.784 **Das rechnerische Austragen von Werksteinen.** Von G. Guhl. 8°. 47 S. m. 49 Abb. München 1909, Pohl (M 2.40).

12.785 **Zur Eisenbetontheorie.** Eine neue Berechnungsweise. Von W. L. André. 8°. 73 S. m. 60 Abb. München 1909, Oldenbourg (M 3).

*12.786 **Bericht** über den in Frankfurt a. M. abgehaltenen Kongreß für Heizung und Lüftung 1909. 8°. 188 S. m. 9 Abb. u. 1 Taf. München 1909, Oldenbourg.

*12.787 **A brief history of cements.** By J. C. Johnson. 8°. 27 S. m. Abb. Kansas City 1909.

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat gestattet, daß Sektionschef Dr. Ing. Anton Millemoth, Leiter der Eisenbahn-Baudirektion im Eisenbahnministerium, anlässlich der erbetenen Übernahme in den dauernden Ruhestand, der Ausdruck der Allerhöchsten Anerkennung bekanntgegeben werde, verliehen dem Minister für öffentliche Arbeiten Ing. August Ritt die Würde eines Geheimen Rates, Baurat Ludwig Richter in Wien, aus Anlaß der Vollendung des Palais der k. u. k. Gesandtschaft in Sofia, den Orden der Eisernen Krone dritter Klasse, Ing. Josef Goldbach, Ministerialrat im Ministerium für öffentliche Arbeiten, aus Anlaß der von ihm erbetenen Übernahme in den dauernden Ruhestand den Titel Sektionschef, ernannt Ing. Artur Polt und Ing. Karl Toifl, Bauräte im Ministerium für öffentliche Arbeiten, zu Ober-Bauräten, Ing. Karl Jeczmięniowski, Ober-Inspektor der österr. Staatsbahnen in Wien, zum Staatsbahndirektor-Stellvertreter in Innsbruck, verliehen Ludwig Leidl, Hauptmann des Eisenbahn- und Telegraphen-Regimentes in Kornburg, in Anerkennung vorzüglicher Dienstleistung, das Militär-Verdienstkreuz, berufen Kommerzialrat Heinrich Janotta, Direktor der Zucker Raffinerie-A.-G. in Troppau, auf Lebensdauer in das Herrenhaus.

Der Handelsminister hat Ing. Josef Altmann, Oberkommissär des k. k. Patentamtes, zum Baurate und Ing. Richard Neudeck, Kommissär des Gewerbeinspektorates für den VI. Aufsichtsbezirk in Wien, zum Gewerbe-Inspektor ernannt.

Der Eisenbahnminister hat ernannt Ober-Baurat Ing. Julius Spitzner zum Vorstände des Departements 23 a, Ing. Valentin Köck, Inspektor der österr. Staatsbahnen, zum Vorstände der k. k. Eisenbahnbauleitung in Spittal a. Drau, Ing. Theodor Brazda, Ing. Franz Felsenstein, Ing. Josef Kohn, Ing. Albert Stächelin zu Ober-Inspektoren, Ing. Jakob Giacomelli, Ing. Isidor Moldauer, Ing. Josef Moras, Ing. Adolf Robiczek zu Inspektoren, Ing. Peter Engel, Ing. Julius Lissau, Ing. Adolf Reiß, Ing. Rudolf Schanzer, Ing. Vinzenz Stolle, Ing. Josef Wessely zu Bau-Oberkommissären, Ing. Otto Bleichsteiner, Ing. Leo Fanta, Ing. Hermann Hecht, Ing. Wilhelm Oberländer, Ing. Isidor Pollak, Dr. Ing. Josef Schreier, Ing. Alois Stiasny zu Baukommissären, Ing. Josef Schreier, Ing. Gustav Spiegel zu Bau-Adjunkten, Ing. Wilhelm Ferstl, Ing. Karl Klein, Ing. Wilhelm Reiß zu Maschinenkommissären, Ing. Friedrich Hacker, Ing. Rudolf Schmalz, Ing. Robert Zdura zu Maschinen-Adjunkten; ferner verliehen kais. Rat Ing. Leopold Arzt, Ing. Josef Blumrich, kais. Rat Ing. Eduard Stöber den Titel Ober-Inspektor, Ing. Robert Jenny, Ing. Alexius Nejdlen den Titel Inspektor, Ing. Otto Budinsky, Ing. Alfred Kann den Titel Bau-Oberkommissär.

Ing. Alphons Senitzka wurde zum Zentral-Direktor der Eisenwerke Aktien-Gesellschaft Rothau-Neudeck ernannt.

Ing. Hans Blumauer Edler v. Montenave, n.-ö. Landes-Baupraktikant, wurde zum Bau-Adjunkten ernannt.

Die n.-ö. Statthalterei hat Dr. Ing. Hermann Baudisch die Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs mit dem Wohnsitze in Wien erteilt.

† Charles B. Dudley in Philadelphia, der erst kürzlich zum Präsidenten des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik gewählt wurde, ist am 21. v. M. gestorben.

† Kais. Rat Ing. Anton Aichinger, Bahndirektor-Stellvertreter der Südbahn i. R. (Mitglied seit 1863), ist am 25. v. M. im 80. Lebensjahre gestorben.

† Theodor Neumayer, Architekt, Baurat (Mitglied seit 1864), ist am 31. v. M. im 75. Lebensjahre in Wien gestorben.

† Ing. Attilio Rella, Ober-Ingenieur, Prokurist der Beton-Bauunternehmung Pittel & Brausewetter (Mitglied seit 1885, lebenslängliches Mitglied), ist am 2. d. M. im 53. Lebensjahre plötzlich gestorben.

Das Seehospiz San Pelagio bei Rovigno.

Von Ingenieur Josef Pürzl, Baurat des Wiener Stadtbauamtes.

(Hiezu die Taf. II—IV)

Die Gemeinde Wien hat bisher ihre kranken Kinder in folgende Heilbäder entsendet:

1. In das Spital für arme skrofulöse Kinder in Baden,
2. in das Kaiserin Elisabeth-Kinderspital in Hall,
3. in das Seehospiz in Grado,
4. in das Maria Theresia-Seehospiz in San Pelagio bei Rovigno,
5. in das Kaiser Franz Josef-Kinderhospiz in Sulzbach bei Ischl und
6. in das Ladislaus-Kinderheim bei Cirkvenice im kroatischen Küstenlande, und zwar wurden in letzteres lungenschwache Kinder entsendet.

Im Jahre 1905 übernahm die Gemeinde Wien das Kaiserin Elisabeth-Kinderspital in Bad Hall in das Eigentum, womit eine weitzielende Aktion zur Ausgestaltung der Fürsorge der Gemeinde Wien für arme kranke Kinder eingeleitet wurde. In demselben Jahre noch wurde der Belegraum dieses Spitals durch Zubauten von 116 auf 166 Betten erhöht. Weiters wurden die Anstalten und das Vermögen des Vereines zur Errichtung und Förderung von Seehospizen und Asylen für skrofulöse und rhachitische Kinder in das Eigentum und die Verwaltung der Gemeinde Wien übernommen. Dadurch gelangten das Seehospiz San Pelagio bei Rovigno mit 210 Betten und das Kinderhospiz in Sulzbach bei Ischl mit 60 Betten in den Besitz der Gemeinde Wien. Die Verwaltung erfolgt mit Hilfe eines Kuratoriums, das die erworbenen Rechte der Stifter und Gründer in Ansehung der Präsentation von armen skrofulösen Kindern aufrecht zu erhalten hat.

Mit Hinzurechnung der im Badener Spital für Wiener Kinder reservierten zwölf Plätze verfügte jetzt die Gemeinde Wien über zusammen 448 Betten, doch reichte dieser Belegraum nicht aus, und es mußte an die Erweiterung des Seehospizes San Pelagio geschritten werden. Zur früheren Erweiterung dieser Anstalt im Jahre 1904 hatte die Gemeinde Wien bereits eine Subvention von K 30.000 gewährt.

Das Ausmaß des Grundes des alten Seehospizes betrug 3 ha 24 a 3 m².
 Angekauft wurden zur Erweiterung um den Betrag von K 95.475 29 ha 55 a 96 m².
 Die Gesamtfläche des Seehospizes mißt 32 ha 79 a 99 m².

Die Lage dieses Besitzes ist herrlich. Nirgends zwischen Grado und Rovigno hat das Meer die tiefblaue Färbung und ist die Luft so salzig wie hier. Von der südöstlichen Bucht erblickt man das malerische Bild der Stadt Rovigno mit ihrem weithin sichtbaren Dom. Gegen Westen sind die zwei kleinen Eilande Figarola und Figarolina vorgelagert.

Von der westlichen Bucht hat man den Blick auf das offene Meer. Gegen Norden und Osten ist die Halbinsel durch Karstberge, die von Burgruinen bekrönt sind, geschützt. Die Niederungen sind mit Weingärten und Ölbäumen bepflanzt. Die ganze Landschaft hat schon einen südlichen Charakter. Palmen sind im ganzen Jahre im Freien angepflanzt. Haine mit Pinien, Tujen, Zedern, Lorbeer und anderen südlichen Gewächsen entwickeln sich sehr rasch, so daß z. B. die vor 20 Jahren angepflanzten Gehölze bis zum zweiten Stock des

alten Krankenpavillons reichen. Der Untergrund der Halbinsel Muccia ist Karstfels und muß jedenfalls einmal vom Meere überflutet gewesen sein, denn die bei der Fundierung bloßgelegten Steinflächen waren ganz mit Abwaschungsflächen versehen. Eine rötliche Humusschicht von 0.50 bis 2 m überdeckt den Felsen. Die Halbinsel erhebt sich 4 bis 17 m über den normalen Meeresspiegel, u. zw. ist der Hals derselben am niedrigsten.

Der alte Krankenpavillon und das sogenannte Kinderheim der Stadt Wien liegen an der südöstlichen Bucht, an welcher sich auch das alte Badebassin befindet. Dasselbe ist durch zwei Moli geschützt, wovon der südliche auch zum Anlegen der Boote dient. Die Anstalt verfügt nämlich auch über ein Benzinboot, welches zum Schleppen eines größeren Bootes verwendet wird, um die Kinder in Partien (beiläufig 30) in der Bucht herumführen zu können.

Rovigno hat eine nördliche Breite von 45° 5'. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 14.8° C, und zwar die mittlere Temperatur des Winters 6.8° C und des Sommers 22.2° C. Die Regen-

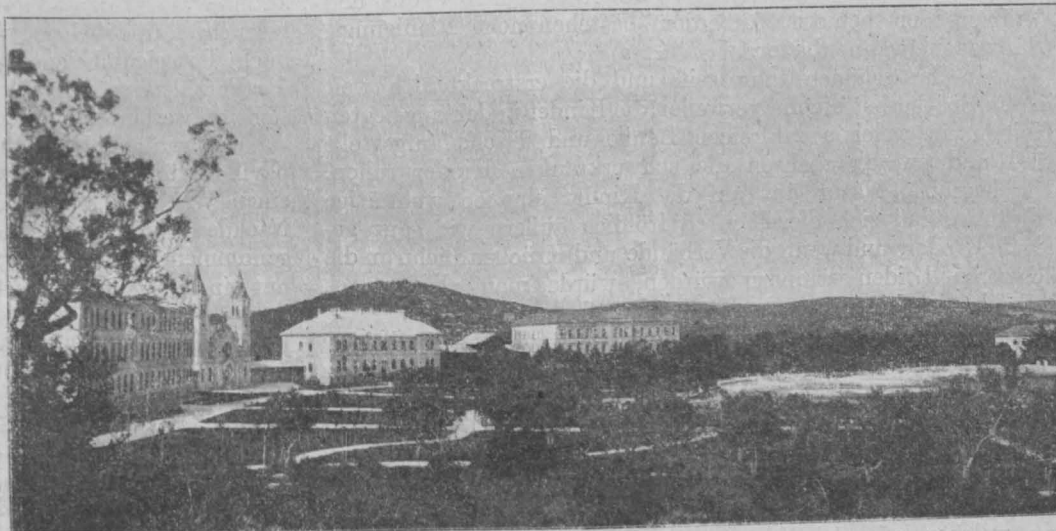


Abb. 1

tage, hauptsächlich in den Monaten September, Oktober, November, übersteigen nicht die Anzahl von 100, und ist ein Viertel dieser Zahl insbesondere während der Sommermonate von Gewittern begleitet.

Zur Zeit der Übernahme der Anstalt bestand der Krankenpavillon mit dem normalen Belegraum von 150 Betten, welcher nach dem Projekte des Baurates Wilhelm Stiaßny erbaut worden war, und das Kinderheim der Stadt Wien, so genannt, weil in demselben nur die nach Wien zuständigen Kinder untergebracht wurden, mit einem Belegraum von 60 Betten, welcher durch Adaptierung und Stockwerksaufsetzung auf das alte Wohngebäude des Primarius entstanden ist, der hölzerne Schwarzenberg-Pavillon, eine Spende des Fürsten Schwarzenberg, welcher ursprünglich Ausstellungspavillon war und zu einer Kapelle, einem Lehrzimmer und dem Speiseraum der Krankenschwestern umgestaltet wurde, und der ebenerdige Isolierpavillon. Wagen und Pferde waren noch in hölzernen Schuppen untergebracht. Der Schwarzenberg-Pavillon mußte 1909 wegen Baufälligkeit abgetragen werden.

Es muß noch vorausgeschickt werden, daß die Anstalt auf dem Prinzip der Dauerbehandlung beruht, d. h. die Kinder bis zur endgültigen Genesung, oder bis ihre Unheilbarkeit konstatiert ist, behält. Nach den bisherigen Erfolgen wurden beiläufig 80% der Kinder soweit geheilt, daß sich dieselben erwerbsfähig

entwickeln konnten. Die Verpflegskosten betragen pro Kind und Tag za. K 2. Die Kinder bleiben Sommer und Winter in der Anstalt, dementsprechend mußten auch die Einrichtungen durchgeführt werden. Im Sommer und bei schönem Wetter baden die Kinder im Meer, bei schlechtem Wetter und in der

haben sollen, wodurch die Versorgung mit Quellwasser nähergerückt ist. Nutzwasser muß von dem an der Eisenbahnlinie Confonoro—Rovigno liegenden Lago (Teich) zugeführt werden.

In der Nähe von San Pelagio ist außer einem schönen lagerhaften Istrianerstein kein Baumaterial zu haben. Wasser, Sand und Ziegel müssen weit hergeführt werden. Der Sand kommt mittels Barken vom Po; nachdem dieselben infolge der Windverhältnisse unverläßlich eintrafen, so hat die Bauunternehmung, um sich von den Sandschiffen unabhängig zu machen, eine eigene Sandquetsche errichtet. Für Ziegel besteht ein Ziegelwerk in Borutto bei Pisino. Die Professionistenarbeit mußte von auswärts, meistens aus Wien, beschafft werden, weil in Rovigno keine größeren Professionisten vorhanden sind.

Dasselbst besteht ein Gaswerk der Augsburger Gaswerke, deshalb

konnte auch das Kinderheim der Stadt Wien mit Gas beleuchtet und beheizt werden. Der alte Krankenpavillon hat noch Petroleumbeleuchtung und Ofenheizung. Damit wären die Verhältnisse geschildert, welche bei den Neubauten berücksichtigt werden mußten.

Ursprünglich war beabsichtigt, einen neuen Krankenpavillon für 100 Kinder, einen Pavillon für 50 Zahlpfleglinge, einen Wirtschaftspavillon und ein Stallgebäude zu errichten. Nachdem jedoch die Kostenanschlagsziffer die in Aussicht genommene Summe bedeutend überschritten hätte, so wurde nur ein Krankenpavillon für 140 Pfleglinge (102 Pfleglinge und 38 Zahlpfleglinge) beschlossen. Außerdem wurde noch eine Kirche, ein Maschinenhaus, ein Desinfektionsgebäude, eine Aussichtswarte errichtet und der Isolierpavillon durch Stockwerksaufsetzung vergrößert.

In dem neuen Krankenpavillon wurden die Zahlpfleglinge

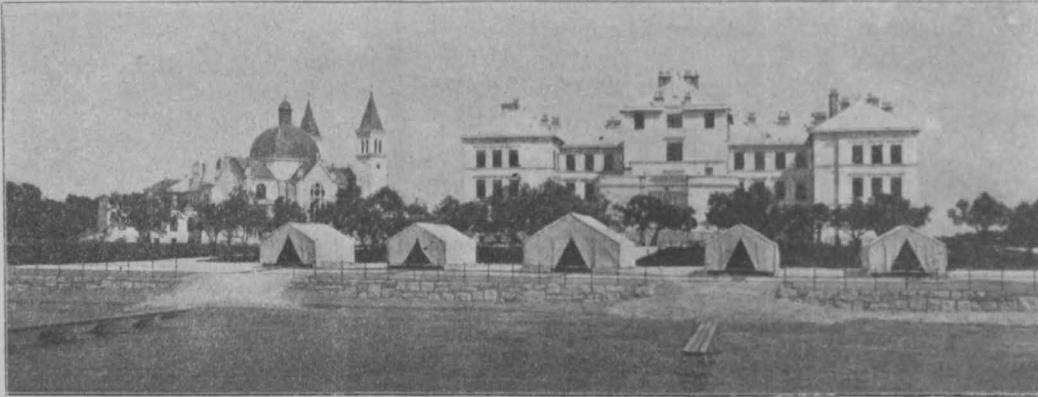


Abb. 2

rauen Jahreszeit werden die warmen Seebäder (Voll- und Wannenbäder) benutzt. Außerdem bestehen noch Reinigungs-(Süßwasser-)wannenbäder.

In der schönen Jahreszeit, und die erstreckt sich weit in den Spätherbst hinein, verweilen die Kinder in den angelegten Hainen, in welchen zahlreiche Bänke und Tische aufgestellt sind und auf Tragbahnen die schwerkranken Kinder ruhen. Die herrliche Natur übt auf die Kinder eine so wohlthätige Wirkung, daß sich dieselben so fröhlich äußern wie ganz gesunde Kinder, und wenn die Verbände und Krücken nicht an die schweren Leiden erinnern würden, würde man glauben, es tummle sich eine gesunde Kinderschar herum.

Die felsige Küste hat auch ihre Nachteile. Es gibt keinen natürlichen Strand, welcher wie in Grado oder den Seebädern des Nordens natürliche Sandbäder gestattet; dieser Strand mußte beim alten wie beim neuen Pavillon durch Moli geschützt und mit Sand beschüttet werden, welcher von Zeit zu Zeit erneuert werden muß.

Der neue Strand wurde an der nordwestlichen Bucht, an welcher keinerlei Verbauung stattgefunden hat, und die noch rein ist, hergestellt. Derselbe wird direkt vom offenen Meere gespült und soll in Hinkunft ausschließlich für das Baden benutzt werden. Durch die ausgedehnten Grundankäufe wurde die Reinheit dieser Bucht auch für die Zukunft gesichert.

In die südöstliche Bucht münden die Abwässer der Anstalt und der Treberspiritusfabrik „Ampelea“.

Die Stadt Rovigno mit za. 13.000 Einwohnern besitzt weder Unratkanäle noch Senkgruben. Der Unrat wird in Kübeln gesammelt und von den Häusern auf Schiffe getragen, welche im offenen Meere ausgeleert werden. Trotz dieser primitiven Verhältnisse ist nach Versicherungen der Ärzte der Gesundheitszustand der Bevölkerung ein guter. Rovigno und San Pelagio haben auch kein Quellwasser, darum muß das Niederschlagswasser durch Filter gereinigt und in Zisternen aufbewahrt werden. Ist das Zisternenwasser erschöpft, so kauft die Gemeinde Rovigno in Pola Wasser ein, welches an die Bevölkerung verteilt wird. Auch für das Seehospiz muß bei langer Trockenheit Wasser zugeführt werden.

Während der Erweiterungsbauten hat sich die Fabriksunternehmung „Ampelea“ eine Quellwasserleitung zunächst für ihre Bedürfnisse eingerichtet, welche an Private und für einen Auslaufbrunnen Wasser abgibt. Die Leistung ist nicht groß. Auch die Stadt Rovigno hat durch die Firma G. R u m p e l Bohrungen auf Wasser vornehmen lassen, welche ein günstiges Resultat ergeben



Abb. 3

durch eigene Stiege, Spiel- und Speisezimmer von den übrigen möglichst abgesondert. Auch ist Vorsorge getroffen, daß in diesem Pavillon, im Falle der Errichtung eines eigenen Zahlpavillons, beide Abteilungen in einen allgemeinen Krankenpavillon vereinigt werden können.

Nach Adaptierung der aufgelassenen Schwesternräume im alten Krankenpavillon beträgt der Gesamtbelegraum 380 Betten.

Die Zubauten sind in einem großen Bogen an der östlichen Bucht angeordnet. Dadurch haben sämtliche Pavillons mit der Hauptfront die Aussicht auf das Meer und die Stadt Rovigno. Die Objekte stehen durch offene Veranden, welche auch als Liegehallen verwendet werden, miteinander in Verbindung, so daß man von einem Objekte zum anderen bei schlechtem Wetter unter Dach passieren kann.

Für das Pumpen des Süßwassers aus den Zisternen und des Seewassers aus dem Meere und Drücken in die auf dem Dachboden des neuen Krankenpavillons aufgestellten Süß- und Seewasserreservoirs sowie für die Erzeugung des erforderlichen elektrischen Stromes für die Personenaufzüge, das Röntgen- und Finsenzimmer und die elektrische Beleuchtung des Operationsaales, ferner für den Betrieb der Wäscherei wurde ein Maschinenhaus errichtet. Die erforderliche Kraft wird von einem Dieselmotor von 20 PS mit Dynamo und einem Reservegasmotor von 12 PS und Dynamo geliefert.

Die Beleuchtung erfolgt in den Erweiterungsbauten im allgemeinen durch Gas aus dem Gaswerke Rovigno, und sind Grätzinbrenner eingerichtet. Die Heizung erfolgt mittels Gasöfen. Die Gasbeleuchtung und Gasheizung wurde von ärztlicher Seite verlangt. Vom Stadtbauamt war durchgehends elektrische Beleuchtung vorgeschlagen.

Das Süßwasser wird aus den Zisternen gepumpt und durch eine gußeiserne, doppelt asphaltierte Druckleitung in das Reservoir am Dachboden des neuen Krankenpavillons gedrückt. Die Hauptabfalleitung besteht ebenfalls aus Gußrohren und führt unter dem Terrain zu den einzelnen Steigsträngen zur Versorgung der Objekte mit Trinkwasser. Die Verzweigungsleitungen sind verzinkte schmiedeiserne Rohre.

Das Seewasser wird direkt aus dem Meere gepumpt und durch doppelt asphaltierte Gußeisenrohrleitungen in die zwei schmiedeiserne, mit Blei ausgeschlagenen Reservoirs am Dachboden des neuen Krankenpavillons gedrückt. Die Hauptfalleitung besteht ebenfalls aus doppelt asphaltierten Gußeisenrohren, die Verteilungsleitung, welche zu den einzelnen Auslaufstellen führt, aus Bleirohren.

Das Seewasser wird für die Reinigung der gepflasterten Flächen, für die Abortbespülung und für die warmen Seebäder benötigt. Alle Absperrventile für das Seewasser sind aus Rotguß. Bei den Aborten sind Niederschraubhähne ähnlich wie bei den Schiffaborten angeordnet. Werden die Seewasserpumpen in Betrieb gesetzt, so sind bei den gemeinsamen Druckleitungen die Abzweigungen zu den Reservoirs auszuschalten. Die Seewasservollbäder können direkt gefüllt werden. Für die

Bäder ist eine gemeinsame Warmwasseranlage vorgesehen. Ein schmiedeiserne Kessel erwärmt in einem Reservoir das nötige Warmwasser indirekt durch eine kupferne Heizschlange, wodurch das Seewasser mit dem Kessel in keine Berührung kommt. Von diesem Reservoir aus verteilt sich das warme Wasser zu den einzelnen Ausläufen mit einzelnen absperrbaren Steigsträngen.

Als Badewannen wurden gußeiserne Wannen mit säurefreiem Emailüberzug angewendet.

Die Leitung von den Zisternen zu den Pumpen ist derart eingerichtet, daß das Zisternenwasser nach Bedarf von einer Zisterne nach der anderen in das Verteilungsreservoir am Dachboden des neuen Krankenpavillons, welcher am höchsten liegt, gedrückt werden kann.

In bezug auf die Bauausführung ist zu bemerken, daß

für das Mauerwerk nur Süßwasser, Süßwassersand und gequetschter Sand verwendet wurden. Sämtliches Mauerwerk mit Ausnahme der Scheidewänden und der Bögen ist aus Bruchsteinen in Weißkalkmörtel hergestellt. Im allgemeinen sind Traversentramdecken ausgeführt; Gänge, Abort- und Waschräume jedoch sind gewölbt. Die Fußböden sind im allgemeinen harte Brettelböden, das Operationzimmer, die Baderäume haben Feinklinkerpflaster, die Gänge, Abort- und Waschräume Terrazzopflaster.

Die Dacheindeckung erfolgte mit Eternit. Nur der Speisesaal und das Desinfektionsgebäude wurden mit Holzzement und die Kirche wurde mit Kupferblech eingedeckt.

Für die Säume, Schornsteineinfassungen, Abfallrohre wurde verzinktes Eisenblech, welches von der Seeluft nicht angegriffen wird, verwendet.

Die Fenster haben vierlei Verschlüsse: äußere und innere Fensterflügel, Holzjalousien und Fliegengitter. Im Sommer werden die Fensterflügel ausgehängt und die Jalousien und

Fliegengitter eingehängt. Die Holzjalousien dienen gegen die Sonne und gegen die heftigen Regengüsse, sonst sind dieselben Tag und Nacht offen, und nur die Fliegengitter dienen dazu, das Hineinfliegen von Insekten zu verhindern.

Die Abortabfallrohre wurden aus Steinzeugrohren hergestellt. Die Unratsableitung erfolgt mit Steinzeugrohrkanälen in die südöstliche Bucht. Bei den Rohrleitungen wurde darauf Rücksicht genommen, daß Reinigungsanlagen, wenn nötig, eingebaut werden können. Im weiteren sollen die Objekte kurz besprochen werden.

Der Wirtschaftspavillon.

Derselbe ist einstöckig und enthält die Küche, Wirtschaftsräume, Speisesäle für die Pfinglinge, die Schlaf- und Wohnräume für die Oberin und 45 Krankenschwestern.

Die Kirche.

Eine Kuppelkirche, welche von zwei 26 m hohen Türmen flankiert wird. Durch offene Veranden, welche im Sommer als Liegehallen benutzt werden sollen, steht dieselbe mit dem Wirtschafts- und dem neuen Krankenpavillon in Verbindung. Der Zentralraum hat einen Durchmesser von 8 m und eine

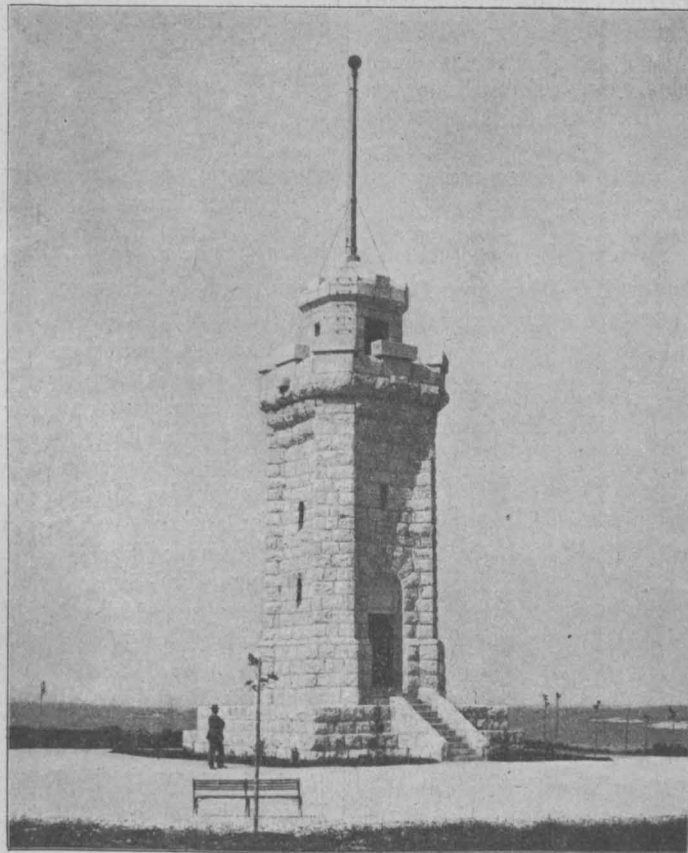


Abb. 4

lichte Höhe von 16.2 m. Der erste Stock enthält eine Empore und die Orgelbühne. Der Fassungsraum beträgt 400 Personen.

Der barocke Altar stammt von der alten Laimgrubenkirche in Wien. Das Altarbild ist ein Geschenk von Hans Zatzka.

Der neue Krankenpavillon.

Derselbe ist zweistöckig und für 102Pfleglinge und 38Zahlpfleglinge bestimmt. Die Zahlabteilung ist durch eigene Stiegen und Gänge von der übrigen Abteilung getrennt. Der Pavillon enthält drei Stiegen und einen elektrischen Personenaufzug. Die Ausstattung ist einfach. Das Souterrain enthält: die Meer-, Voll- und Wannebäder, das Kesselhaus für die Erwärmung des Badewassers, Depots und eine Werkstätte; im Parterre befinden sich der Operationsaal samt Nebenräumen, zwei Spielsäle, die Lehr- und Beschäftigungszimmer, zwei Wohnungen für Ärzte, zwei Pfléglingkabinette und eine Hausdienerwohnung; im ersten und zweiten Stock befinden sich Räume für je 51 Pfléglinge und 18 Zahlpfleglinge; das Dachgeschoß enthält einen Manipulationsraum für Photographie, eine Dunkelkammer, ein Röntgen- und ein Finsenzimmer. Im Falle der Errichtung eines eigenen Zahlpavillons kann durch Wegnahme der Zwischenwände von der Zahlpfleglingsabteilung die Umwandlung in einen allgemeinen Pfléglingpavillon erfolgen.

Der alte Krankenpavillon.

Derselbe hat einen Belegraum für 150 Pfléglinge. Durch Verwendung der aufgelassenen Schwesternräume erhöht sich der Belegraum auf 180.

Das Kinderheim der Stadt Wien.

Dasselbe ist einstöckig und enthält Belegräume für 60 Kinder.

Der Isolierpavillon.

Enthält 7 Isolierräume, 2 Baderäume, 1 Totenkammer, 1 Sezierraum.

Das Stallgebäude.

In demselben befinden sich Stallungen für 4 Pferde, 1 Wagenremise, 1 Schweinestall mit 4 Abteilungen und 1 Futterküche.

Die Dr. Karl Lueger-Warte.

Ein Aussichtsturm ganz aus Bruchsteinmauerwerk erhebt sich auf dem höchsten Punkt der Muccia. Seine Höhe beträgt bis zum Beginn der Flaggenstange 16 m, der Galeriefußboden liegt 11.50 m über dem Terrain. Da die Muccia hier eine Höhe von 17 m hat, so genießt man die Rundschau von einer Höhe von 28.50 m über dem Meere.

Das Desinfektionsgebäude.

Dasselbe ist für Desinfektion von Wäsche, Kleidern und Betten usw. mittels gespanntem Dampfe bestimmt; außerdem wurde in demselben ein Verbrennofen für Bandagen, Bettstroh usw. aufgestellt.

Gartenanlagen.

Das erworbene Terrain wurde, soweit es jetzt benutzt wird, in eine große Gartenanlage mit Strandweg, zahlreichen Promenadewegen, Spielplätzen und Gemüsegarten umgestaltet. Der nichtverbaute Teil der Muccia und der für eine zukünftige Erweiterung angekaufte Teil des Hinterlandes ist teils aufgeforstet, zum Teil bestehen noch die alten Ölbaumpflanzungen.

Zusammenstellung der bisher genehmigten Kosten:

1. Für den Grundankauf	K	95.475.—
2. Für den Strandweg um die Muccia und die neue Badeanlage	„	14.831.90
3. Für die Moli der neuen Badeanlage und die Regulierung des nordwestlichen Strandes	„	66.748.12
4. Für die Warte	„	20.000.—

5. Für die eigentlichen Erweiterungsbauten, deren Einrichtung, die Gartenanlage, Wegherstellung	K	1,245.100.57
6. Für die Kirche	„	190.186.38
7. Für die Aufstellung und Renovierung des Altares aus der alten Kirche zu St. Josef ob der Laimgrube in Wien	„	2.650.—
8. Für die Umstellung der Pumpenanlage und Ergänzung der Wäschereieinrichtung	„	18.447.40
9. Für die Desinfektionsanlage	„	14.290.—
Summe	K	1,667.729.37.

Die wirklichen Kosten stellen sich um za. K 90.000 höher.

Als Grundlage für die Bauausführung diente das vom Stadtbauamte im Einvernehmen mit dem Direktor Hofrat Prof. Dr. Monti und der Magistratsabteilung XII verfaßte Projekt, welches vom Stadtrate vereinfacht wurde.

Als Referent im Stadt- und Gemeinderate fungierte Stadtrat Ludwig Zatzka, Referent im Magistrate war Magistratsrat Dr. Viktor Weiser.

Die Bauleitung, welche sowohl mit der Projektverfassung als auch mit der Bauausführung betraut war, bestand aus dem städtischen Baurate Josef Pürzl, dem bauamtlichen Architekten Julius Fröhlich und dem Bauadjunkten Viktor Fuchs. Die Ausführung der maschinellen und elektrischen Anlagen und der Personenaufzüge erfolgte unter der Leitung des städtischen Baurates Gustav Klose.

An der Ausführung des Baues und der Einrichtung waren folgende Geschäftsleute und Firmen beteiligt: Artur Salgari, Baumeister in Rovigno, für die Strandwegausführung; Wolf & Salgari, Bauunternehmung in Rovigno, für die Baumeister- und Professionistenarbeiten; Joh. Wolf, Baumeister in Wien, für die Kirche und das Maschinenhaus; A. Freißler in Wien für die Aufzüge; Josef Viktorin in Wien für die Herdlieferung; Hans Habla in Wien für die Gas- und Wasserleitungen, Badeeinrichtung und Pumpenanlagen; L. & R. Höfler in Mödling für die Möbeltischlerarbeit; Josef Matouschek in Wien für die Küchengeräte; J. Schreiber & Neffe in Wien für Glaswaren; Heintl & Rasper in Wien für Porzellan; Danningger & Co. in Wien für Matten; Regenhart & Reyman in Wien für Wäsche; Anton Sekera in Wien für Decken; A. Kitschelt Erben in Wien für Eisenmöbel; Anton Rapf in Wien für Uhren; Franz Solar in Wien für Kreuzfixe; Reiniger, Gebbert & Schall in Wien für elektromedizinische Apparate; Jernay & Spieler in Görz für Wagenbaulieferung; Josef Sedlacek, k. u. k. Marinegärtner in Pola, für die Gartenanpflanzungen; die Grätzinlichtunternehmung Friedrich Plan für Grätzinlicht; die Österreichischen Mannesmann-Werke für Gaskandelaber und Wandstützen; R. Ditmar, Gebrüder Brünnner A.-G. in Wien für Lusterlieferung; Friedrich Siemens in Wien für Gasöfen; die Österreichischen Siemens-Schuckert-Werke für die maschinelle Einrichtung der elektrischen Zentralstation; Rudolf Kutill in Wien für chirurgische Instrumente; W. J. Rohrbecks Nachfolger in Wien für die Sterilisieranlagen und Einrichtung des Operationsaales; Gärdtner & Knopp in Wien für Waschmaschinen; Johann Matzner in Wien für Altaraufstellung und W. E. Thursfield in Gumpoldskirchen für die Desinfektionsapparate.

Der Bau wurde im August 1907 begonnen. Der neue Krankenpavillon, das Wirtschaftsgebäude, der Isolierpavillon, das Stallgebäude und die Bade- und Gartenanlagen sowie die Aussichtswarte waren bereits im Herbst 1908 vollendet. Die Kirche und das Maschinenhaus wurden im Herbst desselben Jahres begonnen und im Jahre 1909 vollendet.

Ein graphisches Verfahren zur Übertragung der Indikatordiagramme von Verbrennungsmaschinen in das Entropiediagramm.

Von Professor V. Maleev, Tomsk (Sibirien).

Das Indikatordiagramm, das man gewöhnlich bei der Untersuchung der Arbeit einer Verbrennungsmaschine aufnimmt, gibt ein anschauliches Bild der sich im Zylinder der Maschine abspielenden Vorgänge, aber nur von einem Gesichtspunkte aus — der Änderung des Druckes der Arbeitsgase im Zylinder während verschiedener Lagen des Kolbens.

Um ein richtiges Urteil über die Arbeit der Maschine aussprechen zu können, ist es höchst wichtig, einen tieferen Einblick in das Wesen des Arbeitsvorganges zu erlangen und eine Vorstellung darüber vom Gesichtspunkte der Wärmeänderungen zu erhalten. Diese Vorstellung kann man bekommen, wenn man den Arbeitsvorgang graphisch in einem Koordinatensystem darstellt, in dem die Fläche die geleistete Arbeit direkt in Wärmeeinheiten angibt, genau so, wie in dem PV -(Indikator-)Diagramm die Fläche die geleistete oder aufgewendete Arbeit in m/kg darstellt.

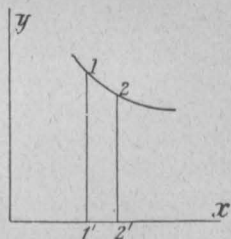


Abb. 1

In diesem neuen Koordinatensystem stellt bei einer unendlich kleinen Zustandsänderung des Arbeitsgases vom Zustande, der durch den Punkt 1 (Abb. 1) dargestellt wird, bis zum Zustande 2 die elementare Fläche $122'1'$ in einem gewissen Maßstabe die erfolgte Wärmeänderung dQ dar, das heißt

$$dQ = y dx \dots 1).$$

Die eine Koordinate kann man willkürlich wählen, nämlich man nehme zu Ordinaten die absolute Temperatur T . Dann ist

$$dQ = T dx,$$

woher

$$x = \int \frac{dQ}{T} \dots 2).$$

Der Ausdruck $\int \frac{dQ}{T}$ wird nach Clausius die Entropie genannt und durch S bezeichnet. Die Wärmeänderung ist also

$$dQ = T dS \dots 3).$$

Wenn man Gleichung 3) mit der allgemeinen Differentialgleichung der Wärme

$$dQ = c dT \dots 4)$$

vergleicht, wo c die spezifische Wärme des betreffenden Körpers bedeutet, so sieht man direkt, daß der neue Begriff — Entropie S — auch zur Ordnung von spezifischen Wärmen gehört und folglich auch in denselben Maßeinheiten, das heißt in Wärmeeinheiten ausgedrückt wird.

Den Zahlenwert für S kann man leicht mit Hilfe des ersten Hauptsatzes der Thermodynamik

$$dQ = dU + A P dv \dots 5)$$

erhalten. Für alle vollkommenen Gase ist die Änderung der inneren Energie laut des Gesetzes von Joule

$$dU = c_v dT \dots 6),$$

wo c_v die spezifische Wärme bei unveränderlichem Rauminhalt bedeutet. Weiter kann man im zweiten Gliede der Gleichung 5) den Druck P durch dessen Ausdruck aus der Zustandsgleichung

$$Pv = RT \dots 7)$$

ersetzen. Gleichung 5) erhält man sodann in der Form

$$dQ = c_v dT + \frac{ART dv}{v},$$

oder, wenn man beide Seiten durch T dividiert und dabei bemerkt, daß laut Gleichung 3) $\frac{dQ}{T} = dS$ ist, so hat man

$$dS = c_v \frac{dT}{T} + AR \frac{dv}{v} \dots 8).$$

Wenn man $c_v = \text{konst.}$ annimmt, so sind das erste und das zweite Glied dieser Gleichung beide vollständige Differentiale. Man

kann also Gleichung 8) integrieren und erhält alsdann

$$S = c_v \ln T + AR \ln v + \text{Konst.} \dots 9).$$

Das Produkt AR ist, wie bekannt, gleich der Differenz der spezifischen Wärmen bei unveränderlichem Druck und unveränderlichem Volumen, das heißt

$$AR = c_p - c_v; \dots 10);$$

man kann also Gleichung 9) auch in folgender Form niederschreiben:

$$S = c_v \ln T + (c_p - c_v) \ln v + \text{Konst.} \dots 9a).$$

Da $\ln T$ und $\ln v$ beide abstrakte Zahlen sind, so zeigt Gleichung 9a) nochmals, daß S zur Ordnung der spezifischen Wärmen gehört.

In Gleichung 9) ist $S = f(T, v)$. Die Zustandsgleichung der Gase enthält drei veränderliche Größen, P, v und T . Mit Hilfe der Gleichung 7) kann man den Ausdruck für S als Funktion eines beliebigen Paares dieser drei Größen darstellen, also auch in der Form $S = f(P, v)$ und endlich $S = f(P, T)$.

Gleichungen 9a) und 7) geben mittels einfacher Ausscheidung

$$S = c_v \ln P + c_p \ln v + \text{Konst.} \dots 11)$$

und

$$S = c_p \ln T - AR \ln P + \text{Konst.} \dots 12).$$

Natürlich hat die unveränderliche Konstante in allen drei Gleichungen 9), 11) und 12) verschiedene Größe. Solange diese Konstante nicht ermittelt ist, bleibt die wahre, das heißt absolute Größe von S , zu gleicher Zeit aber auch der Anfang der Abszissenachse in Abb. 1 unbekannt. Da aber bei der Untersuchung der Arbeitsvorgänge uns ausschließlich die aufeinanderfolgenden Zustandsänderungen und die dabei auftretenden Änderungen von S , das heißt nur die Differenzen der Entropien des anfänglichen und der nachfolgenden Zustände interessieren, so kann man den Koordinatenanfang auf der S -Achse willkürlich nehmen, indem man irgend eine bestimmte Größe für Konstante setzt; man kann zum Beispiel $\text{Konst.} = 0$ annehmen.

Wenn jetzt das Indikatordiagramm einer Verbrennungsmaschine vorliegt, wobei natürlich deren Druckmaßstab m_p und Volumenmaßstab m_v bekannt sind, ferner die Größe des Verdichtungsraumes V_c , die Zusammensetzung der Arbeitsgase, zum Beispiel mit Hilfe der Analyse der Verbrennungsrückstände, und die Temperatur T in irgend einem Punkte des Diagrammes, zum Beispiel zu Beginn des Verdichtungshubes, bekannt sind, so hat man alle nötigen Unterlagen, um das Arbeitsdiagramm aus dem PV - in das TS -Koordinatensystem zu übertragen. Nämlich mit Hilfe der Gleichung 11) ist es leicht, die Größen von S für die nacheinanderfolgende Reihe von Punkten des Indikatordiagrammes zu berechnen und nach der bekannten Temperatur T in irgend einem Punkte des Diagrammes mit Hilfe von Gleichung 7) die Temperaturen in den entsprechenden Punkten aufzufinden; man erhält in dieser Weise in dem TS -System eine Reihe von Punkten, die durch eine kontinuierliche Kurve verbunden eine geschlossene Kontur ergeben, das heißt das gesuchte Wärme- oder, wie man es auch noch anders nennt, das Entropiediagramm, dessen Fläche die bei dem betreffenden Arbeitsvorgange in Arbeit umgewandelte Wärme darstellt.

Jedoch sind die durchzuführenden Ausrechnungen ziemlich langwierig und zeitraubend. Durch diesen Umstand muß man die auffallende Tatsache erklären, warum man von dem Wärmediagramm, obgleich es sehr wertvolle, man möchte sagen anders unerreichbare Winke bei der Untersuchung der Arbeitsvorgänge der bestehenden Verbrennungsmaschinen gibt, bis jetzt nicht oder fast nicht Gebrauch macht, nicht nur in der Praxis, sondern auch bei wissenschaftlichen Laboratoriumsuntersuchungen. Die graphische Methode*), die nicht nur die Umwandlung des Indikatordiagrammes in ein Wärmediagramm

*) Die Grundidee des weiter vorgeführten Verfahrens war in dem Aufsatz von H. Mottet angegeben: „Le diagramme entropique appliqué à l'étude des cycles effectués par l'intermédiaire des gaz permanents.“ — Annales de l'Association des ingénieurs de Gand 1907.

Dieselbe Frage hat auch W. J. Goudie beschäftigt, siehe dessen Aufsatz: „A direct graphical method of deriving the Temperature-Entropy Diagram of the Gas-Engine from the Indicator-Diagram.“ — Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, 1908. — Jedoch ist das von Goudie vorgeschlagene Verfahren viel zu umständlich und zeitraubend; und da zum Auffinden jedes Punktes zu viele Linien gezogen und Schnittpunkte ermittelt werden müssen, so ist dessen Genauigkeitsgrad ziemlich fraglich. Das ganze Verfahren hat ein mehr theoretisches als praktisches Interesse.

bedeutend erleichtert, sondern auch viel an Zeit spart, ist deshalb von einem unleugbaren Interesse.

Der Ausgangspunkt der graphischen Methode kann folgenderweise erläutert werden: man nehme für den Ausdruck von S Gleichung 11) und setze Konst. = 0, also

$$S = c_v \ln P + c_p \ln v \dots \dots \dots 11a);$$

es ist leicht zu ersehen, das jedes von den rechten Gliedern der Gleichung 11a) eine lineare Größe, eine Ordinate einer gewissen logarithmischen Kurve darstellt. Um die Größe von S für irgend einen Punkt a aufzufinden, für den P und v bekannt sind, zum Beispiel graphisch in dem Koordinatensystem PV (Abb. 2) gegeben sind, zieht man kreuzartig vier Koordinatenachsen T, S, P und V . Man nimmt die OP -Achse zur Abszissenachse, die OT -Achse zur Ordinatenachse und zeichnet, nachdem man die nötige Anzahl von Punkten berechnet und einen bestimmten Maßstab m_c für c_v gewählt hat, die Kurve $c_v \ln P$. Diese Kurve schneidet die OP -Achse bei $P=1$, und sind weiter bei $P < 1$ deren Ordinaten negativ. Des weiteren nimmt man OV zur Abszissenachse und OS zur Ordinatenachse und zeichnet in derselben Weise die Kurve $c_p \ln v$, wobei man selbstverständlich für c_p den früher für c_v gewählten Maßstab beibehält.

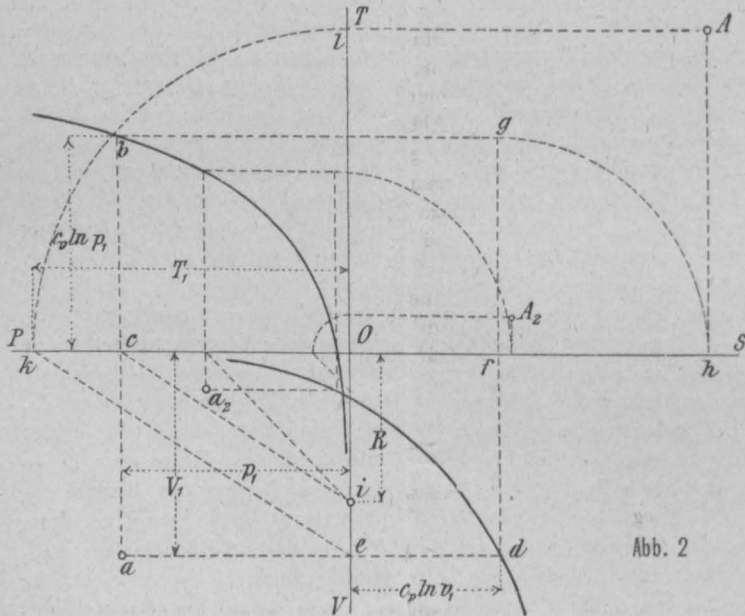


Abb. 2

Mit Hilfe dieser Kurven kann man die Größe von S_1 für den Punkt a als die Summe der Ordinaten cb und ed darstellen. Dieses Addieren kann graphisch folgenderweise ausgeführt werden: aus dem Punkte b zieht man eine Gerade \parallel der OS -Achse, aus dem Punkte d eine Gerade \parallel der OT -Achse bis zu ihrem Schnittpunkt g ; mit fg als Halbmesser aus dem Zentrum f schneidet man von der OS -Achse die Linie fh ;

$$fh + Of = Oh = c_v \ln P_1 + c_p \ln v_1 = S_1.$$

Der Maßstab von S ist selbstverständlich derselbe wie der früher für c_v und c_p gewählte.

Die zweite Koordinate, die Temperatur T_1 , findet man auch graphisch, indem man bemerkt, daß laut Gleichung 7) T die vierte Proportionale zu P_1, V_1 und R ist. Man wählt für R den Maßstab m_R und trägt $Oi = Rm_R$ (Abb. 2) auf; man verbindet i mit c und zieht $ck \parallel ic$; dann ist $Ok = T_1$. Den Temperaturmaßstab m_t erhält man offenbar gleich

$$m_t = \frac{m_p \cdot m_v}{m_R} \dots \dots \dots 13).$$

Jetzt zeichnet man mit dem Halbmesser Ok einen Bogen, bis er die OT -Achse im Punkte l schneidet; sodann zieht man durch l und h zwei Gerade \parallel den entsprechenden Koordinatenachsen; ihr Schnittpunkt ergibt in den TS -Achsen den gesuchten Punkt A , der dem Punkte a in den PV -Achsen entspricht.

Es kann vorkommen, daß $V_2 < 1$ ist, Punkt a_2 (Abb. 2): dann ist $c_p \ln v$ negativ, aber der ganze Konstruktionsgang, wie man aus Abb. 1 ersieht, bleibt genau derselbe.

Alle oben angegebenen Gleichungen 1) bis 12) sind für 1 kg Gas geschrieben; wenn man G kg Gas hat, so ändert sich Gleichung 7) in

$$PV = GRT \dots \dots \dots 14),$$

wo $V = Gv$. Statt der Größe R muß man in Abb. 2 in dem Maßstab m_R die Größe GR auftragen. Was die logarithmischen Kurven betrifft, so muß man statt $c_v \ln P$ und $c_p \ln v$ die Größen $Gc_v \ln P$ und $Gc_p \ln v$ nehmen, das heißt, man muß dieselben von neuem entwerfen, indem man die Ordinaten G -mal vergrößern muß. Da jedoch der Maßstab von c_p, c_v und S von den Maßstäben m_p, m_v, m_t und m_R unabhängig ist, so ist es viel einfacher, statt die Kurven umzuzeichnen, anzunehmen, daß deren Maßstab G -mal verkleinert ist.

Selbstverständlich kann man statt von der Gleichung 11) auch von den beiden anderen Gleichungen 9) und 12) Gebrauch machen. Das ganze Verfahren bleibt dasselbe.

Nehmen wir Gleichung 9) und setzen Konst. = 0,

$$S = c_v \ln T + AR \ln v \dots \dots \dots 9a).$$

Man wählt den Temperaturmaßstab m_t , wobei man Gleichung 13 berücksichtigt, und entwirft, wie oben, die Kurve $c_v \ln T$ mit OP als Abszissen- und OT als Ordinatenachse (Abb. 3) und die Kurve $AR \ln v$ mit OV als Abszissen- und OS als Ordinatenachse.

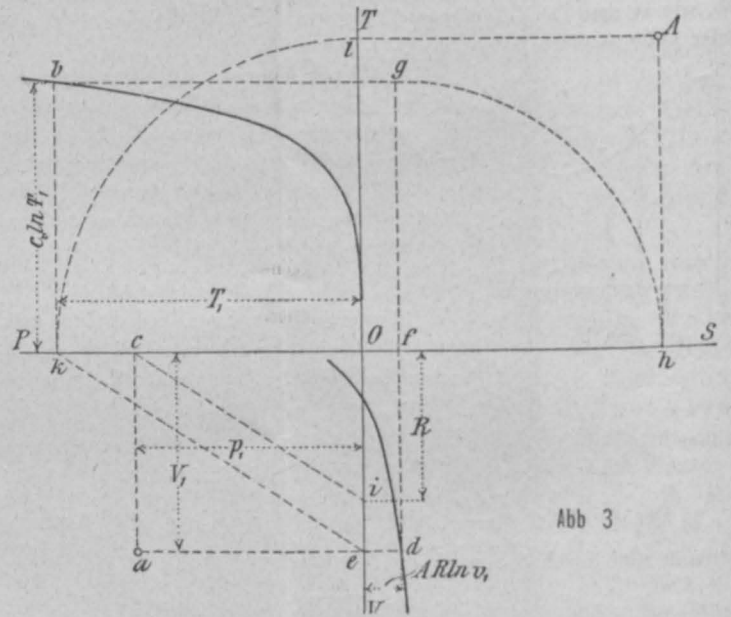


Abb 3

Um einen Punkt a , der in dem Koordinatensystem PV (Abb. 3) gegeben ist, in das TS -Diagramm zu übertragen, verfährt man folgenderweise: man zieht $ad \parallel OP$ bis zur Kurve $AR \ln v$, dann ist $ed = Of = AR \ln v$. Sodann findet man mit Hilfe des oben angegebenen Verfahrens die Temperatur T_1 im Punkte a , indem man $Oi = m_R R$ aufträgt, als die Strecke Ok ; die Ordinate $Kb = c_v \ln T_1$; man addiert wie vorher graphisch die Ordinaten Kb und ed und erhält

$$S_1 = Of + fh = Oh;$$

sodann zieht man mit dem Halbmesser $Ok = T_1$ aus dem Zentrum O einen Bogen, bis derselbe die OT -Achse im Punkte l schneidet; der Schnittpunkt der Geraden, die man durch l und $h \parallel$ den entsprechenden Koordinatenachsen zieht, ergibt den gesuchten Punkt A .

Endlich stellt Abb. 4 die Übertragung eines Punktes a mit Hilfe von Gleichung 12) dar, wobei wie vorher Konst. = 0 angenommen ist. Für die Kurve $c_p \ln T$ ist OT die Abszissen-, OS die Ordinatenachse; für die Kurve $AR \ln P$ ist OP die Abszissen-, OT die Ordinatenachse. Die Übertragung geschieht genau so wie in den vorigen Fällen, man muß nur nicht vergessen, daß die Entropie S_1 in diesem Falle nicht der Summe, sondern der Differenz der Ordinaten lm und cb gleich ist oder

$$S_1 = Of - fh = Oh.$$

Ehe wir zur Übertragung ganzer Indikatorgramme übergehen, ist es von Nutzen, zu erinnern, daß, wenn man in den Gleichungen 9), 11) und 12) die unbekannte Größe Konst. nicht gleich 0, sondern gleich irgend einer positiven oder negativen Größe setzt, man neue Kurven erhält, die den ursprünglichen äquidistant sind, nur längs der Ordinatenachse, das heißt der Achse der abhängigen Veränderlichen um die Größe, gleich der Konst. gesetzt wurde, verschoben.

Auf Abb. 5 ist zum Beispiel die Kurve $c_p \ln T$ um die Größe $c_p \ln T_0$ nach unten verschoben dargestellt, das heißt, es ist $\text{Konst.} = c_p \ln T$ angenommen.

Zu gleicher Zeit ist es von Nutzen, zu beachten, wie in dem TS -Diagramm die Linien $V = \text{Konst.}$ und $p = \text{Konst.}$ dargestellt werden.

Diese Kurven sind auf jedem, wenigstens theoretischen Diagramme einer Verbrennungsmaschine vorhanden.

Für die Isochore $V = \text{Konst.}$, hat man, wenn wie oben $c_v = \text{Konst.}$ angenommen wird,

$$\frac{dQ}{dT} = c_v = \text{Konst.};$$

aber laut Gleichung 3) ist $dQ = T dS$, folglich ist

$$\frac{T dS}{dT} = c_v,$$

woher

$$dS = c_v \frac{dT}{T},$$

und nach dem Integrieren

$$S_v = c_v \ln T + \text{Konst.},$$

das ist die Gleichung einer logarithmischen Kurve, die wir schon in Gleichung 9) erhalten haben.

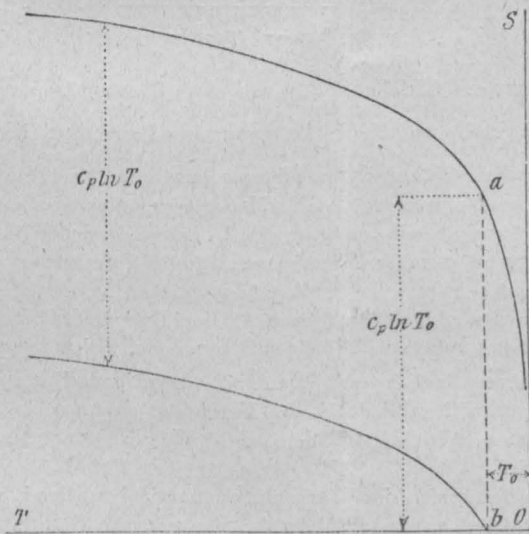


Abb. 5

In derselben Weise findet man für die Isobare $p = \text{Konst.}$

$$S_p = c_p \ln T + \text{Konst.},$$

die Gleichung einer logarithmischen Kurve, die wir schon in Gleichung 12) gehabt haben.

Wollen wir nun zur eigentlichen Übertragung eines Indikator-diagramms in das TS -Koordinatensystem übergehen. Auf den ersten Blick scheint es gleichgültig zu sein, mit Hilfe welcher der logarithmischen Kurven, der Gleichungen 9), 11) oder 12), das heißt nach dem Schema Abb. 2, 3 oder 4, die Übertragung erfolgt. Jedoch, wie wir weiter ersehen werden, kann man Gleichung 11) gar nicht verwenden, sobald man gemäß den neuesten Versuchsergebnissen c_p und c_v nicht unveränderlich, sondern mit der Temperatur wachsend, annimmt. Von den zwei anderen Gleichungen 9) und 12), in denen nur je eine Kurve von den Koordinaten P oder V abhängt, ist es bequemer, von der Gleichung 12) Gebrauch zu machen, da die logarithmische Kurve derselben von dem Drucke P abhängt, dessen Maßstab

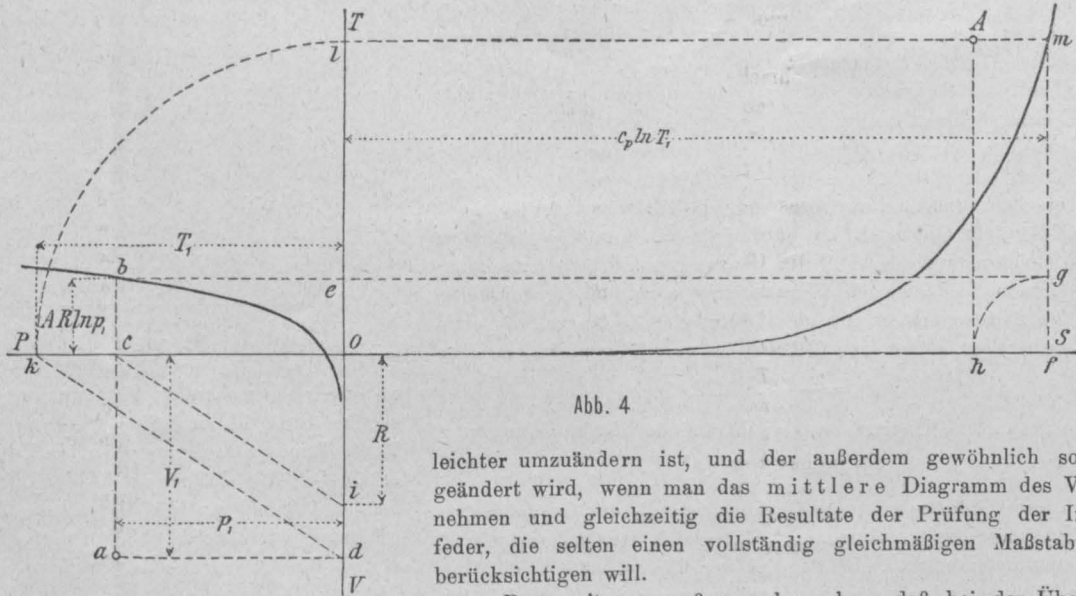


Abb. 4

leichter umzuändern ist, und der außerdem gewöhnlich so wie so geändert wird, wenn man das mittlere Diagramm des Versuches nehmen und gleichzeitig die Resultate der Prüfung der Indikatorfeder, die selten einen vollständig gleichmäßigen Maßstab besitzt, berücksichtigen will.

Des weiteren muß man bemerken, daß bei der Übertragung eines Diagrammes einer Viertaktmaschine man nur das eigentliche Arbeitsdiagramm nehmen muß, das heißt die Fläche, die von den Linien Verdichtung, Verbrennung und Ausdehnung begrenzt und durch eine Senkrechte ac (Abb. 6) im Totpunkte geschlossen wird; das Diagramm des Ladevorganges, das heißt die Linien Auspuff ab und Ansaugen bdc läßt man unberücksichtigt*). Man ist dazu erstens dadurch berechtigt, daß die Auspuff- und Ansaugelinien bei dem beim Indizieren der Verbrennungsmaschinen notgedrungen üblichen kleinen Indikatormaßstab sehr nahe zu einander und zur Atmosphärenlinie verlaufen, zweitens dadurch, daß diese beiden Vorgänge mit

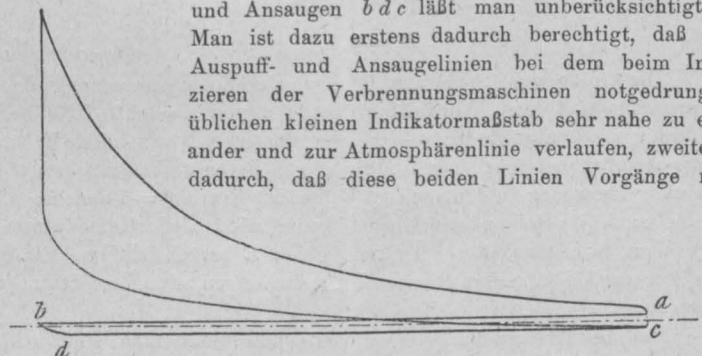


Abb. 6

veränderlichen Gasmengen darstellen und deswegen, obgleich die durch dieselben begrenzte Fläche bei deren Übertragung in das TS -Diagramm die Ladarbeit in WE darstellen wird, die Temperaturen T , die auf diesem Teil des Wärmediagramms erhalten werden, nicht die wirklichen Temperaturen der Gase in den betreffenden Augenblicken darstellen, sondern rein fiktiv sein werden. Die wirkliche Temperatur T_w wird im Verhältnis der gesamten Ladungsmenge G zur Gasmenge G' , die sich im betreffenden Augenblicke im Zylinder befindet, größer sein, nämlich

$$T_w = T \frac{G}{G'}.$$

Man ersieht daraus, daß die Übertragung dieser Kolbenhöhe in das Wärmediagramm ziemlich nutzlos ist und deswegen fast nie gemacht wird.

Bei den Zweitaktmaschinen stellt das Indikator-diagramm des Arbeitszylinders gerade das oben angegebene Arbeitsdiagramm dar. Freilich ist während eines Teiles dieses Diagrammes, vom Augenblicke des Auspuffanfanges bis zum Ende des Einlasses, die Menge der sich im Zylinder befindenden Gase auch veränderlich, und entsprechen deswegen die Temperaturen in dem Wärmediagramm nicht den tatsächlichen Temperaturen, aber man muß das schon dulden, einerseits weil die genaue Berechnung der Gasmenge während dieses Zeitraumes zu beschwerlich, wenn sogar nicht unmöglich ist, andererseits weil diese Periode verhältnismäßig kurz ist, und endlich sind die Gasmengenschwankungen bedeutend kleiner als bei dem Ladevorgänge

*) Näheres darüber, welchen Teil des ganzen vom Indikator gezeichneten Diagrammes und warum man als Indikator-(Arbeits-)diagramm eine Viertaktmaschine annehmen muß, siehe „Z. d. Ver. deutsch. Ing.“, 1905, S. 1096.

der Viertaktmaschine. Bei den Zweitaktmaschinen beträgt der Mindestwert der Gasmenge $G_{\min} = 0.6$ bis $0.7 G$, wenn G die Gesamtladung ist, während bei den Viertaktmaschinen $G_{\min} = 0.25$ bis $0.16 G$ ausmacht und mit der Steigerung des Verdichtungsgrades ϵ noch sinkt; bei den Dieselmotoren beträgt $G_{\min} \approx 0.04 G$.

Wenn also nur das eigentliche Arbeitsdiagramm, gleichgültig einer Viertakt- oder Zweitaktmaschine, zu übertragen ist, so ist es leicht zu ersehen, daß man von dem unteren Teil der Kurve $c_p \ln T$ für $T < 273^\circ$ nicht Gebrauch machen wird; um unnötige Arbeit zu sparen, braucht man diesen Teil der Kurve gar nicht zu berechnen; um die Abmessungen der Zeichnung zu verringern, was den Genauigkeitsgrad des Verfahrens erhöht, ist es von Nutzen, die Kurve, wie oben (Abb. 5) angegeben, näher zur T -Achse zu verschieben, indem man annimmt

$$\text{Konst.} = -c_p \ln 273.$$

Die graphische Übertragung beruht auf der Zustandsgleichung der Gase

$$PV = GRT \dots \dots \dots 14).$$

In dieser Gleichung ist die Gaskonstante R_1 des Gasgemisches vor der Zündung, streng genommen, nicht gleich der Gaskonstante R_2 der Verbrennungsprodukte. In den meisten Fällen erfährt die Gaskonstante R eine Änderung infolge der Änderung der Gasmolekülenzahl bei der Bildung von den dreiatomigen CO_2 und H_2O , bei der Arbeit mit flüssigem Brennstoff auch infolge des Überganges der Flüssigkeit in den gasförmigen Zustand. Wenn man das Verhältnis der Gesamtzahl der Moleküle, die in 1 kg der Verbrennungsrückstände enthalten sind, zu deren Zahl im Gasgemische vor der Entzündung als den Molekularänderungskoeffizient β bezeichnet, so ist

$$R_2 = \beta R_1 \dots \dots \dots 18).$$

Die Größe von β schwankt je nach der Zusammensetzung des Brennstoffes und dem Verdichtungsgrade ϵ von $\beta = 0.92$ — 0.93 bei gasförmigem Brennstoffe bis $\beta = 0.07$ bei flüssigem Brennstoffe. Trotz dieser ziemlich beträchtlichen Änderung von R vor und nach der Verbrennung kann man in den meisten Fällen der Praxis $\beta = 1$ annehmen, wie es auch im folgenden Beispiel getan wird. Jedoch ist weiter angegeben, wie man diese Änderung von R berücksichtigen kann, was aber nur bei besonders genauen Untersuchungen seine Berechtigung haben kann.

Bei der Untersuchung einer Verbrennungsmaschine sind also in Gleichung 14) die Größen P und V aus dem Indikatordiagramm und nach den Abmessungen der Maschine bekannt; die Größe R kann man am einfachsten aus der Gasanalyse der Verbrennungsrückstände berechnen. Es bleibt nur noch G und T zu ermitteln.

In einzelnen Fällen, hauptsächlich bei Laboratoriumsversuchen oder bei der Untersuchung von nicht besonders großen Maschinen, wenn sowohl der Brennstoff- als auch der Luftverbrauch direkt gemessen werden, ist es sehr leicht, das pro Hub zukommende Gewicht G des Arbeitsgemisches zu berechnen. Die letzte unbekannte Größe T wird dann mit Hilfe des oben angegebenen graphischen Verfahrens ermittelt.

Etwas schwieriger ist es in den meisten Fällen der Praxis, wenn G unbekannt ist, vorzugehen. In diesen Fällen muß man umgekehrt für irgend einen Punkt des Indikatordiagrammes den Wert von T ermitteln, sodann nach P , V , R und dem gefundenen T die Größe G aus Gleichung 14) auffinden und weiterhin wie früher verfahren.

Als Ausgangspunkt für die Ermittlung von T ist es am zweckmäßigsten, den Anfang des Verdichtungshubes zu nehmen. Bezeichnet man durch G_1 das Gewicht der Gesamtladung im Punkte a (Abb. 7), durch G_r das Gewicht der im Verdichtungsraume zu Ende des Ausschubhubes zurückgebliebenen Verbrennungsrückstände, durch G_g das angesaugte frische Gemenge, so ist offenbar

$$G_1 = G_r + G_g.$$

Wenn man diese Gewichte durch Volumen, Druck und Temperatur aus den Zustandsgleichungen für die betreffenden Punkte ausdrückt und die Gaskonstanten R alle gleich groß ($\beta = 1$) annimmt, so erhält man

$$\frac{V_h + V_c}{T_a} = \frac{V_c p_b}{T_b} + \lambda_0 \frac{V_h p_0}{T_0} \dots \dots \dots 19),$$

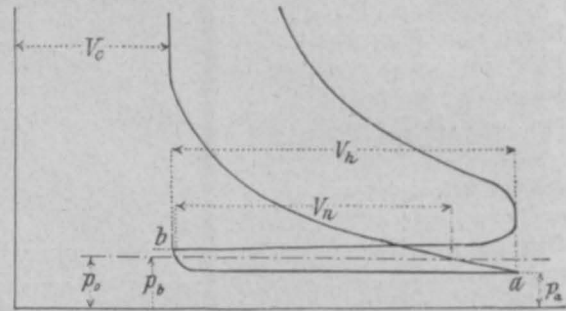


Abb. 7

wo die entsprechenden Volumina und Drucke auf der Abb. 7 angegeben sind, T_a und T_b die Temperaturen in den Punkten a und b , T_0 die Temperatur der angesaugten Luft und des Brennstoffes ist ($T_0 = 273 + t_0^\circ \text{C}$); endlich ist λ_0 der Lieferungsgrad des Saughubes, den man anlehnend an die Versuchsergebnisse mit ähnlichen Maschinen schätzungsweise veranschlagen muß. Einige Angaben über die Größe von λ_0 für die betreffende Maschine kann man aus dem Verhältnis $\frac{V_n}{V_h} = \lambda_v$, das man als volumetrischen Wirkungsgrad bezeichnen kann, erhalten, wenn man ein Diagramm, wie Abb. 7, mit schwacher Indikatorfeder aufnimmt. Unter dem Einflusse der heißen Zylinderwandungen ist $\lambda_0 < \lambda_v$; im allgemeinen ändert sich λ_0 von 0.93 bis 0.80 und sogar bis 0.50 , je nach der mittleren Kolbengeschwindigkeit, der Größe der Öffnung der Saugventile und deren Kühlung.

Aus Gleichung 19) ermittelt man T_a und mit der Bezeichnung $\frac{V_h + V_c}{V_c} = \epsilon$, was auch $\frac{V_h}{V_c} = \epsilon - 1$ ergibt, findet man die gesuchte Temperatur

$$T_a = T_0 \frac{\epsilon p_a}{\lambda_0 (\epsilon - 1) p_0 + \frac{T_0}{T_b} p_b} \dots \dots \dots 20).$$

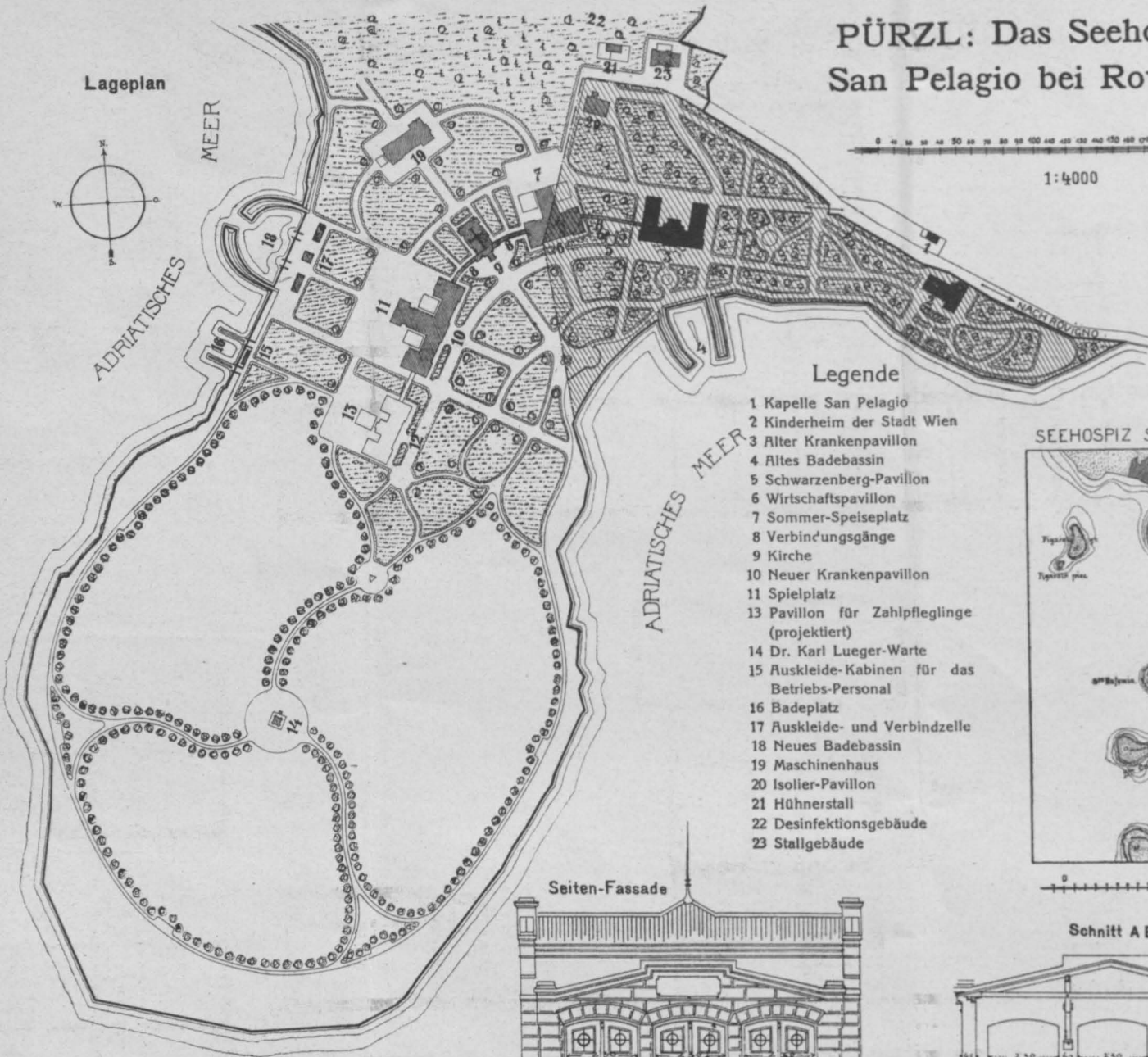
In dieser Gleichung 20) ist der Atmosphärendruck $p_0 = \frac{B}{737.4} \text{ kg/cm}^2$, wo B die Ablesung des Barometers in mm der Quecksilbersäule während der Untersuchung der Maschine ist; die Drucke p_a und p_b werden dem Indikatordiagramme entnommen, das zu diesem Zweck, wie oben erwähnt, mit schwacher Feder aufgenommen werden muß; T_0 wird unmittelbar gemessen; die Temperatur T_b der Abgase in Punkte b muß man veranschlagen; mit genügender Genauigkeit kann man T_b der Temperatur der Auspuffgase, möglichst nahe am Auslaßventil gemessen, gleich setzen.

Selbstverständlich muß man bei derartigen Untersuchungen möglichst genau den Inhalt V_c des Verdichtungsraumes kennen, was am sichersten mittels Auffüllen mit Wasser oder Maschinenöl gemacht wird.

Zum Entwerfen des Wärmediagrammes übergehend, muß man bemerken, daß man dessen Maßstab, um genauere Resultate zu erhalten, ziemlich groß nehmen muß; für die Temperaturen empfiehlt es sich, $m_t = 0.05$ bis $0.5 \text{ mm} = 1^\circ \text{C}$ zu wählen. Da Gleichung 13) die vier Maßstäbe m_o , m_p , m_v und m_R , von denen m_p und m_v gewöhnlich im voraus gegeben werden (das Indikatordiagramm), unter sich verbindet, so wird durch die Wahl von m_t zugleich auch m_R bestimmt. Dabei muß man achtgeben, daß auf der Zeichnung die Strecke GRm_R nicht zu klein ausfällt, da in diesem Falle die Hilfslinien bei der Ermittlung der Temperaturen die OP -Achse unter einem zu scharfen Winkel schneiden werden und die Ermittlung der Temperaturen dadurch trotz des großen Maßstabes m_t ungenau sein wird. In solch einem Falle ist es von Nutzen, m_t etwas zu verkleinern, um m_R größer zu erhalten. In den Fällen, welche unten erörtert werden, wenn man das Indikatordiagramm ohnehin umzeichnen muß, muß man die Maßstäbe m_p und m_v größer nehmen: für die Drucke kann man etwa $m_p = 10 \text{ mm} = 1 \text{ Atm.}$ nehmen, die Länge des Diagrammes kann man zweckmäßig $l = 100$ bis 200 mm wählen.

Den Maßstab m_c für die spez. Wärmen c_p und c_v , der zugleich auch den Entropiemaßstab m_s ($m_s = m_c$) bestimmt, muß man auch genug groß nehmen, etwa $m_c = 200$ bis $400 \text{ mm} = 1 \text{ WE.}$ Dabei

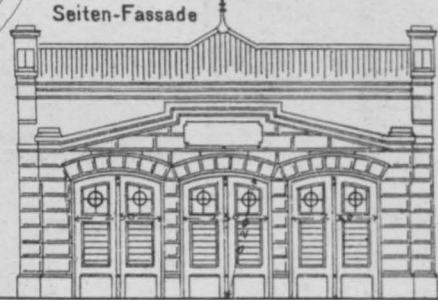
PÜRZL: Das Seehospiz San Pelagio bei Rovigno



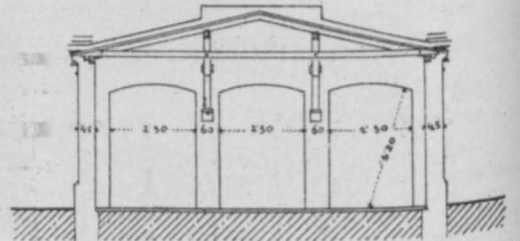
Legende

- 1 Kapelle San Pelagio
- 2 Kinderheim der Stadt Wien
- 3 Alter Krankenpavillon
- 4 Altes Badebassin
- 5 Schwarzenberg-Pavillon
- 6 Wirtschaftspavillon
- 7 Sommer-Speiseplatz
- 8 Verbindungsgänge
- 9 Kirche
- 10 Neuer Krankenpavillon
- 11 Spielplatz
- 13 Pavillon für Zahlpfleglinge (projektiert)
- 14 Dr. Karl Lueger-Warte
- 15 Auskleide-Kabinen für das Betriebs-Personal
- 16 Badeplatz
- 17 Auskleide- und Verbindzelle
- 18 Neues Badebassin
- 19 Maschinenhaus
- 20 Isolier-Pavillon
- 21 Hühnerstall
- 22 Desinfektionsgebäude
- 23 Stallgebäude

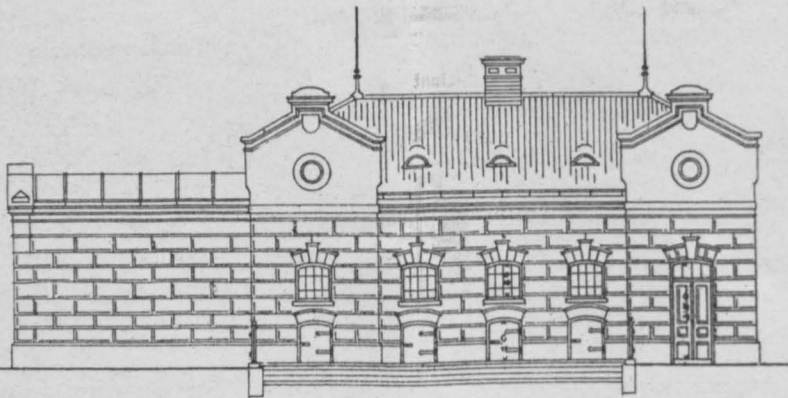
Stallgebäude 1:200



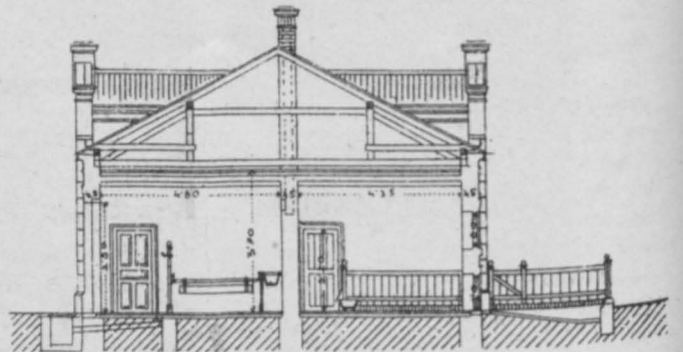
Schnitt A B



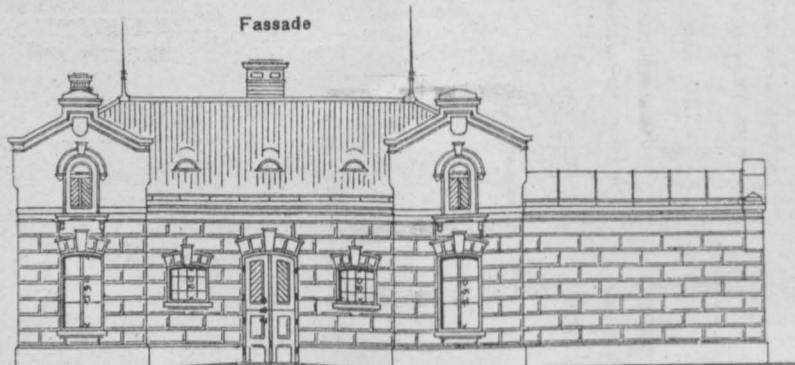
Rückwärtige Fassade



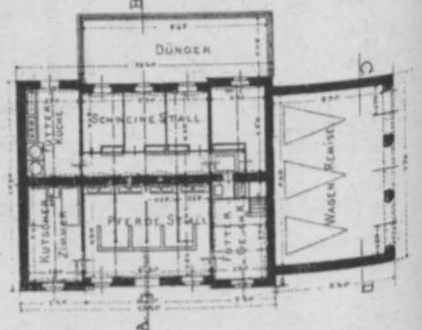
Schnitt C D



Fassade



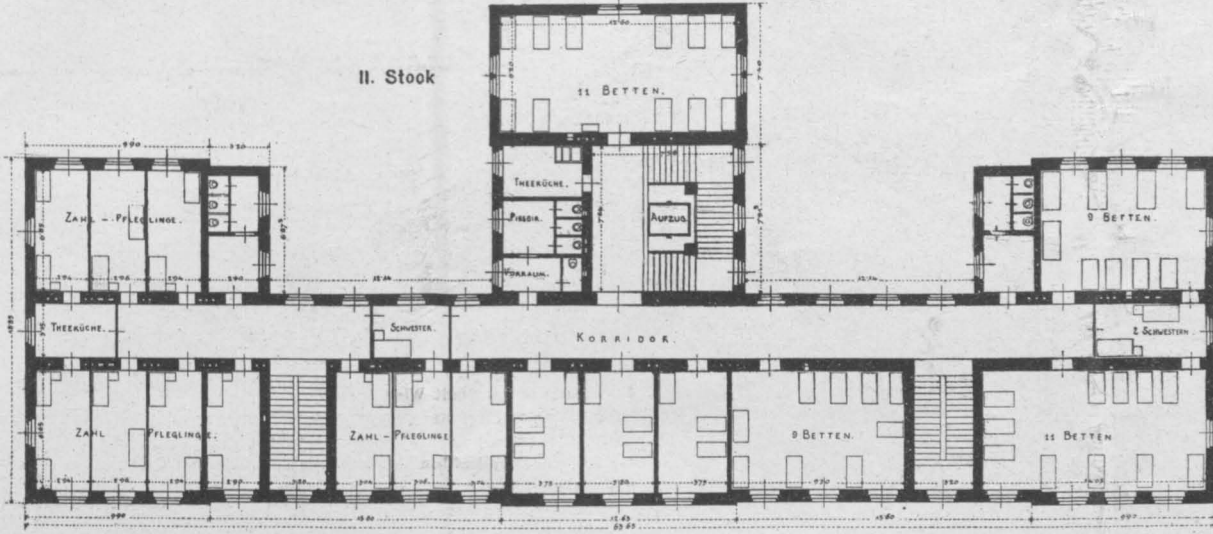
Erdgeschoß



Maßstab 1:400

PÜRZL: Das Seehospiz San Pelagio bei Rovigno

Krankenpavillon

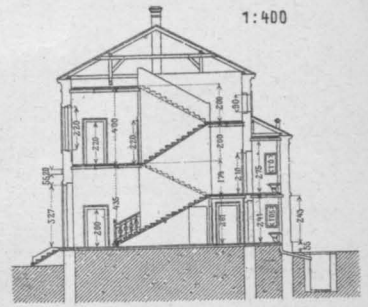


II. Stock

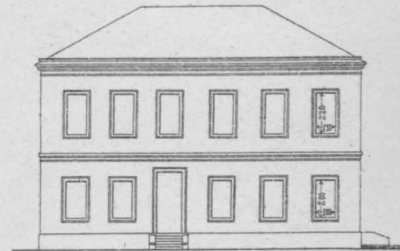
Isolierpavillon

Schnitt A B

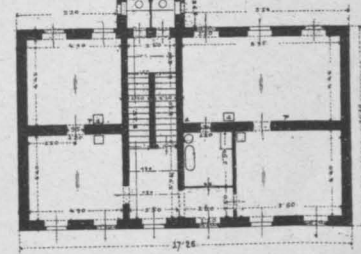
1:400



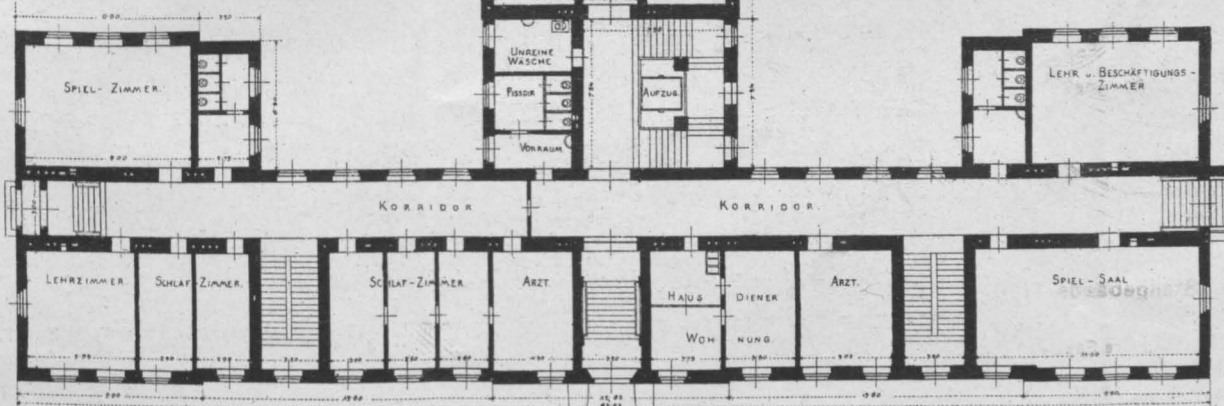
Fassade



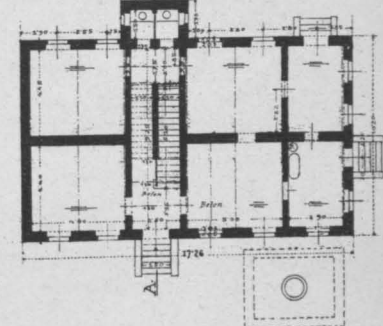
I. Stock



Erdgeschoß



Erdgeschoß



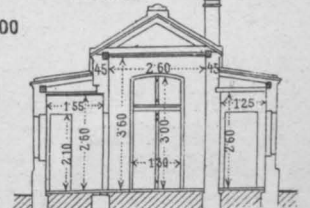
Desinfektionsgebäude

Ansicht

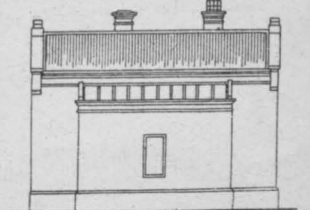


Schnitt A B

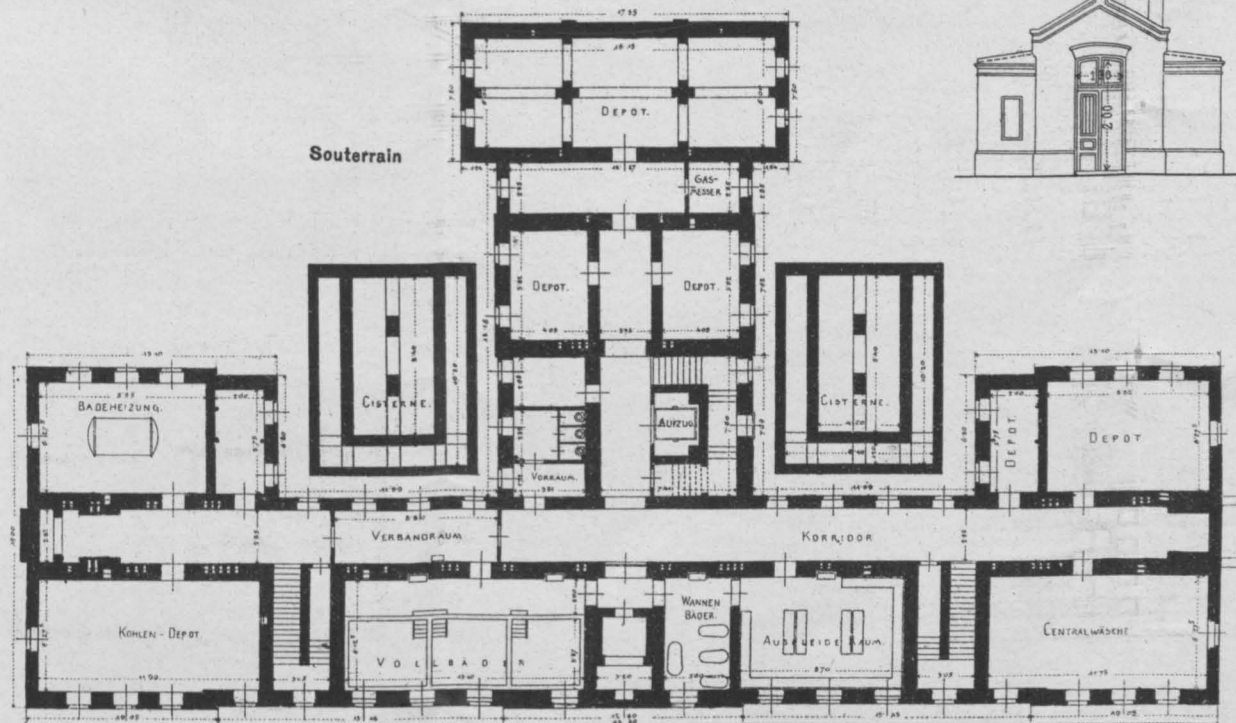
1:200



Seiten-Ansicht



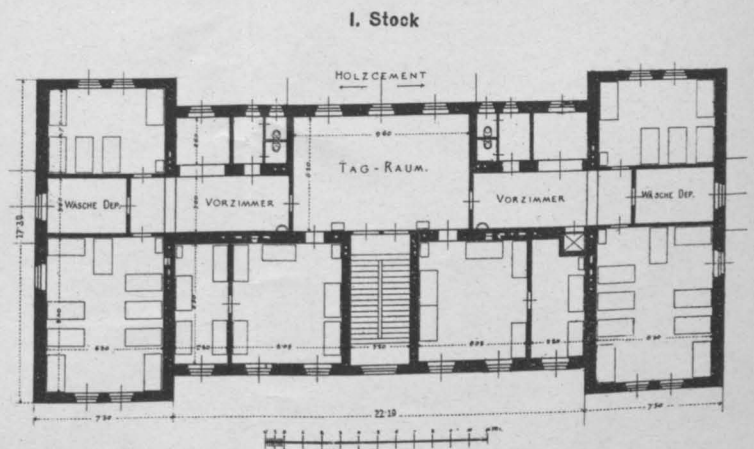
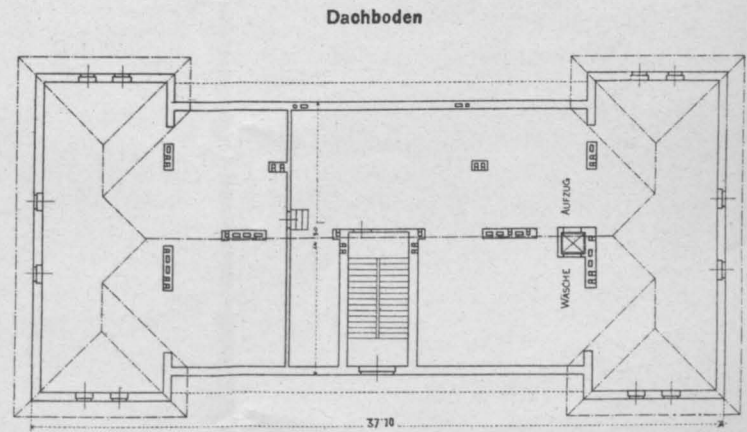
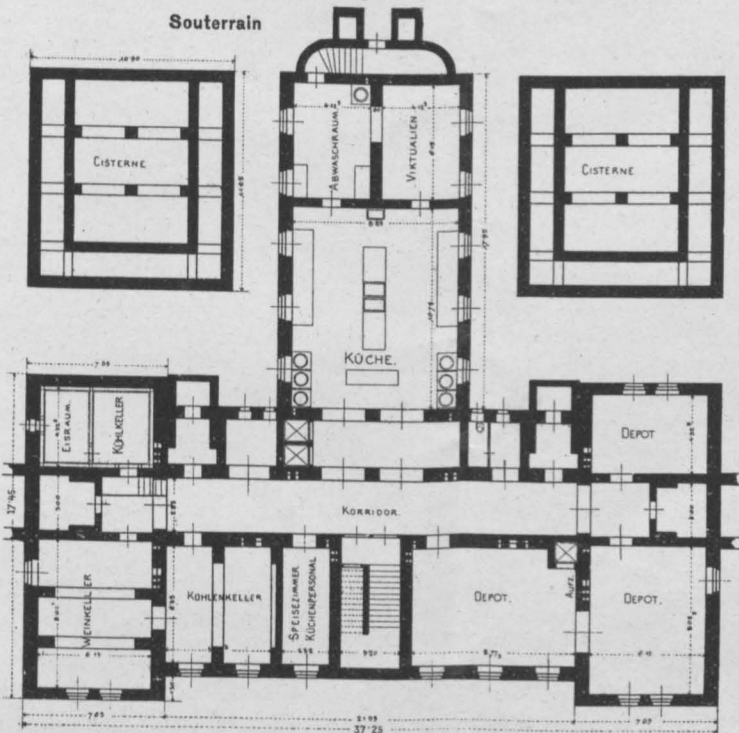
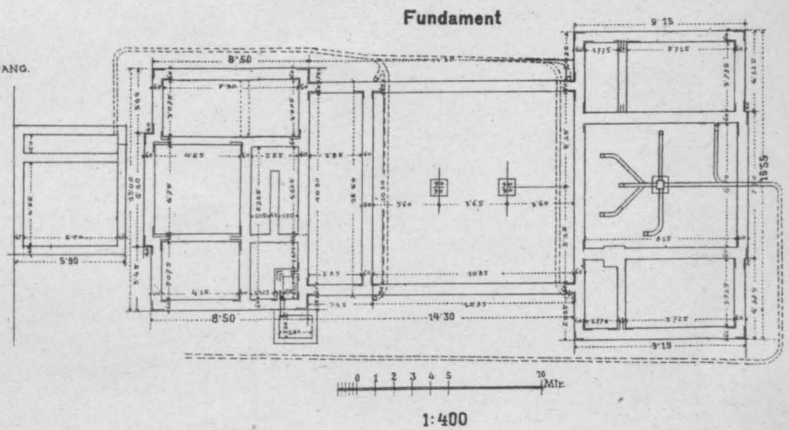
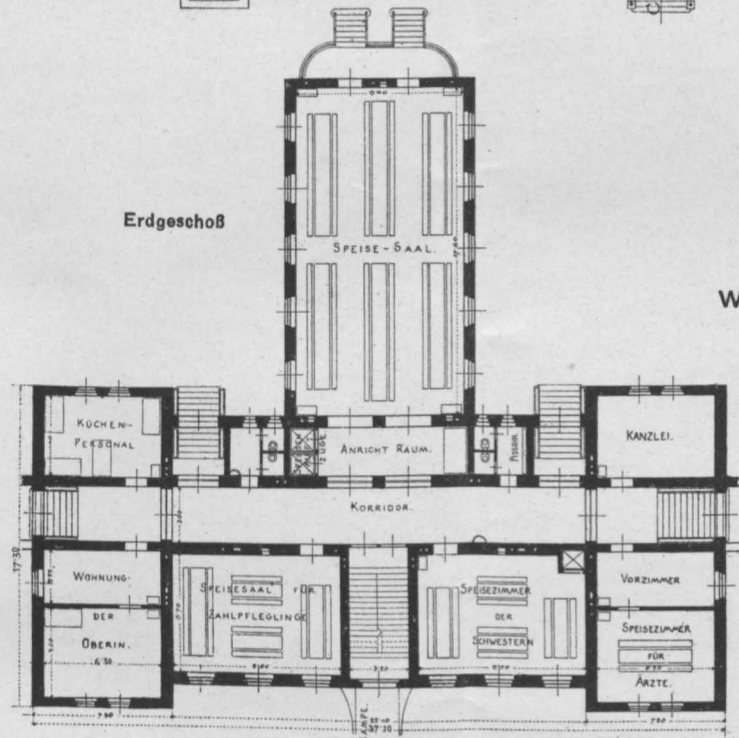
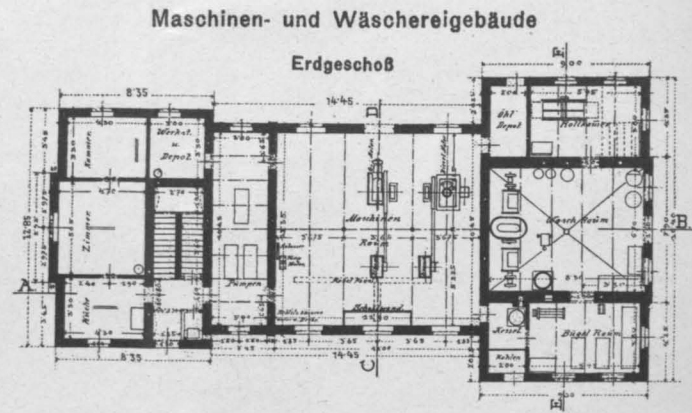
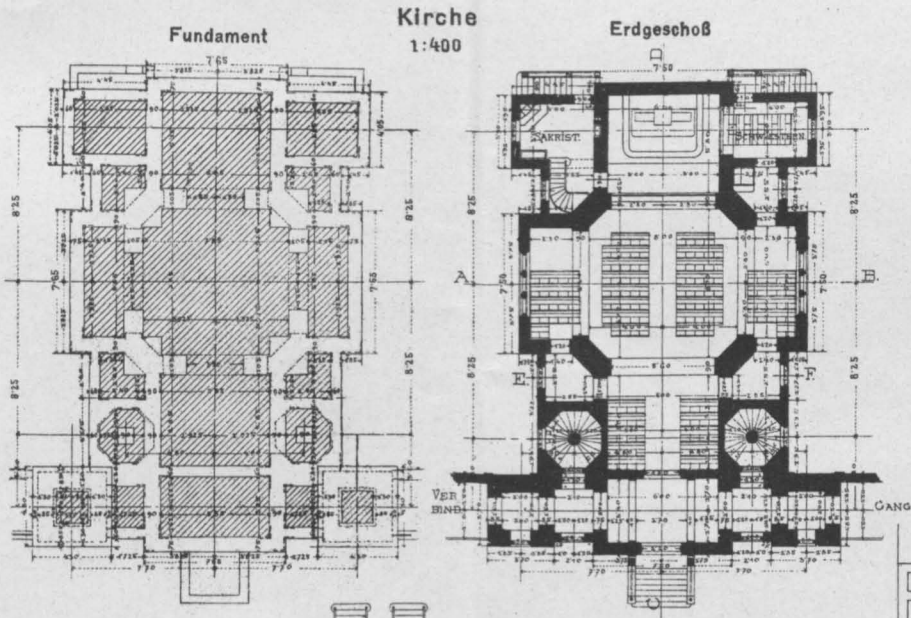
Souterrain



Situation



PÜRZL: Das Seehospiz San Pelagio bei Rovigno



ist es am einfachsten, nachdem man m_c gewählt hat, beide logarithmischen Kurven für 1 kg zu entwerfen; wenn die Gasmenge, die am Arbeitsvorgang teilnimmt, nach der Berechnung gleich G kg ausfällt, so ist der wahre Entropiemaßstab

$$m_s = \frac{m_c}{G}$$

Selbstverständlich werden die speziellen Wärmen c_p und c_v nach derselben Gasanalyse wie die Größe R ermittelt.

Nachdem man die logarithmischen Kurven entworfen hat, zeichnet man das Indikatordiagramm in das untere linke Viertel ein, wie auf Abb. 8 gezeigt ist. Die Übertragung selbst geschieht graphisch nach einzelnen Punkten, wie oben beschrieben.

Auf Abb. 8 ist als Beispiel der Übertragung das Diagramm einer 25 PS-Petroleummaschine von

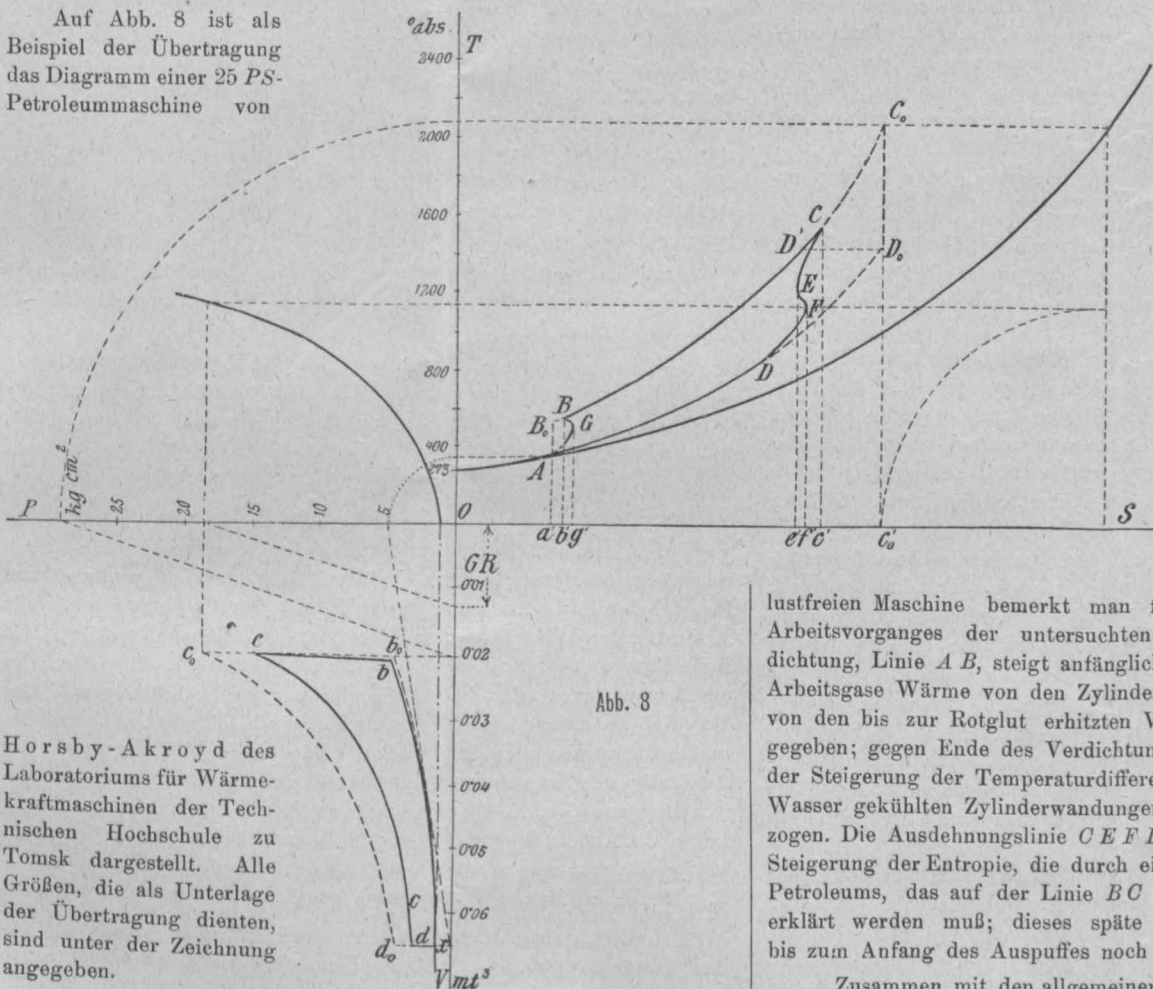


Abb. 8

Horsby-Akroyd des Laboratoriums für Wärmekraftmaschinen der Technischen Hochschule zu Tomsk dargestellt. Alle Größen, die als Unterlage der Übertragung dienten, sind unter der Zeichnung angegeben.

Um über die Arbeit der Maschine, von der das Diagramm aufgenommen ist, zu urteilen, ist es von Nutzen, in das Wärmediagramm das theoretische Diagramm ohne die Wärmeverluste durch den Einfluß der Wandungen und der Wasserkühlung einzuzichnen. Dieses Diagramm wird in den PV -Koordinaten (Abb. 8) erstens durch die Adiabate $a b_0$ des Verdichtungshubes, deren Anfangspunkt mit demjenigen des wirklichen Diagrammes zusammenfällt, begrenzt.

Weiter kommt die Isochore $b_0 c_0$ der augenblicklichen Verbrennung; den Enddruck, Punkt c_0 , findet man am einfachsten graphisch, nachdem man vorläufig die Endtemperatur T_z der Verbrennung nach der Verdichtungstemperatur T_c und der Wärmemenge Q , die die Brennstoffladung, die sich im Zylinder befindet, theoretisch unter Annahme vollkommener Verbrennung entwickeln kann, nämlich es ist

$$T_z = T_c + \frac{Q}{c_v G_0} \dots \dots \dots 21)$$

Nachdem man T_z nach Gleichung 21) ermittelt hat, findet man graphisch mit Hilfe der bekannten V_c , G_0 und R den Hochdruck p_z .

Endlich kommen die Ausdehnungsadiabate $c_0 d_0$ und die Auspuffisochore $d_0 a$.

Die Übertragung des theoretischen Diagrammes wird durch die Eigenschaften der dieselbe zusammensetzenden Linien außer-

ordentlich erleichtert: die Adiabate $A B_0$ erhält man, indem man eine senkrechte Gerade vom Punkte A bis zur Temperatur T_c zieht. Die Isochore $B_0 C_0$ entwirft man nach einzelnen Punkten, deren es vier bis fünf zu nehmen genügt, da diese logarithmische Kurve sehr stetig verläuft, und zieht dieselbe bis zur Temperatur T_z , Punkt C_0 . Vom Punkte C_0 zieht man wieder eine Adiabate, die Gerade $C_0 D_0$ nach unten bis zur Temperatur T_a , die es leicht ist, graphisch nach dem Punkte d_0 aufzufinden. Die Isochore $D_0 D A$ erhält man, indem man bemerkt, daß dieselbe zur Isochore $B_0 C_0$ äquidistant, nur um die Strecke $D_0 D'$ nach rechts verschoben ist.

Aus dem Vergleiche des Wärmediagrammes $A G B C E F D A$ der wirklichen Maschine mit dem Diagramm $A B_0 C_0 D_0 D A$ der ver-

- $D = 342.5$ mm,
- $H = 486$ mm,
- $T_a = 366^{\circ}$ abs.,
- $G_1 = 0.05767$ kg pro Hub,
- $C = 11.92$ kg/Std. (Petroleumverbrauch),
- $K_u = 10.110$ WE (Heizwert des Petroleum),
- $R_1 = 31.3$ (für p kg/cm², $R = 0.00313$),
- $C_p = 0.278$,
- $C_v = 0.212$,
- $K = 1.35$,
- $n = 200$ Touren/Min.,
- $\epsilon = 3.19$,
- $m_p = 1.81$ mm = 1 kg/cm²,
- $m_v = 832$ mm = 1 m³,
- $m_R = 60.237$ mm = 1 WE,
- $m_c = 0.025$ mm = 1^o C,
- $m_s = 150$ mm = 1 WE,
- $m_s' = \frac{m_s}{G_1} = 2605$ mm = 1 WE,
- $m_q = 1$ WE = 45 mm².

lustfreien Maschine bemerkt man folgende Eigentümlichkeiten des Arbeitsvorganges der untersuchten Maschine: Während der Verdichtung, Linie $A B$, steigt anfänglich die Entropie, es wird an die Arbeitsgase Wärme von den Zylinderwänden, hauptsächlich aber von den bis zur Rotglut erhitzten Wänden der Glühkammer abgegeben; gegen Ende des Verdichtungshubes wird die Wärme wegen der Steigerung der Temperaturdifferenz der Arbeitsgase und der vom Wasser gekühlten Zylinderwänden den Gasen wieder etwas entzogen. Die Ausdehnungslinie $C E F D$ zeigt zum Ende, Punkt E , eine Steigerung der Entropie, die durch ein Nachbrennen des eingespritzten Petroleum, das auf der Linie $B C$ nicht gänzlich verbrannt wird, erklärt werden muß; dieses späte Nachbrennen ist scheinbar sogar bis zum Anfang des Auspuffes noch nicht beendet.

Zusammen mit den allgemeinen Folgerungen betreffs der Arbeit der Maschine gestattet das Wärmediagramm auch, besonders leicht die ganze Wärmebilanz zu erhalten. Es erübrigt dazu, mit dem Planimeter die betreffenden Flächen auszumessen und mit Hilfe des Flächenmaßstabes dieselben in WE umzurechnen:

1. während des Verdichtungshubes wird im ganzen den Arbeitsgasen die Wärme, die der Flächendifferenz $a' A G g' a' - g' G B b' g' = 0.17$ WE gleich ist, zugeleitet;
2. während der Verbrennung im Totpunkte wird die Wärme, die durch die Fläche $b' B C c' b' = 13.23$ WE dargestellt wird, entwickelt; theoretisch müßte die Wärme $a' B_0 C_0 c_0' a' = 19.04$ WE entwickelt sein; die Differenz dieser Flächen = 5.81 WE stellt die Wärmeverluste durch unvollkommene Verbrennung und Wärmeabgabe an die Wandungen dar;
3. die Fläche $E F f' e' E = 0.40$ WE stellt die Wärme, die durch die Verbrennung nach dem Totpunkte, das Nachbrennen, erzeugt wird;
4. in Indikatorarbeit wird die Fläche $A G B C E F D A = 3.33$ WE verwandelt;
5. durch die Verbrennungsrückstände wird die durch die Fläche $F D A' f' F = 8.43$ WE dargestellte Wärme verloren; dabei muß man nicht vergessen, daß, wie oben erwähnt, die Temperaturkurve $F D A$ ganz fiktiv ist, reelle, wirkliche Werte besitzen nur der Anfangspunkt F und der Endpunkt A ;

6. der thermische Wirkungsgrad der untersuchten Maschine

$$\eta_t = \frac{A G B C F D A}{a' B_0 c_0 c_0' a'} = 0.175;$$

7. den indizierten Wirkungsgrad, der angibt, inwieweit die Maschine sich der verlustfreien Maschine nähert, erhält man aus

$$\eta_i = \frac{A G B D A}{A B_0 C_0 D_0 D A} = 0.586.$$

Für die praktische Verwendung kann der beschriebene Vorgang nur dann Bedeutung haben, wenn man die für ein gewisses Indikatordiagramm berechneten und gezeichneten logarithmischen Kurven nicht nur für diesen einen Fall gebrauchen kann, sondern auch für Diagramme, die bei ganz anderen Verhältnissen sogar von anderen Maschinen aufgenommen worden sind, und dabei mit minimalem Zeitaufwand, das heißt, ohne die Kurven umzuändern.

Wie man gleich ersehen wird, genügt die eben beschriebene Methode allen diesen Anforderungen, nämlich wenn man von der Gleichung

$$S = c_p \ln T - c_p \ln 273 - A R \ln p \dots \dots \dots 22)$$

Gebrauch macht, in vollem Maße.

In der Tat wollen wir alle Fälle, wenn wir Diagramme haben, die bei ganz anderen Verhältnissen als das erste, für welches die logarithmischen Kurven entworfen wurden, aufgenommen sind, untersuchen.

1. Wir haben ein Diagramm von anderer Länge l , zum Beispiel mit einem anderen Hubverminderer, aufgenommen, das heißt, der Volumenmaßstab m_v ist geändert worden. Dieser Umstand übt gar keinen Einfluß auf den Entwurf des Wärmediagrammes aus, man muß nur den Verdichtungsraum V_c im neuen Maßstab ablegen und laut Gleichung 13) den Maßstab m_R beim Abstecken der Strecke GR für die Temperaturermittlung umändern.

2. Wenn ein Diagramm, das mit einer anderen Indikatorfeder aufgenommen worden ist, das heißt einen anderen Druckmaßstab m_p' hat, vorliegt, so ist es am einfachsten, dessen Ordinaten im früheren Maßstab m_p umzuzeichnen, um so mehr, als bei den kalorimetrischen Untersuchungen man in die TS -Koordinaten gewöhnlich nicht die einzelnen während des Versuches aufgenommenen Diagramme, sondern das mittlere Diagramm des Versuches, das meistens an Hand von sämtlichen Diagrammen des betreffenden Versuches nach Punkten gezeichnet wird, überträgt; außerdem erweist sich der Federmaßstab bei der Prüfung öfters so ungleichmäßig, daß bei genaueren Untersuchungen man das Indikatordiagramm ohnehin in irgendeinem bestimmten Druckmaßstabe umzeichnen muß. Endlich wird das Diagramm einer Verbrennungsmaschine mit einer so starken Indikatorfeder ($m_p = 3.5$ bis 1 mm) aufgenommen, daß der Genauigkeit des Wärmediagrammes halber man das Diagramm in einem größeren Druckmaßstab umzeichnen muß; dabei muß man selbstverständlich die Ordinaten nicht mit einem Teillineal, sondern mit einem Stangenzirkel mit Nonius (0.1 mm) messen.

Im Falle, wenn das Indikatordiagramm unverändert gelassen wird, kann man bei der Übertragung einen von den folgenden zwei Wegen einschlagen: erstens kann man die Kurve $AR \ln p$ umzeichnen, indem man deren Punkte gemäß des neuen Maßstabes m_p' verschiebt; diese Umzeichnung erfordert gar keine Berechnung und geschieht sehr schnell. Des weiteren muß man nicht vergessen, auch m_R gemäß Gleichung 13) zu verändern. Zweitens kann man folgenderweise handeln: zur Ermittlung der Temperaturen trägt man die Größe GR im neuen Maßstab m_R auf, um aber von der Kurve $AR \ln p$ Gebrauch zu machen, muß man für die entsprechenden Punkte den Druck p im ursprünglichen Maßstab umgerechnet auffinden; man kann das machen, indem man die entsprechenden Ordinaten mit dem Verhältnis $\frac{m_p}{m_p'}$ multipliziert. Diese Multiplikation kann man auch graphisch machen (Abb. 9): man trägt auf der OT -Achse die Größe $Oa = m_p C$ auf, wo C ein willkürlicher Multiplikator ist; sodann trägt man $ab = m_p' C$ auf und zieht $bc \parallel OP$; die nötige Ordinate für irgend einen Punkt A , der im Maßstabe m_p' aufgetragen ist, findet man, indem man aus A eine Perpendikularlinie Ad bis cb zieht; der Schnittpunkt e der Verbindungslinie da mit der OP -Achse ergibt die gesuchte Ordinate Oe ; die Linie ef ist die entsprechende $AR \ln p$.

Wenn $m_p' < m_p$ ist, Punkt B (Abb. 9), so trägt man $Oa' = m_p C$ und $a'b' = m_p' C$, zieht $b'e' \parallel OP$, läßt auf $b'e'$ die Perpendikularlinie $B'd'$ fallen; der Schnittpunkt der Verlängerung von $a'd'$ mit der OP -Achse ergibt die gesuchte Ordinate Oe' . Um die weitere Konstruktion nicht zu verdunkeln, muß man den Multiplikator C so groß nehmen (30 bis 200), daß die Linie bc , bzw. $b'e'$ womöglich unter dem Indikatordiagramm oder bezw. über der logarithmischen Kurve zu liegen kommt; die Linie ad , bzw. $a'd'$, ist es besser, nicht vollständig, sondern nur nahe der OP -Achse zu ziehen. Der übrige Konstruktionsgang der Übertragung bleibt wie früher.

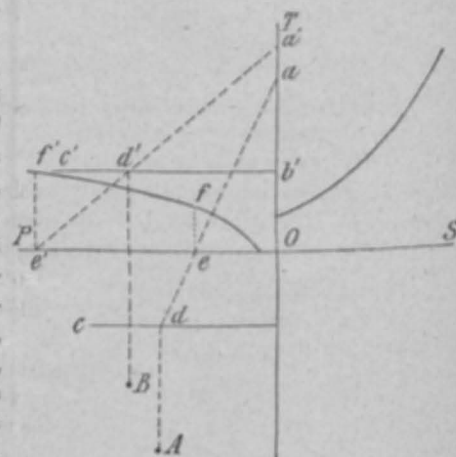


Abb. 9

In der Praxis ist der erstere Weg, das Umzeichnen der Kurve $AR \ln p$, vielleicht einfacher und bequemer, obgleich auch der letztere nicht kompliziert ist.

3. Die Änderung der Gasmenge G ergibt bloß eine entsprechende Änderung der Länge der Strecke GR ; selbstverständlich ändert sich dabei auch der Entropiemaßstab m ; nämlich der neue Maßstab m_s' ist, wenn G' die neue Gasmenge ist,

$$m_s' = m_s \frac{G}{G'}$$

Die Änderung des Gewichtes G der Arbeitsgase kann durch sehr viele, ganz verschiedene Ursachen hervorgerufen werden: zum Beispiel durch die Änderung der Belastung der Maschine, durch die Änderung der Widerstände in den Saug- und Auspuffventilen und Rohrleitungen, was seinerseits oder durch Verstopfung der Rohre oder des Auspufftopfes oder bei der Änderung der Umdrehungszahl der Maschine geschehen kann; G ändert sich auch mit der Änderung des Barometerdruckes oder des Druckes in der Gasleitung, weiter mit der Änderung der Zusammensetzung des Gases; endlich kann bei Berechnung von G nach den Gleichungen 14) und 20) eine Änderung wegen der Änderung der Temperatur T_a bei Beginn des Verdichtungs-hubes eintreten, was seinerseits durch eine Änderung der Temperaturen T_0 oder T_b in Gleichung 20) hervorgerufen werden kann.

4. Durch eine Änderung der Arbeitsverhältnisse — Änderung des Verbrennungsvorganges oder der Zusammensetzung der Ladung oder sogar bei Verwendung von flüssigem statt gasförmigem Brennstoffe oder umgekehrt — kann sich die Zusammensetzung der Verbrennungsrückstände ändern, das hat seinerseits eine Änderung der nach der Zusammensetzung derselben berechneten Gaskonstanten R zur Folge. Dabei sind zwei Fälle möglich: das Verhältnis der spezifischen Wärmen der Rückstände $\frac{c_p}{c_v} = k$ bleibt unverändert, und k ändert sich.

Der erstere Fall kann dann vorkommen, wenn bei der Änderung der Zusammensetzung der Abgase der prozentuelle Gehalt aller zweiatomigen Gase (hauptsächlich O_2 , CO und N_2) zusammengekommen, unverändert bleibt. Das erklärt sich dadurch, daß alle zweiatomige Gase ein und dasselbe $k = 1.40$ haben, die mehratomigen Gase aber, von denen die Verbrennungsrückstände hauptsächlich CO_2 und H_2O enthalten, ihrerseits auch ein gemeinschaftliches $k = 1.28$.

In diesem Falle genügt es, nur eine neue Länge GR' bei der Temperaturermittlung zu nehmen und den Entropiemaßstab m_s in m_s' zu ändern, nämlich es ist

$$m_s' = m_s \frac{C_p}{C_p'} = m_s \frac{R}{R'} \dots \dots \dots 24)$$

Im zweiten Falle — eine neue R' und ein neues k' — kann man die eine der logarithmischen Kurven unverändert lassen und nur berücksichtigen, daß deren Maßstab geändert werden muß, die zweite muß man aber umzeichnen.

Es ist bequemer, die Kurve $c_p \ln T$ unverändert zu lassen; der neue Maßstab ist

$$m_s' = m_s \frac{c_p}{c_p'}$$

aber selbstverständlich schon keinesfalls $m_s \frac{R}{R'}$. Die neuen Ordinaten der Kurve $A R \ln P$, die umgezeichnet werden muß, sind

$$y = m_s' A R' \ln P \dots \dots \dots 25).$$

Im übrigen verfährt man wie gewöhnlich.

5. Wenn Diagramme von einer anderen Maschine mit anderen Abmessungen vorliegen, so ist es dasselbe, als wenn man einen anderen, Maßstab m_v' und eine andere Gasmenge G' hätte. Dieser Fall wird also einfach zu den oben erörterten Fällen eins und drei zurückgeführt.

Die fünf untersuchten Fälle umfassen alle möglichen Fälle der Änderung der Arbeitsverhältnisse, für welche die logarithmischen Kurven ursprünglich entworfen sind. Wie man ersieht, erlaubt die Anwendung des graphischen Verfahrens in allen Fällen der Übertragung von einer Reihe von Indikatorgrammen, beträchtlich an Zeit zu sparen, und gibt außerdem mehr Zuversicht in der Richtigkeit der Konstruktion des Wärmediagrammes als das bedeutend mehr zeitraubende analytische Berechnen von T und S für die einzelnen Punkte, da die Richtigkeitsprobe der graphischen Konstruktion bloß einige Minuten verlangt, hingegen die Richtigkeitsprobe des analytischen Verfahrens fast ebensoviel Zeit erfordert, als man bei der Berechnung selber aufwenden muß.

Es erübrigt noch, diejenige Fälle, die fast ausschließlich bei wissenschaftlichen Laboratoriumsversuchen vorkommen, zu erörtern, wenn man sowohl die Änderung der Gaskonstante R durch den Verbrennungsvorgang als auch die Veränderlichkeit mit der Temperatur der spezifischen Wärmen berücksichtigen will.

Die Änderung der Gaskonstanten R wird dadurch berücksichtigt daß man die Verdichtungslinie mit Hilfe von R_1 nach der Zusammensetzung der frischen Ladung berechnet und entsprechenden logarithmischen Kurven überträgt, die Ausdehnungs- und Auspufflinie aber mit Hilfe von R_2 nach der Zusammensetzung der Verbrennungsrückstände berechnet und neuer logarithmischer Kurven, von denen die Ordinaten der Kurve $A R \ln P$ im Verhältnis $\frac{R_2}{R_1}$, die Ordinaten der

Kurve $c_p \ln T$ im Verhältnis $\frac{c_{p2}}{c_{p1}}$ verändert sind. Die Verbrennungslinie kann man folgenderweise konstruieren: zuerst entwirft man mit Hilfe von R_1 die Kurve ab (Abb. 10), nachher von R_2 die Kurve cd ; die tatsächliche Verbrennungslinie liegt irgendwo zwischen ab und cd , wobei ihr die Punkte a und d angehören; deshalb kann man mit genügender Genauigkeit diese Kurve dadurch erhalten, daß man die Punkte a und d mit einer nach Augenmaß so gezeichneten Kurve verbindet, daß dieselbe einen allmählichen Übergang von ab zu cd darstellt.

Die Linien ab und cd sind fast äquidistant und liegen nahe zu einander, da der Einfluß der Änderung der Ordinaten der logarithmischen Kurven verhältnismäßig nicht groß ist; man kann deswegen nicht die ganze Linie cd konstruieren, sondern sich mit der Konstruktion der Linie ab und des Punktes d begnügen. Dabei nimmt man als eigentliche Verbrennungslinie nur den sichtbaren Teil derselben an, zum Beispiel die Linie BC (Abb. 8); der Nachbrennungsvorgang auf der Ausdehnungslinie wird schon mit R_2 konstruiert; der Fehler, der dadurch entsteht, liegt unter dem Genauigkeitsgrade des ganzen Verfahrens.

Endlich, wenn man auf die vereinfachende Annahme der Unveränderlichkeit der spezifischen Wärmen verzichten und gemäß den neuesten Angaben die spezifischen Wärmen als Funktion der Temperatur annehmen will, nämlich

$$c_p = c_{p0} + b T \dots \dots \dots 26),$$

$$c_v = c_{v0} + b T \dots \dots \dots 27),$$

wo b ein konstanter Koeffizient ist, so kann man auch diesen Umstand leicht graphisch berücksichtigen.

Da Gleichung 12) oder 22) für $c_p = \text{Konst.}$ und $c_v = \text{Konst.}$ abgeleitet wurde, so muß man zur Gleichung 5) zurückkehren. Setzt man in Gleichung 5) für dU den Ausdruck 6) und für Pdv den Ausdruck

$$Pdv = RdT - v dP,$$

den man durch Differenzieren der Gleichung 7) erhält, so ändert sich Gleichung 5) in

$$dQ = c_v dT + AR dT - Av dP;$$

wenn man in dieser Gleichung v aus Gleichung 7) durch $\frac{RT}{P}$, AR durch $c_p - c_v$ ersetzt und beide Teile durch T dividiert, so erhält man wie früher

$$dS = c_p \frac{dT}{T} - AR \frac{dP}{P};$$

wenn man c_p durch den Ausdruck laut Gleichung 26) ersetzt, so erhält man

$$dS = c_{p0} \frac{dT}{T} + b dT - AR \frac{dP}{P};$$

die Integration dieser Gleichung ergibt

$$S = c_{p0} \ln T + b T - AR \ln P + \text{Konst.}$$

Um wie vorher die Abmessungen der Zeichnung möglichst zu verkleinern, kann man die willkürliche Unveränderliche Konst. = $-c_{p0} \ln 273$ setzen, dann erhält man die gesuchte endliche Form der Gleichung

$$S = c_{p0} (\ln T - 5.61) + b T - AR \ln P \dots \dots \dots 28).$$

Da $AR = c_p - c_v$ für ein Gasgemenge von bestimmter Zusammensetzung auch bei veränderlichen c_p und c_v eine unveränderliche Größe ist, so bleibt die Kurve $AR \ln P$ unverändert, die Ordinaten der zweiten Kurve muß man aber um die Größe bT vergrößern. Diese Vergrößerung kann wieder am einfachsten graphisch vollzogen werden, indem man die Größen $c_{p0} (\ln T - 5.61)$ nicht von der OT -Achse, sondern

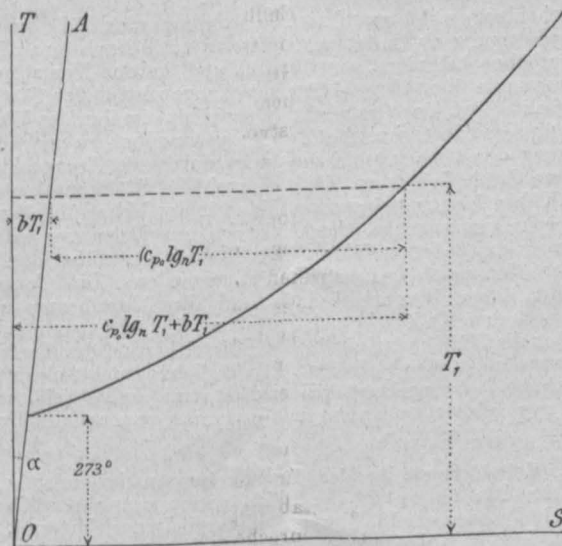


Abb. 11

von einer geneigten Geraden OA (Abb. 11), die mit OT einen Winkel α , wo $\text{tg } \alpha = b$ ist, einschließt, ablegt. Der Übertragungsvorgang selbst erfährt keine Änderung.

Man kann durch diese Auseinandersetzungen als bewiesen ansehen, daß der graphische Vorgang mit Hilfe der Gleichung 22) oder 28) ohne Ausnahme für sämtliche Fälle der Übertragung der Indi-

katordiagramme von Verbrennungsmaschinen in die $T S$ -Koordinaten, anwendbar ist.

Selbstverständlich ist der beschriebene graphische Vorgang auch bei der Untersuchung von anderen Kolbenmaschinen, in denen der Arbeitskörper ein Gas ist, Heißluftmaschinen, Luftkompressoren, Gebläse u. a. anwendbar. Bei diesen Maschinen sind bloß die Arbeitsvorgänge etwas einfacher, da wegen der Abwesenheit von chemischen Reaktionen (Verbrennung) die Gaskonstante R tatsächlich unveränderlich ist.

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Chemie.

Die direkte Gewinnung des Ammoniaks aus Koksogasen bespricht G. Hilgenstock in „Stahl und Eisen“, 1909, S. 1644, und sind daraus die nachfolgenden Angaben entnommen. Nachdem die zuerst von der Firma Brunck vor zirka fünf Jahren ausgeführten Versuche, rohes Koksogas bei einer Temperatur, die ein Ausfallen von Kondenswasser nicht zuläßt, ohne weiteres in konzentrierte Schwefelsäure zu leiten, von Mißerfolgen begleitet waren, zeigte die Erkenntnis, daß Teer das beste Lösungsmittel für Teernebel ist, den einfachsten Weg für die direkte Ammoniakgewinnung aus den genannten Gasen. Das Prinzip des Verfahrens besteht darin, die Gase mit durch Teerstrahlgebläse fein verteiltem Teer in Berührung zu bringen — sie damit zu waschen — wobei der Waschteer nicht über 80° heiß werden soll. Die Ausscheidung geringer Mengen Kondenswassers schadet nicht; dieselben enthalten fast nur fixe Ammoniaksalze, die durch die Reaktionswärme im Sättigungskasten den Gasen als Wasserdampf bequem wieder einverleibt werden. Schon bei der Behandlung der Ofengase mit nur einem Teerstrahlgebläse zeigte sich ein Teergehalt von nur 10 g in 100 m^3 . Eine im Dezember 1908 fertiggestellte Anlage von 60 Öfen der Zeche Julia des Harpener Vereins zeigte noch einige Mängel, wogegen die gleichfalls für 60 Öfen bestimmte und im Juni 1909 in Betrieb gekommene Anlage der Zeche Vondern der Gutehoffnungshütte vollkommen glatt arbeitet. Das erhaltene Ammonialz ist nach dem Schleudern rein weiß, enthält 25 bis 26% Ammoniak und 0,20% freie Schwefelsäure und ist nach kurzem Lagern geruchlos. Das Gas enthält vor dem Sättigungskasten nur 0,2 bis 0,9 g Teer in 10 m^3 . Im Endgas sind nur Spuren von Chlor und so geringe Mengen Ammoniak nachweisbar, daß dieselben nur zirka 800 g Sulfat in 24 Stunden betragen. Durch die innige Berührung zwischen Gas und Teer in den Teerstrahlgebläsen wird das Gas dann in den Teerauffangbehältern vom Teer vollständig befreit. Den Strahlgefäßen wird der Teer durch Pumpen zugeführt und der kondensierte Teer gelangt aus den Auffangbehältern durch Überläufe in Sammelbehälter. Nach der Teerabscheidung wird das heiße Gas mit seinem gesamten Gehalte an Wasserdampf und Ammoniak dem geschlossenen Sättigungskasten, in welchem sich ein Schwefelsäurebad befindet, zugeführt und gewaschen. Durch die Reaktion zwischen Ammoniak und Schwefelsäure wird die Temperatur so weit erhöht, daß eine Wasserabscheidung nicht stattfindet. Das Ammoniak fällt nach hinreichender Sättigung als Sulfat aus; letzteres wird durch einen Ejektor zur Abtropfbühne befördert, zentrifugiert und in den Vorratraum gebracht. Die von der Zentrifuge abfließende Lauge wird in den Sättigungskasten zurückgeführt. Das Gas wird dann gekühlt, um ihm das Wasser zu entziehen und es für technische Zwecke verwendbar zu machen. Die Fortbewegung der Gase geschieht anfangs durch die Teerstrahlgebläse und nachher durch Gassauger, die sie durch die Sättigungskasten und durch die Kühler hindurchsaugen und dann in der bisher üblichen Weise der Benzolgewinnungsanlage, den Koksöfen zur Beheizung oder sonstigen Verwendungszwecken zuführen. Die Vorteile gegenüber den älteren Ammoniakgewinnungsanlagen sind die folgenden: Die Ammoniakwascher mit ihrem Wasserverbrauch und die Abtreibeapparate mit ihrem Dampf- und Kalkverbrauch entfallen. Die Abwassermenge wird um ungefähr die Hälfte verringert. Die Klärteiche und das Fortschaffen der Schlämme fallen gleichfalls fort. Die Bedienung der Anlage ist eine höchst einfache, hat eine beträchtliche Ersparnis an Betriebskosten zur Folge und gewährleistet außerdem die Gewinnung reiner und vollwertiger Produkte in Dauerbetriebe.

Die Kolloidchemie in der Druckereipraxis behandelt ein von E. Justin-Moeller in der Hauptversammlung der Chemiker-Koloristen in Dresden am 18. Oktober 1909 gehaltener Vortrag („Ztschr. f. Chem. u. Ind. d. Kolloide“, 1909, S. 233), aus welchem einige Daten im Folgenden wiedergegeben sind. Als hier in Betracht kommende Kolloide sind anzuführen: Gespinnstfasern, die Stärkearten, die Albumine, die Baustoffe der Pflanzen und Tiere, deren Hauptkennzeichen sind: 1. Sie nehmen Reagenzien (Wasser) in nicht proportionalen Verhältnissen auf, ohne definierbare Verbindungen zu bilden; das dabei festgehaltene Wasser wird als Kolloidwasser bezeichnet. 2. Die von den Kolloiden aufgenommenen Stoffe werden, und zwar unter bestimmten Bedingungen festgehalten. Die Aufnahme fremder Körper durch Kolloide, die Adsorption, braucht nicht gleichzeitig ein Festhalten des aufgesaugten Körpers im Gefolge zu haben, sondern der letztere kann häufig wieder durch Waschen entfernt werden. Im Zeugdruck wird die

aufgetragene Farbe adsorbiert, durch einfaches Waschen mit Wasser aber wieder entfernt, wenn sie nicht nach dem Druck befestigt wurde. Das Festhalten der adsorbierten Stoffe wird durch den Gelzustand der Kolloide oder durch die durch Feuchtigkeit hervorgerufene Quellung bewirkt. Die letztere Eigenschaft kommt speziell für die Textilfasern in der Druckerei und Färberei in Betracht. Wird nach dem Druck (sowohl auf Wolle wie auf Baumwolle) trocken gedämpft, so wird die Faser ungenügend „kolloidaktiv“ und erlangt nicht die nötige Quellungsaffinität, um den auf ihr abgelagerten Farbstoff zu fixieren. Damit dies geschieht, muß der Faser während des Dämpfens genügend Feuchtigkeit zugeführt werden. Auch der ganze Prozeß des direkten Färbens beruht in der proportionalen Verschiedenheit des Löslichkeitskoeffizienten des Farbstoffs in dem Färbemedium und dem Adsorptionsbindungskoeffizienten der Faser im kolloidal-aktiven Zustande, d. h. bei bestimmter Temperatur. Auch das Egalisieren eines Farbstoffs vollzieht sich nach dem Verhalten des betreffenden Koeffizienten, so daß sich ein Farbstoff um so leichter egalisiert, je größer sein Löslichkeitskoeffizient im Färbemedium bei bestimmter Temperatur ist und um so schlechter im umgekehrten Falle. Die Adsorptionbindung, die auch Kolloidbindung genannt werden kann, unterscheidet sich von den rein chemischen Bindungen dadurch, daß kein neuer, dritter Körper mit besonderen Eigenschaften entsteht. Die Vorgänge sind unter gewissen Bedingungen reversibel. Wenn jedoch gewisse adsorbierte Stoffe zu lange, zu konzentriert oder bei zu hohen Temperaturen auf das Absorbens einwirken, z. B. Säuren, Alkalien oder gewisse Salze auf die Gespinnstfasern, so wird das Absorbens hydrolytisch zersetzt, verliert seine Eigenschaften und ist nicht mehr reversibel. Was schließlich die beim Dämpfen entstehenden Farblacke betrifft, so spielt auch hier die Adsorptionbindung eine bestimmte Rolle, wenn auch nicht in demselben Maße wie beim direkten Färben. Die Faser wird während des Dämpfens aufnahmefähiger, kolloidaktiver und der entstandene Farbstoffmetallack haftet dementsprechend fester. Durch trockene, heiße Luft werden nur äußerst schlecht haftende Lacke erhalten. Die Bildung der Metallfarblacke ist ein rein chemischer Vorgang, dagegen beruht die Wirkung der Fettbeizen, der Rizinölsäure und deren Salze bei der Bildung vieler Lacke sowie diejenige der Gerbsäure bei der Bildung anderer auf einer Adsorptionbindung der Farblacke. Schließlich spielen auch bei der direkten Erzeugung von Azofarben auf der Faser, ferner bei den Beizprozessen, Mordancieren, beim Bleichen und der Appretur Kolloidreaktionen eine wichtige Rolle.

Höbling

Wasserbau.

Das sich selbsttätig umlegende Bezner-Wehr. Die beweglichen Wehre können in zwei Hauptgruppen eingeteilt werden, in Wehre, die sich von der Flußsohle aus gegen den Spiegel und in Wehre, die sich vom Spiegel aus gegen die Flußsohle bewegen. Zur ersten Gruppe gehört das seit mehreren Jahren bei stark geschiefbeführenden Flüssen mit Vorteil angewendete Walzenwehr. Es hat aber den Nachteil, daß es beim Versagen des Triebwerkes zum festen Wehr wird, wodurch es einem Haupterfordernisse beweglicher Wehre, nämlich dem völlig sicheren und raschen Abstau, nicht unbedingt entspricht. Dagegen kommt das Dach- oder Klappenwehr von Baurat Bezner dieser Forderung in zuverlässigster Weise nach. Das Wehr besteht aus zwei gelenkartig miteinander verbundenen Klappen, von denen die eine, die Stirnplatte a , an der Flußsohle oder an einer festen Wehrkrone befestigt und die andere, die Rückenplatte d , zweckmäßig auf schiefer Ebene beweglich gelagert ist. Die Aufgabe, das Wehr schnell und bequem aufzurichten und in jede Lage zu verstellen, ist nun durch das Bezner-Wehr in der Weise gelöst, daß eine zwischen den Dachplatten im Absatz e der Wehrgründung, in eisernen Führstücken f geführte Zugstange g an mehreren Stellen durch Seile k mit dem beweglichen Plattenende verbunden ist. Durch Längverschieben der Stange ziehen die Verbindungsseile, die mittels Blöcken h , durch die Schrauben i verstellbar, an der Zugstange befestigt sind, an oder lassen nach, wodurch die Wehrkrone b erhöht wird oder selbsttätig unter dem Wasserdrucke sinkt. Hierbei laufen die Seile über eine Bogenführung l und um die Zapfen m am freien Wehrende. Zur Betätigung des Wehres dient eine am Ufer liegende Hebevorrichtung oder ein Windwerk. Solange die Zugstange von diesem Windwerk festgehalten wird, bleibt das Wehr aufgerichtet; wird die Stange freigegeben, so fällt das Wehr um und legt sich in den Fluß. Die Zugstange wird mittels eines Schwimmers oder, je nach den örtlichen Verhältnissen, einer ähnlichen geeigneten Vorrichtung freigegeben. Das Anwendungsgebiet dieser Wehre erstreckt sich hauptsächlich auf die Erhöhung bestehender fester Wehre. Natürlich ist die Anordnung auch bei Gesamtwehren, bei Anschlüssen von Grundablässen, für Floßdurchlässe, Schleusen u. dgl. mit Vorteil anwendbar. Im allgemeinen ist man bestrebt, bei Frost möglichst bald oberhalb der Wehre eine feste stehende Eisdecke zu erhalten, damit das für Turbinen so schädliche Ansetzen und Abtreiben von Grundeis aufhört. Von der angestauten Eisfläche ist im vorliegenden Falle auch noch das glatte Dach leicht zu lösen und ein geringes Senken der Wehrkrone führt das Eis vollständig ohne Gefäll- und Betriebskraftverluste ab. Die Gestalt des Dachwehres wirkt andererseits bei Frost sehr günstig, indem unter dem Dach die Wassertemperatur die gleiche wie in den tieferen Wasserschichten ist und daher hier kein Eis entstehen kann.

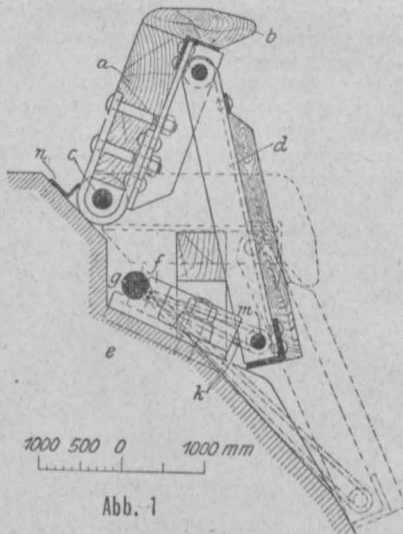


Abb. 1

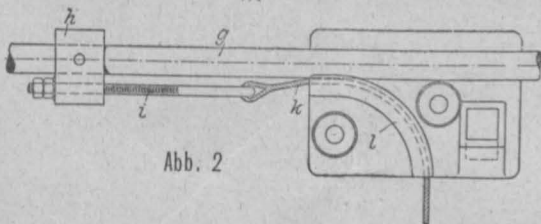


Abb. 2

Die einfachste Form des Wehres ist in den Abb. 1 und 2 wiedergegeben, wobei die in ausgezogenen Linien angedeutete Stellung die höchste, die in strichpunktierten Linien die niedrigste Wehrlage anzeigt. Zur Ausführung sind eine Wehranlage bei Markersdorf bei Chemnitz und eine weitere in Haigerloch gelangt. Erstere Anlage hat bei 20 m Flußbreite eine Stauhöhe von 0.35 m, die letztere rund 22 m Baulänge und eine bewegliche Stauhöhe von 0.5 m. Außer den genannten Vorteilen des Wehres wird noch der Umstand erwähnt, daß die zum Bewegen des Wehres dienenden Teile soweit unzugänglich sind, daß ein böswilliges Abstauen verhütet wird.

Schließlich wird noch hervorgehoben, daß ein gleichzeitiges Ab- oder Aufstauen auf die ganze Wasserfläche ohne Benutzung eines Bootes und ohne Öffnen der Grundablässe unmittelbar vom Ufer ausführbar ist. Das Wehr hat sich schon mehrere Jahre lang unter teilweise sehr schwierigen Hochwasser- und Eisverhältnissen sehr gut bewährt. Uns dünkt der Vorteil, das Wehr in jeder Höhenlage, bei vollständig geschützter Anordnung der Bewegungsmechanismen, fixieren zu können, sehr bemerkenswert. Durch diese Vorzüge unterscheidet sich das Bezner-Wehr in vorteilhafter Weise von den bisherigen Ausführungen beweglicher Wehraufsätze. („Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ Nr. 43, Band 53, vom 23. Oktober 1909, Seite 1783; Straßburg; Dr. S. Hauser)

Ign. Pollak

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Bericht über die Tätigkeit des Ausschusses im Vereinsjahr 1908/1909.

Der Ausschuß der Fachgruppe hat im verflossenen Vereinsjahr 19 Ausschußsitzungen abgehalten, die sowohl der Erledigung interner Vereinsangelegenheit als auch der Beratung wichtiger Standesinteressen gewidmet waren.

In der Absicht, die Beratung aktueller Standesinteressen zu fördern, hat der Ausschuß für die Fachgruppenversammlungen außer Vorträgen die Abhaltung eigener Diskussionsabende eingeführt. Es fanden 9 Vorträge und 1 Diskussionsabend statt. Zu Ehren des nach Prag als Professor der Technischen Hochschule berufenen Oberbauates Theodor Bach wurde die Veranstaltung einer sehr gelungenen Feier am 5. Jänner im Hotel Krantz durchgeführt. Der frühe Tod des hervorragenden Meisters der modernen Baukunst, unseres Landesmannes J. M. Olbrich, gab den Anlaß zu einer Olbrich-Gedächtnisfeier am 27. März 1909, wobei Professor v. Feldegg in einer Gedächtnisrede ein ausführliches Bild des Schaffens des verstorbenen Künstlers gab. Im Hinblick auf die großen Verdienste, die sich der abtretende Vereinsvorsteher, Professor Dpl. Chem. Klau dy, anlässlich der Veranstaltung des Architektenkongresses erworben hatte, beschloß der Ausschuß den Dankbarkeitsgefühlen durch Überreichung einer Adresse an Professor Klau dy Ausdruck zu verleihen.

Wahlvorschläge wurden erstattet für die Wahlen in den Verwaltungsrat, Photographenausschuß, Ausschuß zur Revision des Honorartarif, Ausschuß zur Aufstellung von Dienstvertragsformularen, Ausschuß für dringende Standesangelegenheiten.

Der Ausschuß hatte Gelegenheit, in einer größeren Zahl von Wettbewerbsangelegenheiten zu intervenieren, und zwar seien hervorgehoben: Wiener-Neustadt evangel. Kirche, Kriegsministerium, die Anregung zur Veranstaltung eines Wettbewerbes für das Technische Museum, Nennung von Preisrichtern für Mährisch-Schönberg, Bielitz und Wigstadt und endlich ein Schreiben an das Generalsekretariat der Österr.-ungar. Bank wegen Veranstaltung eines Wettbewerbes für den Neubau eines Bankgebäudes in Wien.

Ein wichtiges Arbeitsgebiet war die Abgabe von Gutachten und Vorschlägen an Behörden, Korporationen und Private, die sich

diesbezüglich an den Verein gewendet hatten. So hatte der Ausschuß Gelegenheit, der n.-ö. Statthalterei über die Kapitalisierung des Reinertrages von Liegenschaften zu berichten, dem Landesgericht wurden Schätzmeister und Sachverständige namhaft gemacht. Die Frage des Erbbaurechtes gab Anlaß zu eingehenden Beratungen, das Problem des Lütens der Pummerin und eine Kirchenbauangelegenheit in Trautenu wurden eingehend erörtert. Der Ausschuß verfaßte Resolutionen und Anträge bezüglich der Demolierung des Kornhauses in Steyr, über das Annoncieren von Architekten in Fachblättern und in Hinsicht auf eine Abänderung des § 22 der Wiener Bauordnung. Als Referent stellte sich dem Ausschuß bei der Behandlung der einzelnen Fragen außer den Mitgliedern des Ausschusses Professor J. Röttinger zur Verfügung.

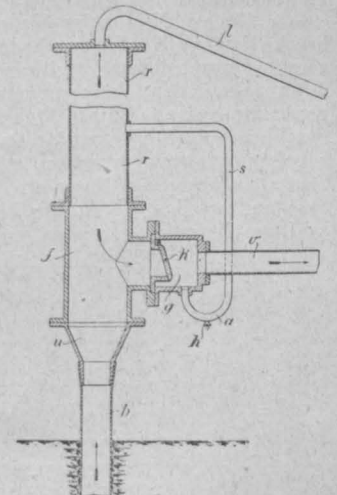
Der Obmann:
Dpl. Arch. Heinrich Kocchlin

Der Schriftführer:
Dr. Holej

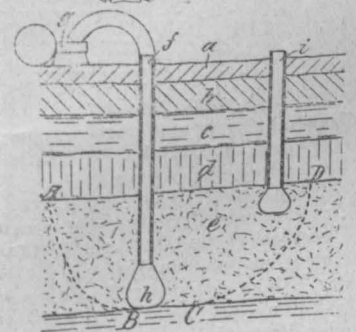
Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1. (Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

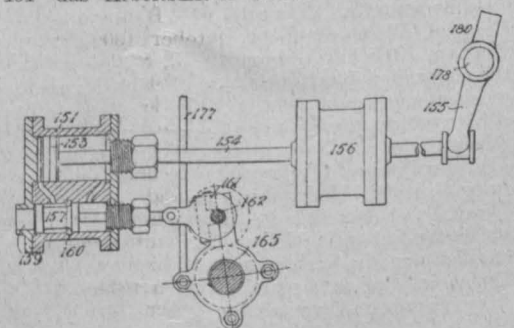
5.—37286 Vorrichtung zur Gewinnung von Erdöl und Erdgas aus Tiefbohrlöchern. Frederick J. Mac Garvey, Glinik Maryampolski (Galizien). Das in einem über dem Bohrloche befindlichen Behälter *f* aufsteigende Öl fließt nach Erreichung einer gewissen Höhe durch eine wie ein Rückschlagventil wirkende Klappe *k* ab, während das höher steigende Gas durch eine am oberen Ende der Vorrichtung befindliche Rohrleitung *l* abgesaugt werden kann. Die durch das Rückschlagventil getrennten Räume *f* und *g* sind mittels eines als Siphon ausgebildeten Rohres verbunden, wodurch die Druckverhältnisse in der Vorrichtung festgestellt und geregelt werden können.



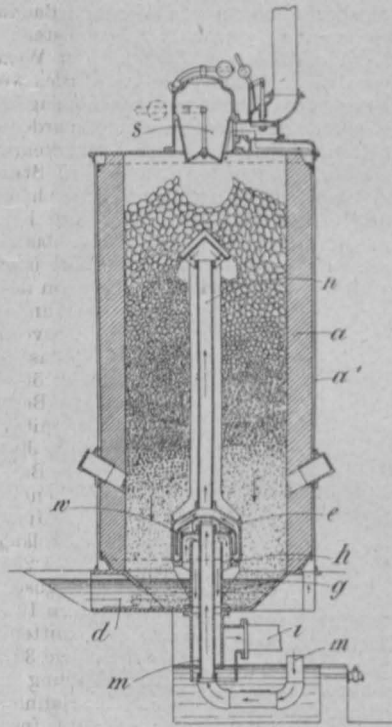
5.—37289 Verfahren zur Ausbeutung nicht abbauwürdiger Brennstofflager, besonders Braunkohlenlager. Witold von Skorzewsky in Schloß Lubostron b. Labischin (Posen). Die Lager werden auf ihrer natürlichen Lagerstätte mittels Bohrlocher durch strömende Druckluft verbrannt und entgast, die an einer Stelle in das brennende Lager eingeblasen und an anderer Stelle als nutzbares Gas über Tage abgeleitet wird. Es können auch zwei ineinanderliegende Rohre auf das Flötz gebracht werden, von denen das eine der Druckluftzufuhr, das andere der Gasentnahme dient.



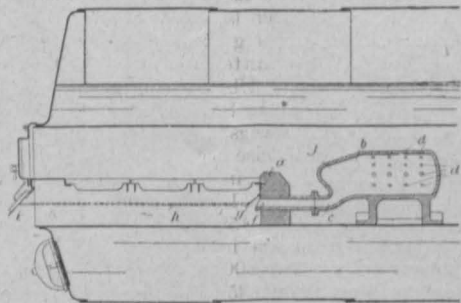
14.—37211 Regelung mehrstufiger Dampf- oder Gasturbinen. Sebastian Ziani de Ferranti, London. Zwischen den einzelnen Turbinenstufen sind außerhalb der Turbine Wiederüberhitzer angeordnet (vergl. Patent Nr. 33633, „Zeitschrift“ 1909, S. 343); der Strom des Treibmittels zwischen jedem Überhitzer und der folgenden Turbinenstufe wird durch Abschlußorgane stoßweise in regelbaren Zwischenräumen und regelbaren Mengen der nächsten Arbeitstufe zugeführt. Diese Abschlußorgane sind zwangsläufig untereinander verbunden und werden mittels eines Kolbens *153* hin und her bewegt, zu dessen Zylinder *151* das Arbeitsmittel durch ein oder mehrere von einem Regler beeinflusste Steuerorgane *157* zugeführt wird. Der Regler verstellt mittels einer Stange *177* eine schwenkbare Welle *162*, auf welcher der das Steuerorgan *157* betätigende Exzenter *161* befestigt ist, wodurch die Hubmitte des Steuerorganes bestimmt wird.



**24.—37125 Rostloser Gas-
erzeuger.** Act.-Ges. Gör-
litzer Maschinenbau-
Anstalt u. Eisengießerei,
Görlitz. Er ist besonders be-
stimmt für bituminöse Brenn-
stoffe und hat ein in der Mittel-
achse des Vergasungschachtes in
der heißesten Zone oder unter
dieser liegendes Gasabzugrohr *g*,
um welches ein Erhitzungsbe-
hälter *e* angeordnet ist. Dieser
Behälter enthält eine Zwischen-
wand *w*, welche das in dem Be-
hälter enthaltene Fluidum, z. B.
aufsteigende Luft, in innigste
Berührung mit den von den ab-
ziehenden Gasen bestrichenen
Wandungen des Behälters bringt,
so daß die Luft hoch erhitzt
durch einen Kanal *n* in den Brenn-
stoff strömt.

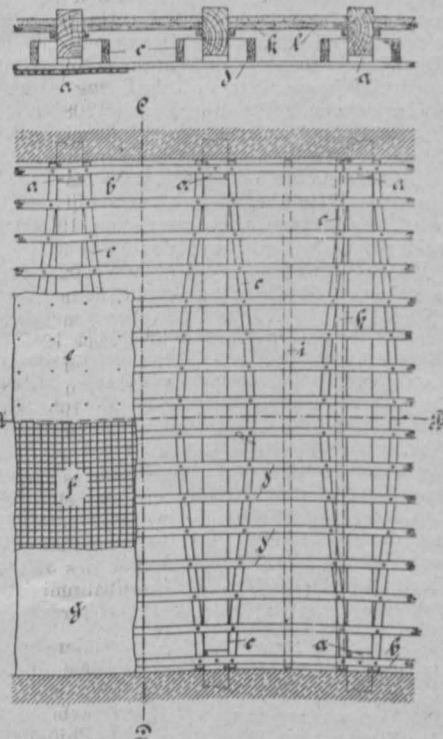


**24.—37142 Feuerung für
Flammrohrkessel.** Carl Buli-
czek, Wien. Hinter der Feuer-
brücke ist ein Hohlkörper *b* an-
geordnet, durch dessen Verteilungs-
öffnungen *d* den Verbrennungs-
gasen vorgewärmte Luft in dünnen
Strahlen zugeführt wird. Das
kegelstumpfförmige vordere Ende
liegt nicht unter der Oberkante der Feuerbrücke, zum Zwecke, die Heiz-
gase zu zerteilen, gegen die Flammrohrwand zu drücken und durch
kräftiges Bespülen derselben ein Ablagen von Flugasche zu erschweren.



**37.—37255 Von der
Tragdecke getrennt ange-
ordnete Unterdecke.**

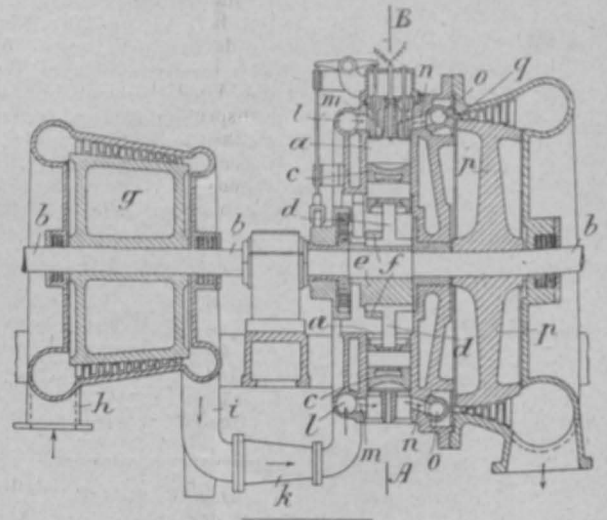
Friedrich Abel,
Offenburg (Baden).
Das tragende Gerippe der
Unterdecke besteht aus
einem nur an den Enden
der Balken mit diesen be-
festigten Rost aus Latten
oder Brettstücken, welche
entweder nach der Balken-
mitte hin wagrecht aus-
gebaucht oder durch an
den Enden der Balken
angebrachte Distanzhölzer
von diesen abgehalten
werden und durch auf-
genagelte Latten in dieser
Lage erhalten und ver-
steift sind.



**46.—37247 Kraftanlage
für gasförmige, flüssige oder
feste Brennstoffe.** Alfred
Büchi, Winterthur.

Die am Arbeitsverfahren
teilnehmenden Kraftmittel
machen eine isothermische
Vorverdichtung, eine
adiabatische Nachver-
dichtung (bei gleichbleibendem
Drucke oder Rauminhalte), eine adiabatische Expansion und eine Aus-
strömung bei gleichbleibendem Drucke durch; die adiabatische Nach-
verdichtung, die Verbrennung sowie ein Teil der adiabatischen Expansion
findet in Kolbenmaschinen derart statt, daß die Auspuffgase dieser
Maschinen beim Überströmen in eine Turbine, wo sie zur weiteren Arbeit-

leistung herangezogen werden, keine höhere Temperatur besitzen als bei
einer ohne isothermische Vorverdichtung arbeitenden Maschine, trotz
einer der Größe dieser Vorverdichtung proportionalen Druckerhöhung
und sich daraus ergebender größerer Arbeitsleistung dieser Auspuffgase
in der Turbine. Die Auspuffleitungen *n* der radial um die Welle ange-
ordneten Zylinder *a* der Kolbenmaschine münden in mindestens einen
die Düsen *g* für die Turbine *p* besitzenden Sammelraum *o*, um die aus
der Kolbenmaschine stoßweise austretenden Abgase bei möglichst gleich-
bleibender Temperatur und möglichst gleichbleibendem Drucke in un-
unterbrochenem Strome der Turbine zuzuführen.



Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und
Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

**11.250 Mitteilungen über die Druckelastizität und Druck-
festigkeit von Betonkörpern mit verschiedenem Wasserzusatz.**
III. Teil. Von Dr. Ing. C. v. Bach. Stuttgart 1909.

Mit dem vorliegenden III. Teil der Mitteilungen schließt die
Veröffentlichung über die Ergebnisse der Versuche, die der verdienst-
volle Forscher seit dem Jahre 1902 auf der Materialprüfungsanstalt
zu Stuttgart durchgeführt hat. Während die beiden ersten Teile der
Mitteilungen, erschienen in den Jahren 1903 und 1906, sich vornehm-
lich mit dem Einfluß verschiedener Wasserzusätze auf Elastizität und
Festigkeit befassen, gibt der vorliegende III. Teil Aufschluß über das
Verhalten der Versuchskörper mit zunehmendem Alter in den Ab-
stufungen von 28 Tagen, 100 Tagen, 1 Jahr, 2 Jahren und 6 Jahren.
Untersucht wurden: 1. Betonwürfel von 30 cm Seitenlänge auf
Druckfestigkeit in drei Serien, nämlich die in Ehingen mit Ehinger
Zement, die in Biebrich mit Ehinger Zement und die in Biebrich
mit Stettiner Zement hergestellten Probekörper. 2. Mörtelkörper in
Würfelform von 10 cm Seitenlänge auf Druckfestigkeit und solche
in Aechterform auf Zugfestigkeit in zwei Serien, nämlich mit Ehinger
und mit Stettiner Zement, beide in Biebrich hergestellt. 3. Beton-
zylinder von 25 cm Durchmesser und 1 m Länge auf Druckelastizität
in vier Serien, nämlich die in Ehingen mit Ehinger Zement und die
in Biebrich mit Ehinger, Stettiner und mit Dyckerhoff-Zement her-
gestellten Probekörper. Innerhalb aller Versuchsserien sind einzelne
Reihen mit wechselnder Mischung und verschiedenem Wasserzusatz,
teils von Hand aus, teils maschinell hergestellt, zur Untersuchung
gelangt. Die verwendeten Mischungsverhältnisse sind 1:2:5:5 und
1:4:8; der Wasserzusatz schwankt zwischen 3% und 5.7%. Die
Zunahme der Druckfestigkeit mit dem Alter. Die größten Ziffern
weisen die Betonwürfel Reihe IV Nr. 1 bei 3.5% Wasser (Seite 9)
mit 578.7 kg/cm² und die Mörtelwürfel Reihe I Nr. 1 bei 3.3% Wasser
(Seite 12) mit 689 kg/cm² auf. Für das Wachsen der Druckfestigkeit
mit dem Alter hat v. Bach die Gleichung

$$K = a \left(1 - \sqrt[n]{\frac{1}{mA+1}} \right)$$

aufgestellt, wobei für *n* = 6, bedeuten: *K* = Druckfestigkeit in kg/cm²,
A = Alter des Probekörpers in Monaten, *a* und *m* = Konstante, die
von dem verwendeten Zement, der Art der Mischung und dem
Wasserzusatz abhängig sind (durch die Diagramme Abb. 1, 2, 3 des
näheren dargestellt). Aus den Versuchsziffern ergibt sich, daß die
Druckfestigkeit naturgemäß von der Zusammensetzung des ver-
wendeten Zementmörtels und dem Gehalt an Schotterbeimengung
abhängig ist; ein größerer Zusatz von letzterem bewirkt eine Ver-
minderung von Druckfestigkeit, und die Mörtelkörper als solche zeigen
bedeutend größere Festigkeiten als der Beton, aus dem sie stammen
— wenn auch ein Teil dieses Überschusses den geringeren Dimen-
sionen der Probekörper zuzuschreiben ist, indem die kleineren Würfel
schneller und ausgiebiger an Festigkeit zunehmen als die großen.

Die Zugversuche wurden ausschließlich mit Mörtelkörpern vorgenommen. Die ungewöhnlich hohen Ziffern der Resultate sind zum Teil durch die Achterform der Versuchskörper zu erklären, da dieselben ein viel festeres Einstampfen ermöglichen als die prismatischen Körper. Bezeichnend ist auch hier die hohe Festigkeitszunahme mit dem Alter. Die Ergebnisse über den günstigsten Wasserzusatz hat v. Bach bereits im II. Teil seiner „Mitteilungen“ niedergelegt: „die geringste Wassermenge, welche eben noch ausreicht, einen vollkommenen Stampfbeton zu erzeugen, liefert die größte Festigkeit.“ Demgegenüber ist aus den vorliegenden Versuchszahlen zu ersehen, daß der nässere Beton (das plastische und weiche Material) rascher an Festigkeit zunimmt als der erdfeuchte Beton und somit der Unterschied der beiden Gattungen im Lauf der Zeit wesentlich geringer wird. Die Praxis darf also unbesorgt den leichter und billiger herzustellenden weichen Betonmischungen den Vorzug geben, um so mehr, da die Grenzen unserer „zulässigen Beanspruchungen“ einen besseren Beton gar nicht zur Geltung kommen lassen. Die oben unter 3. angeführten Proben befassen sich mit dem elastischen Verhalten des Stampfbetons bei Druckbeanspruchungen. Beobachtet wurde die federnde Deformation getrennt von der bleibenden, und finden sich dementsprechend drei Kolonnen vor, in welchen die gesamten, die

bleibenden und die federnden Zusammendrückungen in $\frac{1}{1200} \text{ cm}$, auf die Meßlänge von 75 cm bezogen, angegeben sind. Außerdem ist bei jedem Probekörper für die erste und letzte Belastungsstufe die „Federung der Längeneinheit auf das kg Pressung“ ausgewiesen. v. Bach nennt diesen Wert in der Einleitung „Dehnungskoeffizient der Federung“. Einfacher und zweckmäßiger vielleicht wäre die Bezeichnung „Federungskoeffizient“. Ausgedrückt wird er durch die Gleichung $\frac{1}{E_0} = \frac{\Delta l'}{l \cdot \sigma}$, wobei $\Delta l'$ die federnde Zusammendrückung der Meßlänge l , σ die dabei auftretende Druckspannung pro Flächeneinheit bedeutet. Faßt man das Ergebnis der Elastizitätsversuche zusammen, so kann man etwa folgende, zum Teil bekannte Schlußfolgerungen aufstellen:

1. Sowohl die bleibenden als auch die federnden Zusammendrückungen wachsen stärker als die Belastungen (das bekannte Bach-Schülesche Gesetz: $\frac{\Delta l}{l} = \varepsilon = \alpha \cdot \sigma^m = \frac{1}{E_{bd}} \cdot \sigma^m$).

2. Die Dehnungskoeffizienten für Druckbeanspruchung $\left(\frac{1}{E_{bd}} = \alpha = \frac{\varepsilon}{\sigma^m} = \frac{1}{E_0 \cdot \sigma^{m-1}} \right)$ wachsen mit zunehmender Belastung und mit steigendem Wassergehalt; sie verringern sich hingegen bedeutend mit dem Alter und sinken rund auf den vierfachen Wert der gleichen Koeffizienten des Eisens.

3. Die Zusammendrückungen, sowohl die bleibenden als auch die federnden, verringern sich mit zunehmendem Alter und werden den Spannungen beinahe proportional, so daß die Dehnungskurven sich schließlich wenig von der Geraden unterscheiden (durch die Diagramme Abb. 4, 5, 6 des näheren dargestellt).

Jede Aempfehlung des vorliegenden Werkes an den Fachmann und Techniker dürfte überflüssig sein. Die Gründlichkeit und der hohe Wert der v. Bach'schen Versuche sind zur Genüge bekannt.

Adutt

12.759 Die Wiener Stadtbahn seit ihrem Bestande 1898—1908. Bearbeitet im k. k. Eisenbahnministerium. 31 Seiten (28 × 19 cm). Wien 1909, K. k. Hof- und Saatsdruckerei.

Das Eisenbahnministerium hat vor kurzem aus Anlaß des zehnjährigen Bestandes der Wiener Stadtbahn eine recht beachtenswerte Darstellung derselben, ihrer Einrichtungen und Leistungen, ihres Verkehrs, ihrer Einnahmen und Ausgaben sowie ihres Betriebsabganges veröffentlicht. Da unsere „Zeitschrift“ alljährlich über den Stand der Wiener Verkehrsanlagen im vorausgegangenen Jahre einen übersichtlichen Bericht veröffentlicht, so sind unsere Leser über die Verhältnisse der Wiener Stadtbahn hinlänglich informiert, und es genügen die im folgenden enthaltenen Mitteilungen zu einer ausreichenden Beurteilung.

Mit dem Gesetze vom 18. Juli 1892 wurde das vom Staate, dem Lande Niederösterreich und der Gemeinde Wien vereinbarte Programm für die großen Verkehrsanlagen in Wien und damit der Stadtbahn genehmigt. Das Stadtbahnnetz wurde in zwei Gruppen, die Hauptbahnen und die Lokalbahnen, geteilt. Eine weitere Unterteilung ergab sich mit Rücksicht auf den Umstand, daß die Ausführung der fraglichen Bahnlagen zum Teil sofort, zum Teil nach sich herausstellendem Bedürfnis sichergestellt wurde. Von den ersteren waren zur Ausführung bestimmt als Hauptbahnen die Gürtellinie, die Donaustadtlinie und die Vorortellinie, ferner als Lokalbahnen die Wientallinie, die Donaukanallinie und innere Ringlinie. Die oberste Leitung der Ausführung der Verkehrsanlagen wurde einer eigenen Kommission, der „Kommission für Verkehrsanlagen in Wien“, übertragen, der mit Konzessionsurkunde vom 18. Dezember 1892 das Recht zum Baue und Betriebe der Hauptbahnlagen und mit Konzessionsurkunde vom 3. August 1894 das gleiche Recht bezüglich der Lokalbahnen der Wiener Stadtbahn erteilt wurde. Die Ausführung der Donaustadtlinie wurde 1895 gänzlich fallen gelassen, der Bau der inneren Ringlinie 1894 vorläufig der Vorsorge im Wege der Konzessionserteilung an eine Privat-

unternehmung vorbehalten. Die Bauausführung sämtlicher Linien wurde der k. k. Generaldirektion der österr. Staatsbahnen, bzw. der 1895 errichteten k. k. Baudirektion der Wiener Stadtbahn übertragen, die am 30. Juni 1902 aufgelassen wurde, worauf der administrative Referent der Kommission für Verkehrsanlagen mit der Leitung der noch abzuwickelnden Geschäfte betraut wurde. Zu dem für den Bau, die Instandhaltung und den Betrieb der Verkehrsanlagen gebildeten Fonds leisteten bezüglich der Hauptbahnen der Staat 87·5%, das Land 5% und die Gemeinde 7·5%, bezüglich der nicht an Privatunternehmer überlassenen Hauptbahnen 85%, bzw. 5 und 10%. Nach vollständiger Tilgung der diesfälligen Anlehensschuld hat das Eigentum und die Verwaltung der Wiener Stadtbahn an den Staat überzugehen. Der Betrieb der Stadtbahn wurde seit 11. Mai 1898 von der k. k. Staatseisenbahnverwaltung, und zwar durch die k. k. Staatsbahndirektion in Wien, seit 1. Jänner 1902 auf Grund eines definitiven Betriebsvertrages, geführt, der bis Ende 1911 gilt.

Die Hauptbahnlagen umfassen die Vorortellinie mit 9·949 km Bau-, 9·584 km Betriebslänge (eröffnet am 11. Mai 1898), die Gürtellinie mit 8·888 km Bau-, 8·407 km Betriebslänge und die Strecke Heiligenstadt—Brigittenau—Floridsdorf mit 1·357 km Bau- und 2·028 km Betriebslänge (beide eröffnet am 1. Juni 1898); die Lokalbahnlagen die Obere Wientallinie mit 5·879 km Bau-, 5·409 km Betriebslänge (eröffnet am 1. Juni 1898), die Untere Wientallinie mit 5·650 km Bau-, 5·443 km Betriebslänge (eröffnet am 30. Juni 1899), die Donaukanallinie mit 5·874 km Bau-, 5·632 km Betriebslänge und die Verbindungskurve Brigittabrücke—Nußdorferstraße mit 1·235 km Bau- und 1·415 km Betriebslänge (beide eröffnet am 6. August 1901). Von der Gesamtlänge des Bahnkörpers pro 38·832 km liegen 19·723 km in Dämmen und 19·109 km in Einschnitten, bzw. Anschnitten; die größte Dammhöhe beträgt 15·9 m, die größte Einschnittstiefe 30·4 m. 107 Durchlässe bis einschließlich 2 m Lichtweite jeder Öffnung mit einer Gesamtweite der lichten Öffnungen in der Richtung der Bahnlagen von 78 m sind nebst 22 Brücken mit einer Lichtweite der größten Öffnung von über 2 bis 10 m, 40 Brücken mit einer Lichtweite der größten Öffnung von über 10 bis 30 m und 16 Brücken mit Lichtweiten von über 30 m vorhanden, wobei die größte Brücke eine Länge von 127·26 m erreicht. Die Stadtbahn besitzt 42 Viadukte mit zusammen 4548·71 m Länge, 15 Tunneln und Galerien mit zusammen 2788·81 m Länge. Der längste Viadukt mißt 566·40 m, die größte Höhe beträgt 14·79 m; der größte Tunnel ist 728·50 m lang. Die Anzahl der überwölbten Einschnitte beträgt 39 mit einer Länge von 4090·13 m. Die Bahn zählt 39 Überbrückungen, 14 Bahnkreuzungen und 121 Wegübergänge. Die ganze Stadtbahn ist bis auf eine 1·357 km lange eingleisige Strecke durchwegs zweigleisig und durchaus normalspurig; die Gesamtlänge der Gleise beträgt 111·779 km. 8·595 km der Bahn sind horizontal, 30·237 km in Steigungen und Gefällen, hievon 5·534 km in solchen von 1 : 80 bis 1 : 60. Der höchste Punkt der Bahn liegt auf 228·365 m, der tiefste auf 158·600 m über dem Meere. 21·758 km liegen in der Geraden, 17·074 km in Krümmungen, hievon 11·016 km in solchen mit Halbmessern bis zu 300 m. Die Stadtbahn besitzt 11 Bahnhöfe und 23 Haltestellen, ferner 35 Aufnahmgebäude mit einer verbauten Grundfläche von zusammen 19·428 m². Das nominelle Anlagekapital der Wiener Stadtbahn betrug 1898 K 104.239.122 und stieg 1908 auf K 140.160.666. Hievon entfielen K 26.346.926 auf die Vorortellinie. Die Zahl der Personenzüge im Jahre 1898 betrug 47.805, stieg auf 214.200 im Jahre 1901 und ging 1902 auf 158.565 hinab, um von da ab im allgemeinen zu steigen und 1908 die Ziffer von 208.672 zu erreichen. Die Zahl der Güter- und der Arbeits- und Materialzüge ist eine sehr stark schwankende gewesen. Hinsichtlich der Personen- und Lokalzüge betrug die Vermehrung von 1899 bis 1908 auf der Vorortellinie 38·72%, auf der Gürtellinie 85·76% und auf der Oberen Wientallinie 95·46%, auf der Unteren Wientallinie von 1900 bis 1908 32·09% und auf der Donaukanallinie von 1902 bis 1908 3848%. Die größte Anzahl der beförderten Personen wies das Jahr 1902 auf, dann trat eine Abschwächung des Verkehrs ein, worauf wieder eine Zunahme sich einstellte. Der Gepäckverkehr hat seit 1902 abgenommen, der Güterverkehr wies eine starke Schwankung auf, nahm aber 1907 und 1908 stark ab. Die Einnahmen der Jahre 1906 bis 1908 überschritten um etwas die Einnahmen von 1902. Die Ausgaben aber stiegen von 1902 bis 1904 und nach einer Abschwächung im Jahre 1905 seit 1906 auch weiterhin. So stiegen von 1902 bis 1908 die Einnahmen um 3·92% und die Ausgaben um 22·78%. Der Betriebskostenabgang stieg bis 1899, sank 1900 herab, stieg rasch bis 1904, um 1905 neuerlich herabzusinken und seither stark zu steigen. In zwei weiteren Abschnitten der sehr dankenswerten, sorgfältig bearbeiteten Veröffentlichung werden noch die finanzielle Belastung des Staates, des Landes und der Gemeinde durch die Stadtbahn dargelegt und ein Vergleich der Ergebnisse des Jahres 1902 mit jenen des Jahres 1908 durchgeführt. Das Eisenbahnministerium verdient den besten Dank für die verdienstvolle Broschüre.

Dr. P.

12.583 Bücher der Naturwissenschaft. 2. und 3. Band: Geschichte der Naturwissenschaften. Von Siegmund Günther. I. Teil mit zwei farbigen und vier schwarzen Tafeln, 136 Seiten (15 × 10 cm); II. Teil mit zwei farbigen und acht schwarzen Tafeln, 290 Seiten (15 × 10 cm). Leipzig, Philipp Reclam jun.

Der 2. und 3. Band der „Bücher der Naturwissenschaft“ aus der Feder des Herausgebers, Prof. Dr. Günther, bringt eine Übersicht über den Werdegang der Naturwissenschaften und damit eine Orientierung über die Gesamtheit der in der naturwissenschaftlichen Sammlung enthaltenen Einzelschriften sowie über die großen Probleme der Vergangenheit,

Gegenwart und Zukunft. Der außerordentlich vielseitige und umfangreiche Stoff ist in vier Abteilungen zerlegt, die der Reihe nach das Altertum, das Mittelalter und Beginn der Neuzeit, ferner die neuzeitliche Entwicklung bis zum Schluß des Aufklärungszeitalters, das durch *Varenius* und *Humboldt* sein Gepräge erhalten hat, sowie schließlich die neueste Zeit behandeln. Es ist klar, daß *Günther* im Rahmen seines Werkes nicht alles bringen konnte und sich manche Beschränkung auferlegen mußte, aber er darf das Verdienst für sich in Anspruch nehmen, mit dem Blicke des Forschers, der sein Gebiet in allen Teilen kennt, das Wichtigste und Wesentlichste herausgehoben zu haben. Interessant und lehrreich zugleich wird das Werk, das der Verlag so billig der Öffentlichkeit bietet, alle anziehen, die Naturwissenschaftstudium betreiben. *J. Fleischmann*

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL

Z. 8 v. 1910

der 8. (Geschäft-)Versammlung der Tagung 1909/1910

Samstag den 8. Jänner 1910

Vorsitzender: Vereinsvorsteher Hofrat Prof. Karl Hochenegg.
Schriftführer: Der Vereinssekretär.

Anwesend: 184 Vereinsmitglieder.

Der Vorsitzende begrüßt die Anwesenden in der ersten Versammlung des neuen Jahres und heißt die erschienenen Gäste wärmstens willkommen, namentlich Exzellenz Dr. Josef Alexander Freiherr von Helfert, Hofrat Wilhelm Freiherr v. Weckbecker, Hofrat Dr. Josef Neuwirth von der k. k. Zentralkommission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmäler, die Sektionschefs *Miloch v. Fesch* und Dr. Max Ritter *Hussarek v. Heinlein* vom Unterrichtsministerium und Ministerialkonzipist *Georg Solta* in Vertretung des Ministeriums für öffentliche Arbeiten.

1. Der Vorsitzende eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung und erklärt deren Beschlußfähigkeit als Geschäftsversammlung. Das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 18. v. M. wird genehmigt und gefertigt seitens der Versammlung von Ing. Rudolf Ritter v. Gunesch und Ober-Bergrat Anton Rucker.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder, der 2929 (davon 17 korrespondierende) beträgt, werden zur Kenntnis genommen (siehe Beilage).

Der Vorsitzende: „Die Weihnacht- und die Neujahrwoche haben uns schwere Verluste gebracht. Bahndirektor Anton Aichinger, Baurat Theodor Neumayer, Ingenieur Bernhard Ohligs, Baumeister Friedrich Rehnold, Baurat Franz Roth waren langjährige treue Vereinsmitglieder; mit Ministerialrat Karl Stöckl verlieren wir ein hochverdientes ehemaliges Vorstand-Mitglied; der entsetzliche Unfall, dem Ober-Ingenieur Attilio Rella zum Opfer fiel, hat uns einen lieben Freund geraubt; Ober-Ingenieur v. Gontard ist in seinem Berufe gefallen. Allen dahingeschiedenen Kollegen werden wir ein treues Andenken bewahren.“ (Die Versammlung hat sich zum Zeichen der Trauer erhoben.)

3. Der Vorsitzende gibt die Zusammensetzung des Wahlausschusses bekannt (Ober-Bergrat Anton Rucker Obmann, Hofrat Johann Mrasick Obmann-Stellvertreter, Bauinspektor Wilhelm Voit erster und Kommissär Hermann Steyrer zweiter Schriftführer), verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchigen Versammlungen und schließt (um 7¼ Uhr) die Geschäftsversammlung.

Architekt Dozent Dr. Karl Holey, von der Versammlung beifälligst begrüßt, hält den angekündigten Vortrag: „Praktische Denkmalpflege und Heimatschutz.“

Der Vortragende bespricht die 20 Paragraphen des Helfert'schen Gesetzentwurfes an der Hand von Beispielen.

Die Ausführungen des Vortragenden, die von 150 vorzüglich ausgewählten Lichtbildern illustriert sind, ernten den lebhaften Beifall der Anwesenden.

Hofrat Prof. Max v. Kraft hebt die Verunzierung durch teilweise Einplankung und Verschalung von Denkmalen im Winter hervor und bittet die verschiedenen Kunstauschüsse diesem Punkte ihr Augenmerk zuzuwenden.

Ing. Benno Brausewetter empfiehlt die Zulassung des imprägnierten Strohdaches bei ländlichen Bauten.

Der Vorsitzende: „Ich danke dem Herrn Vortragenden vielmals für die schöne Illustration, die er zu dem Entwurfe des Denkmalschutz-Gesetzes gegeben hat. Ich glaube, daß gerade unser Verein besonders dazu berufen ist, sich dem Denkmalschutze zu widmen, weil sowohl Ingenieure als auch Architekten harmonisch zusammenwirken, um dem Fortschritte zu dienen und das schöne Alte zu erhalten.“

Schluß der Sitzung 9 Uhr abends

Der Schriftführer *C. v. Popp*

Beilage

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 19. Dezember 1909 bis 8. Jänner 1910.

I. Gestorben sind die Herren:

Aichinger Ing. Anton, Kais. Rat, Bahndirektor-Stellvertreter der Südbahn i. P. in Wien;

Gontard Ing. Ludwig v., k. k. Ober-Ingenieur der niederösterreichischen Statthalterei in Wien;

Neumayer Theodor, Architekt, k. k. Baurat, Stadtbaumeister in Wien;

Ohligs Ing. Bernhard, Ingenieur in Wien;

Rehnold Friedrich, Architekt, Stadtbaumeister in Wien;

Rella Ing. Attilio, Ober-Ingenieur, Prokurist der Beton-Bauunternehmung *Pittel & Brausewetter* in Wien;

Roth Franz, Architekt, k. k. Baurat, Stadtbaumeister in Wien;

Stöckl Ing. Karl, Ministerialrat im Eisenbahnministerium in Wien.

II. Ausgetreten sind die Herren:

Bocek Ing. Josef, k. k. Ober-Ingenieur im Eisenbahnministerium in Wien;

Habenicht Ing. Wilhelm, Professor der niederösterreichischen Landes-Oberrealschule in Wiener-Neustadt;

Konrad Milivoj, k. u. k. Oberleutnant in Wien;

Lörl Ing. Hans, Bau-Oberkommissär der Südbahn in Wien;

Müller Ing. Hermann, Baukommissär der k. k. österreichischen Staatsbahnen in Ratosnya;

Rosenthal Ing. Leo, Ingenieur der Firma *Bromovsky, Schulz & Sohr* in Budapest;

Schrenzel Ing. Edmund, Inspektor der k. k. österreichischen Staatsbahnen in Czernowitz;

Weiß Ing. Siegmund, Ingenieur der Firma *Weiß, Westermann & Co.* in Graz.

III. Aufgenommen wurden die Herren:

Albala Ing. Michael, Ingenieur der Vereinigten Eisenbahnbau- und Betriebs-Gesellschaft in Wien;

Bass Ing. Friedrich, Ingenieur in Oderfurt;

Bolschwing Ing. Otto Freiherr v., Ingenieur der *Skoda-Werke A.-G.* in Pilsen;

Both Ing. Rudolf, Ingenieur der Österreichischen Maschinenbau-A.-G. Körting in Wien;

Britz Ing. Johann, Direktor i. P. in Wien;

Cecerle Ing. Eduard, k. k. Ingenieur im Ministerium für öffentliche Arbeiten in Wien;

Dub Ing. Rudolf, o. ö. Professor der deutschen Technischen Hochschule in Brünn;

Friedel Ing. Salvator v., Ingenieur der k. k. Generaldirektion der Tabakregie in Wien;

Fuglewicz Ing. Josef, Ober-Ingenieur des Westböhmisches Bergbau-A.-V. in Teinitzel;

Harter Ing. Ernst, Mühlbesitzer in Graz;

Heinl Ing. Franz, Konstrukteur an der deutschen Technischen Hochschule in Brünn;

Hirmke Dr. Ing. Karl, Ingenieur der k. k. Generaldirektion der Tabakregie in Wien;

Hofer Ing. Michael, k. k. Bau-Adjunkt der niederösterreichischen Statthalterei in Wien;

Hoffmann Ing. Viktor, Ober-Ingenieur der *Skoda-Werke A.-G.* in Pilsen;

Hold Ing. Hans, Ingenieur der *Skoda-Werke A.-G.* in Pilsen;

Koenigstein Ing. Ernst, Bau-Adjunkt der k. k. österreichischen Staatsbahnen in Troppau;

Koláček Ing. Adolf, k. k. Ingenieur im Handelsministerium in Wien;

Koucký Ing. Wenzel, Direktor der Antimon-Gruben und -Hütte in Zajoča;

Kruppa Ing. Viktor, Bau-Adjunkt der k. k. österreichischen Staatsbahnen in Wien;

Luftschitz Ing. Viktor, Maschinenkommissär der k. k. österreichischen Staatsbahnen in Klosterneuburg;

Murmann Ing. Ernst, k. k. Professor an der deutschen Staatsgewerbeschule in Pilsen;

Pasovský Vratislav, Architekt, k. k. Baurat, Baumeister in Prag;

Rosenstein Dr. Ing. Moritz, Ingenieur in Wien;

Rüdiger Ing. Alois, Bergbau-Inspektor in Mantau;

Wassileff Ing. Geto, Kreis-Ingenieur in Küstendil;

Zeller Ing. Heinrich, Ingenieur-Assistent der königl. serbischen Staatsbahnen in Zajetschar.

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat Ing. Friedrich Klusiok, Oberforstrat im Ackerbauministerium, zum Hofrate ernannt.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat Ing. Josef Röttlinger, Professor der Staatsgewerbeschule im I. Wiener Gemeindebezirke, zum Fachvorstande ernannt.

Ing. Emil Bittner, Bau-Oberkommissär der Buschtährader Eisenbahn in Prag, wurde zum Inspektor ernannt.

Ing. Jakob Giacomelli, Inspektor der k. k. österr. Staatsbahnen, wurde zum Vorstande der Bauleitung in Taus ernannt.

† Adalbert Freiherr v. Lanna, Mitglied des Herrenhauses, ehemaliger Chef der Bauunternehmung *A. Lanna* in Prag, ist am 31. Dezember v. J. nach längerem schweren Leiden im 74. Lebensjahre gestorben.

† Friedrich Rehnold, Architekt, Stadtbaumeister in Wien (Mitglied seit 1870), ist nach langem Leiden gestorben.

Moderne Brauereibetriebe.

Vortrag, gehalten im Zweigvereine Pilsen am 21. April 1909 von Ing. **Frauz Spalek**, Direktor des Bürgerlichen Brauhauses in Pilsen.

Eine komplette Brauereianlage umfaßt vier Hauptbetriebsstätten, und zwar jene der eigentlichen Biererzeugung, die Brauerei selbst, die Picherei, Mälzerei und Binderei. Die beiden letzteren Anlagen können vom eigentlichen Brauereibetriebe auch getrennt sein und deren Erzeugnisse Malz und Gebinde anderweitig bezogen werden. Brauereien ohne diese beiden Anlagen sind vorwiegend in großen Städten mit teurem Grund und Boden sowie bei kleineren Brauereien zu finden.

In folgendem seien nur Brauereien ohne Mälzerei und Binderei in der praktischen Anordnung der Betriebsräume und deren modernsten, ökonomischsten Betriebseinrichtungen behandelt, da die Einbeziehung auch der Mälzerei- und Bindereianlagen den Rahmen eines Vortragabends weit überschreiten würde.

Moderne Biererzeugungstätten bestehen aus folgenden Abteilungen: Malzvorratsboden, Malzschrötanlage, Sudhaus, Würzekühlanlage, Gärkeller, Lagerkeller, Abziehanlage, Betriebsanlage für Kraft und Licht, Wasserbeschaffungsanlage, Kühlmaschinenanlage, Hopfenmagazin, Abfallstoff-Trockenanlage, Hefenreinzucht und chemisch-bakteriologisches Laboratorium.

Von zwei Brauereien von ganz gleicher Erzeugungsmenge, gleicher Bierqualität und gleicher brautechnischer Ökonomie ist diejenige die vorteilhaftere, welche geringere Betriebsregie erfordert, welche also weniger Personale, weniger Kraft, Wärme, Wasser und Kälte zur Erreichung des gleichen Effektes braucht. Hierbei kommen etwa höhere Anlagekosten weniger in Betracht, nachdem sich diese sukzessive amortisieren, während Material- und Arbeitspreise eine ständige und immer mehr steigende Regie bilden. Um solche Vorteile erzielen zu können, ist es nötig, daß gleich bei der Verfassung des Projektes Rücksicht genommen werde; es müssen die einzelnen Betriebsabteilungen derart angelegt werden, daß die in Brauereien vielfach nötigen Förderungsanlagen möglichst reduziert und die weitestgehende Ausnutzung von Wärme und Kälte zum Ziele genommen werde. Dies ist bei Verwendung von Dampf zu Heizzwecken für den Sudprozeß und der elektrischen Energie zu Betriebszwecken ohne Schwierigkeiten zu erreichen.

Eine allgemeine Grundrißlösung zu einer rationellen Brauereianlage läßt sich durchaus nicht geben, da hierbei die Terraingestaltung, Grundwasserverhältnisse, Grundflächenausdehnung, die Umgebung, die Wasserverhältnisse und der unbedingt nötige Anschluß an die Eisenbahn oder Wasserstraßen maßgebend sind.

Die vertikale Gliederung ergibt sich aus der Verfolgung des Brauprozesses, dem Werdegange seines Produktes und seiner Abfallprodukte.

Die wichtigsten Materiale zur Biererzeugung sind Malz, Wasser und Hopfen, von denen speziell die beiden ersten in einer modern angelegten Brauerei derart hoch gelagert untergebracht werden, daß sie den Bedarfsstellen ohne weitere vertikale Förderungen durch eigenes Gefälle zulaufen.

Das Malz wird auf dem Malzboden in eisernen oder hölzernen Silos gelagert, aus welchen es nach Passierung einer Entstaubungsmaschine zu Brauzwecken entnommen und vorbereitet wird.

Die Vorbereitung des Malzes besteht im Schrotten oder Quetschen der Malzkörner auf Malzschrötmühlen oder Malzquetschen, wobei bei Zerkleinerung des spröden Korninneren die zähere Kornhülle hievon möglichst verschont bleiben soll, was für die weitere Manipulation im Sudprozesse von großer Bedeutung ist.

Die Malzschrötmühlen oder Malzquetschen sind durchwegs Stahlwalzenmühlen mit 1 bis 3 Paar Walzen, die nur eine rotierende oder diese und zugleich hin- und hergehende Bewegung vollführen. Je nach dem Drucke, der auf die freige-

lagerten Walzen durch Gewichte oder Federn ausgeübt wird, hat man es in der Hand, das Malzgut mehr oder weniger fein zu mahlen.

Bei neueren Mühlensystemen passieren die Hülsen nur das erste Walzenpaar und werden abgesondert, um beim Feinmahlen des Malzmehles keine weitere Zerkleinerung zu erfahren.

Vorteilhaft werden die Mühlen gleichzeitig mit Malzwagen kombiniert, die das geschrottete Malzgewicht registrieren, da zu einem Sude bei bestimmter Gradhaltigkeit des Bieres eine bestimmte Malzmenge verwendet werden muß.

Zur Entfernung von zufällig in das Malz geratenen Fremdkörpern (Steine, Holz, Eisenteile usw.) sind vor dem Eintritte in die Mühlen Schüttelsiebe und Magnete angebracht, welche die Mühlen vor Beschädigung bewahren, das Durchlassen von ungeschrottenen Körnern durch die Mühlenwalzen vermeiden und die Fremdkörper aus dem Sudprozeß ausscheiden.

Die für je einen Sud vorbereitete Malzschrötmenge wird in Malzwagen oder Silos, welche unter den Mühlen situiert sind, gesammelt und bei Beginn des Gebräues durch das Malzschüttrohr in den Maischbottich des unter der Mühlenanlage situierten Sudhauses herabgelassen.

Die genannten Malzaufbewahrungs-, Reinigungs- und Zerkleinerungseinrichtungen sind stets in einem Raume über dem Sudhause situiert, und wird dieser Raum als Malzmanipulationsraum bezeichnet.

Das Sudhaus ist jene Stätte, in welcher das Bier gebraut oder gekocht wird, und enthält die hiezu nötigen Einrichtungen, die Sudwerke, welche einfache oder doppelte Sudwerke sein können. Auf diesen wird eine bestimmte Anzahl von Suden in 24 Stunden gemacht, und zwar auf dem einfachen zwei, auf den doppelten drei Sude in der Regel. Die einfachen Sudwerke weisen daher eine größere Leistungsfähigkeit auf, kommen im Baue billiger; die Doppelsudwerke gestatten ein etwas günstigeres Arbeiten.

Ein Doppelsudwerk besteht aus einer Maischpfanne, einer Würzepfanne, einem Maischbottich, einem Läuterbottich, einer Maischpumpe und dem Hopfenseiher; ein einfaches Sudwerk aus einer Maisch-Würzepfanne, einem Maisch-Läuterbottich, einer Maischpumpe und dem Hopfenseiher.

Ferner gehört zu jedem Sudhause ein Kaltwasser- und Warmwasserreservoir, die über dem Sudhause situiert sind, oder falls hiefür Zentralen bestehen, führen von diesen die entsprechenden Wasserleitungen in das Sudhaus.

Die Bottiche sind stets hoch gestellt, so daß die Brauflüssigkeit nach den Pfannen nicht gepumpt werden muß.

Die zu einem Sude bestimmte Malzmenge, die sogenannte Schüttung, wird beim Herabfallen vom Manipulationsraume in den Maischbottich im sogenannten Vormaischapparate, der am Bottichrande angebracht ist, mit Wasser gemischt. Dieses Mengen des Schrottgutes mit Wasser während des Falles hat den Zweck inniger Mischung (Einmaischen), welche bei nachträglichem Zulassen von Wasser in den Bottich nur mit großem Zeitverluste zu erreichen wäre, und auch, das kostbare Malzgut bei dem Herabfallen in den Bottich vom Verstauben, also vor Verlusten zu bewahren.

Der Vormaischapparat ist ein einfacher Mischapparat, der aus einer äußeren Hülle und einer eingebauten Wasserbrause besteht. Der Apparat ist aus Kupferblech hergestellt, dessen innere Flächen durchwegs verzinkt sind.

Der Maischbottich ist ein eisernes zylindrisches Gefäß von 1500 bis 1800 mm Höhe und der Sudmenge entsprechendem Durchmesser, wobei dessen Inhalt 1.4mal größer als die Sudmenge zu nehmen ist.

Der Bottich hat einen ebenen Boden und ist nach oben mit einer Dunsthaube mit seitlichen, verschließbaren Einsteigöffnungen und einem Dunstabzugsrohre versehen.

Im Bottiche einmontiert ist die Maischmaschine, d. i. ein kräftiges Rührwerk verschiedener Bauart, das ein tüchtiges Durcharbeiten, Mischen, Maischen des vom Vormaischer kommenden Gemisches zu besorgen hat, so daß alle Malzteile erschlossen werden können. Der Antrieb der Maischmaschine hat von unten zu geschehen.

Das Maischen, worunter nicht nur das Durchmischen, sondern auch das sukzessive Erwärmen der Maische bis auf 60° R zu verstehen ist, hat den Zweck, die im Malze enthaltenen Extraktbildner zu lösen, das Stärkemehl durch den diastatischen Prozeß in die diversen Zuckerarten zu verwandeln.

Das Erwärmen der Maischen geschieht in der Maischpfanne, in welcher sie schließlich gekocht wird.

Die Maischpfanne ist ein zylindrisches Gefäß von 1200 bis 1500 mm Höhe und 0.75 bis einmaligem Sudinhalt, das ähnlich wie der Maischbottich nach oben mit einer Dunsthaube und einem Dunstabzugrohr versehen ist.

Das Heizen der Pfanne geschieht mit Dampf, und ist sie zu diesem Zwecke mit Heizboden, vorteilhaft eben, und Heizzarge versehen. Letztere darf aber die Höhe der niedrigsten Maische nicht erreichen, um ein Anbrennen derselben zu vermeiden.

Aus gleichem Grunde bestreicht beim Kochen der Maische ein mit Schleppketten versehenes Rührwerk den Pfannenboden. Zum leichten Reinigen des Pfanneinnern befindet sich unterhalb des Bordes ein Spritzkranz.

Zum Reinigen warmer Pfannen soll nur warmes Wasser verwendet werden.

Zum Überpumpen der Maischen aus der Pfanne nach dem Maischbottich dient die Maischepumpe, die sowohl Kolbenals auch Flügelpumpe sein kann.

Die gekochte Maische gelangt nach dem Läuterbottich, der ebenfalls zylindrisch und von gleicher Höhe wie der Maischbottich, dessen Durchmesser aber von der nötigen Höhe der Treberschichte (350 mm) und dem nötigen Fassungsraume von 1.7fachen Guß abhängig ist.

Der Boden ist ein doppelter, und zwar ein voller unterer aus Eisen, auf welchem in einer Randentfernung von 300 mm und vertikalem Abstände von 10 bis 15 mm der kupferne oder messingene, perforierte Läuterboden mit nach unten konisch erweiterten kleinen Löchern liegt.

Im Läuterbottiche wird die Maische absetzen gelassen, es lagern sich die Malzkornhülsen, die Treber, über dem Läuterboden und bilden die Filterschichte zum Filtrieren, zum Abläutern der Maischflüssigkeit, des Süßbieres. Je größer die Kornhülsen beim Schrotten des Malzes erhalten blieben, um so günstiger ist diese Filterschichte, um so rascher und klarer wird abgeläutert.

Das Ableiten des Süßbieres aus dem Zwischenraume des Doppelbodens geschieht mittels der Läuterröhrchen, deren je nach dem Durchmesser des Bottichs vier bis zwölf vom unteren Boden führen.

Aus der abfiltrierten Maischflüssigkeit sammelt sich über der Treberschichte der Malzteig, Treberteig, ab, welcher das nun folgende Auslaugen des Treberinhaltes mittels warmen Wassers durch den sogenannten Anschwänzapparat erschweren würde, nachdem diese dichte Schichte ohne eine gewisse Flüssigkeitsdruckhöhe nichts durchläßt.

Um dies zu ermöglichen, ist eine Auflockerung der Trebermasse erforderlich, was durch die im Läuterbottich eingebaute Aufhackmaschine geschieht. Diese ist ein um eine vertikale Achse rotierender Flügel, der auf einer horizontalen rotierenden Welle schraubenförmig angeordnete löffelförmige Flügel trägt, die bei der Rotation sukzessive senkrecht in die Treberschichte eingreifen und durch die doppelte Bewegung die Treber lockern.

Der Anschwänzapparat ist auf der vertikalen Bottichwelle montiert und besteht aus zwei Rohrramen mit je einer horizontal angeordneten Lochreihe, durch welche das eingeleitete Wasser in Strahlenform auf die Treber fließt. Nachdem

der Apparat auf der Welle lose ist, wird er durch die Reaktion des ausströmenden Wassers gleichzeitig in rotierende Bewegung versetzt.

Die Wasserdruckhöhe genügt mit 2.0 bis 3.0 m. Der Apparat ist zirka 500 mm über dem Bottichrand montiert.

Aus dem Läuterbottiche gelangt das Süßbier zunächst durch die Läuterhähne, welche zur Regulierung der sukzessive abnehmenden Filterdruckhöhe dienen, in die knapp unter dem Bottiche und seitlich an diesem angebrachte Läuterrinne (Läuterbatterie), welche nur dazu dient, um das vom Läuterbottich abgehende Süßbier auf seine Klarheit beobachten zu können.

Nach beendeter Abläuterung wird die Treber mittels der Austrebermaschine oder -Vorrichtung durch die am Bottichboden befindliche Treberauswurföffnung entfernt.

Die Austrebermaschine ist eine an der vertikalen Welle rotierende Vorrichtung, die entweder als einfaches Messer dicht am Boden unter der Treberschichte arbeitet, oder sie bildet den zweiten Arm der Aufhackmaschine, jedoch mit dieser unverbunden, welcher auf vertikalen Spindeln drehbare Schaufeln trägt, die bei Beginn des Austreibens die Treber durchschneiden und sukzessive verdreht die Treber herausschieben. Während des Betriebes der Aufhackmaschine geht die Austrebermaschine nur durchschneidend mit, oder sie wird hochgehoben. Beim Austreiben soll die Aufhackmaschine gehoben werden. Auch gibt es Konstruktionen, die in einem Flügel beide Vorrichtungen vereinigen, und bei welchen die Funktion der Aufhackmaschine beim Austreiben auslösbar ist. Am einfachsten sind die Austrebermesser, die beim Aufhacken am Bottichboden außer Betrieb bleiben.

Aus dem Läutergrunde oder der Läuterrinne gelangt das Süßbier durch eigenes Gefälle nach der Würzepfanne. Die Würzepfanne ist ebenfalls ein eisernes zylindrisches Gefäß mit Dunsthaube und Dunstschlauch und unterscheidet sich von der Maischpfanne nur dadurch, daß sie bei gleicher Höhe größer im Durchmesser ist, nachdem sie den 1.65fachen Sud faßt.

Die Dampfheizung ist für Boden und Zarge in Anwendung. In der Würzepfanne kommt das Süßbier zum Kochen, wird mit Hopfen versetzt und mit diesem zirka zwei Stunden kochen gelassen.

Die ausgeworfene Naßtreber soll nun durch eigenes Gefälle oder kurze Schneckentransporteur an den Bestimmungsort gelangen, und zwar bei Verkauf derselben direkt in das Transportmittel oder bei Trocknung direkt in die Trebertrocknerei, da hiedurch viel unnötige Arbeits- und Transportkosten erspart bleiben.

Bei entfernt liegender Trebertrocknerei empfiehlt es sich, die Treber mit Wasser zu versetzen, und zwar auf 1 hl Treber zirka 1.5 hl Wasser, und die Mischung nach dieser zu pumpen und das Wasser im Seihersilo wieder ablaufen zu lassen.

Nach der nötigen Kochzeit der Würze wird sie in den Hopfenseiher (1.5 Sudgröße, geschlossen) abgelassen und fließt nach Zurücklassung der Hopfenrückstände nach den Kühlschiffen, auf welchen sie nicht nur auf die Lufttemperatur (jedoch nicht unter +4° R) abgekühlt, sondern auch belüftet wird. Eine künstliche Luftzirkulation ist hiebei nicht nötig, da man die Würze gerne eine längere Zeit der Luft aussetzt.

Von dem Kühlschiffe passiert die Würze den Würzekühler, welcher entweder ein Batteriekühler oder Rieselkühler, beide Gegenstromapparate, ist und daselbst durch Brunnenwasser und künstlich erzeugtes Eiswasser auf +4° R abgekühlt in den Gärkeller gelangt.

Im Gärkeller fließt die Würze durch eine an der Decke des Raumes befindliche Rohrleitung (verzinnete Kupferrohre) nach den Gärbottichen aus Eichenholz, Glas oder innen emaillierten Eisenbottichen, in welchen sie mit Bierhefe versetzt 8 bis 12 Tage der Hauptgärung überlassen bleibt.

Die Gärkeller sind auf +4° R künstlich gekühlt und elektrisch zu beleuchten, sofern Tageslicht nicht reicht.

Nach beendeter Hauptgärung gelangt die Jungwürze durch eine unter den Bottichen situierte Bierleitung nach den

Lagerfässern des Lagerkellers, der stets unter dem Gärkeller angelegt sein soll. Die Lagerfässer sind aus Eichenholz oder emailliertem Eisenblech angefertigt und mit Pechüberzug im Innern versehen. Das Bier gärt daselbst bei einer künstlich erzeugten Kälte von -1° bis $+2^{\circ}$ R, je nach der erzeugten Biersorte, vier Wochen bis acht Monate nach.

Das Abziehen des reifen, abgelagerten Bieres aus den Lagerfässern nach den Versandgebunden geschieht in einer modernen Brauerei nicht im Lagerkeller, sondern in einer oberirdischen, taghell erleuchteten Halle, die bloß auf $+5^{\circ}$ R gekühlt ist, und in welche das Bier aus den Lagerfässern mittels elektrisch betriebener Pumpen, sogenannten Druckreglern, unter Druck und Gegendruck gefördert und durch automatische Faßfüllapparate in die Gebinde gefüllt wird.

Die Vorteile dieser Apparate gegen das frühere Handabfüllen sind: Reinlichkeit, Vermeidung von Bierverlusten, Vollfüllen der Fässer, keine Schaumbildung, kein Spritzen, kein Verlust an Kohlensäure und rasches Abziehen. Der Vorteil der Faßabziehhalle liegt darin, daß man leere Gebinde nicht in die Keller herabzulassen und mit dem Biere wieder aufzuziehen braucht, ferner die großen Kälteverluste durch das eingebrachte Gebinde, Personal und Licht vermeidet.

Vor Eintritt des Bieres in den Abziehapparatkessel hat es einen Bierfilter zu passieren, in welchem die im Biere befindlichen Hefeteilchen zurückgehalten werden. Die Bierfilter sind Rahmenfilter mit eingelegten feinen Sieben und Filtermasse (Asbestmasse 80% mit Baumwolle). Hierzu gehört noch eine Filtermassenwäsche und Filtermassenpresse.

Die gefüllten Fässer werden gespundet und sind alsdann versandbereit.

In ähnlicher Weise werden die Flaschen mit Bier gefüllt, und zwar aus Kleingebinden im Abfüllraume mittels des Flaschenfüllapparates, die sodann mittels Maschinen verkorkt, verdrahtet, verkapselt und etikettiert werden.

Zur Haltbarmachung des Bieres, speziell der Flaschenbiere, werden diese nach der Verkorkung pasteurisiert, d. h. alle im Biere noch etwa enthaltenen Gärungskeime getötet, was durch langsames Erwärmen im Wasser bis auf zirka 53° R in den Pasteurisierapparaten geschieht. Die Abkühlung erfolgt alsdann durch Einlassen kalten Wassers, ebenfalls sukzessive.

Zur Gewinnung der Würzerückstände aus dem Kühlschiffgeleger, Trub des Jungbieres aus der abgesetzten Bottichhefe und des Bieres aus dem Lagerfaßgeleger, die im Jahre bei einer halbwegs größeren Brauerei ganz ansehnlichen Gewinn ausmachen, bestehen sogenannte Filterpressen, ebenfalls Rahmenpressen mit eingelegten Filtertüchern, durch welche obige Bierarten unter Druck abfiltriert werden.

Die ausgepreßten Heferückstände werden naß oder auf 35° C getrocknet als Gärungsferment an Brennereien oder bei höherer Temperatur mit Treber und den Gelegerrückständen getrocknet und als wertvolles Futtermittel verkauft.

Das von den Trebertrockenapparaten abgehende Treberwasser ist ebenfalls ein wertvolles Viehfutter. Die Trocknung geschieht in den diversen Trebertrockenapparat-Konstruktionen nur mittels Dampf.

Die Vorbereitung der Transportgebinde zur Füllung geschieht, sofern diese keine Reparaturen benötigen, zunächst im Waschhause. Mittels Entspundmaschine werden die alten Holzspunde aus dem Spundloche entfernt, und gelangt das Faß zur inneren Reinigung, indem durch das Spundloch mittels einer Düse Druckwasser in Form einer kräftigen Brause eingespritzt wird. Der Apparat arbeitet beim Auflegen und Abheben automatisch. Nach dieser Prozedur wird das Faß durch das Spundloch ausgeleuchtet und untersucht, ob die alte Pechschichte in Ordnung ist und das Faßinnere keinen unangenehmen Geruch hat. Wegen des letzteren Umstandes ist es vorteilhaft, das Faß mittels einer offenen Flamme, Gas, auszuleuchten.

Ist das Faß in erwähnter Richtung nicht in Ordnung, so gelangt es in die Picherei, woselbst es auf dem Entpich-

apparate von der alten Pechschichte durch Ausschmelzen mittels heißer Luft (390° bis 500° C) befreit wird.

Die Entpichapparate sind Koksöfen mit seitlich vorgebauten Luftdüsen. Die mittels Blower über glühenden Koks getriebene Luft strömt durch die Düsen in das Innere des aufgesetzten Fasses und schmilzt das Pech ab, welches in unter den Düsen befindlichen Blechkästen gesammelt wird. Ist das Faß entpicht, so wird es mit reiner, kalter Luft ausgeblasen, um eventuellen Koksgeruch zu beseitigen, abermals ausgeleuchtet, ob es vollkommen entpicht ist, und kommt sodann auf die Düsen der Pichmaschine, um frisch gepicht zu werden.

Die Pichmaschinen sind eiserne oder kupferne Kessel, auf deren Deckel die Pechspritzdüsen aufmontiert sind. Das frische Pech wird im Kessel mittels direktem Feuer auf zirka 192° C erwärmt und durch eingebaute Metallflügelpumpen oder besser komprimierte Luft durch die Düsen und das Spundloch in das Faß gespritzt, welches so mit einer gleichmäßigen feinen Pechschichte im Innern überzogen wird. Das Öffnen und Schließen der Düsen geschieht automatisch durch das Auflegen und Abheben der Fässer.

Nach dem Bepichen muß dafür gesorgt werden, daß das Pech gleichmäßig verteilt bleibt und so erstarrt. Dies geschieht durch Rotation und gleichzeitiges Schwenken der Fässer auf der Faßrollmaschine, die in ihrer Länge (16 m) so bemessen ist, daß bei der höchsten Temperatur im Sommer das Pech im Fasse während des Rollens erstarrt.

Sodann gelangen die frisch gepichten als auch die bei der ersten Revision gut befundenen Fässer zur Faßreifantreibmaschine, um die Reifen anzutreiben. Dies sind hydraulische oder mittels Krafttransmissionen betriebene Pressen, die einseitig oder gleichzeitig beiderseits die Reifen anziehen. Sodann werden die Spund- und Zapfenlöcher der Fässer vom Pech gereinigt, die Spundbüchsen angezogen, und die Fässer gelangen in die sogenannte Einweichhalle, wo sie behufs Abweichen des Faßäußeren und Erholen des ausgetrockneten Faßholzes vier bis acht Tage in feuchter Luft und mit Wasser öfters bespritzt deponiert bleiben.

Aus der Faßhalle kommen die Fässer zur äußeren Reinigung auf die Faßwaschmaschinen. Dieselben bestehen aus zwei Paar gegenüberstehenden rotierenden konischen Scheiben, auf welche das Faß gelegt, ebenfalls rotiert und durch mittels Hebeln an den Faßbauch und die Böden angehaltene Bürsten bei gleichzeitig gegen das Faß gerichteten Wasserstrahlen gewaschen wird.

Gleich nach der äußeren Reinigung wird das Faß an einem Kaltwasserspritzapparate im Innern nochmals ausgespritzt und gelangt von da als füllbereit in die Abziehhalle.

Die Zapflöcher werden mit in heißem Wasser ausgekochten Korken mit der Handkorkmaschine verkorkt, die Spundlöcher nach Füllung mit in Pech gekochten Holzspunden oder mit Eisenstöpsel verspundet.

Vorsichtige Brauereien prüfen ihre Fässer auf ihr Dichthalten vor der Bierfüllung, und zwar vor dem letzten Ausspritzen im Innern in der Faßprüfanlage auf einen Druck von 2 bis 3 Atm. Fehlerhafte Fässer werden der Binderei zur Reparatur überwiesen.

Nach dem Faßreifenanziehen werden die Fässer auf ihren Eichstempel untersucht, und gehen solche, die ihre zweijährige Eichfrist überschritten haben, zum Eichamte zum Nacheichen. Nach den Eichvorschriften müssen die Fässer $12\frac{1}{2}$, 25, 50, 100, 60, 200 l mit $\pm 3\%$ Toleranz aufweisen. Größere oder kleinere Gebinde werden von dem Gebrauche zurückwiesen und müssen auf obiges Maß in der Binderei umgearbeitet werden. Diese Eichungsvorschriften sind unzeitgemäß, erhöhen die Bindereikosten einer Brauerei um zirka 20% unnötig, und wäre die Zulassung der Gebinde nach beliebigem Literinhalt richtiger.

Ich gehe nun zu den Hauptbetriebsmitteln einer Brauerei, wie Wasser, Kraft, Wärme und Kälte, über.

Das Wasser

spielt in jeder Brauerei bezüglich der verfügbaren Menge und Qualität eine eminente Rolle. Die Qualität desselben beeinflusst die Qualität des Bieres in der chemischen Beschaffenheit beim Kochen und in dieser und der biologischen Beschaffenheit die Erzeugung im Gärkeller, im Lagerkeller und beim Reinigen der Gebinde. Die Eigenschaften eines guten Brauwassers sind jenen gleichzustellen, die man von einem guten Trinkwasser beansprucht, und soll speziell in bakteriologischer Beziehung diesem mit Rücksicht auf die Gärungstechnik nicht nachstehen.

Ein Brauereiwasser soll aber auch zu den diversen Kühlzwecken und Waschzwecken in den Kellern und beim letzten Reinigen der Gebinde und Flaschen möglichst kühl sein, $+8^{\circ}$ R. Beide Eigenschaften sind in der Regel nur einem einwandfreien Grund- oder Quellwasser eigen. Ist dieses für alle Brauereizwecke nicht hinreichend oder dessen Beschaffung kostspielig, so wird es nur zu jenen Zwecken verwendet, die an der Biererzeugung direkten Anteil nehmen, während minderwertiges Wasser, Flußwasser, ohne Nachteil für die Bierqualität zu anderweitigen Zwecken, wie Vorkühlen der Bierwürze, für Kälteerzeugung, zum Kesselspeisen, äußere Reinigung der Gebinde und zum Reinigen der Brauereilokale, mit Ausnahme der Gärkeller, in Verwendung kommt.

Eine unrationell arbeitende Brauerei (mit Mälzerei) benötigt pro *hl* erzeugten Bieres und Jahr bis 26 *hl* Wasser, welche Menge bei fachgemäßer Ausnutzung und entsprechend getroffenen Einrichtungen unschwer auf 12 *hl* reduziert werden kann, ohne daß dadurch der Kraftbedarf erhöht werden müßte.

Das von der Vorkühlung der Bierwürze abgehende Wasser kann zur Biererzeugung im Sudhause, das von den Kühlmaschinen abfließende Wasser zur Reinigung der Gebinde, zum Pasteurisieren des Bieres, zum Speisen der Dampfanlagen, als Zusatzwasser für Kondensation und als sonstiges Nutzwasser verwendet werden.

Liegt die Brauerei an einem Flusse, was stets der Fall sein sollte, so ist die Kondensation der Dampfmaschine so einzurichten daß selbe direkt aus dem Flusse saugt und auswirft. Ist dies nicht möglich, sind Kühltürme anzulegen.

Die Wasserbeschaffungsanlagen sind für den Maximalwasserbedarf, der stets in den Monaten Juli und August auftritt, zu bauen und mit der nötigen Reserve zu versehen.

Das geförderte Wasser muß in einen Behälter aufgenommen werden, der so hoch situiert ist, daß es von da allen Betrieben zufließt, und der auch die Gebäude überragt, um im Falle eines Feuers Wasser ohne weitere Behelfe zur Verfügung zu haben.

Die oben angegebene Ausnutzung des Wassers in einer modernen Brauerei hat auch Ersparnis an Wärme und Kälte im Gefolge.

Betriebskraft und Wärme.

Die Kraftbetriebe einer Brauerei kann man in drei Gruppen bringen, und zwar

a) einen stark variierenden Kraftbedarf, in welchen der gesamte Biererzeugungsbetrieb und die Beleuchtung fällt,

b) Ferntriebe, die speziell bei sehr großen Betrieben vorkommen, wie Wasserbeschaffung, Binderei, Picherei, Trocknerei und Aufzüge, und

c) konstanten Kraftbetrieb, und zwar jenen der Kälteerzeugung.

Der Kraftbedarf der ersten und zweiten Gruppe variiert innerhalb 24 Stunden öfters, und zwar in den zwölf Monaten eines Jahres um 79 bis 68%.

Die größte Kraftbeanspruchung ist in allen Monaten in der Zeit von 7 Uhr bis 9 Uhr vormittags und von $5\frac{1}{3}$ Uhr bis $5\frac{3}{4}$ Uhr nachmittags, der geringste Kraftbedarf von 9 Uhr bis 10 Uhr abends zu verzeichnen.

Der kleinste Kraftbedarf dieser Gruppen ist im Monate August, der größte im Monate Dezember nötig.

Zieht man den Kraftbedarf der dritten Gruppe mit in Betracht, so ergibt sich während der Kühlmaschinenbetriebszeit, also vom April bis November, eine Kraftschwankung von bloß 29 bis 37%, wobei der Kraftbedarf der Kühlmaschinen innerhalb 12 oder 24 Stunden jeder beliebigen Jahreszeit als fast konstant zu betrachten ist, wenigstens soll dies zu erreichen getrachtet werden.

Aus diesen Verhältnissen ergibt sich als vorteilhafteste Betriebskraft für die Brauereibetriebe a) und b) der elektrische Antrieb, während der Antrieb der Kühlmaschinen direkt durch die Kraftquelle sich empfiehlt.

Nur bei sehr großen Brauereianlagen oder großen Entfernungen der Krafterzeugung empfiehlt es sich, auch die Kühlanlagen teilweise oder gänzlich elektrisch zu betreiben, nachdem die Kühlmaschinen zur Vermeidung von Kälteverlusten stets in unmittelbarer Nähe der Kellernanlagen, des Kältebedarfes, situiert sein müssen.

Die Betriebszentrale dagegen legt man aus rationelleren Betriebsrücksichten sowie zur Fernhaltung von Staub und besserem Zusammenbau der Braugebäude an die Brauereiperipherie.

In allen Fällen ist aber darauf zu achten, daß die großen Mengen von Heizkraft, die jede Brauerei benötigt, von der Kraftzentrale oder Kältezentrale rationell beschafft werden können.

Der billigste Betrieb einer Brauerei ist unstreitig jener durch Wasserkraft, wo diese für die Gruppen a) und b) elektrische Energie erzeugt, die Kühlmaschinen direkt oder bei großen Entfernungen auch elektrisch betreibt und die nötige Wärme zu den verschiedenen Heizzwecken mittels elektrischen Heizapparaten am Gebrauchsorte oder Dampf von 3 Atm. in elektrisch geheizten Dampfkesseln erzeugt.

Ist für Heizzwecke nicht genügend Wasserkraft vorhanden, so muß eben Dampf von 3 bis 4 Atm. durch das verfügbare, billigste Brennmaterial beschafft werden.

In beiden letzteren Fällen kann das erhaltene ölfreie Kondenswasser zur Kesselspeisung und zum Erwärmen von Manipulationswasser direkt verwendet werden.

Wasserkraft steht jedoch den wenigsten Brauereien zu Gebote, die übrigen sind vorwiegend auf Dampfkraft und Dampfwärme, erzeugt durch Kohle, angewiesen.

Nur in jenen Gegenden, wo andere Heiz- und Betriebsstoffe, wie Petroleum und Rohöl, billiger zu beschaffen sind, wird man von Kohle absehen. Doch auch diese Fälle kommen nur sehr vereinzelt vor.

Die Verwendung von Gas für Betrieb- und Heizzwecke in einer Brauerei ist wegen außerordentlicher Kosten auch nicht zu empfehlen, und auch dann nicht, wenn sich eine Brauerei einer eigenen Gasanstalt bedienen würde.

Betrachten wir Pilsner Verhältnisse, so kostet

1 <i>kg</i> Austriakohle von 6000 Kalorien . . .	1·6 h,
1 <i>m</i> ³ Gas von 5500 Kalorien	24 „
1 <i>kg</i> Petroleum von 10.500 Kalorien . . .	29·7 „
1 „ Rohöl von 10.000 Kalorien	11 „
1 „ Benzin von 11.000 Kalorien	20 „

Hieraus ist die Unwirtschaftlichkeit der anderen Materialien gegen Kohle zu Heizzwecken ersichtlich.

Würde eine Pilsner Brauerei auf den Gedanken verfallen, eine Gasfabrik zu bauen und aus dieser das Gas zu Betriebs- und Heizzwecken zu verwenden, so würde sie dieses Problem teuer bezahlen, denn ohne Rücksicht auf die Gaswerkkosten und deren Betriebsregie würden ihr die 6000 Kalorien der verwendeten Kohle pro 1 *kg*

$$0\cdot26 \text{ m}^3 \text{ Gas} \times 5500 \text{ Kalorien} = 1430 \text{ Kalorien}$$

liefern, die statt der 1·6 h, 6·7 h kosten würden.

Betrachtet man weiters, daß der Bedarf pro *PS*/Stde. einer modernen Kondensatmaschine mit 350° C Überhitzung

Dampfmaschine oder Dampfturbine	1·2 kg Kohle,
Gasmotor	0·47 m ³ Gas,
Petroleummotor	0·46 „ Petroleum,
Dieselmotor	0·22 „ Rohöl,
Benzinmotor	0·23 „ Benzin

beträgt, so kostet nach obigen Preisen 1 PS/Stde.

Dampf, inklusive Regie der Kesselanlage,	2·2 h,
Gas	11·28 „
Petroleum	13·66 „
Rohöl	2·4 „
Benzin	4·6 „

Auch daraus ist die Verwendung von Kohle zu Kraftzwecken unzweifelhaft geboten.

Doch die moderne Betriebstechnik einer Brauerei hat obiges Resultat der Kohle noch bedeutend verbessert.

Wie schon erwähnt, braucht eine Brauerei außer der Betriebskraft eine bedeutende Menge Wärmeenergie zu Heizzwecken, und zwar zum Anwärmen und Kochen der Maischen, Kochen der Würze, Anwärmen des Anschwänzwassers, Warmwasser für Gebudereinigungszwecke, Heizen der Treber-, Trub- und Hefetrocknenapparate, Dämpfen der Bierleitungen, Heizen der Lokale usw.

Diese erforderliche Wärmemenge wird in modernen Brauereien keineswegs dem Dampfkessel direkt entnommen, sondern der Betriebsmaschine, Dampfmaschine oder Dampfturbine als Zwischendampf oder Abzapfdampf zwischen Hochdruck- und Niederdruckaggregat.

Maßgebend für die nötige Dampfwärme, Dampfspannung ist die Dampfheizung der Braupfannen, die erfahrungsgemäß am günstigsten mit Dampfspannungen von 2 bis 3 Atm. arbeiten, und ist daher dieser Receiverdruck stets unabhängig von der Belastung der Betriebsmaschine und der Dampfentnahme aus dem Receiver für obige Heizzwecke zu halten.

Dies wird durch automatische Verstellung der Füllung des Niederdruckapparates gelöst. Die automatische Regulierung steht unter dem Einflusse des Zwischendampfdruckes und läßt im Niederdruckzylinder weniger oder mehr Dampf einströmen, je nachdem der Zwischendampfdruck sinkt oder steigt.

Fehlender Dampf wird durch ein ebenfalls vom Zwischendampf automatisch beeinflusstes Regulierventil aus der Frischdampfleitung ersetzt.

Die Verwendung von Dampfturbinen in einer Brauerei, in welcher auch die Kühlmaschinen einen gleichzeitigen Apparat der zentralen Maschinenanlage bilden, sind im allgemeinen nicht zu empfehlen, und zwar wegen der großen Differenzen in der Tourenzahl der beiden Maschinenarten.

Ist jedoch die Brauerei-Betriebszentrale von der Kühlanlage aus berechtigten Gründen örtlich weit getrennt, so empfiehlt es sich, die Kühlmaschinen elektrisch zu betreiben, und in so einem Falle ist die Verwendung einer Dampfturbine zu raten.

Dieser Fall wird jedoch bei modern angelegten Brauereien selten auftreten, und bleibt die Dampfturbine aus Brauereien noch so lange ausgeschaltet, als es nicht gelingt, mittels raschgehenden Rotationskompressoren Kälte zu erzeugen.

Einen Vorteil hätte ja die Dampfturbine im Brauereibetriebe wegen direkter Verwendung des ölfreien Abzapfdampfes gegen den Zwischendampf einer Dampfmaschine, der niemals durch direktes Einleiten in Wasser zu Heizzwecken zu verwenden ist, und wenn er noch so gut entölt worden wäre, absolut ölfrei wird er niemals sein, besonders bei hoch überhitztem Dampf, der doch bei einer modernen Brauerei in erster Reihe in Betracht kommt.

Doch auch bei Zwischendampfverwendung kann man einen vollkommen ölfreien Betrieb erhalten, wenn man den Abdampf sowie das auszunützendes Kondenswasser durch reichlich bemessene Heizschlangen leitet. Hierbei kann die

Wärmemenge vollkommen ausgenützt werden, und das ölige Kondensat wird nach Abfangen des Öles abgelassen. Vor Verwendung des Dampfes wird derselbe durch die bekannten Entölerkonstruktionen entölt, um einen Teil des Öles zurückzugewinnen.

An Warmwasser benötigt man Wasser von 75° C in den Pfannenvorwärmern zu Anschwänzzwecken und 40 bis 50° C Wasser zu Reinigungszwecken für Gebinde. Beide Wasserarten werden durch den Abdampf des Niederdruckzylinders in einem Vorwärmer auf za. 40° C und das erstere alsdann im Ekonomiser auf 90° C erwärmt.

Das Speisewasser für die Kesselanlage wird aus dem Kondenswasser der Heizanlagen (Pfannen, Trockenanlagen und Raumheizung) und dem Ekonomiser entnommen.

Ein Manko wird in allen Fällen durch Zwischendampf ersetzt; zum Sterilisieren der Bierleitungen und Apparate wird nur direkter, reduzierter Dampf, 2 bis 4 Atm., verwendet.

Es ist natürlich, daß die Verwendung direkten Kesselampfes zur Heizung der Braupfannen geringer ist als nasser Zwischendampf, und zwar nach den Erfahrungen za. 10 bis 14%, aber dennoch reduziert sich der Dampfverbrauch bei Verwendung des Zwischendampfes für Maschine und Braupfanne um durchschnittlich za. 16% gegen direkten Dampf.

Bei halbwegs günstiger Belastung der Maschine wird deren Dampfverbrauch pro PS/Stde. bis um 40% reduziert.

Im allgemeinen ist der thermische Wirkungsgrad einer Brauerei im Durchschnitte pro Jahr bei Zwischendampfverwendung und Zuhilfenahme von Dampfmaschinenvorwärmern, Ekonomisern und Ausnutzung des abgehenden Kondensates um za. 20 bis 30% günstiger als bei direkter Dampfentnahme aus den Kesseln.

Daß dieser Effekt nicht noch günstiger ist, liegt in der sehr variablen, oft unterbrochenen Entnahme von Zwischendampf für die Brauprozesse und in der geringen Belastung der Dampfmaschine zur Winterszeit, wo die Kühlmaschinen bedeutend reduziert oder gar nicht arbeiten und diese allein za. sechs Zehntel des gesamten Kraftbedarfes ausmachen.

In solchen Perioden arbeitet die Dampfmaschine bezüglich Dampfabgabe ungünstiger, und muß viel Frischdampf zur Hilfe genommen werden.

Trotzdem kann die Kesselanlage einer derart betriebenen Brauerei um za. 30% kleiner angelegt werden als einer solchen ohne Zwischendampfbenutzung, ohne Dampfmaschinen-Vorwärmer und ohne Ekonomiser.

Nicht unbedeutend, bis 10%, kann dieser Erfolg noch erhöht werden, wenn der Wärmeaustausch der nötigen Wassermengen vollkommen ist.

Bzüglich der Kühlanlagen in modernen Brauereibetrieben kommt nur künstlich erzeugte Kälte in Betracht, und zwar zur Erzeugung von Eiswasser + 1/2° R für die Nachkühlung der mittels Brunnenwasser vorgekühlten Bierwürze auf die Gärkellertemperatur + 4° R, zum Kühlen der Gär- und Lagerkeller, den Abziehhallen, den Hopfenvorratsräumen, den Naßtrebervorräten und zur Eiszeugung.

Die Bedeutung der Kälte im Brauereibetriebe, deren künstliche Erzeugung und Übertragungsarten an die Kühlräume und zu kühlenden Flüssigkeiten habe ich bereits in meinem Vortrage am 16. Dezember v. J. erörtert.

In demselben Grade, als man mit der Wärme ökonomisch vorgeht, soll man mit der Kälte verfahren, indem man Kälteverluste vermeidet, entsprechende Kombinationen von Vor- und Nachkühlung bei Flüssigkeiten, Ausnutzung der Außentemperatur im Herbst, Winter und Frühjahr, bezüglich Kühlung der Gär- und Lagerkeller anwendet und sämtliche Räume und Gefäße, die Kälte beinhalten, gut isoliert und diesbezüglich weitgehendste Achtsamkeit im Betriebe walten läßt.

Beitrag zur Berechnung weiter Rohre.

Von **Otto Fröhlich**, Ingenieur der „Adriatique Électricité“ Fiume.

Man denke sich ein Rohr mit kreisringförmigem Querschnitt (dessen Durchmesser gegenüber der Rohrwandstärke groß vorausgesetzt werden soll) beliebig aufgelagert und äußeren Kräften unterworfen, die sich mit den Auflagerreaktionen im Gleichgewichte befinden. Es lassen sich dann in bekannter Weise das Moment, die Querkraft und die Achsialkraft für jeden beliebigen Querschnitt des als Träger aufgefaßten Rohres ermitteln. Unter der Belastung ändert aber auch der Querschnitt seine Form, und an jeder Stelle des ringförmigen Trägerelementes tritt im allgemeinen ein Moment, eine Querkraft und eine Achsialkraft auf, welche bei der Dimensionierung des Rohres unter Umständen von Bedeutung sein können. Die folgende Berechnung hat den Zweck, die genannten Größen für einige spezielle Belastungsfälle zu ermitteln.

Abb. 1 stellt ein Rohrelement von der Höhe l dar; die auf dasselbe entfallenden äußeren Kräfte seien $P', P'', \dots, P^{(n)}$; ferner seien Q und Q' die Transversalkräfte, M und M' die Momente und N und N' die Achsialkräfte der beiden das Rohrstück begrenzenden Quer-

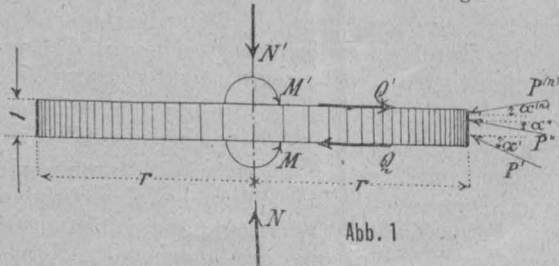


Abb. 1

schnitte. Unter Einfluß dieser Kräfte und Momente befindet sich das Rohrstück im Gleichgewicht. Durch Projektion der Kräfte und Momente auf die Ebene des Rohrelementes erhält man die Gleichung

$$Q' - Q + \sum_1^n F \cos \alpha = 0.$$

Die Differenz $Q' - Q = \Delta Q$ stellt die Resultierende der Projektionen aller Schubspannungen der beiden das Rohrelement begrenzenden Querschnitte dar. Die Verteilung Q über den Querschnitt ist unter der Voraussetzung, daß die äußeren Kräfte und der Querschnitt eine gemeinsame Symmetrieebene besitzen, gegeben durch die Beziehung:

$$\tau = \frac{Q S}{b J \cos \varphi}.$$

Bezeichnen τ und τ' die Schubspannungen zweier Punkte der beiden Querschnitte, die auf einer und derselben Zylindererzeugenden liegen, so ist die Differenz $\tau' - \tau = \Delta \tau$ gegeben durch

$$\Delta \tau = \frac{\Delta Q \cdot S}{b J \cdot \cos \varphi};$$

hierin bedeutet S das statische Moment der in Abb. 2 schraffierten Fläche in bezug auf die Nullachse des Querschnittes; J das Trägheitsmoment des ganzen Kreisringquerschnittes auf dieselbe Achse bezogen. Die Größen $\delta, \delta_1, \varphi$ sowie R, r gehen aus Abb. 2 hervor; b , die Gesamtbreite der schraffierten Fläche in der Parallelen durch A zur neutralen Achse ist $2\delta_1$.

Näherungsweise ist $\delta_1 = \frac{\delta}{\cos \varphi}$. Das statische Moment ergibt eine einfache Rechnung $S = \frac{2}{3} (R^3 - r^3) \cos \varphi$. Das Trägheitsmoment $J = \frac{\pi}{4} (R^4 - r^4)$; wenn man $R = r + \delta$ einsetzt, erhält man $\frac{S}{J} = \frac{8}{3\pi} \frac{(3r^2\delta + 3r\delta^2 + \delta^3) \cos \varphi}{(4r^3\delta + 6r^2\delta^2 + 4r\delta^3 + \delta^4)} = \frac{2 \cos \varphi}{r\pi}$, wenn nur die Glieder mit δ beibehalten werden. Die Schubspannung in A und A' ist also

$$\Delta \tau = \frac{\Delta Q \cdot \cos \varphi}{\delta \pi r}.$$

*) Für Bogenträger gilt unter Vernachlässigung der Achsialkraft

$$\tau = \frac{Q S}{b J \left(1 \pm \frac{z}{\rho}\right)^2 \cos \varphi}$$

woru z der Abstand des betreffenden Punktes von der neutralen Achse und ρ der Krümmungsradius des Trägers ist; für $\rho = \infty$ erhält man die obige Formel.

Da nun δ gegenüber r klein vorausgesetzt wurde, kann die Richtung der Schubspannung in B als parallel und gleich groß mit $\Delta \tau$ in A angesehen werden, und man erhält die auf die Einheit des Ringumfanges bezogene Schubspannung $\Delta \tau'$ durch die Beziehung $\Delta \tau' = \Delta \tau \cdot \delta$ oder mit Hilfe der vorigen Gleichung

$$\Delta \tau' = \frac{\Delta Q \cos \varphi}{\pi r}.$$

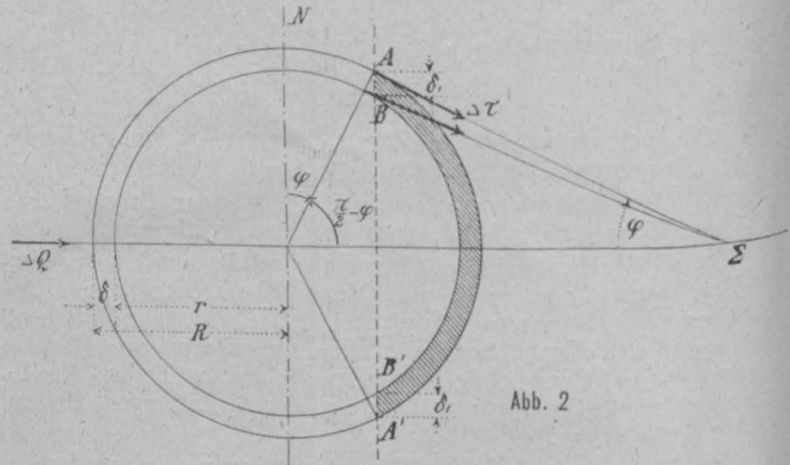


Abb. 2

Auf ein Element des Ringumfanges $r d\varphi$ entfällt somit die Schubspannung

$$d\tau = \frac{\Delta Q}{\pi} \cos \varphi \cdot d\varphi \dots \dots \dots 1).$$

Da nun ΔQ , wie oben gezeigt wurde, eine bekannte Funktion der gegebenen äußeren Kräfte ist, kann die Größe $d\tau$ in jedem speziellen Falle ausgerechnet werden.

Infolge der Voraussetzung, daß die Symmetrieebene der äußeren Kräfte durch die Rohrachse geht, genügt es, eine Hälfte des Kreisringes zu betrachten (Abb. 3).

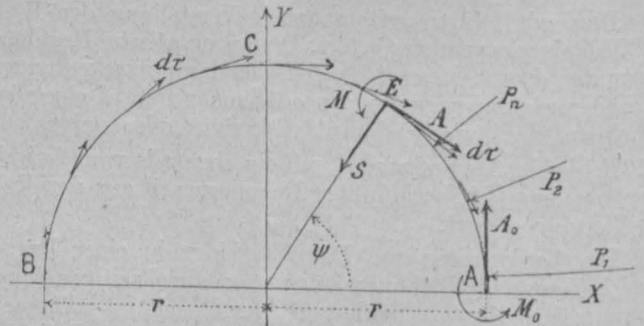


Abb. 3

An der Schnittstelle A des Ringes muß eine Achsialkraft A_0 und ein Moment M_0 angebracht werden; die Scherkraft ist wegen der symmetrischen Kraftverteilung Null. In dem Querschnitt unter dem Winkel ψ wirkt das Moment M , die Achsialkraft A und die Scherkraft S . Wenn die Größen M_0 und A_0 bekannt sind, können M, A und S als Funktion derselben angegeben werden. Es handelt sich also im folgenden nur darum, zwei Gleichungen für die beiden Unbekannten M_0 und A_0 aufzustellen.

Zur Erreichung dieses Zweckes stehen drei Wege offen: Die Lösung mittels der Differentialgleichung der elastischen Linie*), das Prinzip der kleinsten Formänderungsarbeit**) und schließlich die bekannten Elastizitätsgleichungen des elastischen Bogenträgers; die beiden letztgenannten Lösungen sind von einander nicht grundsätzlich verschieden, da sich die Elastizitätsgleichungen mit Hilfe des Satzes von der kleinsten Formänderungsarbeit herleiten lassen.

Verzichtet man, der Allgemeinheit der Aufgabe wegen, auf die Voraussetzung der symmetrischen Kraftverteilung über den Ring, so

*) Boussinesq: „Comptes rendus“ 1883, S. 843. M. Lévy: „Journal des mathématiques pures et appliquées“ 1884, S. I. Birault. „Le génie civil“ 1902/03, S. 102. Forchheimer: „Z. d. Ö. L.- u. A.-V.“ 1902, S. 343; 1904, S. 133; 1905, S. 329.

**) F. Steiner: „Öst. Wochenschr. f. d. 6ff. Baudienst“ 1906, S. 403.

können die in diesem Falle auftretenden drei Unbekannten A_0 , M_0 und S_0 , wenn man bei der Bildung des Ausdruckes für die Deformationsarbeit nur die Biegungsspannungen berücksichtigt und den Elastizitätsmodul sowie das Trägheitsmoment des Ringquerschnittes konstant annimmt, aus folgenden drei Gleichungen bestimmt werden:

$$\int_0^{2\pi} M \frac{\partial M}{\partial A_0} ds = 0; \quad \int_0^{2\pi} M \frac{\partial M}{\partial M_0} ds = 0; \quad \int_0^{2\pi} M \frac{\partial M}{\partial S_0} ds = 0 \quad . \quad 2).$$

Hierin ist M eine Funktion der Unbekannten A_0 , M_0 und S_0 und müßte, strenge genommen, aus dem Gleichgewichtszustand des schon deformierten Kreisringes hergeleitet werden: das Bogenelement $ds = r d\psi$.

Die unter denselben vereinfachenden Annahmen geltenden Elastizitätsgleichungen des elastischen Bogenträgers sind:

$$\int_0^{2\pi} M ds = 0; \quad \int_0^{2\pi} M y ds = 0; \quad \int_0^{2\pi} M x ds = 0 \quad . \quad . \quad . \quad 3),$$

wobei $y = r \sin \psi$, $x = r \cos \psi$ und wieder $ds = r d\psi$ ist. Es sollen nun, um zu speziellen Angaben über die äußeren Kräfte zu gelangen, einige Sonderfälle betrachtet werden.

I. Fall. Das Rohr wird halbseitig von radialen Kräften $dn = p r \cos^2 \psi d\psi$ beansprucht (Winddruck $p \text{ kg/cm}^2$ nach der üblichen Zerlegung, Abb. 4).

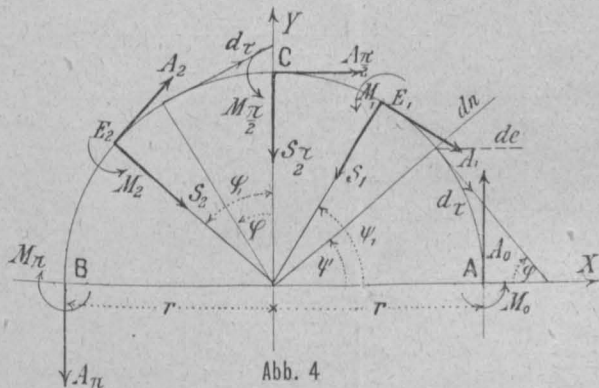


Abb. 4

Der Widerstand eines Ringelementes $r d\psi$ nach Gleichung 1) ist $d\tau = \frac{\Delta Q}{\pi} \cos \varphi d\varphi = \frac{\Delta Q}{\pi} \sin \psi d\psi$.

$$\Delta Q = 2 \int_0^{\pi/2} p r \cos^2 \psi d\psi = \frac{4}{3} p r, \quad \text{daher } d\tau = \frac{4}{3} \frac{p r}{\pi} \sin \psi d\psi.$$

Es muß nun M als Funktion von A_0 und M_0 dargestellt werden. Aus dem Gleichgewicht des (als nicht deformiert angenommenen) Ringstückes AE_1 folgt, daß die Summe der Momente aller Kräfte um E_1 verschwinden muß.

$$0 = -M_1 - M_2 - A_0 r (1 - \cos \psi_1) + \int_0^{\psi_1} p r^2 \cos^2 \psi \cdot \sin(\psi_1 - \psi) d\psi + \int_0^{\psi_1} \frac{4}{3} \frac{p r^2}{\pi} [1 - \cos(\psi_1 - \psi)] \sin \psi d\psi$$

$$+ \int_0^{\psi_1} \frac{4}{3} \frac{p r^2}{\pi} [1 - \cos(\psi_1 - \psi)] \sin \psi d\psi$$

Die Achsialkraft A sowie die an derselben Stelle E_1 wirkende Scherkraft S gehen durch den Momentenpunkt und kommen daher nicht in die Momentengleichung. Nach Auswertung der beiden Integrale findet man:

$$M_1 = -M_0 - A_0 r (1 - \cos \psi_1) + \frac{4}{3} \frac{p r^2}{\pi} \left(1 - \cos \psi_1 - \frac{1}{2} \psi_1 \sin \psi_1\right) + \frac{p r^2}{3} (1 - \cos \psi_1 + \sin^2 \psi_1).$$

Führt man in die vorstehende Gleichung $\psi_1 = \frac{\pi}{2}$ ein, so ergibt sich

$$\frac{M_{\pi}}{2} = -M_0 - A_0 r + \frac{4}{3} \frac{p r^2}{\pi} + \frac{p r^2}{3}.$$

Die Achsialkraft A_1 für irgend eine Stelle des ersten Quadranten gibt die Gleichung

$$0 = +A_1 - A_0 \cos \psi_1 - \int_0^{\psi_1} dn \cdot \sin(\psi_1 - \psi) + \int_0^{\psi_1} d\tau \cos(\psi_1 - \psi),$$

$$\text{daraus } A_1 = A_0 \cos \psi_1 + \frac{p r}{3} (1 - \cos \psi_1 + \sin^2 \psi_1) - \frac{2}{3} \frac{p r}{\pi} \psi_1 \sin \psi_1.$$

Für $\psi_1 = \frac{\pi}{2}$ ist $A_{\frac{\pi}{2}} = \frac{1}{3} p r$. Dieser Wert ergibt sich kürzer aus dem Gleichgewichtszustand des ersten Quadranten:

$$0 = A_{\frac{\pi}{2}} + \int_0^{\pi/2} \frac{4}{3} \frac{p r}{\pi} \sin^2 \psi d\psi - \int_0^{\pi/2} p r \cos^2 \psi d\psi.$$

Die Scherkraft S_1 im ersten Quadranten aus:

$$0 = +S_1 - A_0 \sin \psi_1 + \int_0^{\psi_1} dn \cos(\psi_1 - \psi) + \int_0^{\psi_1} d\tau \sin(\psi_1 - \psi)$$

zu:

$$S_1 = A_0 \sin \psi_1 - \frac{p r}{3} (\sin \psi_1 + \sin 2\psi_1) - \frac{2}{3} \frac{p r}{\pi} (\sin \psi_1 - \psi_1 \cos \psi_1).$$

$$S_{\frac{\pi}{2}} = A_0 - \frac{1}{3} p r - \frac{2}{3} \frac{p r}{\pi}; \quad \text{kürzer aus:}$$

$$0 = -S_{\frac{\pi}{2}} + A_0 - \int_0^{\pi/2} p r \cos^2 \psi \sin \psi d\psi - \int_0^{\pi/2} \frac{4}{3} \frac{p r}{\pi} \sin \psi \cos \psi d\psi.$$

Das Moment M_2 für irgend einen Querschnitt im zweiten Quadranten erhält man aus der Beziehung:

$$0 = -M_2 + \frac{M_{\pi}}{2} - A_{\frac{\pi}{2}} r (1 - \cos \varphi_1) - S_{\frac{\pi}{2}} r \sin \varphi_1 +$$

$$\int_{\varphi=0}^{\varphi=\varphi_1} \frac{4}{3} p r^2 \cos \varphi \cdot [1 - \cos(\varphi_1 - \varphi)] d\varphi;$$

nach M_2 aufgelöst:

$$M_2 = -M_0 - A_0 r (1 + \sin \varphi_1) + \frac{4}{3} \frac{p r^2}{\pi} \left(1 + \sin \varphi_1 - \frac{\varphi_1}{2} \cos \varphi_1\right) + \frac{1}{3} p r^2 (\cos \varphi_1 + \sin \varphi_1).$$

Will man den Querschnitt durch einen Winkel ψ_1 festlegen, der von der X-Achse ausgezählt wird, so hat man

$$\varphi_1 + \frac{\pi}{2} = \psi_1, \quad \sin \varphi_1 = -\cos \psi_1, \quad \cos \varphi_1 = \psi_1$$

und

$$M_2 = -M_0 - A_0 r (1 - \cos \psi_1) + \frac{4}{3} \frac{p r^2}{\pi} \left(1 - \cos \psi_1 - \frac{1}{2} \sin \psi_1\right) + \frac{1}{3} p r^2 (2 \sin \psi_1 - \cos \psi_1).$$

Der Ausdruck für das Moment M_2 kann auch kürzer direkt aus M_1 hergeleitet werden. Es kann nur das Glied, welches das Moment der Radialkräfte gibt, eine Änderung erfahren. Dieses Glied muß im Ausdruck für M_0 lauten: $R r_0$, wobei R die Resultierende der auf den ersten Ringquadranten wirkenden äußeren Kräfte ist (siehe Abb. 5); man findet:

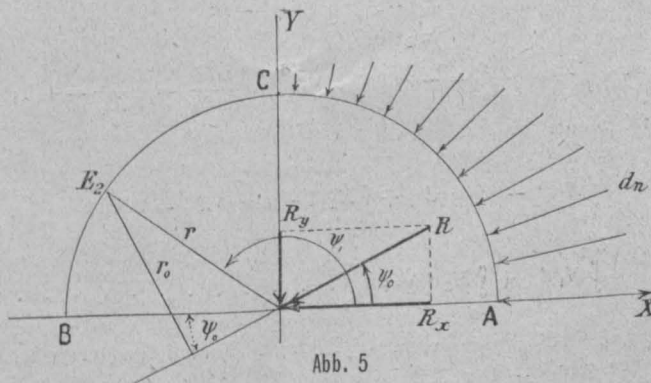


Abb. 5

$$R_x = -\frac{2}{3} p r, \quad R_y = -\frac{1}{3} p r, \quad \text{daher } R = \frac{\sqrt{5}}{3} p r;$$

der Winkel ψ_0 ist bestimmt durch $\operatorname{tg} \psi_0 = \frac{1}{2}$, also $\sin \psi_0 = \frac{1}{\sqrt{5}}$ und $\cos \psi_0 = \frac{2}{\sqrt{5}}$.

$$r_0 = r \sin(\pi - \psi_1 + \psi_0) = r \sin(\psi_1 - \psi_0) = r(\sin \psi_1 \cos \psi_0 - \cos \psi_1 \sin \psi_0) = r \left(\sin \psi_1 \frac{2}{\sqrt{5}} - \cos \psi_1 \frac{1}{\sqrt{5}} \right);$$

daher also

$$R r_0 = \frac{\sqrt{5}}{3} p r \frac{r}{\sqrt{5}} (2 \sin \psi_1 - \cos \psi_1) = \frac{p r^2}{3} (2 \sin \psi_1 - \cos \psi_1),$$

wie auch oben gefunden wurde.

$$M_2, \psi_1 = \pi = M_\pi = -M_0 - 2 A_0 r + \frac{8}{3} \frac{p r^2}{\pi} + \frac{p r^2}{3}.$$

Allgemeiner Ausdruck für A_2 (im zweiten Quadranten) aus der Gleichung:

$$A_2 = A_0 \cos \psi_1 - \frac{2}{3} \frac{p r}{\pi} \psi_1 \sin \psi_1 + R \sin(\psi_1 - \psi_0),$$

$$A_2 = A_0 \cos \psi_1 - \frac{2}{3} \frac{p r}{\pi} \psi_1 \sin \psi_1 + \frac{p r}{3} (2 \sin \psi_1 - \cos \psi_0),$$

$$A_\pi = -A_0 + \frac{1}{3} p r.$$

Analog

$$S_2 = A_0 \sin \psi_1 - \frac{2}{3} \frac{p r}{\pi} (\sin \psi_1 - \psi_1 \cos \psi_1) - \frac{p r}{3} (2 \cos \psi_1 + \sin \psi_1).$$

$$S_{2, \psi_1 = \pi} = S_\pi = 0.$$

Die Elastizitätsgleichungen 3) auf den vorliegenden Fall angewendet ergeben:

$$\int_0^{\pi/2} M_1 d\psi + \int_{\pi/2}^{\pi} M_2 d\psi = 0 \quad \dots \dots \dots \text{I),}$$

$$\int_0^{\pi/2} M_1 \cos \psi d\psi + \int_{\pi/2}^{\pi} M_2 \cos \psi d\psi = 0 \quad \dots \dots \dots \text{II).}$$

Die Gleichung $\int_0^{2\pi} M y ds = 0$ ist wegen der Symmetrie identisch erfüllt.

Nun soll gezeigt werden, daß die Benützung der Gleichungen 2) ebenfalls auf I) und II) führt.

$$\int_0^{2\pi} M \frac{\partial M}{\partial A_0} ds = 2 \int_0^{\pi} M \frac{\partial M}{\partial A_0} r d\psi = 2 r \left\{ \int_0^{\pi/2} M_1 \frac{\partial M_1}{\partial A_0} d\psi + \int_{\pi/2}^{\pi} M_2 \frac{\partial M_2}{\partial A_0} d\psi \right\} = 0,$$

ebenso

$$\int_0^{2\pi} M \frac{\partial M}{\partial M_0} ds = 2 \int_0^{\pi} M \frac{\partial M}{\partial M_0} r d\psi = 2 r \left\{ \int_0^{\pi/2} M_1 \frac{\partial M_1}{\partial M_0} d\psi + \int_{\pi/2}^{\pi} M_2 \frac{\partial M_2}{\partial M_0} d\psi \right\} = 0.$$

$$\text{Nun ist } \frac{\partial M_1}{\partial A_0} = \frac{\partial M_2}{\partial A_0} = -r(1 - \cos \psi) \text{ und } \frac{\partial M_1}{\partial M_0} = \frac{\partial M_2}{\partial M_0} = -1;$$

dies führt auf:

$$\int_0^{\pi/2} M_1 (1 - \cos \psi) d\psi + \int_{\pi/2}^{\pi} M_2 (1 - \cos \psi) d\psi = 0 \text{ und}$$

$$\int_0^{\pi/2} M_1 d\psi + \int_{\pi/2}^{\pi} M_2 d\psi = 0 \quad \dots \dots \dots \text{I).}$$

Die erste dieser beiden Gleichungen kann folgendermaßen geschrieben werden:

$$\int_0^{\pi/2} M_1 d\psi - \int_0^{\pi/2} M_1 \cos \psi d\psi + \int_{\pi/2}^{\pi} M_2 d\psi - \int_{\pi/2}^{\pi} M_2 \cos \psi d\psi = 0,$$

woraus man unter Beachtung von I) erhält:

$$\int_0^{\pi/2} M_1 \cos \psi d\psi + \int_{\pi/2}^{\pi} M_2 \cos \psi d\psi = 0 \dots \dots \text{II), was zu beweisen war.}$$

Die Gleichung II) gibt im vorliegenden Falle:

$$\int_0^{\pi} \left\{ -M_0 \cos \psi - A_0 r (\cos \psi - \cos^2 \psi) + \frac{4}{3} \frac{p r^2}{\pi} (\cos \psi - \cos^2 \psi - \frac{1}{2} \psi \sin \psi \cos \psi) \right\} d\psi + \int_0^{\pi/2} \frac{p r^2}{3} (\cos \psi - \cos^2 \psi + \sin^2 \psi \cos \psi) d\psi + \int_{\pi/2}^{\pi} \frac{p r^2}{3} (2 \sin \psi \cos \psi - \cos^2 \psi) d\psi = 0.$$

Nach Auswertung der Integrale:

$$\left[-M_0 \sin \psi - A_0 r \left(\sin \psi - \frac{\psi}{2} - \frac{1}{4} \sin 2\psi \right) + \frac{4}{3} \frac{p r^2}{\pi} \left(\sin \psi - \frac{1}{2} \psi - \frac{1}{4} \sin 2\psi + \frac{1}{8} \psi \cos 2\psi - \frac{1}{16} \sin 2\psi \right) \right]_0^{\pi} + \frac{p r^2}{3} \left[\sin \psi - \frac{1}{2} \psi - \frac{1}{4} \sin 2\psi \right]_0^{\pi/2} + \frac{p r^2}{3} \left[-\frac{1}{2} \cos 2\psi - \frac{1}{2} \psi - \frac{1}{4} \sin 2\psi \right]_{\pi/2}^{\pi} = 0.$$

Durch Einführung der Grenzen fällt M_0 hinaus, und man erhält eine Bestimmungsgleichung für A_0 . Die Auflösung derselben ergibt:

$$A_0 = \frac{p r}{3} \left(\frac{7}{3\pi} + 1 \right).$$

Gleichung I) liefert:

$$\int_0^{\pi} \left\{ -M_0 - A_0 r (1 - \cos \psi) + \frac{4}{3} \frac{p r^2}{\pi} \left(1 - \cos \psi - \frac{1}{2} \psi \sin \psi \right) \right\} d\psi + \int_0^{\pi/2} \frac{p r^2}{3} (1 - \cos \psi + \sin^2 \psi) d\psi + \int_{\pi/2}^{\pi} \frac{p r^2}{3} (2 \sin \psi - \cos \psi) d\psi = 0,$$

integriert:

$$\left[-M_0 \psi - A_0 r (\psi - \sin \psi) + \frac{4}{3} \frac{p r^2}{\pi} \left(\psi - \sin \psi + \frac{1}{2} \psi \cos \psi - \frac{1}{2} \sin \psi \right) \right]_0^{\pi} + \frac{1}{3} p r^2 \left[\psi - \sin \psi + \frac{1}{2} \psi - \frac{1}{4} \sin 2\psi \right]_0^{\pi/2} + \frac{1}{3} p r^2 \left[-2 \cos \psi - \sin \psi \right]_{\pi/2}^{\pi} = 0.$$

Die Grenzen eingeführt:

$$-M_0 \pi - A_0 r \pi + p r^2 \left(\frac{4}{3} + \frac{\pi}{4} \right) = 0; \text{ den Wert von } A_0 \text{ eingesetzt und nach } M_0 \text{ aufgelöst:}$$

$$M_0 = \frac{p r^2}{3} \left(\frac{5}{3\pi} - \frac{1}{4} \right).$$

Nun können die Momente, Achsialkräfte und Scherkräfte für die Stellen A, C und B zusammengestellt werden*).

$$A \left\{ \begin{aligned} M_0 &= \frac{p r^2}{3} \left(\frac{5}{3\pi} - \frac{1}{4} \right) = 0.0935 p r^2 \text{ (die Krümmung verflachend),} \\ A_0 &= \frac{p r}{3} \left(\frac{7}{3\pi} + 1 \right) = 0.5809 p r \text{ (Druck),} \\ S_0 &= 0. \end{aligned} \right.$$

$$C \left\{ \begin{aligned} M_{\frac{\pi}{2}} &= \frac{1}{12} p r^2 = 0.0833 p r^2 \text{ (die Krümmung verschärfend),} \\ A_{\frac{\pi}{2}} &= \frac{1}{3} p r^2 = 0.3333 p r \text{ (Druck),} \\ S_{\frac{\pi}{2}} &= \frac{1}{9\pi} p r = 0.0354 p r. \end{aligned} \right.$$

* Vergl. Forchheimer, „Zeitschr.“ 1902, Nr. 15, Gleichungen 16) bis 18)

$$B \begin{cases} M_{\pi} = \left(\frac{1}{4} - \frac{5}{9\pi} \right) p r^2 = 0.0732 p r^2 \text{ (verflachend),} \\ A_{\pi} = \frac{7}{9\pi} p r = 0.2476 p r \text{ (Zug),} \\ S_{\pi} = 0. \end{cases}$$

II. Fall. Das Rohr wird halbseitig von radialen Kräften $d n = p r \cos \psi d \psi$ beansprucht (Winddruck $p \text{ kg/cm}^2$, Zerlegung nach v. Lössl, Abb. 4).

Da der Gang der Berechnung derselbe ist wie in dem früheren Falle, so sollen nur die Hauptzüge der Rechnung festgehalten werden.

$$\Delta Q = 2 \int_0^{\pi/2} p r \cos^2 \psi d \psi = p r \frac{\pi}{2}; \text{ daher } d\tau = \frac{p r}{2} \sin \psi d \psi.$$

Das Moment M_1 erhält man aus der Gleichung

$$0 = -M_1 - M_0 - A_0 r (1 - \cos \psi_1) + \int_0^{\psi_1} p r \cos \psi d \psi \cdot r \sin(\psi_1 - \psi) + \int_0^{\psi_1} \frac{p r}{2} \sin \psi d \psi \cdot r [1 - \cos(\psi_1 - \psi)].$$

$$M_1 = -M_0 - A_0 r (1 - \cos \psi_1) + \frac{p r^2}{2} \left(1 - \cos \psi_1 + \frac{1}{2} \psi_1 \sin \psi_1 \right),$$

$$M_{\frac{\pi}{2}} = -M_0 - A_0 r + \frac{p r^2}{2} \left(1 + \frac{\pi}{4} \right).$$

Die Achsialkraft im ersten Quadranten:

$$A_1 = A_0 \cos \psi_1 + \frac{1}{4} p r \psi_1 \sin \psi_1; A_{\frac{\pi}{2}} = p r \frac{\pi}{8}, \text{ kürzer aus:}$$

$$A_{\frac{\pi}{2}} = \int_0^{\pi/2} p r \cos^2 \psi d \psi - \int_0^{\pi/2} \frac{p r}{2} \sin^2 \psi d \psi.$$

Die Scherkraft im ersten Quadranten:

$$S_1 = A_0 \sin \psi_1 - \frac{p r}{4} (3 \sin \psi_1 - \psi_1 \cos \psi_1); S_{\frac{\pi}{2}} = A_0 - \frac{3}{4} p r,$$

$$\text{kürzer aus: } S_{\frac{\pi}{2}} = A_0 - \int_0^{\pi/2} p r \cos \psi \sin \psi d \psi - \int_0^{\pi/2} \frac{p r}{2} \sin \psi \cos \psi d \psi.$$

Das Moment M_2 ergibt sich aus der Gleichung:

$$0 = -M_2 + M_{\frac{\pi}{2}} - A_{\frac{\pi}{2}} r (1 - \cos \varphi_1) - S_{\frac{\pi}{2}} r \sin \varphi_1 +$$

$$+ \int_{\varphi=0}^{\varphi_1} \frac{p r^2}{2} \cos \varphi \cdot [1 - \cos(\varphi_1 - \varphi)] d \varphi.$$

$$M_2 = -M_0 - A_0 r (1 - \cos \psi_1) + \frac{p r^2}{2} \left[1 - 2 \cos \psi_1 + (\pi - \psi_1) \frac{\sin \psi_1}{2} \right],$$

$$M_{\pi} = -M_0 - 2 A_0 r + \frac{3}{2} p r^2.$$

Die Achsialkraft im zweiten Quadranten:

$$A_2 = A_0 \cos \psi_1 - \frac{p r}{4} (\psi_1 \sin \psi_1 + 2 \cos \psi_1 - \pi \sin \psi_1),$$

$$A_{\pi} = -A_0 + \frac{1}{2} p r.$$

Die Scherkraft im zweiten Quadranten:

$$S_2 = A_0 \sin \psi_1 - \frac{p r}{4} (3 \sin \psi_1 - \psi_1 \cos \psi_1 + \pi \cos \psi_1),$$

$$S_{\pi} = 0.$$

Gleichung II) angewendet:

$$\begin{aligned} & \left[-M_0 \sin \psi - A_0 r \left(\sin \psi - \frac{1}{2} \psi - \frac{1}{4} \sin 2 \psi \right) \right]_0^{\pi} + \\ & + \frac{p r^2}{2} \left[\sin \psi - \frac{1}{2} \psi - \frac{1}{4} \sin 2 \psi - \frac{1}{8} \psi \cos 2 \psi + \frac{1}{16} \sin 2 \psi \right]_0^{\pi/2} + \\ & + \frac{p r^2}{2} \left[\sin \varphi - \psi - \frac{1}{2} \sin 2 \varphi - \frac{\pi}{8} \cos 2 \varphi + \frac{1}{8} \psi \cos 2 \varphi - \right. \\ & \left. - \frac{1}{16} \sin 2 \varphi \right]_0^{\pi} = 0. \end{aligned}$$

$$\text{Daraus: } A_0 = \frac{3}{4} p r.$$

Gleichung I) liefert:

$$\begin{aligned} 0 = & \left[-M_0 \psi - A_0 r (\psi - \sin \psi) \right]_0^{\pi} + \\ & + \frac{p r^2}{2} \left[\psi - \sin \psi - \frac{1}{2} \psi \cos \psi + \frac{1}{2} \sin \psi \right]_0^{\pi/2} + \\ & + \frac{p r^2}{2} \left[\psi - 2 \sin \psi - \frac{\pi}{2} \cos \psi + \frac{\psi}{2} \cos \psi - \frac{1}{2} \sin \psi \right]_{\pi/2}^{\pi}. \end{aligned}$$

Die Grenzen eingeführt:

$$M_0 \pi + A_0 r \pi - p r^2 \left(\frac{\pi}{2} + 1 \right) = 0, \text{ damit:}$$

$$M_0 = p r^2 \left(\frac{1}{\pi} - \frac{1}{4} \right).$$

Zusammenstellung*):

$$A \begin{cases} A_0 = \frac{3}{4} p r = 0.75 p r \text{ (Druck),} \\ M_0 = \left(\frac{1}{\pi} - \frac{1}{4} \right) p r^2 = 0.0683 p r^2 \text{ (verflachend),} \\ S_0 = 0. \end{cases}$$

$$C \begin{cases} A_{\frac{\pi}{2}} = \frac{\pi}{8} p r = 0.3927 p r \text{ (Druck),} \\ M_{\frac{\pi}{2}} = p r^2 \left(\frac{\pi}{8} - \frac{1}{\pi} \right) = 0.0744 p r^2 \text{ (verschärfend),} \\ S_{\frac{\pi}{2}} = 0. \end{cases}$$

$$B \begin{cases} A_{\pi} = \frac{1}{4} p r = 0.25 p r \text{ (Zug),} \\ M_{\pi} = p r^2 \left(\frac{1}{\pi} - \frac{1}{4} \right) = 0.0683 p r^2 \text{ (verflachend),} \\ S_{\pi} = 0. \end{cases}$$

III. Fall. Das Rohr wird halbseitig von parallelen Kräften $d e = p r \cos \psi d \psi$ beansprucht (zum Beispiel Erddruck $p \text{ kg/cm}^2$, Abb. 4).

$$\Delta Q = 2 \int_0^{\pi/2} p r \cos \psi d \psi = 2 p r; d\tau = \frac{2 p r}{\pi} \sin \psi d \psi.$$

Gleichung für M_1 :

$$\begin{aligned} 0 = & -M_1 - M_0 - A_0 r (1 - \cos \psi_1) + \\ & + \int_0^{\psi_1} \frac{2 p r^2}{\pi} \sin \psi [1 - \cos(\psi_1 - \psi)] d \psi + \int_0^{\psi_1} p r^2 \cos \psi (\sin \psi_1 - \psi) d \psi. \\ M_1 = & -M_0 - A_0 r (1 - \cos \psi_1) + \frac{2 p r^2}{\pi} \left\{ 1 - \cos \psi_1 - \frac{1}{2} \psi_1 \sin \psi_1 \right\} + \\ & + \frac{1}{2} p r^2 \sin^2 \psi_1. \end{aligned}$$

$$M_{\frac{\pi}{2}} = -M_0 - A_0 r + \frac{2}{\pi} p r^2.$$

$$A_1 = A_0 \cos \psi_1 + p r \sin^2 \psi_1 - \frac{p r}{\pi} \psi_1 \sin \psi_1,$$

$$A_{\frac{\pi}{2}} = \frac{1}{2} p r$$

$$S_1 = A_0 \sin \psi_1 - p r \sin \psi_1 \cos \psi_1 - \frac{p r}{\pi} (\sin \psi_1 - \psi_1 \cos \psi_1),$$

$$S_{\frac{\pi}{2}} = A_0 - \frac{p r}{\pi}.$$

Gleichung für M_2 :

$$\begin{aligned} 0 = & -M_2 + M_{\frac{\pi}{2}} - A_{\frac{\pi}{2}} r (1 - \cos \varphi_1) - S_{\frac{\pi}{2}} r \sin \varphi_1 + \\ & + \int_0^{\varphi_1} 2 \frac{p r}{\pi} \sin \varphi d \varphi r [1 - \cos(\varphi_1 - \varphi)]; \end{aligned}$$

*) Vergl. Forchheimers Gleichungen 23) und 26).

$$M_2 = -M_0 - A_0 r (1 - \cos \psi_1) + 2 \frac{p r^2}{\pi} (1 - \cos \psi_1 - \frac{\psi_1}{2} \sin \psi_1) + p r^2 \left(\sin \psi_1 - \frac{1}{2} \right),$$

$$M_\pi = -M_0 - 2 A_0 r + p r^2 \left(\frac{4}{\pi} - \frac{1}{2} \right),$$

$$A_2 = A_0 \cos \psi_1 - \frac{p r}{\pi} \psi_1 \sin \psi_1 + p r \sin \psi_1,$$

$$A_\pi = -A_0,$$

$$S_2 = A_0 \sin \psi_1 - \frac{p r}{\pi} (\sin \psi_1 - \psi_1 \cos \psi_1) - p r \cos \psi_1,$$

$$S_\pi = 0.$$

Gleichung II) angewendet:

$$\left[-M_0 \sin \psi - A_0 r \left(\sin \psi - \frac{1}{2} \psi - \frac{1}{4} \sin 2 \psi \right) + \frac{2 p r^2}{\pi} \left(\sin \psi - \frac{1}{2} \psi - \frac{1}{4} \sin 2 \psi + \frac{1}{8} \psi \cos 2 \psi - \frac{1}{16} \sin 2 \psi \right) \right]_0^\pi + \frac{p r^2}{2} \left[\frac{1}{3} \sin^3 \psi \right]_0^{\pi/2} + p r^2 \left[-\frac{1}{4} \cos 2 \psi - \frac{1}{2} \sin \psi \right]_0^{\pi/2} = 0.$$

Daraus $A_0 = \frac{7}{6} \frac{p r}{\pi}$.

Gleichung I) liefert:

$$0 = -M_0 \pi - A_0 r \pi + 2 p r^2 - \frac{\pi}{8} p r^2,$$

damit

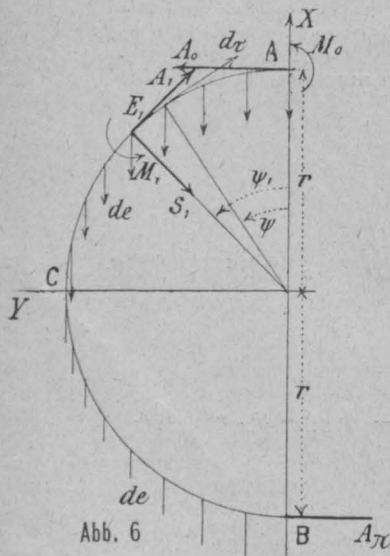
$$M_0 = \left(\frac{5}{6 \pi} - \frac{1}{8} \right) p r^2.$$

Zusammenstellung*):

$$A \begin{cases} A_0 = \frac{7}{6 \pi} p r = 0.3714 p r \text{ (Druck),} \\ M_0 = \left(\frac{5}{6 \pi} - \frac{1}{8} \right) p r^2 = 0.1403 p r^2 \text{ (verflachend),} \\ S_0 = 0. \end{cases}$$

$$C \begin{cases} A_{\frac{\pi}{2}} = \frac{1}{2} p r = 0.5 p r \text{ (Druck),} \\ M_{\frac{\pi}{2}} = \frac{1}{8} p r^2 = 0.125 p r^2 \text{ (verschärfend),} \\ S_{\frac{\pi}{2}} = \frac{1}{6 \pi} p r = 0.0531 p r. \end{cases}$$

$$B \begin{cases} A_\pi = \frac{7}{6 \pi} p r = 0.3714 p r \text{ (Zug),} \\ M_\pi = \left(-\frac{5}{6 \pi} + \frac{3}{8} \right) p r^2 = 0.1097 p r^2 \text{ (verflachend),} \\ S_\pi = 0. \end{cases}$$



*) Vergl. Forchheimers Gleichungen 37) und 38).

IV. Fall. Das Rohr wird seinem ganzen Umfange nach von parallelen Kräften $de = \delta \gamma r d \psi$ beansprucht (Eigengewicht bei horizontal gelagertem Rohr, γ bedeutet das Raugewicht des Rohrmaterials, Abb. 6).

$$\Delta Q = 2 r \pi \delta \gamma; \quad d \tau = 2 r \delta \gamma \sin \psi d \psi.$$

Gleichung für das Moment $M_1 = M_2 = M$:

$$0 = -M - M_0 - A_0 r (1 - \cos \psi_1) + \int_0^{\psi_1} 2 r^2 \delta \gamma \sin \psi [1 - \sin (\psi_1 - \psi)] d \psi + \int_0^{\psi_1} \delta \gamma r^2 (\sin \psi_1 - \sin \psi) d \psi,$$

daraus

$$M = -M_0 - A_0 r (1 - \cos \psi) + r^2 \delta \gamma (1 - \cos \psi)$$

oder

$$M = -M_0 - (A_0 r - r^2 \delta \gamma) (1 - \cos \psi).$$

Gleichung II) gibt:

$$\left[-M_0 \sin \psi - (A_0 r - r^2 \delta \gamma) \left(\sin \psi - \frac{1}{2} \psi - \frac{1}{4} \sin 2 \psi \right) \right]_0^\pi = 0,$$

aufgelöst: $A_0 = r \delta \gamma$ (Druck).

Gleichung I) liefert:

$$\left[-M_0 \psi - (A_0 r - r^2 \delta \gamma) (\psi - \sin \psi) \right]_0^\pi = 0,$$

daraus $M_0 = 0$, daher allgemein $M = 0$.

Allgemein erhält man die Achsialkraft aus der Gleichung:

$$0 = A - A_0 \cos \psi_1 - \int_0^{\psi_1} \delta \gamma r \sin \psi_1 \cdot d \psi + \int_0^{\psi_1} 2 r \delta \gamma \sin \psi \cdot \cos (\psi_1 - \psi) d \psi$$

mit

$$A = A_0 \cos \psi = r \delta \gamma \cos \psi$$

und die Scherkraft:

$$0 = S - A_0 \sin \psi_1 + \int_0^{\psi_1} 2 r \delta \gamma \sin \psi \cdot \sin (\psi_1 - \psi) d \psi + \int_0^{\psi_1} \delta \gamma r \cos \psi_1 d \psi,$$

$$S = A_0 \sin \psi - r \delta \gamma \sin \psi = 0.$$

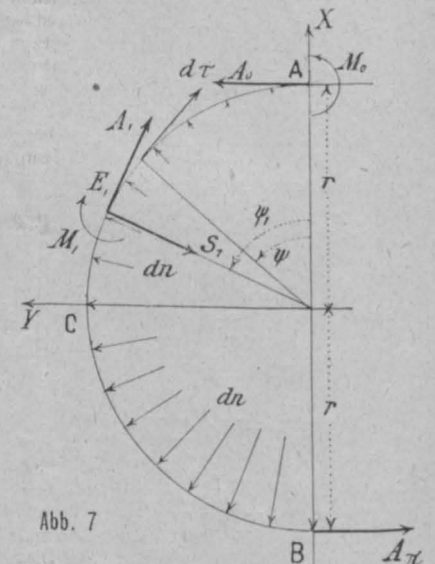
Es treten in diesem Falle also weder Momente noch Scherkräfte auf.

Zusammenstellung:

$$A \begin{cases} A_0 = r \delta \gamma \text{ (Druck),} \\ M_0 = 0, \\ S_0 = 0. \end{cases}$$

$$C \begin{cases} A_{\frac{\pi}{2}} = 0, \\ M_{\frac{\pi}{2}} = 0, \\ S_{\frac{\pi}{2}} = 0. \end{cases}$$

$$B \begin{cases} A_\pi = r \delta \gamma \text{ (Zug),} \\ M_\pi = 0, \\ S_\pi = 0. \end{cases}$$



V. Fall. Das Rohr wird von radialen Innenkräften $dn = r^2 (1 - \cos \psi) d \psi$ beansprucht (horizontal gelagertes Rohr bei Wasserfüllung mit druckfreiem Scheitel, Abb. 7).

$$\Delta Q = r^2 \pi, \quad d \tau = r^2 \sin \psi d \psi.$$

Gleichung für das Moment $M_1 = M_2 = M$:

$$0 = -M - M_0 - A_0 r (1 - \cos \psi_1) + \int_0^{\psi_1} r^3 \sin \psi \cdot [1 - \cos (\psi_1 - \psi)] d \psi - \int_0^{\psi_1} r^3 \sin (\psi_1 - \psi) (1 - \cos \psi) d \psi,$$

daraus:

$$M = -M_0 - A_0 r (1 - \cos \psi).$$

Gleichung II) gibt:

$$\left[-M_0 \sin \psi - A_0 r \left(\sin \psi - \frac{1}{2} \psi - \frac{1}{4} \sin 2 \psi \right) \right]_0^\pi = 0,$$

aufgelöst: $A_0 = 0$.

Gleichung I) angewendet:

$$\left[-M_0 \psi - A_0 r (\psi - \sin \psi) \right]_0^\pi = 0, \text{ also } M_0 = -A_0 r = 0; \text{ daher allgemein: } M = 0.$$

Die Achskraft an beliebiger Stelle erhält man aus der Gleichung:

$$-A + \int_0^{\psi_1} r^2 (1 - \cos \psi) d\psi \cdot \sin(\psi_1 - \psi) + \int_0^{\psi_1} r^2 \sin \psi \cdot \cos(\psi_1 - \psi) d\psi = 0,$$

$$A = r^2 (1 - \cos \psi).$$

Die Gleichung für die Scherkraft lautet:

$$S - \int_0^{\psi_1} r^2 (1 - \cos \psi) \cos(\psi_1 - \psi) d\psi + \int_0^{\psi_1} r^2 \sin \psi \cdot \sin(\psi_1 - \psi) d\psi = 0,$$

$$S = 0.$$

Zusammenstellung:

$$A \begin{cases} A_0 = 0, \\ M_0 = 0, \\ S_0 = 0. \end{cases} \quad C \begin{cases} \frac{A_\pi}{2} = r^2 (\text{Zug}), \\ \frac{M_\pi}{2} = 0, \\ \frac{S_\pi}{2} = 0. \end{cases} \quad B \begin{cases} A_\pi = 2 r^2 (\text{Zug}), \\ M_\pi = 0, \\ S_\pi = 0. \end{cases}$$

Fiume, im Juli 1909.

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten. Brückenbau.

Der Assopos-Viadukt in Griechenland. Die im Juli 1909 in Griechenland eröffnete Eisenbahnlinie von Piräus bis zur türkischen Grenze ist reich an technisch interessanten Kunstbauten. Zu den hervorragendsten und gewagtesten Objekten, die in letzter Zeit zur Ausführung kamen, zählt der Assopos-Viadukt dieser Linie; er überspannt eine 100 m tiefe und ungefähr 80 m breite Schlucht und liegt zwischen zwei Tunnels, in einer Kurve von 400 m Radius und in einer Neigung von 19‰. Das Bauwerk besteht aus einer großen Dreigelenkbogenbrücke, auf welche sich zwei gerade Balkenfachwerksbrücken stützen, deren Achsen mit jener der

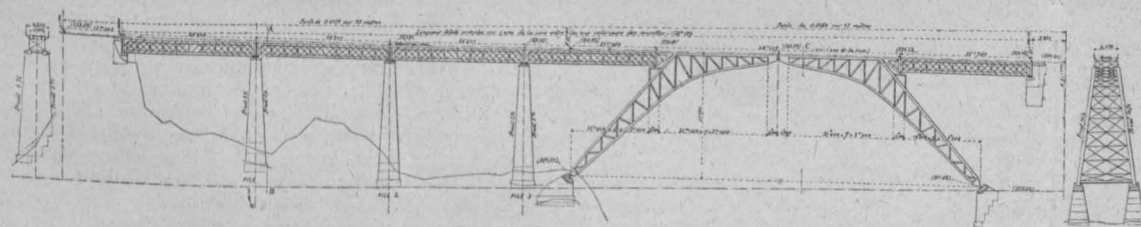


Abb. 1

Bogenbrücke Winkel von 3° 10' und 5° 39' bilden, außerdem noch aus drei von diesen unabhängigen Parallelträgerbrücken. Das ganze Objekt ruht auf sieben Stützen: zwei Widerlagern an den Enden des Viaduktes, drei Pfeilern, zwei Widerlagern an den Kämpfern des Bogens (aus je zwei getrennten Blöcken bestehend) (Abb. 1). Die Spannweite der Bogenbrücke beträgt 80 m, die Pfeilhöhe 23,75 m; sie besitzt zwei Tragwände, deren Ebenen mit der vertikalen Mittellängsebene einen Winkel von 8° einschließen. Die Trägerform ist etwas abweichend von den üblichen; es hat der ganze Bogen mit den aufgelagerten Parallelträgern das Aussehen eines Trapezsprengwerkes. Aus dieser Bogenform und der Neigung der Tragwände

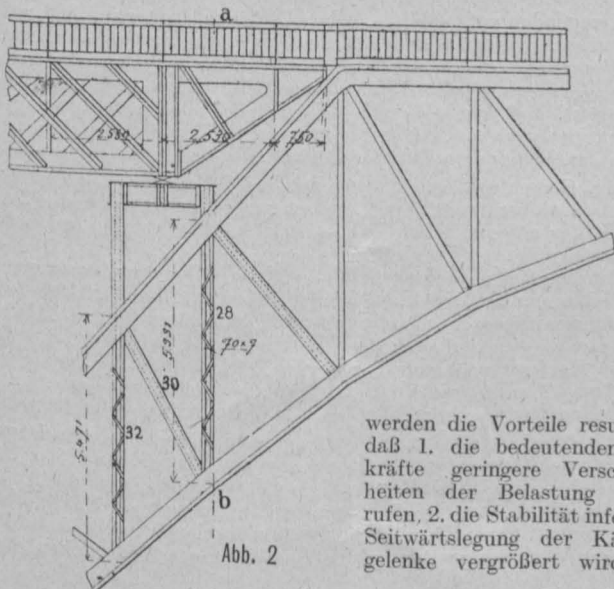


Abb. 2

werden die Vorteile resultieren, daß 1. die bedeutenden Fliehkräfte geringere Verschiedenheiten der Belastung hervorrufen, 2. die Stabilität infolge der Seitwärtslegung der Kämpfergelenke vergrößert wird. Für

die Gurtungen der Dreigelenkbogenträger wurden Kastenprofile gewählt, für die Vertikal- und Schrägstäbe je vier durch Gitterwerk verbundene Winkeleisen, die an den Stellen, wo sich die Parallelträger auf den Bogen stützen, dadurch verstärkt werden mußten, daß man die vier Winkeleisen in Kastenform anordnete, wodurch einerseits das Widerstandsmoment des Profiles vergrößert, andererseits die Auflagerung der Parallelträger erleichtert wurde (Abb. 2). Die Verbindung der beiden Tragwände untereinander erfolgte durch Andreaskreuze in den Ebenen der Vertikalstäbe, durch Windstreben in den Ebenen der Gurtungen und durch Querträger zur Auflagerung der Fahrbahn. Vorsichtshalber wurden die Hauptträger noch mit dem Mauerwerk durch Ankerbolzen von 50 mm Durchmesser verankert. Die Gelenke sind mittels Keilen nachstellbar; die Gelenkbolzen sind aus Stahl, die Lagerkörper aus Gußeisen; die Gelenkachsen sind

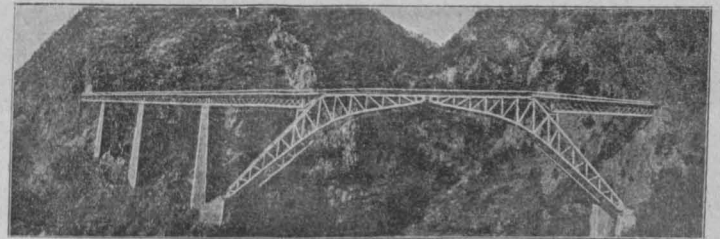


Abb. 3

gegen die Mittelachse der Brücke geneigt. Die Parallelträger sind Gitterträger mit doppeltem Ausfachungssystem; für die Profile wurden bei den Gurtungen T-Querschnitte, bei den Füllungstäben Winkeleisen und Flacheisen gewählt. Zur besseren Versteifung der Träger wurden die Gurtungen noch durch Vertikalstäbe in gleichen Entfernungen verbunden. Mit großen Schwierigkeiten waren die Montierungsarbeiten verbunden, da der größte Teil des Objektes ohne Einrüstung aufgestellt werden mußte. An den Brückenden wurden Vortunnels zur Deponierung der Brückenteile und Montierungsgerüste hergestellt. Der erste Parallelträger auf der Seite von Dadi wurde nach Fertigstellung durch Zugstangen mit der Verankerung im Felsen fest verbunden. Dann wurden die nächsten zwei Träger montiert und jeder mit dem vorhergehenden fest verankert; dann wurden vom vierten Träger die ersten acht Gefache aufgestellt und diese zur Aufstellung des Bogenträgers benutzt. Am Fuße des Widerlagers wurde ein kleines Gerüst aufgestellt, um die Gelenke und die ersten zwei Gefache des Bogens zu stützen; das Ende des zweiten Gefaches wurde durch eine Zugstange mit dem ersten Gefache des vierten Parallelträgers verbunden; dann wurde der Bogen ohne Gerüst bis zum Ende des geneigten Teiles des Bogenträgers weitergeführt; um ein Übergewicht des so entstandenen Kragteiles zu verhüten, mußte die Kämpferpartie schwer belastet werden. Am oberen Ende des geneigten Teiles des Bogens wurde dann eine horizontale Zugstange, die bis zum ersten Fache des vierten Trägers reichte, befestigt; somit kam das ganze Gewicht in diese Zugstangen. Hierauf konnte der Bogen und der vierte Parallelträger bis zu Ende geführt werden. Um die gegenseitige Lage der zwei Bogenhälften regeln zu können, mußte die Länge der Zugstangen regulierbar eingerichtet werden. Dies geschah mittels eines mehrfach gekuppelten Spannschlusses. Die Montierungsweise der anderen Brückenseite war der beschriebenen ganz ähnlich. Die Ausführung dieses Objektes hatte die „Société des Constructions des Batignolles“. Die Ansicht des fertigen Bauwerkes zeigt Abb. 3. („Le Génie Civil“, Bd. LV, Nr. 16) Ing. Otto Skall

Bodenkultur.

Das landwirtschaftliche Meliorationswesen in Bosnien und in der Herzegowina. Der „Wiener landwirtschaftlichen Zeitung“ Nr. 80 v. 1909 ist eine Zusammenstellung der bisherigen Leistungen auf dem Gebiete des landwirtschaftlichen Meliorationswesens in Bosnien und der Herzegowina zu entnehmen. Das Anwachsen der Meliorationsarbeiten führte zur Verlegung ihrer Verwaltung im Jahre 1905 von der Bauabteilung der Landesregierung zur Administrationsabteilung, und zwar an das landwirtschaftliche Bureau, dessen Status aus diesem Grunde durch Anstellung eines im Meliorationswesen qualifizierten Fachmannes ergänzt wurde. Die Gründung von Wassergenossenschaften in allen jenen Gebieten des Landes, wo Meliorationsarbeiten vorzunehmen oder Meliorationsanlagen zu erhalten sind, ist in Aussicht genommen. Bisher, das ist bis 1907, wurden die folgenden Arbeiten mit dem bezüglichen Aufwande ausgeführt und erhalten:

1. Livanjsko Polje, Ent- und Bewässerung von Wiesen K 367.961
2. Gacko Polje, Ent- und Bewässerung des Poljes. „ 288.967
3. Talsperre in Klina, Reservoir für das Bewässerungswasser für das Gacko Polje „ 848.474

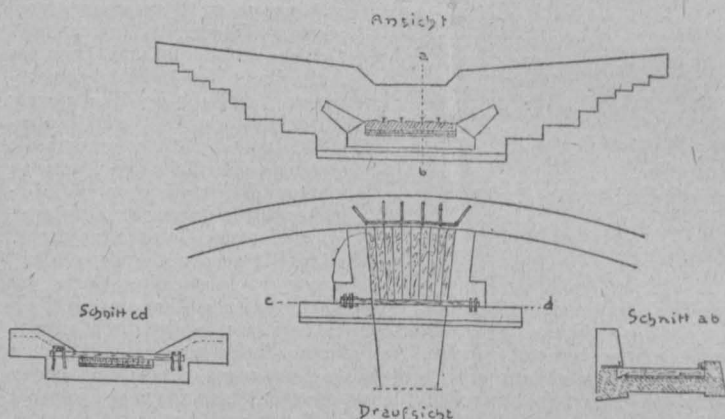
4. Mladegebiet, Ent- und Bewässerung des Poljes von Ljubuski und des herzegowinischen und dalmatinischen Raztok	K 750.000
5. Fatničko Polje, Ponoröffnung zur Verbesserung der Vorflutverhältnisse	" 4.361
6. Popovo-Polje, desgleichen	" 1.856
7. Melioration der Save-Ebene bei Bjelina, Hochwasserschutzbauten	" 940.000
8. Ponoröffnung in Pašica Polje	" 2.700
9. Staurieselanlage in Otok	" 1.000
Zusammen	K 3.205.319.

In Ausführung sind die folgenden Meliorationen begriffen:

1. Ponorarbeiten in Livonjsko-Polje	K 31.000
2. " " Glamočko Polje	" 10.000
3. " " Resanovci	" 2.500
4. Bewässerungskanal in Ružovo und Trupolje	" 10.000
5. Melioration der Volksjagme	" 74.000
6. Rekonstruktionsarbeiten in Gacko Polje	" 131.000
7. Widderanlage in Vitina	" 1.500
8. Brunnenbohrungen in den Kolonien von Vučjak und Sibovska	" 11.500
9. Bewässerungsanlage in Gorazda	" 1.600
10. Meliorationsarbeiten in Bosnisch-Gradiška	" 1.455.000
Zusammen	K 1.728.100.

An Zisternen und Tränkanlagen wurden bis Ende 1906 271 erbaut und 74 Quellen gefaßt. Diese Bauten kosteten zusammen K 421.952 und erforderten jährlich K 245.097 an Erhaltung.

Vorfeldversicherung für Wehre, Sperren u. dgl. Die Patentschrift Nr. 38605 vom 25. August 1909 enthält die Beschreibung einer Erfindung des k. k. Forstinspektionskommissärs August Zarboch, welche den Zweck hat, Nachteile, die den bisher bekannten Ausführungsformen von Vorfeldversicherungen bei Wehren, Sperren und dgl. anhaften, zu beseitigen. Sie besteht im wesentlichen darin, daß das Vorfeld als bassinartiger Unterkörper ausgebildet ist, dessen Boden eine leicht auswechselbare Abdeckung trägt. An den Sperr-, Wehr- oder allgemein Querkörper, der aus beliebigem Material bestehen kann (siehe Abb., Ansicht), schließt sich ein bassinartig



ausgebildeter Vorfeld- oder Unterkörper an (siehe Abb., Draufsicht Schnitt a b). In diesen wird eine Dielung aus Holz und anderen geeigneten Materialien, wie zum Beispiel Balken oder Platten aus Kunststein, Glas, Metall u. dgl. in ein- oder mehrfacher Schichtung und beliebiger Richtung eingelegt und in geeigneter, in der Patentschrift beschriebenen Weise durch quer darüber gelegte Riegel oder durch Einschieben der Dielungsenden in kanalartige Ausnehmungen des Unterkörpers befestigt (siehe Abb., Schnitt a b und c d). Es ist empfehlenswert, die Einrichtung zu treffen, daß die Dielung die Ränder des Unterkörpers nicht überragt, so daß sie zur Erzielung größerer Haltbarkeit stets unter Wasser bleibt. Derart konstruierte Vorfeldversicherungen haben sich im Dienste der Wildbachverbauung bereits als sehr widerstandsfähig erwiesen.

Wang

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Bericht über die Versammlung vom 1. Dezember 1909.

Obmannstellvertreter Baurat Ing. A. Swätz eröffnet die Sitzung mit einer Begrüßung der zahlreich erschienenen Fachgruppenmitglieder und Gäste und ladet nach einer kurzen geschäftlichen Mitteilung Baurat Ing. Nowotny ein, zur Einleitung der auf der Tagesordnung stehenden Diskussion über Fragen aus dem Gebiete der Zentralheizungen das angekündigte Referat zu erstatten.

Der genannte Referent bemerkt einleitend, daß nennenswerte Verbesserungen und Fortschritte beim Bau von Zentralheizungen nur rücksichtlich der angewendeten Kesseltypen (gußeiserne Gliederkessel), dann bei gewissen Konstruktionsdetails und Spezialeinrichtungen, sowie hinsichtlich der Ausführung der Rohrverbindungen zu verzeichnen sind und bespricht hierauf eine Reihe von Übelständen, die beim Baue sowie im Betriebe von Zentralheizungen zu beklagen sind, und die Mittel zu ihrer Abhilfe. In Zusammenfassung seiner Ausführungen gelangt er zu folgenden diesbezüglichen Grundsätzen:

1. Gleichzeitig mit der Verfassung des Bauprojektes, und zwar in allen Stadien desselben, sind auch die Zentralheizungsanlagen nach Aufstellung eines entsprechenden Programmes und nach Auswahl des für den speziellen Fall geeigneten Heizungssystemes zu projektieren.

2. Bei der Herstellung dieser Einrichtungen sind nur erprobte Detailkonstruktionen und das beste Material zu verwenden. (Hiedurch bedingte höhere Herstellungskosten finden durch Ersparnisse an den Instandhaltungskosten ihre Kompensation.)

3. Die Heizflächen der Kessel- und Heizkörper sind ausreichend, jene der ersteren auch unter Bedachtsnahme auf eine angemessene Unterteilung sowie auf Reserven zu dimensionieren; desgleichen ist auch auf Einhaltung entsprechender Dimensionen der Rohrleitungen zu achten (ein nicht passend gewählter Rohrquerschnitt — gleichgültig ob zu groß oder zu klein bemessen — kann den Effekt der Heizung in Frage stellen).

4. Der Montage der Anlage ist die größte Sorgfalt zuzuwenden, und zwar nicht nur, was die solide Verbindung der einzelnen Bestandteile anbelangt, sondern auch hinsichtlich einer ordentlichen Verlegung und Befestigung der Rohrleitungen und einer guten Aufstellung der Heizkörper.

5. Bei der Ausführung der Installationsarbeiten ist ein stetes Einvernehmen mit den bauleitenden Organen zu pflegen.

6. Mit der Wartung der Anlage ist nur ein verlässliches und geschultes Personal zu betrauen, und ist dasselbe nicht nur in seinen Obliegenheiten zu unterweisen, sondern auch fachmännisch dauernd überwachen zu lassen.

7. Der Betrieb der Anlage ist den herrschenden Außentemperaturen und Witterungsverhältnissen anzupassen, und ist demselben überhaupt die größte Aufmerksamkeit zu schenken.

Zum Schlusse seiner Ausführung bespricht Baurat Nowotny die Betriebsökonomie und streift hiebei die Frage der Garantie des Brennmaterialverbrauches. Eine Basis für eine Garantieziffer könne freilich schwer gefunden werden, da der Brennmaterialverbrauch nicht nur von der Zentralheizungsanlage selbst, sondern auch von anderen Umständen (wie Beschaffenheit und Lage des Gebäudes, Betriebsführung, Witterungsverhältnisse) abhängig sei. Der Betriebsleitung sollen — insbesondere bei größeren Anlagen — Einrichtungen zur Kontrolle des Personales zur Verfügung stehen. Im übrigen seien regelmäßige tägliche Aufschreibungen über Brennmaterialverbrauch und Betriebsstunden und die Zusammenfassung dieser Daten in eine Betriebsstatistik auch als ein wirksames Mittel zur Kontrolle des Personales anzusehen. (Beifall.)

Hierauf wird in die Diskussion eingegangen:

Professor Meter betont die Notwendigkeit, die Betriebsicherheit von Zentralheizungsanlagen zu erhöhen und verweist darauf, daß das Installationsmaterial in der letzten Zeit an Güte abgenommen habe, ja, daß sogar eine Verschlechterung des Materiales der Heizkörper und insbesondere der Rohre zu konstatieren sei, so daß strenge Übernahmepflichten unerlässlich seien. Anlangend die Rohrverbindungen empfiehlt er, von dem Schweißverfahren tunlichst Gebrauch zu machen. Die Hauptsache sei übrigens auch eine gute Montage, und sollte getrachtet werden, die Verlässlichkeit der Monteur zu heben. Mit dem vom Vortragenden aufgestellten sieben Leitsätzen sei er im allgemeinen einverstanden, würde aber wünschen, daß der Forderung bezüglich guter Monteur sowie der Unerlässlichkeit von Übernahmepflichten Ausdruck gegeben werde. Redner bespricht sodann die Betriebskosten und bemerkt, daß speziell durch Überheizungen eine Steigerung derselben zu beklagen sei. Die automatischen Temperaturregler seien ein sehr beachtenswertes Mittel, diesem Übelstande zu steuern.

Ing. Genz erklärt sich mit den Ausführungen des Vorredners vollkommen einverstanden und betont insbesondere auch die Zweckmäßigkeit der automatischen Temperaturregler, allerdings auch deren sehr hohe Kosten.

Fabrikant Kurz bespricht die Materialfrage und verweist auf die Bestrebungen im Verbands der Zentralheizungsindustriellen bezüglich Einführung eines Verbandrohres nach deutschem Muster. Hiedurch würden freilich die Anlagekosten eine Erhöhung erfahren und würde auch die Konkurrenz erschwert werden, da die dem Verbands nicht angehörigen Firmen viel billigere Anlagen offerieren würden. Es müßten daher entsprechende behördliche Vorschriften erlassen werden.

Ing. Steiner führt aus, daß mit dem Verbandrohr in Deutschland eigentlich keine guten Erfahrungen gemacht wurden. In Österreich bestehen freilich hiefür günstigere Verhältnisse, weil die Anlagen zumeist in öffentlichen Gebäuden ausgeführt werden. Bezüglich des Heizkörperanstriches hält es Redner für wünschenswert, daß die Heizkörper zur Vermeidung der infolge Rostbildung erforderlichen Säube-

Der Präsident der Handels- und Gewerbekammer R. v. Schoeller, unser Vereinsvorsteher Hofrat Ing. Hochenegg, Hofrat Ing. Mrasick, der Amtsleiter des Stadtbauamtes Ober-Baurat Ing. Sykora und die namhaftesten Architekten Wiens in großer Zahl.

Die Teilnehmer versammelten sich zunächst vor der Schablone, gingen dann bis zu den Gebäuden der Haltestelle Karlsplatz der Stadtbahn vor, hierauf zur Canovagasse und auf den Schwarzenbergplatz, um den Eindruck von den verschiedensten Standpunkten aus auf sich einwirken zu lassen. Im Anschlusse hieran fand im Säulensaal des Künstlerhauses eine Diskussion statt, welche sich zu einer machtvollen Kundgebung gegen die Ausführung des Baues des Stadtmuseums an der beabsichtigten Stelle gestaltete.

Direktor Recsei erwidert hierauf, daß lange Kessel nur dann schlecht seien, wenn dieselben nicht von zwei Seiten zu bedienen sind. Unter Darstellung der für die Bemessung der Kesselheizfläche maßgebenden Momente bespricht Redner sodann eine neue Kesseltype, den „Catenakessel“, der in beliebiger Größe hergestellt werden kann und eine sehr weitgehende Anpassung an den schwankenden Wärmebedarf einer Zentralheizung gestattet. Es können eine, zwei oder mehr Feuerungen in Betrieb genommen werden. Redner bespricht ferner einen Apparat, mit welchem man — ohne daß eine Schamotteeinmauerung, Düsen oder eine Pumpe erforderlich wären — die Kessel mit Rohöl heizen kann. Anlangend die Rohölfeuerung bemerkt Direktor Recsei ausdrücklich, daß dieselbe nur für solche Orte anzuwenden sei, für welche Frachtkosten nicht in Betracht kommen.

Der Obmann der Fachgruppe, Ober-Baurat Dpl. Arch. Koechlin, eröffnet die Besprechung mit einer Begrüßung der Erschienenen und erteilte das Wort zunächst dem Architekten Dr. Holey, der an der Hand der Wagnerschen Pläne und eigener photographischen Aufnahmen erläuternd ausführte, daß die aufgestellte Schablone nicht geeignet sei, eine zutreffende Anschauung von dem späterhin entstehenden Platzbilde zu geben, da sie nur den in der ersten Bauperiode zur Ausführung zu bringenden Teil des Projektes Wagner darstelle, während das ausgebaute Stadtmuseum bis knapp an die Kirche heranreichen werde, und zwar noch 2 m über jenen Punkt hinaus, der durch die dicht am Fruhwirthschen Hause stehende Langtäre bezeichnet wird; auch wies er darauf hin, daß sowohl im Lageplane als auch in der Perspektive Wagners gewisse Unstimmigkeiten mit der Wirklichkeit vorkämen.

Ing. Steiner gibt der Meinung Ausdruck, daß eine weitgehende Ausnutzung der Rauchgase bei Catenakesseln zu Vorwärmezwecken bei schwachem Betriebe insofern an eine Grenze gebunden sei, als sonst der Zug aufhöre.

Major Schindler erinnerte sodann an seine jahrzehntelangen Bestrebungen zur Erzielung einer befriedigenden Gestaltung des Karlsplatzes und trat wärmstens für die Erhaltung des Seitenblickes auf die Karlskirche vom Schwarzenbergplatze her ein.

Fabrikant Kurz führt aus, daß im Hinblick auf den hohen Preis die Rohölfeuerung dermalen sich teurer stelle als Kohlenfeuerung.

Arch. Baurat Faßbender brachte die von der „Vereinigung der Wiener und Niederösterreicher innerhalb der Künstlergenossenschaft Wiens“ beschlossene Resolution, welche sich in entschiedener Weise gegen das Projekt des Museumsbaues auf dem Karlsplatze ausspricht, zur Kenntnis der Versammlung. Arch. Schön erklärte den in Aussicht genommenen Platz als für einen Museumsbau völlig ungeeignet, wobei er aus einer Broschüre Kamillo Sittes mehrere Stellen anführte, die dartun, daß dieser Meister des Städtebaues schon gelegentlich der seinerzeitigen Museumskonkurrenz die vollständige Untauglichkeit des Bauplatzes für einen derartigen Zweck nachgewiesen hat.

Direktor Zelle verweist darauf, daß im allgemeinen eigentlich nur die Rohre von kleinerem Durchmesser schlecht seien.

Prof. Dpl. Arch. Mayreder machte aufmerksam, daß der zur Verbauung bestimmte Platz ursprünglich nicht für ein städtisches Museum in Aussicht genommen war. Er hob die Wucht des Wagnerschen Baues hervor, indem er auf die Größe der Geschoßhöhen und der Fensterausmaße hinwies und einen Vergleich mit dem „Heinrichshof“ anstellte, der eine Länge von 90 m bei reicher Gliederung besitzt, während das Stadtmuseum eine nur durch zwei Eckrisalite belebte Frontlänge von 110 m aufweisen würde. Der Redner gab seiner Anerkennung für die unermüdlichen verbessernden Umarbeitungen, die Wagner an seinem Projekte vornahm, zugleich aber seiner Überzeugung Ausdruck, daß das Stadtmuseum besser auf einem anderen Platze zur Ausführung gebracht werden sollte. Er verwies noch auf die beabsichtigte Verbauung der Technikerstraße, die manche verkehrstechnische Schwierigkeit zur Folge hätte, und empfahl der Versammlung, von der Fassung einer Resolution Abstand zu nehmen, da ja die Angelegenheit dem ständigen Ausschusse für die bauliche Entwicklung Wiens zur Beratung und Antragstellung zugewiesen worden sei.

Fabrikant Kurz tritt nochmals dafür ein, daß ein gutes Rohrmaterial von den Behörden vorgeschrieben werden soll, und empfiehlt die Herstellung von Rohrverbindungen auf dem Wege des autogenen Schweißverfahrens.

Hierauf sprach Hofrat Freih. v. Weckbecker, der gleichfalls die Fassung einer Resolution als entbehrlich bezeichnete und dem Vereine zum Schutze und zur Erhaltung der Kunstdenkmäler Wiens und Niederösterreichs die Stellungnahme in dieser Sache vorbehält. Er erklärte sich in ungemein wirkungsvoller Weise als Gegner der Ausführung des beabsichtigten Museumsbaues auf dem Karlsplatze, und zwar vom Standpunkte des Denkmalschutzes aus, weil Fischerv. Erlach seine Karlskirche zum Heimatschutzes aus, da durch den Museumsbau eine gänzliche Veränderung des landschaftlichen Bildes herbeigeführt werden würde, dann auch vom Standpunkte des künstlerischen Taktes aus, weil ein allgemein anerkannter moderner Monumentalstil sich noch nicht ausgebildet habe, und endlich auch vom Standpunkte des praktischen Museumswesens aus, da das Stadtmuseum auf dem Karlsplatze nicht erweiterungsfähig sein würde. Hofrat Freih. v. Weckbecker sieht in Otto Wagner einen der Pfadfinder auf dem Gebiete moderner Monumentalarchitektur und wünscht, daß es diesem vergönnt sein möge, seinen Entwurf auf einem anderen, geeigneteren Platze zur Ausführung zu bringen; auf dem Karlsplatze aber könne ein monumentales Museumsgebäude nie und nimmer errichtet werden. Die ausgezeichneten Ausführungen des Redners fanden den ungetheilten Beifall der Versammlung, die dann von Ober-Baurat Dpl. Arch. Koechlin mit dem wärmsten Dank für die Teilnahme und die Redner geschlossen wurde.

Professor Meter regt schließlich an, daß die Fachgruppe sich mit den in Diskussion gestandenen Fragen beschäftigen und sich insbesondere für die Einführung eines Verbandrohres einsetzen soll.

Der Antrag wird von der Versammlung unterstützt. Der Vorsitzende gibt hierauf bekannt, daß er denselben der weiteren Behandlung zuführen werde.

Direktor Zelle beantragt die Einsetzung eines Ausschusses, der die im Referate des Baurates Nowotny behandelten und bei der Diskussion gestreiften Fragen eingehend zu studieren und diesbezügliche Anträge zu erstatten haben würde.

Als Letzter ergreift Ing. Wollanek das Wort und regt an, daß insbesondere auch die Frage der automatischen Temperaturregler in den Kreis der Betrachtung gezogen werden möge.

Der Vorsitzende dankt hierauf dem Referenten und allen Herren, welche sich an der Diskussion beteiligt haben, und schließt sodann die Sitzung.

Der Obmann:
A. Stradal

Der Schriftführer:
L. Nowotny

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Bericht über die Exkursion zur Besichtigung der Schablone für den Bau des städtischen Museums auf dem Karlsplatz am 9. Jänner 1910.

Sonntag den 9. d. M., 1/211 Uhr vormittags, veranstaltete die Fachgruppe für Architektur und Hochbau eine Exkursion zur Besichtigung der von der Gemeinde Wien hergestellten Schablone für den Bau des städtischen Museums auf dem Karlsplatze nach dem Projekte des Architekten Ober-Baurat Otto Wagner. Zu dieser Besichtigung waren seitens der Fachgruppe noch besonders die Mitglieder des ständigen Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines und der Verein zum Schutze und zur Erhaltung der Kunstdenkmäler Wiens und Niederösterreichs eingeladen worden. Die Beteiligung an dieser Veranstaltung war eine sehr lebhaft; so waren erschienen Franz Prinz von und zu Liechtenstein, der Rektor der Universität Prälats Dr. Swoboda, Hofrat Freih. v. Weckbecker,

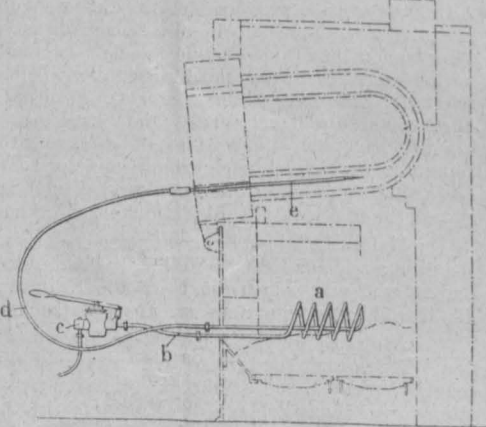
Ing. Dr. Paul

Patentbericht.

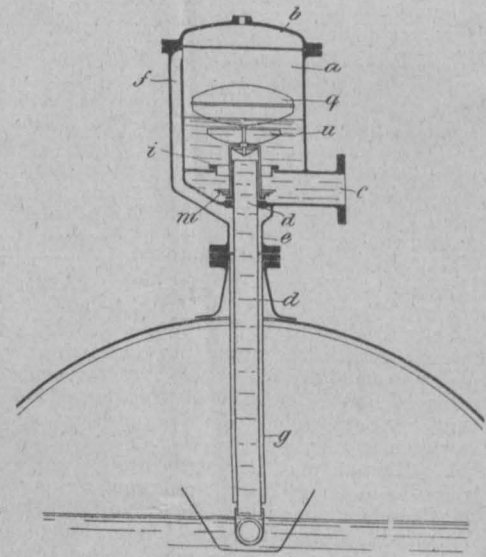
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1. (Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

5.—37469 Grubenstempel. Friedrich Nellen und Albert Voigt, Essen - Ruhr. Ein aus Abfallprodukten einer Gesteinsmasse hergestellter Hohl- oder Vollzylinder ist mit einem Mantel aus umwickelten, unter Anwendung von Bindemitteln aufeinandergepreßten Hobelspänen umgeben.

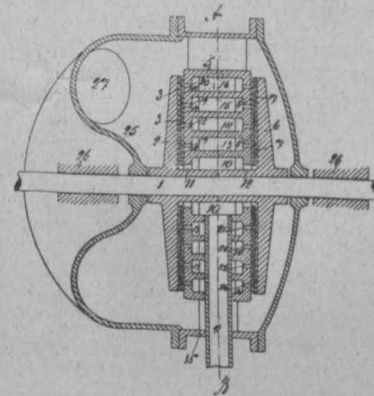
13.—37302 Vorrichtung zum Reinigen von Niederdruckdampfkesseln. Société Grille & Cie., Paris. Sie besteht aus einer abnehmbaren, während der Reinigung der Kesselrohre auf dem Brennstoff des Feuer-raumes anzubringenden Verdampfrohrschlange, die mit ihrem einen Ende an eine Pumpe angeschlossen ist, die die Zuführung des zu verdampfenden Wassers bewirkt, während das andere Ende eine Reinigungstrahldüse trägt, zum Zwecke, um überhitzten Dampf von einem Drucke zu gewinnen, der von jenem des Kessels völlig unabhängig ist und für die Reinigung der Rohre hinreicht.



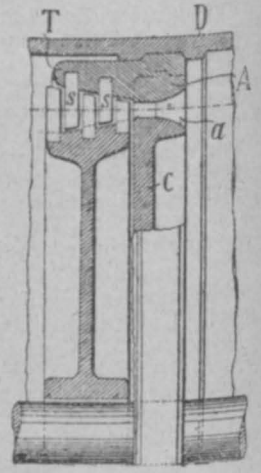
13.—37363 Selbsttätige Vorrichtung zur Regelung des Wasserstandes in Dampfkesseln. Bruno Simonides in Ilmenau und Schneider & Helmecke, Magdeburg. Über dem Dampfkessel liegt der Speisebehälter *a*, welcher mit einer Schwimmersteuerung für die Speisewasserzuleitung versehen und durch ein Dampfüberströmungs- und ein Fallrohr *g* und *d* mit dem Kessel verbunden ist, wobei beide Rohre ineinander angeordnet sind zwecks geringeren Raumbedarfes und Fortfalles einer Dichtungsstelle. Das Fallrohr *d* ist soweit in den Speisebehälter *a* hineingeführt, daß seine Mündung beträchtlich über dem Speiseventil liegt, um einem unmittelbaren Überströmen des kalten Wassers in den Kessel vorzubeugen.



14.—37353 Radiale Verbundturbine. Aktiebolaget De Laval's Angturbin, Järla b. Stockholm. Beiderseits eines stillstehenden, den Dampf einlaß bildenden Zwischenteils sind Turbinenräder mit konzentrischen Schaufelkränzen oder Dichtungsringen angebracht, wobei die Dampf durchgänge der Turbinenräder miteinander in gleichen radialen Entfernungen von der Welle durch im Zwischenteil angebrachte Kanäle in Verbindung stehen, um den Achsialschub auszugleichen. Im Zwischenteil *5* sind Kammern *10, 13 bis 16* angeordnet, welche mit den Dampf durchgängen der Räder an einander achsial gegenüberliegenden Stellen in Verbindung stehen, um einen gleichen Druck an genannten Stellen zu sichern.



14.—37448 Leitschaufelträger für ein- oder mehrstufige achsial beaufschlagte Druckturbinen. Richard Schulz, Berlin. Der Leitschaufelträger *T* ist an einem lösbar befestigten Ringe oder Ringstück *A* angebracht, das eine Ergänzung des Leitkranzes einer um die Turbinenachse drehbaren Leitscheibe oder Zwischenwand *C* bildet, um durch Drehung des Leitapparates die im Gehäuse der Turbine unten liegenden Leitschaufeln nach Wegnahme der oberen Gehäusenhälfte nach oben bringen und ausbessern zu können.



24.—37392 Verfahren zur Herstellung von freiem Kohlenoxyd von hoher Temperatur. Oscar Loiseau, Selaigneaux (Belgien). Um Kohlenoxyd, welches praktisch rein und nicht mit Stickstoff vermischt ist, industriell bei sehr hohen und nach Belieben regulierbaren Temperaturen zu gewinnen, wird auf Graphit, Koks, Anthrazit u. dgl. in der Glühhitze mit Kohlensäure gemischter Sauerstoff geleitet, wobei das Mengenverhältnis der Kohlensäure um so geringer zu nehmen ist, je höhere Temperaturen die erhaltenen Gase haben sollen. Gleichzeitig mit dem Gemisch aus Sauerstoff und Kohlensäure kann auch noch Kohlenoxyd eingeblasen werden, welches weniger heiß ist als das herzustellende.

Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

11.421 Der praktische Elektriker. Populäre Anleitung zur Selbstanfertigung elektrischer Apparate und zur Anstellung zugehöriger Versuche. Von Prof. W. Weiler.

Der Titel des vorliegenden Werkes weist bereits darauf hin, für welche Kreise dieses Buch bestimmt ist. Seine Bedeutung als elementares Lehrbuch der dynamischen Elektrizität geht schon daraus hervor, daß dieses Werk schon seine fünfte Auflage erlebt. In dieser Neuauflage wurden veraltete Apparate durch neue ersetzt und viele neue Versuche und Apparate aufgenommen, insbesondere solche, die zur Selbstanfertigung sich eignen. Eine große Anzahl von Abbildungen sowie gut angebrachte Zahlenbeispiele machen die Darstellung ungemein leicht verständlich. Das Buch wird auch in Lehrerkreisen Anklang finden, da in demselben viele Winke enthalten sind, wie mit wenig Mitteln den Schülern lehrreiche Experimente vorgeführt werden können. Hajek

11.689 Die Isoliermittel der Elektrotechnik. Von Ing. Karl Wernicke. (Preis geh. M 5.50, geb. M 6).

Vorliegendes Bändchen ist das zehnte Heft des unter dem Titel „Elektrotechnik in Einzeldarstellungen“ erscheinenden Sammelwerkes. Der Verfasser gibt in diesem Werke eine Zusammenstellung der wichtigsten Isoliermaterialien, die dem Elektrotechniker gegenwärtig zugebote stehen, und behandelt ausführlich die für die Prüfung von Isoliermitteln maßgebenden Gesichtspunkte und notwendigen Einrichtungen. Wie notwendig die Kenntnis dieses Kapitels der Elektrotechnik ist, geht daraus hervor, daß die Praxis immer höhere Spannungen wählt und daher der Techniker mit den Isoliermaterialien wohl vertraut sein muß. Die Ausführungen des Verfassers werden durch zahlreiche Abbildungen unterstützt, und wird das Buch daher dem Studierenden ein willkommenes Leitfadens zur Einführung in dieses Spezialkapitel der Elektrotechnik sein. Doch auch dem Betriebs-Ingenieur und dem Laboratoriumstechniker wird mit vorliegendem Bändchen als Nachschlagewerk sehr gedient sein. Hajek

11.764 Die Verwaltung von Elektrizitätswerken (besonders in Österreich). Von Ing. Louis Bernhard.

Der Verfasser des vorliegenden Werkes hat es sich zur Aufgabe gemacht, den Betriebsleitern elektrischer Zentralanlagen eine Anleitung für die kaufmännische Verwaltung derartiger Betriebe zu geben. Ein Blick in das Inhaltsverzeichnis zeigt, daß der Verfasser alle in der Verwaltung eines Elektrizitätswerkes vorkommenden Fälle behandelt. Dem Buche sind zahlreiche Musterformulare, diverse Bücher, wie sie bei Elektrizitätswerken gebräuchlich sind, beigeheftet. Den Betriebsanvertrauten Werk nach jenen kaufmännischen und verwaltungstechnischen Regeln zu leiten, welche sich bereits in der Praxis bewährt haben. Spezielle Erwähnung verdient die Aufnahme und Erläuterung der für Österreich geltenden gesetzlichen Bestimmungen für Elektrizitätswerke. Das Buch kann daher einer freundlichen Aufnahme sicher sein. Hajek

12.590 Report on the Blackwells Island Bridge. Von F. C. Kunz, Chief Engineer of the Pennsylvania Steel Co. 59 Seiten (26 x 17 cm). Mit 5 Textabbildungen, 5 Lichtbildern und 7 Tafeln. Steelton 1909, Selbstverlag.

Die Blackwells Island-Brücke ist neben der Brooklyn-, Manhattan- und Williamsburg-Brücke die vierte große Brücke über den East River in New York. Sie hat ihren Namen von der an der Übersetzungsstelle befindlichen Blackwell-Insel. Die Gesamtlänge der Brücke beträgt 1136 m. Die größte der fünf Öffnungen hat eine Stützweite von 360,5 m. Dem System nach ist sie eine Auslegerbrücke und ist als solche vollständig frei ausgebaut worden. Es sind zwei Fahrbahnen angeordnet. Die untere enthält beiderseits je zwei Straßenbahngleise und in der Mitte eine Straßenfahrbahn für vier Fuhrwerke nebeneinander. Die obere Fahrbahn besitzt vier Stadtbahngleise und zu beiden Seiten Gehsteige für die Fußgänger. Die Entfernung der Hauptträger beträgt 18,3 m und die Breite der seitlich auskragenden Fahrbahnen 26,2 m. Begonnen wurde mit dem Bau der Brücke im Frühjahr 1904, und vollendet wurde der Bau im Sommer 1908. Im August 1907 ereignete sich der Einsturz der im Bau befindlichen großen Quebecbrücke*). Zufolge der Ähnlichkeit der Systeme der beiden Brücken wurden nun in der Presse Stimmen laut, welche beim Bau der Blackwells Island-Brücke ein ähnliches Unglück befürchteten und den Entwurf der Brücke bemängelten. Um nun diesen beunruhigend wirkenden Nachrichten die Spitze abzubrechen, ließ die den Bau durchführende Firma, die Pennsylvania Steel Company, in die Presse die Gutachten einer eigens zu diesem Zwecke eingesetzten Kommission sowie zahlreicher hervorragender Fachleute und Gelehrten einrücken. Das vorliegende Buch enthält nun alle diese Berichte und Gutachten in übersichtlicher Weise vom Chef-Ingenieur dieser Brückenbauanstalt, Friedrich C. Kunz, gesammelt. Das Studium derselben gibt wissenschaftliche Aufschlüsse über die Berechnungsgrundlagen und zum Teil auch über die Durchführung der Berechnung. Auch sind bemerkenswerte Vergleiche mit anderen Brücken aufgestellt. Das vorliegende Buch bildet eine wertvolle Ergänzung der ziemlich umfangreichen Zeitschriftenliteratur der Blackwells Island-Brücke. Dr. Schö.

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL

Z. 31 v. 1910

der 8. (Geschäft-) Versammlung der Tagung 1909/1910

Samstag den 15. Jänner 1910

Vorsitzender: Vereinsvorsteher-Stellvertreter Ober-Baurat Heinrich Goldemund

Schriftführer: Der Vereinssekretär

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr abends die Sitzung als Wochenversammlung und begrüßt die zahlreich erschienenen Gäste, namentlich Se. Exzellenz Statthalter Graf Kielmansegg, Se. Exzellenz Dr. Ritter v. Wittek und die Vertreter der Zentralbehörden. Unter anderen sind anwesend die Sektionschefs Dr. Freiherr v. Forster, Dr. v. Haberer, Dr. Rudel, Hofrat Dr. Freiherr v. Mylius, Staatsbahndirektor Ministerialrat Dr. Kolisko, Obermagistratsrat Dr. Weiß.

Der Vorsitzende: „Über Anregung unserer Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure wird die Neuauflage der Druckschrift „Schäden an Dampfkesseln“ vorbereitet. Es wurde ein kleiner vorbereitender Ausschuss eingesetzt und ein Aufruf in der Zeitschrift wird alle Vereinskollegen, die auf diesem Gebiete Erfahrungen haben, zur Mitarbeit einladen. In Ansehung der Anerkennung, die die Druckschrift „Schäden an Dampfkesseln“, insbesondere im Auslande, gefunden hat, und des günstigen finanziellen Ergebnisses der I. Auflage steht zu hoffen, daß eine Neuauflage, auf Schiffkessel und Dampfapparate ausgedehnt, und nach dem Stande der bis heute gesammelten Erfahrungen bearbeitet, der Allgemeinheit Nutzen und dem Vereine Ehre bringen wird.“

Der Wissenschaftliche Klub veranstaltet in der Zeit vom 26. März bis 21. April l. J. eine Gesellschaftsreise nach Ostspanien, Gibraltar, Tanger, Lissabon, Südspanien und den Belearn und ladet die Mitglieder unseres Vereines zur Teilnahme an derselben ein. In äußerst entgegenkommender Weise gewährt der Wissenschaftliche Klub den Mitgliedern unseres Vereines dieselben Begünstigungen, die die Klubmitglieder genießen. Ich danke dem Wissenschaftlichen Klub für diese freundliche Einladung. Das ausführliche Reiseprogramm ist in der Kanzlei des Wissenschaftlichen Klub zu beziehen.“

Der Vorsitzende gibt die Neuwahlen bekannt vom ständigen Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens (Ober-Baurat Julius Koch, Obmann; Ministerialrat Dpl. Ing. Ernst Lauda, Obmannstellvertreter; Baurat Hermann Beranek, Dr. Walter Conrad und Professor Max Freiherr v. Ferstel, Schriftführer), vom Deutschen Ingenieur-Verein in Mähren (Professor Dpl. Ing. Leopold Kliment, Obmann; Landes-Ober-Baurat Johann Holleček, Obmannstellvertreter; Architekt Ludwig Weisz, Säckelwart; Professor Ing. Hans Korzinsky, Bücherwart; Dozent Dr. Rudolf Czepek und Dozent

Ing. Dr. Alfred Hawranek, Schriftführer) und verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchigen Versammlungen.

Der Vorsitzende erklärt zum Zwecke der Entgegennahme eines kurzen Berichtes die Versammlung als Geschäftsversammlung und bestätigt deren Beschlußfähigkeit infolge der Anwesenheit von über 100 Vereinsmitgliedern.

Prof. Dpl. Arch. Karl Mayröder erstattet im Auftrage des Verwaltungsrates den folgenden Bericht:

„Auf Grund des Beschlusses der Geschäftsversammlung vom 18. Dezember v. J., der dahin geht, es möge der ständige Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens zum neuesten Museumsprojekte am Karlsplatze Stellung nehmen, beehrt sich dieser Ausschuss den folgenden Bericht zu erstatten:

Der Österr. Ingenieur- und Architektenverein hat vor zwei Jahren auf Grund seines in der Geschäftsversammlung vom 21. Dezember 1907 gefaßten Beschlusses dem Gemeinderat der Stadt Wien eine Eingabe überreicht, in der dringend ersucht wurde, „von der Errichtung eines dominierenden Gebäudes nächst der Karlskirche absehen zu wollen“. Der Schluß dieser Eingabe lautete: „Bei aller Anerkennung, die der Österr. Ingenieur- und Architektenverein dem Museumsprojekte des Herrn Ober-Baurates Otto Wagner gerne zollt, stellt er daher an den löblichen Gemeinderat die Bitte, das städtische Museum auf einer solchen Baustelle zu errichten, wo der Architekt nicht in Konflikt mit der Nachbarschaft eines hochbedeutenden alten Baudenkmales gerät und auch sonst alle örtlichen Bedingungen vorfindet, die den Zwecken eines Museumsbaues und dessen Erweiterung voll entsprechen.“

Der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens steht bezüglich der Wahl eines Platzes zur Errichtung eines städtischen Museums auch heute auf demselben Standpunkte. Bezüglich des Museumsentwurfes des Herrn Ober-Baurates Otto Wagner muß allerdings anerkannt werden, daß dieses Projekt seither durch wiederholte Umarbeitungen wesentliche Verbesserungen erfahren hat. So wurde der nach dem früheren unglücklichen Bauprogramm geplante Empfangspavillon weggelassen, wodurch auch die zwei mächtigen, die Lastenstraße übersetzenden Verbindungsbrücken aus Eisen und Glas entfallen konnten. Ebenso erscheint im letzten Entwurfe die durchbrochene und vergoldete Kuppel weggelassen und durch einen attikaartigen Aufbau ersetzt; und endlich entfiel die durch Metallknöpfe befestigte Marmorbekleidung der beiden unteren Geschosse sowie der reiche figurale Schmuck unter und ober dem Hauptgesimse. Geblieben ist aber die hohe und über 100 m lange Baumasse, die sich durch Zusammenziehung zweier Baublöcke von der Lothringerstraße über die aufzulassende Technikerstraße hinweg bis in die unmittelbare Nähe der Karlskirche hinlagert, und geblieben sind die außergewöhnlich großen Einzelabmessungen der Geschosse und Fenster des Baues.

Die derzeit auf dem Karlsplatze aufgestellte, naturgroße Schablone läßt die Wucht dieser Baumasse und ihrer architektonischen Gliederung deutlich erkennen, so daß mit Bestimmtheit vorausgesagt werden kann, daß der Museumsbau, wenn er nach diesen Plänen zur Ausführung gelangt, die Dominante des ganzen Platzes werden und die in seiner unmittelbaren Nähe liegende Karlskirche, die heute den Platz noch unbestritten beherrscht, in ihrer Wirkung erheblich beeinträchtigen würde.

Der Ausschuss ist daher gerade angesichts dieser Schablone mehr denn je von der Überzeugung durchdrungen, daß von der Errichtung eines derartigen gewaltigen Gebäudes an der Ostseite des Karlsplatzes aus Rücksicht für die künstlerische Wirkung der Karlskirche auf alle Fälle Umgang genommen werden soll.

Allerdings ist der provisorische Zustand dieser Platzseite von einer solchen unwürdigen Zerrissenheit und Häßlichkeit, daß deren Verdeckung und die Herstellung einer ruhigen, in ihren Abmessungen zur Kirche gestimmten Platzwand dringend geboten erscheint. Diese Platzwand müßte aber durch bescheidene Baulichkeiten nach einheitlichem Plane derart gebildet werden, daß sie unter Beibehaltung der Technikerstraße, womöglich mit Überbauung der Straßenmündung, geteilte Baumassen erhielte und ihre Höhenabmessungen durch Vorschriften entsprechend gebunden würden.

Nach den dermaligen Verhältnissen bestünde die nächstliegende und zweckmäßigste Verwertung dieser Baugründe, die auch die günstigste für das Platzbild wäre, in der Errichtung von Ergänzungsbauten für die an Raummangel noch immer empfindlich leidende Technische Hochschule, was auf dem Wege eines Grundtausches zwischen Staat und Gemeinde eingeleitet werden könnte.

Der Ausschuss bittet um Kenntnissnahme dieses Berichtes und um Zustimmung zu dessen Übermittlung in einer Eingabe an den Herrn Bürgermeister.“

Die Versammlung anerkennt auf Befragen des Vorsitzenden die Dringlichkeit, worauf der Bericht ohne Debatte einstimmig zur Kenntnis genommen wird.

Der Vorsitzende dankt unter dem Beifalle der Versammlung dem Berichterstatter für seine Bemühung und schließt (nach 7¼ Uhr) die Geschäftsversammlung.

*) Siehe „Zeitschrift“ 1908, S. 801.

2. Hofrat Prof. Karl Hochenegg, von den Anwesenden mit lebhaftem Beifalle begrüßt, hält den angekündigten Vortrag: „Vorschläge zur Verbesserung der Wiener Verkehrsverhältnisse“.

Dem Vortrage, der von der zahlreich besuchten Versammlung mit großem Interesse entgegen genommen wird, ist das folgende entnommen:

Der Vortragende wies vorerst darauf hin, daß alle größeren Städte in den letzten Jahrzehnten einen außerordentlichen Zuwachs der Bevölkerung aufweisen, welcher mit einer gleichzeitigen Erweiterung des bewohnten Gemeindegebietes und mit einer sehr bedeutenden Steigerung des Verkehrsbedürfnisses Hand in Hand ging. Soll die Entwicklung einer Stadt nicht gehemmt werden und sich in einer gesunden und den zeitgemäßen Anforderungen entsprechenden Weise vollziehen können, so muß das Verkehrswesen eine dem Bedürfnisse folgende, womöglich sogar vorausgehende Ausgestaltung erfahren. Die Mittel hierzu hat die Elektrotechnik in denkbar vollkommenster Weise geboten und damit auf die Entwicklung der Städte einen für jeden Laien erkennbaren, aber noch lange nicht richtig gewürdigten Einfluß ausgeübt. Vorerst wurde an Stelle des animalischen der elektrische Straßenbahnbetrieb eingeführt und damit die durchschnittliche Geschwindigkeit von 8 km auf 12 km in der Stunde erhöht.

Zufolge dieser Geschwindigkeitsteigerung ergab sich die Möglichkeit, die Wohnungen aus dem Innern der Städte in das äußere Gebiet, in benachbarte Vororte und Nachbarstädte zu verlegen. Von dieser Möglichkeit wurde in vielen Städten so rasch und in solchem Umfange Gebrauch gemacht, daß sich sehr bald die vor allem dem Nahverkehre dienenden Straßenbahnen nicht mehr als ausreichend erwiesen und neben diesen neue Verkehrsmittel, sogenannte Schnellbahnen errichtet werden mußten. Diese wurden entweder als Hochbahnen oder als Tiefbahnen, stellenweise auch als Flachbahnen auf besonderer Fahrbahn derart erbaut, daß sie ungehemmt durch den bestehenden Straßenverkehr eine rasche Beförderung ermöglichen. Auf diese Weise ist es gelungen, die Durchschnittsgeschwindigkeit auf 24 km in der Stunde, also auf das Dreifache des früheren Pferdebetriebes und das Doppelte des elektrischen Straßenbahnbetriebes zu erhöhen, so daß bei dem gleichen Zeitaufwande eine neunmal so große Fläche als bei dem Pferdebetriebe und eine viermal so große Fläche als bei dem elektrischen Straßenbahnbetriebe beherrscht werden kann.

So entwickelten sich in unseren Großstädten zwei grundsätzlich verschiedene mit elektrischem Betriebe versehene Verkehrsmittel, von denen die ersteren, je nachdem sie in Straßenhöhe oder unter derselben geführt werden als Straßen- oder Unterstraßenbahnen bezeichnet werden, während die anderen Hoch-, bezw. Untergrundschnellbahnen benannt werden. Will man nun Vorschläge zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse einer Stadt erstatten, so müssen dieselben einerseits auf die genaue Kenntnis dieser vor allem in Betracht kommenden modernen Verkehrsmittel, andererseits aber auch auf Erfahrungen gestützt werden, die in anderen Städten mit diesen Verkehrsmitteln gemacht wurden, und uns zeigen, wie sich die Bevölkerung großer Städte den verschiedenen Verkehrsmitteln gegenüber verhält.

Demzufolge behandelte der Vortragende vorerst die Eigentümlichkeiten, Anlagekosten und Rentabilitätsbedingungen der genannten Verkehrsmittel an der Hand von Tabellen über ausgeführte Bahnen und mit Hilfe der graphischen Darstellungsweise von Ingenieur Petersen in Berlin. Sodann zeigte er durch Schilderung der Verkehrsentwicklung in anderen großen Städten, wie rasch sich die Bevölkerung derselben, mit Unterstraßenbahnen einerseits sowie mit Hoch- und Untergrundschnellbahnen andererseits befreundet hat und wie unentbehrlich diese Verkehrsmittel zur Entlastung des Straßenverkehrs sich erwiesen haben. Nach diesem Hinweis auf andere Städte und nach einem Vergleich der Verkehrsziffern in Wien mit jenen in anderen Großstädten, aus welchem sich ergibt, daß auf den Kopf der Bevölkerung in Wien jährlich nur 140 Fahrten, in Berlin dagegen 270, also fast doppelt soviel und in New York nach den vorliegenden Angaben zwischen 340 und 400 Fahrten, entfallen, führt der Vortragende aus, daß in Wien vor allem der Verkehr in das Herz der Stadt sowohl der Straßenbahn als auch der Stadtbahn fehlt, und daß ferner ein richtiges Schnellverkehrsmittel insofern mangelt, als die Stadtbahn ihrer Aufgabe bisher nicht gerecht wurde.

Um den Verkehr in die Innere Stadt zu ermöglichen, empfiehlt Hofrat Hochenegg vorerst den Ausbau des schon im Vorjahre von ihm vorgeschlagenen Linienkreuzes, bestehend aus der Linie Sezession—Morzinplatz und einer darauf senkrechten, in einer neuen Variante vorgelegten Linie Allg. Krankenhaus—Stubenbrücke, und schildert an der Hand von Lichtbildern die vorgeschlagene Bauweise dieser beiden Linien, welche sich am Stock-im-Eisenplatze kreuzen. Diese zwei Unterstraßenbahnen sollen das bestehende Straßenbahnnetz ergänzen und unmittelbar in dasselbe übergeben.

Durch geringfügige Ausgestaltungen des Straßenbahnnetzes kann dieses Linienkreuz in sehr vorteilhafter Weise zur Herstellung eines Anschlußverkehrs von und zu den Stadtbahnlinien, und zwar in den Haltestellen Kettenbrückengasse, Schottenring, Alserstraße und Haupt-

zollamt verwendet werden, wodurch eine sehr wertvolle Ergänzung der Stadtbahn erzielt und der lang gehegte Wunsch, anschließend an die Stadtbahn in bequemer Weise in die Innere Stadt gelangen zu können, endlich erfüllt würde. In diesen, dem Anschlusse dienenden Haltestellen müßte durch bequeme Aufzüge und bewegliche Treppen die Überwindung der Höhenunterschiede erleichtert und durch gedeckte Perrons den Fahrgästen Schutz gegen die Unbilden der Witterung gewährt werden.

Bei dem zu erwartenden bedeutenden Wachsen des Verkehrsbedürfnisses würde mit der Erschließung der Inneren Stadt für das Straßenbahnnetz und das Stadtbahnnetz aber noch lange nicht allen Klagen abgeholfen sein, denn es muß unbedingt auch ein leistungsfähiger Schnellbahnverkehr angestrebt werden, um rasch in die äußeren Bezirke gelangen zu können. Hierzu eignet sich in erster Linie die bestehende Wiener Stadtbahn, wenn sie in richtiger Weise auf elektrischen Betrieb umgewandelt wird. Es ist aber notwendig, sich auch darüber Klarheit zu verschaffen, ob und welche Linien zur Ergänzung der Stadtbahn noch im Laufe der nächsten Zukunft gebaut werden dürften. Als solche wäre in erster Reihe eine Linie Westbahnhof—Praterstern empfehlenswert, welche als Fortsetzung der Lokalverkehrsgleise der Westbahn bis zum Fleischmarkt als Untergrundlinie geführt werden sollte, während sie am Laurenzberg in eine Hochbahn übergehen und als solche bis zum Praterstern fortgesetzt werden soll, woselbst sie sodann Anschluß an die Straßenbahnlinsen Kronprinz Rudolfstraße und Ausstellungstraße haben könnte. So empfehlenswert diese Linie wäre, so dürfte dieselbe doch erst gebaut werden, wenn vorher die Stadtbahn mit Erfolg saniert ist, da sonst die Gefahr bestünde, daß durch diese Linie die endliche Sanierung der Stadtbahn wieder auf lange Zeit verschoben und diese in ihrer Frequenz noch mehr beeinträchtigt würde, als dies bisher schon der Fall ist.

Weitere Schnellbahnlinsen, wie zum Beispiel eine Linie Favoriten—Nordwestbahnhof und eine zweite Grinzing—Zentralfriedhof könnten erst in späterer Zukunft ausgebaut werden, da deren Rentabilität bei dem dormalen bestehenden Verkehrsbedürfnisse noch lange nicht gesichert wäre. Es müßte daher in erster Linie die endliche Umwandlung der bestehenden Stadtbahn auf elektrischen Betrieb durchgeführt werden. Damit das hierzu nötige neu zu investierende Kapital zuverlässlich verzinst und amortisiert werden kann, sollten vorerst nur die Wientallinie, die Donaukanallinie und die Gürtellinie umgebaut werden und für Einführung des für die Rentabilität so wichtigen Ringverkehrs die Verbindungskurve Wientallinie—Gürtellinie ausgeführt sowie die bereits gebaute Verbindungskurve Gürtellinie—Donaukanallinie derart umgebaut werden, daß Gleiskreuzungen vermieden sind.

Für die Verbindungskurve Wientallinie—Gürtellinie legte Prof. Hochenegg ein von ihm ausgearbeitetes Projekt vor, welches gegenüber dem bisher aufgestellten Projekte eine Ersparnis von 7 bis 8 Millionen Kronen aufweist, überdies betriebstechnische und Gegend vermeidet. Bei Ausführung dieses vom Eisenbahnministerium bereits begutachteten und günstig beurteilten Projektes, sowie bei Ergänzung des Stadtbahnnetzes durch das von ihm vorgeschlagene Linienkreuz und Einführung eines Umsteigeverkehres ist nach Meinung des Vortragenden die Verzinsung der aufzuwendenden neuen Mittel als gesichert anzunehmen.

Hofrat Hochenegg schließt seine Ausführungen mit der Hoffnung, daß durch die von ihm gegebenen Anregungen endlich der tote Punkt, auf welchem sich derzeit diese für die Fortentwicklung Wiens so wichtige Frage befindet, überwunden werden wird, daß damit das Aufblühen Wiens gefördert und für Industrie und Gewerbe ein reiches Feld der Tätigkeit erschlossen werde.

Der Vorsitzende: „Ich habe die Ehre, dem Herrn Hofrat für seine außerordentlich umfangreichen, hochinteressanten und ideenreichen Mitteilungen den verbindlichsten Dank des Vereines abzustatten. Ich bin der Zustimmung der Versammlung sicher, wenn ich sage, daß seine Arbeiten bei der zukünftigen Lösung dieser Frage von hohem Werte und von größter Bedeutung sein werden.“ (Lebhafter Beifall und Händeklatschen.)

Schluß der Sitzung nach 9¼ Uhr abends

Der Schriftführer: C. v. Popp

Personalnachrichten.

Rektor und Senat der Technischen Hochschule zu Berlin haben auf einstimmigen Antrag des Kollegiums der Abteilung für Maschineningenieurwesen den Geheimen Kommerzienrat Richard Pintsch in Berlin, in Anerkennung seiner Verdienste um die Gasbeleuchtung der Eisenbahnwagen sowie um die Schweißung großer Gasbehälter, die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

† Ing. Christian Lang, Hofrat im Eisenbahnministerium i. P. (Mitglied seit 1883), ist am 16. d. M. nach langem Leiden im 64. Lebensjahre gestorben.

Die elektrische Lokalbahn Trient—Malè und die neuen Elektrizitätswerksanlagen der Stadtgemeinde Trient.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 6. November 1909 von Ing. Paul Dittes, k. k. Baurat im Eisenbahnministerium.
(Hiezu die Taf. V—VIII)

Durch die elektrisch betriebene Lokalbahn Trient—Malè, ist eines der reichsten und am dichtesten besiedelten Täler Südtirols, das Nonstal, dem Eisenbahnverkehre erschlossen worden. am 12. Oktober v. J. zur Gänze dem Betriebe übergeben wurde,

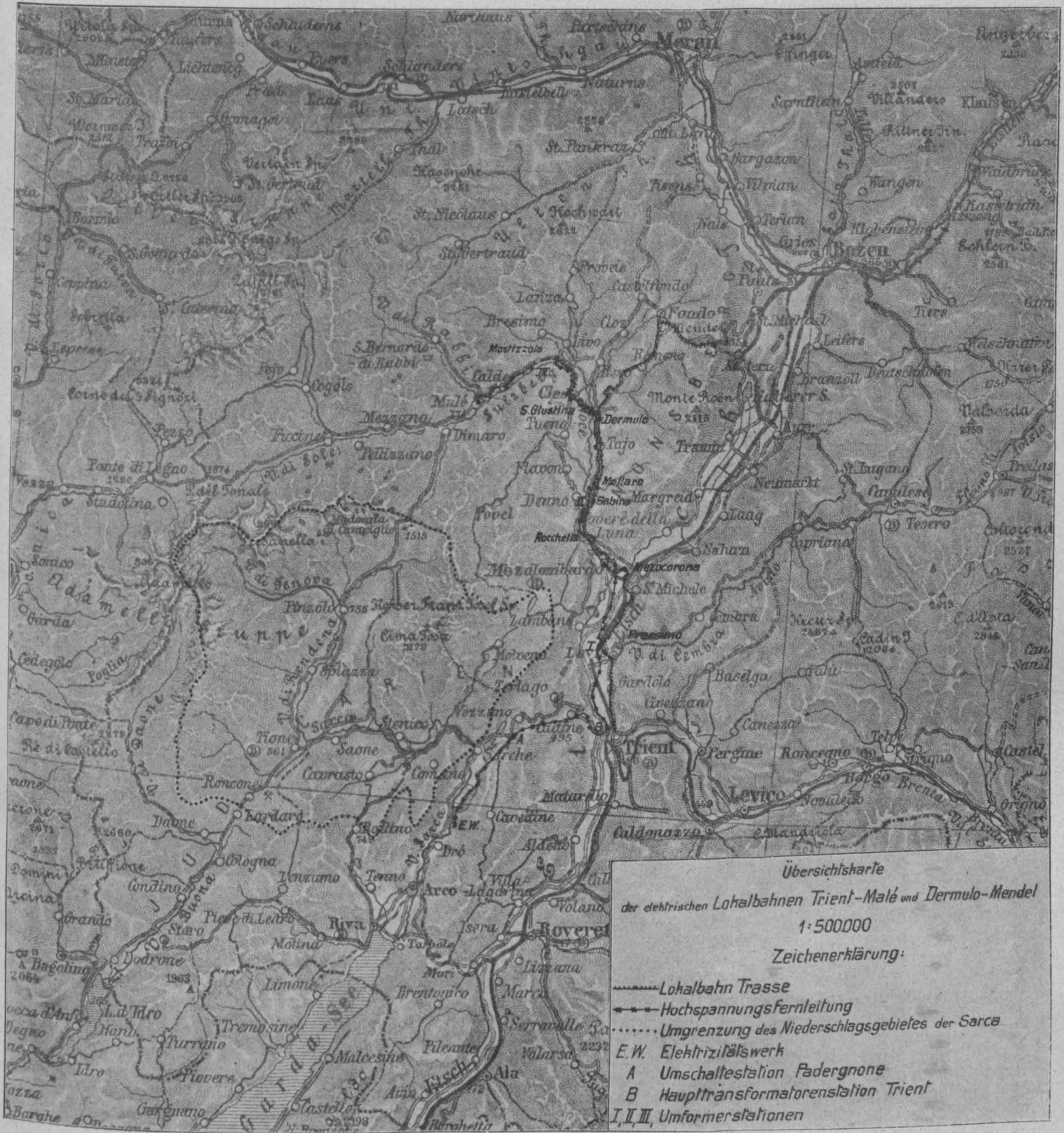


Abb. 1 Übersichtskarte 1:500,000

Abgesehen davon, daß einerseits durch die neueröffnete Bahn die reichen land- und forstwirtschaftlichen Produkte des Tales günstigere Absatzbedingungen erlangten, andererseits die Einfuhr nicht im Tale erzeugter Artikel wesentlich verbilligt und erleichtert wurde, ist mit Bestimmtheit zu erwarten, daß das in vieler Beziehung interessante, an mannigfachen Naturschönheiten reiche Nonstal nunmehr auch einen großen Zuzug von Fremden und Touristen erhalten wird; vermittelt doch das obere Nonstal (der sogenannte Sulzberg) den Zugang nach Madonna di Campiglio, in die Brenta-, Adame- und Presanella-Gruppe und indirekt auch in das Ortlergebiet. Der überaus lebhafteste Verkehr, der sich sofort nach der Betriebseröffnung, also zu einer Zeit, zu der mit einem Fremden- und Touristenverkehr nicht mehr zu rechnen war, entwickelt hat, und der auch hinsichtlich der Beförderung von Gütern die Erwartungen übertroffen hat, zeigt am besten, daß durch die Erbauung dieser Bahn ein wirkliches und dringendes Bedürfnis befriedigt worden ist.

Verdient also die Nonstalbahn schon im Hinblick auf das Vorhergesagte eine gewisse Aufmerksamkeit, so kann sie das Interesse weiterer Kreise auch noch aus dem Grunde in Anspruch nehmen, weil sie mit rund 60 km Trasse die längste gegenwärtig im Betrieb stehende elektrische Überlandbahn Österreichs ist, und weil mit der Erbauung dieser Bahn die Errichtung umfangreicher Elektrizitätsanlagen der Stadtgemeinde Trient in innigem Zusammenhange steht, die den schönsten und technisch interessantesten derartigen Werken unserer Monarchie zuzuzählen sind. Die Lokalbahn Trient—Malè ist außerdem die erste unter der Oberleitung von Organen der Staatseisenbahnverwaltung erbaute elektrische Bahn Österreichs.

Wie aus der Übersichtskarte (Abb. 1) zu ersehen ist, zweigt in der Station Dermullo die ebenfalls im September vorigen Jahres eröffnete elektrische Bahn Dermullo—Mendel ab, die auf dem Mendelpaß Anschluß an die Bahn Bozen—Kalterner Mendel findet und das zwischen dem Noce und dem Mendelgebirge gelegene Gebiet dem Verkehr erschlossen hat. Die Route Bozen—Mendel—Dermullo—Cles—Malè wird künftighin gewiß von sehr vielen Vergnügungsreisenden frequentiert werden.

Von Malè gelangt man in etwa sechsstündiger, überaus genußreicher Wagenfahrt über Dimaro, Fucine und den einen Punkt der Reichsgrenze gegen Italien bildenden Tonalepaß nach Ponte di Legno im Val Camonica. In Dimaro zweigt die Straße nach Madonna di Campiglio ab, das in etwa dreistündiger Wagenfahrt von Malè aus erreicht wird. Von Madonna di Campiglio geht es auf sehr steiler, an herrlichen Blicken in die Brentagruppe und auf den Laresgletscher reicher Straße über Pinzolo nach Tione, dem Hauptorte des Judikarientales. Dem Flußlaufe der Sarca folgend, führt die Straße nach Passierung der romantischen Sarcaschlucht nach Alle Sarche, von wo man entweder südlich nach Arco und Riva oder nordöstlich, am schönen Toblinosee vorbei, über die Ortschaften Padergnone, Vezzano, Cädine und durch die wilde Schlucht der Buco di Vela nach Trient gelangt.

Die Lokalbahn Trient—Malè (siehe Lageplan, Abb. 2, und Längenprofil, Abb. 3, Tafel V) nimmt in der Station Trient Torre verde, in unmittelbarer Nähe des Mittelpunktes der Stadt und etwa 400 m vom Südbahnhof entfernt, in einer Höhe von 192 m über dem adriatischen Meere ihren Anfang. Sie folgt zunächst dem Lavisottgraben, einem Etschkanale im Zuge des alten Flußbettes, und gelangt zur Umladestation Trient (Km 0·7) mit Reparaturwerkstätte und Wagenremise (Abb. 4). Hier wird auch, sobald die im Bau befindliche Verlegung des Lavisottgrabens und die erforderlichen Gleisanschlüsse ausgeführt sein werden, die direkte Umladung der Güter von der Südbahn auf die Lokalbahn, bezw. umgekehrt erfolgen. Die Bahn geht nun auf die sogenannte italienische Reichsstraße über, auf der sie zur Haltestelle Canova und hierauf nach Gardolo und zur Halte- und Verladestelle gleichen Namens

(Km 4·477) gelangt. Von hier wendet sich die Trasse, immer dem Zuge der Reichsstraße folgend, über die Haltestellen Meano, Lamar und S. Lazzaro mit allmählich zunehmender Steigung dem Avisioflusse zu, dessen geschiebereiches Bett unmittelbar vor der Ortschaft Lavis auf einer eisernen, anlässlich des Bahnbaues verstärkten Straßenbrücke übersetzt wird. Mittels einer auf eigenem Unterbau geführten Schleife und weiters auf der Straße gelangt die Bahn zur Station Lavis, erreicht nach Passierung der Ortschaft wieder die Reichsstraße und sodann die Haltestelle Pressano, in nächster Nähe der Südbahnstation Lavis.

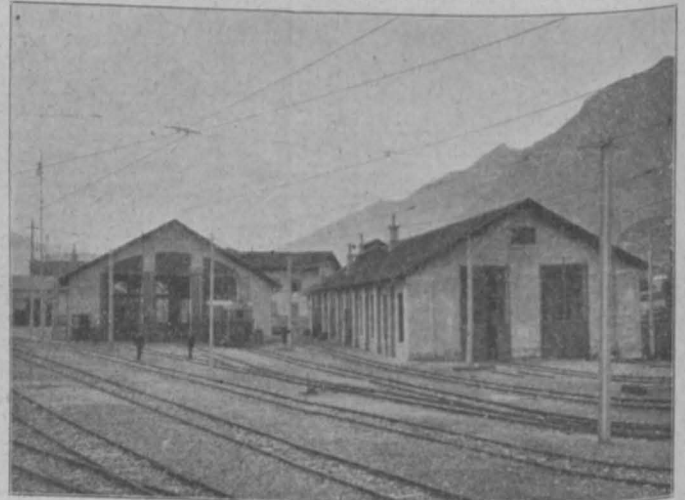


Abb. 4 Wagenremise und Werkstätte in Trient, Umladestation

Nach Passierung der ersten Umformerstation „Pressano“ (Km 10·37) und Übersetzung der Reichsstraße nähert sich die Lokalbahn ganz der Südbahn, der sie in einem 1·2 km langen Parallelauf folgt, um sodann nach neuerlicher Kreuzung der Reichsstraße zur Ortschaft und zur Haltestelle und Betriebs-

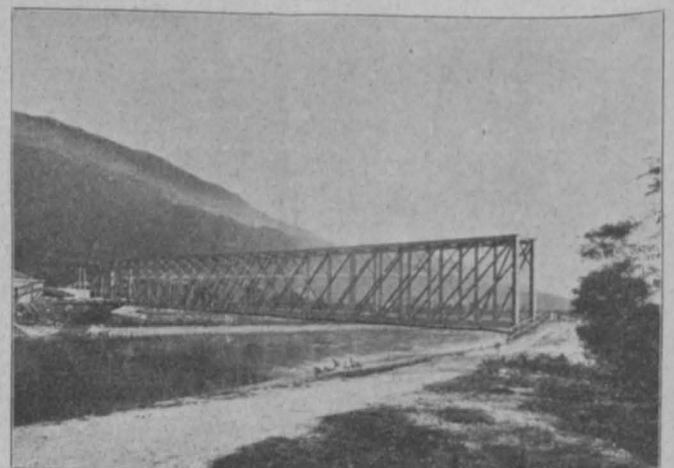


Abb. 5 Etschbrücke bei S. Michele

ausweiche S. Felice Tram zu gelangen. Von hier führt die Bahn über die Haltestelle Sorni zur Station S. Michele Tram in unmittelbarer Nähe der Ortschaft gleichen Namens und übersetzt nun den Etschfluß auf eigener eiserner Brücke von 91·63 m Stützweite (Abb. 5), sodann nach Passierung der Ortschaft und Haltestelle Grumo den Kalterergraben (Abfluß des Kalterersees) und wendet sich neuerlich der Südbahn zu, die sie nun überquert (Km 17·5), um hierauf, parallel mit ihr verlaufend, die Haltestelle und Betriebsausweiche S. Michele Nonstal in nächster Nähe der Südbahnstation S. Michele zu erreichen. Nun kreuzt die elektrische Linie, die einen Bestandteil der Lokalbahn Trient—Malè bildende, mit Dampfkraft betriebene

normalspurige sogenannte „Rettalinie“ S. Michele—Mezolombardo, folgt dann dem Zuge der Straße und gelangt zur Station Mezocorona in unmittelbarer Nähe der Ortschaft gleichen Namens.

Nun schwenkt die Bahn wieder der oben genannten „Rettalinie“ zu, in die sie einmündet, und gelangt nach Übersetzung des Noceflusses zur Station Mezolombardo. In dieser Station, in der neben Aufnahmegebäude und Güterschuppen eine Motorwagenremise vorgesehen ist, erfolgt die Umladung aller mit der elektrischen Bahn aus dem Nonstale einlangenden und für den Übergang auf die Südbahn bestimmten Güter, bzw. umgekehrt.



Abb. 6 Nocebrücke bei Rocchetta, Hochspannungs-Fernleitung

Die Bahn durchzieht sodann den besonders wegen seines Weinbaues und lebhaften Handels weitbekannten Markt Mezolombardo (drei Haltestellen), gelangt zur Haltestelle Fai und mit zunehmender Steigung zur tiefeingeschnittenen Schlucht des Noce, den sie auf eigener Eisenbrücke (Abb. 6) knapp

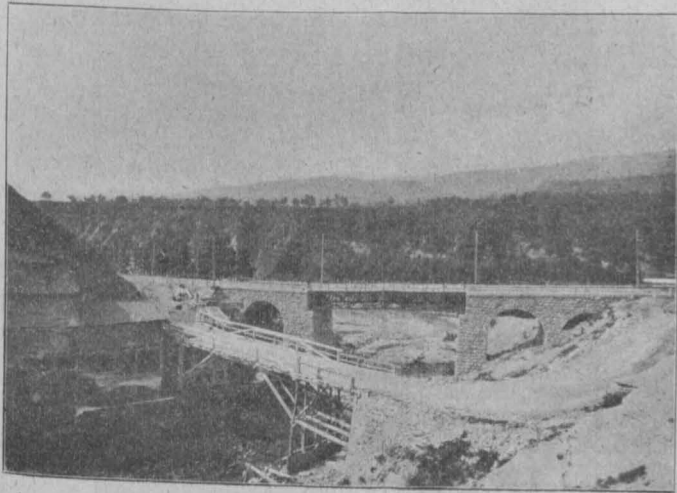


Abb. 7 Pongajolabrücke bei Sabino

unterhalb der alten gewölbten Straßenbrücke übersetzt, um in Km 25·24 die Halte- und Verladestelle Rocchetta zu erreichen. Von hier zieht die Bahn auf eigenem Unterbau zu dem Sperrfort Rocchetta, das sie durchfährt, um nun an steiler Felswand in das eigentliche, geologisch hochinteressante, verhältnismäßig fruchtbare und dicht besiedelte, an landschaftlichen Reizen reiche Nonstal zu gelangen. Die Bahn passiert die Haltestellen Masi di Vigo, Ceramica-Vigo d'Anania (große Ziegelwerke) und Moncovo-Denno und senkt sich dann hinab zur Haltestelle und Betriebsausweiche Sabino.

Nach Verlassen dieser Haltestelle überquert die Bahn auf eigener Eisenbrücke (Abb. 7), die auch der anlässlich des

Bahnbaues verlegten Reichsstraße Raum bietet, die Pongajolenschlucht, um nun, vorbei an der zweiten Umformerstation Sabino (Km 30·5 rechts der Bahn, Abb. 8), in großer Schleifenentwicklung und fast durchwegs mit 50‰ ansteigend die fruchtbare Hochebene von Mollaro und die Halte- und Verladestelle gleichen Namens zu erreichen.

Auf der rund 3700 m langen, an schönen Landschaftsbildern und interessanten Blicken in die tiefeingerissenen Schluchten des Noce und der Terresenga reichen Strecke Sabino—Mollaro überwindet die Bahn einen Höhenunterschied von 172 m, was einer durchschnittlichen Steigung von 46·5‰ entspricht.

Bald nach der Haltestelle Segno geht die Bahn wieder auf die Straße über, erreicht in mäßiger Steigung die schön gelegene Ortschaft Tajo und die Station gleichen Namens. Die Bahn folgt sodann wieder dem Zuge der Reichsstraße, gelangt in wenigen Minuten zur Station Dermullo (Km 39) und damit zum Ausgangspunkt der ebenfalls elektrisch betriebenen Bahn Dermullo—Mendel.

Die Bahn senkt sich nun langsam zu der im Jahre 1888 von der Eisenkonstruktions- und Brückenbauanstalt Ignaz Gridl-Wien erbauten, anlässlich des Bahnbaues verstärkten schönen eisernen Bogenbrücke „S. Giustina“, die mit einer Stützweite von 60 m den Nocefluß übersetzt (Abb. 9, Tafel V).



Abb. 8 Umformerstation Sabino

Der Blick von dieser Brücke in die 144 m tiefe Schlucht ist von überwältigender Schönheit.

Die Bahn gelangt zur Station S. Giustina und steigt nun, abwechselnd auf eigenem Bahnkörper und auf der Straße geführt, zu dem malerisch gelegenen Hauptort des Nonstales, Cles, empor, den sie durchfährt, um in Km 44·6 die gleichnamige Station zu erreichen. Von hier und auch schon auf der Fahrt von S. Giustina nach Cles bieten sich dem Reisenden prächtige Blicke auf den Nonsberg und die Mendel (rechts der Bahn), bzw. in die Brentagruppe (links der Bahn). Die in die römische Kaiserzeit zurückreichende Geschichte sowie mannigfache prähistorische Funde lassen die Stadt Cles als einen der interessantesten Orte des Nonstales erscheinen.

Von der Station zieht die Bahn auf eigenem Unterbau über den Rivo di Dres-Viadukt zur Haltestelle „Dres“ und sodann auf der Straße zur Kapelle S. Giuseppe. Unmittelbar nach der Kapelle S. Giuseppe beginnt jener Teil der Bahn, der infolge der ganz eigenartigen Beschaffenheit der Lehne die größten Schwierigkeiten während des Baues bot. In vielfachen Windungen, den längs des ganzen Abhanges lagernden Moränenschutt in mehreren Einschnitten durchdringend, gelangt die Bahn an der dritten und letzten Umformerstation Mostizzolo (Km 49·17) vorbei zu der neuen eisernen Bahnbrücke über den Noce, die die überaus malerische Schlucht dicht

neben und über der alten Straßenbrücke mit 49·2 m Stützweite übersetzt.

Die Noceschlucht hat an dieser Stelle eine Tiefe von ungefähr 90 m und äußerst steil abfallende Felswände. Die Montierung der Eisenkonstruktion der Brücke gestaltete sich deshalb besonders schwierig, weil es mit Rücksicht auf die örtlichen Verhältnisse nicht möglich erschien, in normaler Weise ein Montierungsgerüst mit Zwischenjochen aufzuführen. Die Grazer Brückenbauanstalt der Firma R. Ph. Wagner,

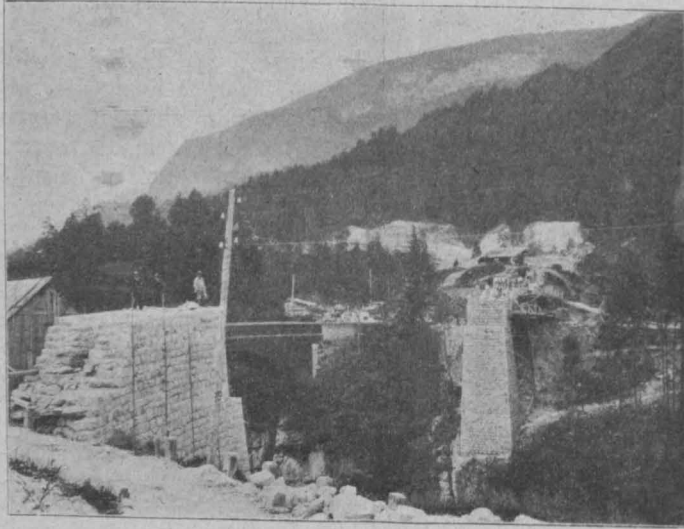


Abb. 10 Mauerwerk der Mostizzolobücke im Bau

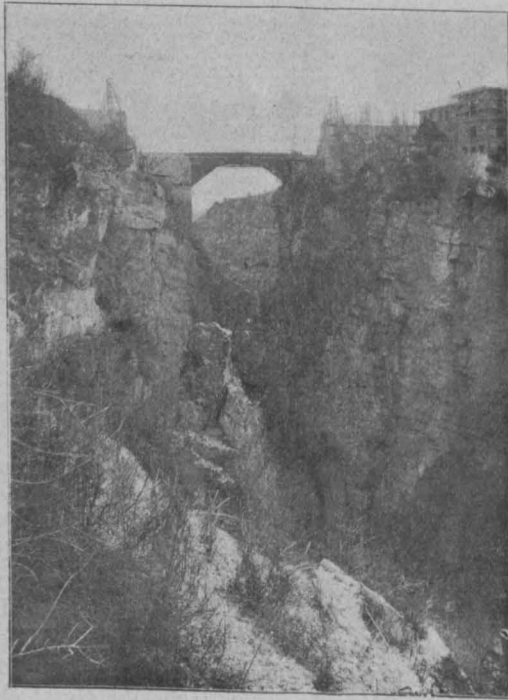


Abb. 11 Mostizzolobücke, Herstellung des Montagegerüsts

L. & I. Biro und A. Kurz arbeitete daher ein Projekt aus, das die Herstellung eines aus gemischter Konstruktion bestehenden Gerüstträgers (Hoveschen Trägers) vorsah, der mit Hilfe eines Drahtseil-Hängegerüsts montiert werden sollte. Die Drahtseile wurden einerseits an das Gewölbe der ersten Seitenöffnung, andererseits an ein Pilotenbündel verankert. Mit Hilfe eines auf den Drahtseilen laufenden Fahrstuhles wurde nun für den Zusammenbau des Gerüstträgers ein Hilfsplateau und hierauf der Gerüstträger selbst montiert (Abb. 10 bis 13, Abb. 14 auf Tafel V). Das Abtragen des Hoveschen Trägers erfolgte ebenfalls mit Hilfe des Drahtseilgerüsts. Die

Herstellung des Gerüsts begann anfangs Dezember 1908, und Ende Jänner 1909 war die gesamte Eisenkonstruktion bereits montiert.



Abb. 12 Mostizzolobücke, Montagegerüst

Von der Mostizzolobücke zeigt sich zum erstenmal das obere Nonstal (Sulzberg), das mit seinem frischen Grün der Wiesen, den schönen Waldungen und den im Hintergrunde

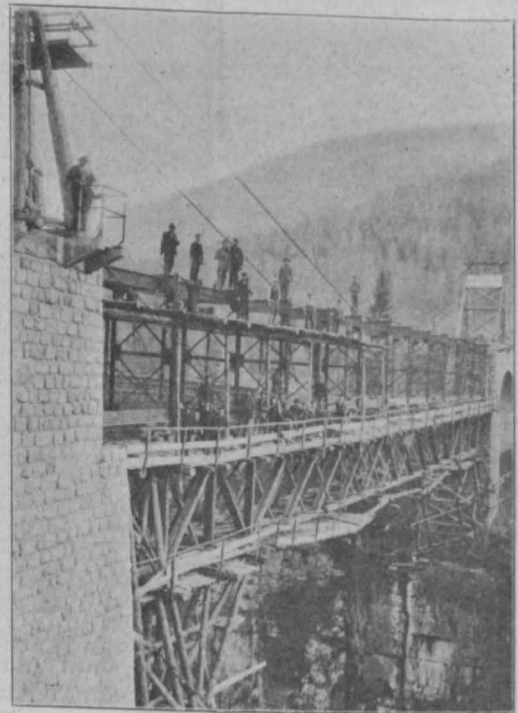


Abb. 13 Mostizzolobücke während der Montage

aufsteigenden schneebedeckten Häuptern der Presanellagruppe einen vom mittleren Nocetal wesentlich verschiedenen landschaftlichen Charakter aufweist. Es ist ein ausgesprochenes Alpentälchen, an dessen sonnseitigen Abhängen aber noch der Wein gedeiht. Unmittelbar nach Passieren der Brücke sieht man rechts der Bahn die über Cagno, Revo und Fondo auf die

Mendel führende Straße abzweigen und gelangt zur Halte- und Verladestelle Mostizzolo.

Von hier zieht die Bahn, fast stets der Straße folgend und in vielen Windungen mäßig ansteigend, über die Ortschaften und Haltestellen Bozzana, Bordiana, S. Giacomo, Cassana und Caldes zur Halte- und Verladestelle Terzolas und sodann mit mäßigem Gefälle zur Haltestelle Magras-Rabbi am Ausgang des schönen Rabbiales. Die malerische Schlucht des Baches auf eigener Eisenbrücke neben der Straßenbrücke übersetzend (Abb. 15), wendet sich die Bahn, indem sie die Straße traversiert, auf eigenen Bahnkörper und erreicht nach kurzer Steigung den Endpunkt der Bahn in der Station Malè (Km 59·5, 735 m über dem Meere und 543 m über der Anfangsstation Trient Torre verde gelegen; Motorwagenremise). Der inmitten frischgrüner Alpenwiesen reizend gelegene Markt Malè ist der Hauptort des oberen Nocetales (Sulzberges).

Die Lokalbahn Trient—Malè besitzt eine Spurweite von 1 m und ist, wie schon oben erwähnt, zum Teil auf eigenem Bahnkörper und zum Teil auf Straßengrund geführt. Von der gesamten Strecke liegen nur 36·67 km, d. i. 61·5%, in der Geraden, 22·97 km, d. i. 38·5%, dagegen in Krümmungen. In der Horizontalen liegen nur 8·6 km, 30 km in Neigungen bis inklusive 20‰, 12·95 km in Neigungen über 20 bis inklusive



Abb. 15 Rabbibachbrücke

40‰, 2·74 km in Neigungen über 40 und unter 50‰, während 5·35 km eine Neigung von 50‰ und darüber (bis 53‰) aufweisen.

Die Richtungsverhältnisse der Bahn sind, insbesondere in der Strecke Rocchetta—Sabino und Cles—Caldes als ziemlich ungünstige zu bezeichnen. Auch die Durchfahrung zahlreicher Ortschaften mit engen Straßen hat zur Anwendung kleiner Krümmungshalbmesser geführt. Im allgemeinen beträgt der Minimalradius 35 m, der nur in einem vereinzelt Falle (in Lavis vor der Avisiobrücke) auf 28 m vermindert werden mußte. Die gesamte Trassenlänge der Lokalbahn Trient—Malè beträgt 59·64 km, die Länge der Nebengleise 5·74 km. Die nutzbare Gleislänge ist im allgemeinen in allen Stationen und Betriebsausweichen mindestens 36·8 m.

Auf den Strecken mit eigenem Unterbau gelangte ein Vignolschienenoberbau System E (Schienenhöhe 104 mm, Gewicht pro lfd. m Schiene 21·8 kg, normale Schienenlänge in der Geraden 10 m) zur Anwendung, während auf den Strecken mit Straßenbenutzung Rillenschienen in Schotterbettung verlegt wurden, die eine Höhe von 140 mm besitzen und pro lfd. m 35 kg wiegen. Auf der dreischienigen Strecke der „Rettalinie“, dann in der Station Mezolombardo, wo mit Rücksicht auf die bereits vorhandene Normalspur die Gleisanlagen ebenfalls fast durchwegs dreischienig sind, gelangten Schienen System XXIV a zur Verlegung. Bei allen Kurven mit Krümmungs-

halbmessern von 50 m und darunter kamen beim Vignolschienenoberbau Zwangsschienen an der Kurveninnenseite zur Anwendung.

An Hochbauten besitzt die Lokalbahn Trient—Malè in den zehn Stationen Trient Torre verde, Lavis, S. Michele Tram, Mezocorona, Mezolombardo, Tajo, S. Giustina, Cles und Malè ebenerdige Aufnahmegebäude mit angebautem Güterschuppen und freistehenden Passagieraborten, während in den Verladestellen Rocchetta, Mollaro, Dermulo, Mostizzolo und Caldes Güterschuppen vorgesehen sind. Die Haltestellen Gardolo und Terzolas besitzen Wartehäuschen. In der Rangier- und Umladestation Trient sind neben einem Güterschuppen eine Werkstätte und eine Wagenremise vorgesehen. Die Werkstätte Trient besitzt eine Länge von 40 m, eine Breite von 15 m, hat zwei Motorwagenstände mit Revisionsgruben, einen separaten Schmiederaum mit Tyresofen und ist mit allen erforderlichen Werkzeugmaschinen reichlich ausgerüstet. Der Antrieb der

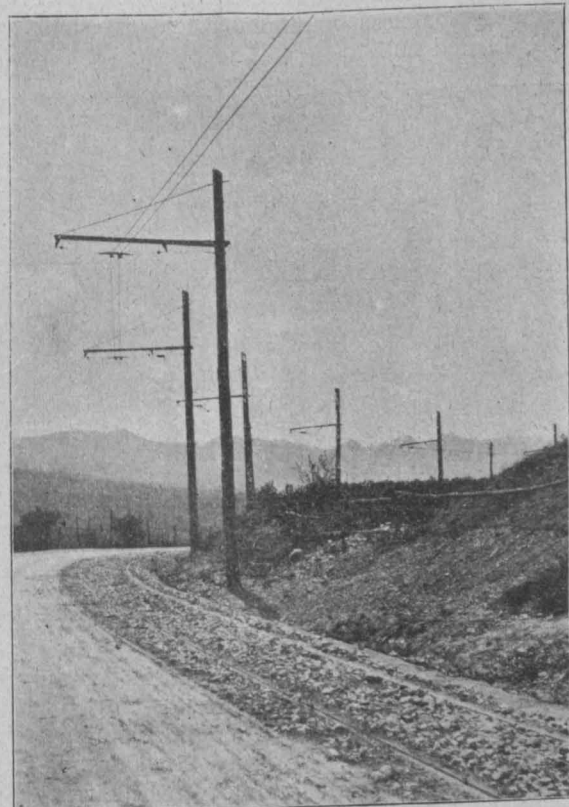


Abb. 18 Fahrleitung an Holzgestänge

Werkzeugmaschinentransmission erfolgt durch einen 20 PS-Drehstrommotor, der ebenso wie die Beleuchtungsanlage der Umladestation Trient aus dem von der Stadtgemeinde neu verlegten 220 V-Drehstromnetz gespeist wird. Zum Ausblasen von Motoren, Kontrollern usw. ist ein fahrbarer, durch einen Drehstrommotor angetriebener Kompressor vorhanden.

Die Wagenremise in der Umladestation Trient hat eine verbaute Grundfläche von 31 × 18 m und bietet auf drei Parallelgleisen sechs Motorwagen Platz. Diese Gleise sind auf eine Länge von je 13·5 m mit Revisionsgruben versehen, welche untereinander durch Quergänge in Verbindung stehen. Außer in Trient sind noch in Mezolombardo und in Malè Wagenremisen mit angebauten Kasernenräumlichkeiten für das Fahrpersonal vorgesehen. Die Remisen in Mezolombardo und Malè sind für je zwei Stände (je eine Revisionsgrube) gebaut.

Bahnerhaltungsschuppen befinden sich in den Stationen Lavis, Mezolombardo und Tajo sowie in der Betriebsausweiche Cassana.

Die elektrotechnische Streckenausrüstung der Lokalbahn weist eine teils an Mastauslegern, teils an Querdrähten zwischen Masten, bzw. zwischen Gebäuden

verlegte oberirdische Fahrleitung auf, die in der kurrenten Strecke durchwegs aus zwei Profilkupferdrähten von je 70 mm^2 Querschnitt besteht. Der Querschnitt des Profildrahtes sowie die Normaltype der Fahrleitungsaufhängung ist aus den Abb. 16 und 17, Tafel VI, ersichtlich.

Die gegenseitige Entfernung der Maste beträgt in der Geraden höchstens 35 m und ist in Kurven je nach den Krümmungsradien bis auf 10 m verringert. Der lichte Abstand der Maste vom Gleismittel beträgt in der Geraden mindestens 1.9 m und ist in Krümmungen so vergrößert, daß der lichte Abstand zwischen Mastinnenkante und Umgrenzungslinie der Fahrbetriebsmittel nirgends weniger als 60 cm beträgt. In der kurrenten Strecke sind fast durchwegs Lärchenholzmaste von mindestens 18 cm Zopfstärke zur Verwendung gelangt (Abb. 18).

Im Innern der Stadt Trient, dann in solchen Fällen, in denen eine spätere Auswechslung der Maste besonders schwierig, mit großen Kosten und mit Betriebsstörungen verbunden wäre, sind Eisenmaste (teils Doppel-T-Maste Profil 18a und 22a, teils Mannesmannröhrenmaste) aufgestellt worden (siehe Abb. 19 und 20).

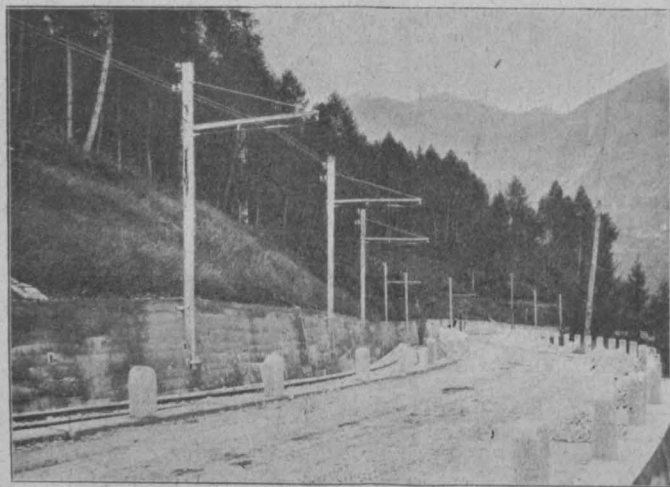


Abb. 19 Fahrleitung zwischen Cles und Mostizzolo an eisernem Gestänge

Die Fahrleitung ist an den Querdrähten isoliert aufgehängt, während die Querdrähte gegenüber den Aufhängepunkten ebenfalls, und zwar vorwiegend durch Porzellannüsse isoliert sind. Diese normale zweifache Isolation des Fahrdrabtes gegen Erde wurde auf der auch von Dampfzügen befahrenen Strecke der Rettalinie sowie in der Station Mezolombardo durch Einbau einer dritten Isolation noch erhöht. Bei der Kreuzung der Fahrleitung mit der Südbahn gelangte eine Stahldrahtaufhängung über Schienenoberkante zur Anwendung. Die Höhe der Fahrleitung über Schienenoberkante beträgt in der kurrenten Strecke 5.8 m , an den Anhängenpunkten gemessen.

Wie aus dem Schema der Leitungsanlage (Abb. 21, Tafel VI) ersichtlich ist, wurde auf gewissen Strecken eine Verstärkungsleitung verlegt, die, aus Rundkupferdraht von 50 mm^2 Querschnitt bestehend, am Fahrleitungsgestänge zugespannt wurde. Die Lage der Streckenausschalter, Blitzschutzvorrichtungen usw. ist ebenfalls aus dem Schema der Leitungsanlage ersichtlich. Die Streckenausschalter sind auf den Fahrleitungsmasten ungefähr in Fahrdrabthöhe montierte Hörnerschalter, die mittels Gestänge und Hebel vom Erdboden aus betätigt werden können (siehe Abb. 20).

In Trient, Lavis, Mezolombardo, Cles und Malè erforderten die dort bestehenden elektrischen Licht- und Kraftverteilungsnetze, die durchwegs als Freileitungen ausgeführt waren, vielfache Schutzvorkehrungen, um bei einem eventuellen Drahtbruch dieser Leitungen den Übertritt der Fahrleitungsspannung in die Niederspannungsnetze zu verhindern. Teils wurden nun unter den — wenn nötig entsprechend höher gelegten — Lichtleitungen geerdete Schutznetze angebracht, teils wurden —

besonders in Mezolombardo und Cles — über der Fahrleitung geerdete Längsschutzdrähte gespannt.

Sämtliche Stationen und Haltestellen sind mit elektrischer Beleuchtung versehen, die mit Ausnahme der Stationen Trient Torre Verde, Trient Umladestation und Malè an die Fahrleitung (je vier 200 V -Glühlampen in Serie) angeschlossen ist. In den vorgenannten drei Stationen werden die Beleuchtungsanlagen von den elektrischen Licht- und Kraftverteilungsnetzen der betreffenden Gemeinden mit Strom versorgt.

Zur Verständigung zwischen den Stationen, den Verladestellen und Betriebsausweichen dient eine Telephonanlage, deren zweidrähtige Leitung am Gestänge der staatlichen Schwachstromleitungen zugespannt wurde. Die Telephonapparate sind in den Stationen in dem Dienstraum der Aufnahmsgebäude, in den Verladestellen und Betriebsausweichen aber in besonderen eisernen, an Doppel-T-Masten montierten Kästen untergebracht.

Der Fahrpark der Lokalbahn Trient — Malè setzt sich zusammen aus: 10 vierachsigen Motorwagen für Personen- und Gepäcksbeförderung, 12 zweiachsigen Personenanhängewagen, 12 zweiachsigen gedeckten Güterwagen, 5 zweiachsigen offenen Güterwagen mit Einrichtung für Langholztransport und 3 Postwagen. Außerdem stehen für Bahnerhaltungszwecke 9 Bahnwagen und 1 Draisine und für die Instandhaltungsarbeiten an der Fahrleitung 2 Montagegerüstwagen zur Verfügung*).

Die vierachsigen Personenmotorwagen (Abb. 22, Tafel VII) haben eine Kastenlänge von 9.85 m und enthalten einen Abteil I. Klasse mit 12, einen Abteil III. Klasse mit 24 Sitzplätzen und besitzen einschließlich 8 Stehplätzen einen Fassungsraum von 44 Personen. Zwischen den beiden Personenabteilen liegt ein Gepäcksraum von 2.76 m Länge mit eingebautem Klosett. Die Plattformen haben eine Ausladung von 1.325 m und sind an den Stirnseiten verglast.

Die Motorwagen besitzen je zwei zweiachsige sogenannte amerikanische Drehgestelle (Abb. 23, Tafel VII, und 24) mit einem Radstand von 2 m , während die Drehzapfenentfernung 6.7 m , der Gesamtstand somit 8.7 m beträgt. Die Verwendung der amerikanischen Drehgestelle, deren Konstruktion von der Grazer Waggon- und Maschinenfabriks-A.-G. herrührt, hat sich bestens bewährt. Die quergefederte, gelenkig aufgehängte Wiege gewährleistet auch bei ungünstigen Richtungsverhältnissen ruhigen und weichen Gang der Wagen. Die Gesamtlänge der Wagen über den Puffern gemessen ist 13.5 m , der Durchmesser der Laufräder 900 mm (bei abgenutzten Radreifen 850 mm). Sämtliche Wagen sind mit zentraler Zug- und Stoßvorrichtung ausgerüstet. Die Achslager sind für Graphitschmierung eingerichtet.

Als Bremse ist bei den Motorwagen eine achtklötzige Handspindelausgleichbremse in Verbindung mit automatischer

*) Eine wesentliche Vergrößerung des Fahrparkes ist im Zuge.



Abb. 20 Fahrleitung an eisernem Gestänge (Mostizzolo-Brücke), Kabelüberführungsmast

Vakuumbremse, welche letztere die normale Betriebsbremse ist, vorgesehen. Außerdem kann im Bedarfsfalle die elektrische Kurzschlußbremse verwendet werden.

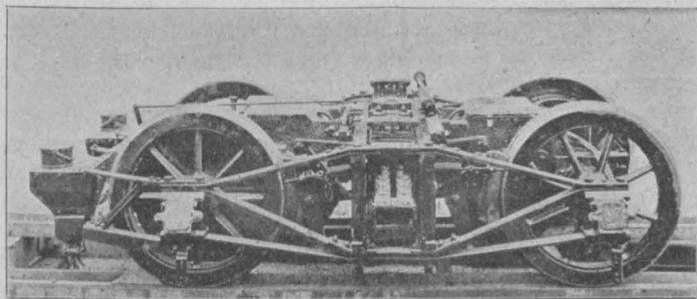
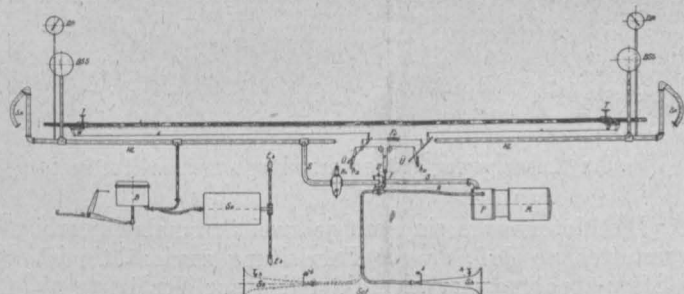


Abb. 24 Amerikanisches Drehgestell

Zur Erzeugung der Luftleere für die Vakuumbremse dient eine von einem Elektromotor angetriebene Pumpe, die am Wagenuntergestell montiert ist. Das Anlassen des Pumpenmotors und die Beeinflussung seiner Umlaufzahl, dann die Regelung des Lufteintrittes beim Bremsen geschieht durch einen am Führerstand angebrachten Bremsschieberschalter. Die Gesamtanordnung der Vakuumbremseinrichtung und der durch die Abluft der Vakuumpumpe zu betätigenden akustischen Signalvorrichtung ist aus Abb. 25 zu entnehmen und deckt sich nahezu vollkommen mit der Ausführung bei der elektrischen Bahn Wien—Baden. (Näheres hierüber und speziell über den Bremsschieberschalter siehe in „Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen“ 1907, Heft 1).



HL	Hauptleitung	F	Feder zu D
P	Pumpe	Ü	Übersetzungswelle
M	Motor zur Pumpe	T	Tretstufe
S	Saugleitung der Pumpe	W	Winkelhebel
A	Auspuffleitung der Pumpe	f	Fußboden der Plattform
D	Doppelventil	s	Drabtseil
R	Rückschlagventil	Sh	Signalhorn
B	Bremszylinder	h	Aufhänghaken zum Signalhorn
So	Sonderbehälter	ö	Einsteckösen
Eb	Entbremsluftklappen	Sch	Schlauch zum Signalhorn
BSS	Bremsschieberschalter	Fü	Rückziehfeder
DM	Druckmesser	ha	Hebelanschlag zur Hubbegrenzung
Sk	Schlauchkupplung		
Re	Reduktionsventil		

Abb. 25 Schema der Vakuumbremse und der mit Abluft der Vakuumpumpe betriebenen akust. Signalvorrichtung für vierachsige Personen-Motorwagen

An jedem Drehgestell ist eine vom Wagenführer mittels Hebels zu betätigende Sandstreuvorrichtung angebracht, die den Sand möglichst knapp vor den Rädern auf die Schienen bringt. An den Drehgestellen der Motorwagen können im Bedarfsfalle kleine Schneepflüge montiert werden.

Das Eigengewicht des Motorwagens einschließlich der elektrischen Ausrüstung beträgt 21 t, das Gesamtgewicht bei Vollbesetzung der Wagen einschließlich 1 t Gepäck 25,7 t, woraus sich der Schienendruck einer Achse mit 6,425 t berechnet.

Die 1,4 m breiten Fenster der Personenabteile sowie die Stirnwandmittelfenster sind durch Hebevorrichtungen System Schmaßmann ausbalanciert. Oberhalb der Fenster sind, ähnlich wie bei normalen Vollbahnwagen, aufklappbare Ventilationsöffnungen angeordnet, und wurde von dem bei elektrischen Straßenbahnwagen üblichen Laternenaufbau abgesehen, wodurch sich eine bessere Ausnutzung des Wagenprofils für die Anordnung geräumiger Gepäckträger ergibt und die verhältnis-

mäßig großen Reparaturkosten der Ventilationslaternen vermieden werden.

Die Einstiege zu den Plattformen haben aufklappbare Verschlüsse, ähnlich wie die Wagen der Wiener Stadtbahn.

Die Beleuchtung der Signallampen, der Scheinwerfer und des Wageninnern erfolgt durch 100 V-Glühlampen, die in zwei Serien zu je acht Stück hintereinander geschaltet sind.

Für die Beheizung der Wagen sind elektrische Heizkörper vorgesehen, und zwar enthalten die beiden Personenabteile je zwei in Hintereinanderschaltung an die Fahrleitungsspannung angeschlossene Heizkörper zu 3 A. Der Energieverbrauch für die Heizung beträgt somit pro Abteil 2400 W, so daß in der I. Klasse 200 und in der III. Klasse 100 W auf den Sitzplatz oder 156, bzw. 114 W pro m³ Coupéraum entfallen.

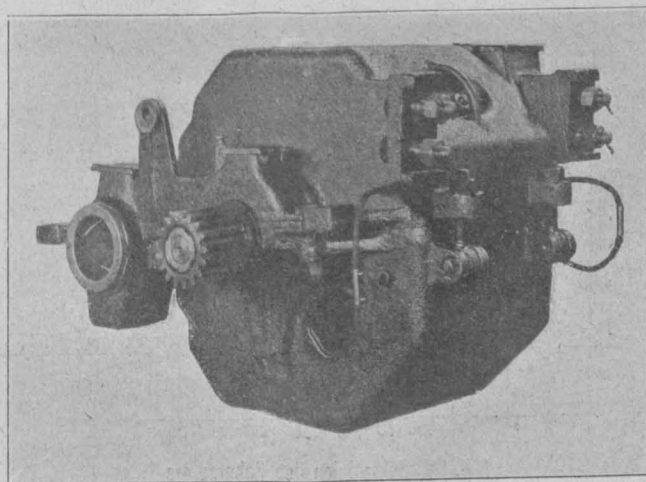


Abb. 26 Bahnmotor von der Zahnradseite

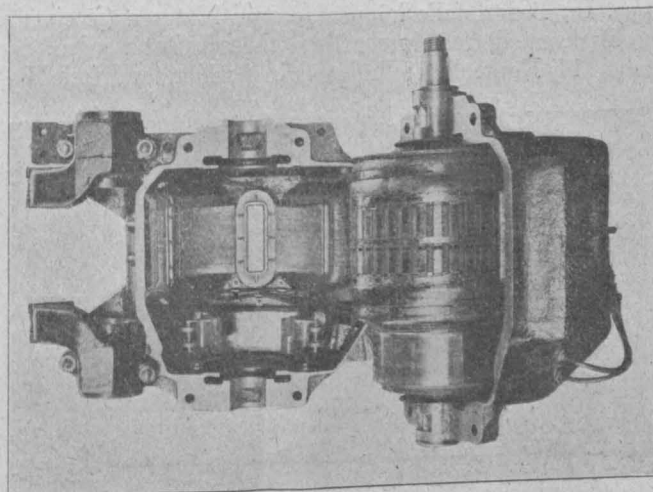


Abb. 27 Bahnmotor, Gehäuse aufgeklappt

Die Motorwagen sind mit je vier Gleichstrom-Wendepolmotoren ausgerüstet, die mittels Zahnradübersetzung 1 : 5,29 die vier Wagenachsen antreiben. Die charakteristischen Kurven dieser Motoren, von denen Abb. 26 eine Außenansicht und Abb. 27 eine Ansicht bei aufgeklapptem Gehäuse zeigt, sind in Abb. 28 wiedergegeben. Die Stundenleistung im Sinne der deutschen Verbandsnormalien beträgt in vollerregtem Zustande 44 PS, bei im Verhältnis von 39 : 58 geshuntetem Feld aber 66 PS.

Die Schaltung der Motoren ist aus der vereinfachten Darstellung der hauptsächlichsten Fahr- und Bremsstellungen (Abb. 29, Tafel VII) ersichtlich.

Die Controller besitzen neben der Hauptwalze noch je eine Umschaltwalze für „Fahrt“ und „Brems“, bzw. „vorwärts“ und „rückwärts“ (Abb. 30) und haben zur Fahrt neun

Stellungen für die Serienschaltung und fünf Stellungen für die Parallelschaltung der Motorgruppen.

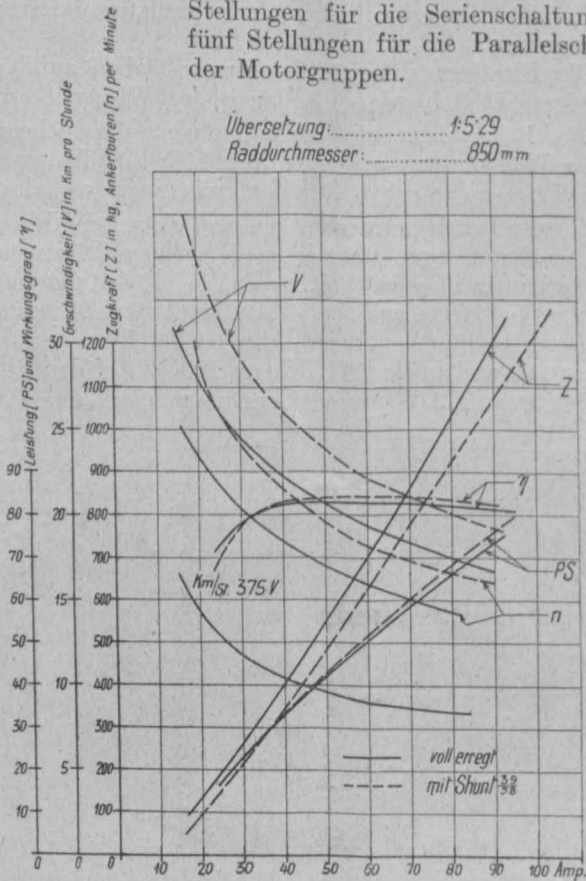


Abb. 28 Schaulinien des Bahnmotors

Die beiden Motoren eines jeden Drehgestelles sind im normalen Betrieb dauernd parallel geschaltet und bilden eine Gruppe. Im Bedarfsfalle können je zwei Motoren (je einer auf jedem Drehgestell) gemeinschaftlich abgeschaltet werden. Sechs von den 14 Kontrollerstellungen sind widerstandsfreie Fahr-

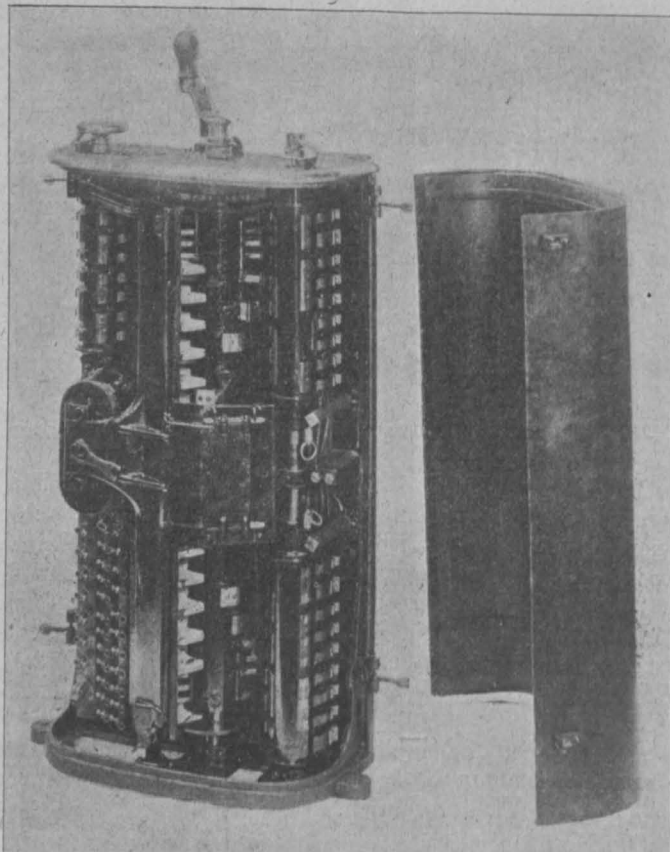


Abb. 30 Fahrshalter

stellungen (3 in Serien-, 3 in Parallelschaltung der Motorgruppen), und zwar 2 mit vollerregtem, 4 mit geschwächtem Felde, wodurch eine gut abgestufte, ökonomische Regelung der Fahr- geschwindigkeit möglich ist.

Die Verwendung der Wendepolmotoren in Verbindung mit der Feldschwächung hat sich nach den bisherigen Erfahrungen sehr gut bewährt. Bei starker Überlastung der Motoren und selbst bei plötzlicher Umschaltung auf Bremsung, bzw. auf rückwärts während der Fahrt tritt keine irgendwie nennenswerte Funkenbildung an den Kollektoren auf, was mit Rücksicht auf die Kosten für Erneuerung von Kollektoren und Kohlenbürsten von großer Bedeutung ist. Auch haben sich bei den diesbezüglich vorgenommenen Messungen bei Fahrten mit shuntierten Feldern nur ganz unwesentliche Differenzen in der Feldstromstärke der Motoren eines Wagens ergeben.

Die aus Abb. 29 ersichtliche unsymmetrische Kreuzschaltung der Magnetfelder und der Anker in den Bremsstellungen gewährleistet eine gleichmäßige Verteilung der Bremswirkung auf alle vier Achsen eines Wagens.

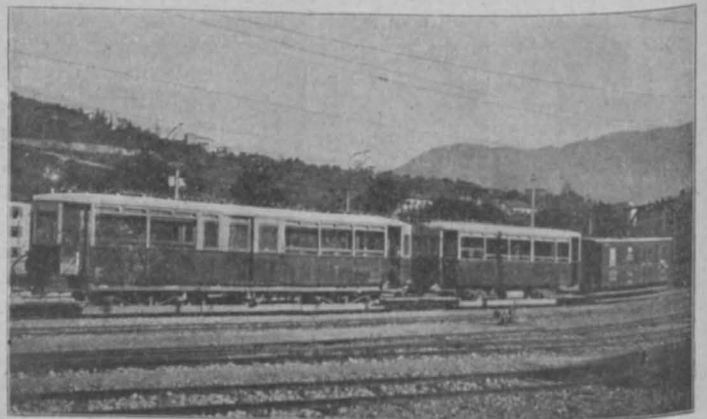


Abb. 31a Motorwagenzug mit Personenanhängewagen und Postwagen

Die Motorwagen sind mit je zwei Stromabnehmerbügeln ausgestattet, so daß, da die Fahrleitung zweidrähtig ist, für die Stromabnahme vier Kontaktstellen zur Verfügung stehen.

Anlässlich der Versuchsfahrten zur Erprobung der elektrischen Einrichtungen der Motorwagen wurde während der ganzen Dauer einer Fahrt von Trient nach Malè und zurück mit einem 48 t-Zug die Strom- und Leistungsaufnahme des Motorwagens fortlaufend durch Registrierinstrumente aufgezeichnet. In Abb. 31, Tafel VII, ist die Stromkurve für die Strecke Sabino—Mollaro wiedergegeben. Gleichzeitig sind die Steigungs- und Richtungsverhältnisse aufgetragen.

Aus der Stromkurve wurde unter Zugrundelegung der Motorkennlinien (Abb. 28) und des Zuggewichtes von 48 t für die verschiedenen auf dieser Strecke vorkommenden Krümmungsradien der Gleiswiderstand ermittelt und gefunden, daß er für gerade Strecken nur wenig mehr als 2.5 kg pro t Zuggewicht beträgt, in Krümmungen zwischen 60 und 40 m Radius aber Werte von 21 bis 26 kg erreicht, Werte, die noch wesentlich höher liegen als jene, die sich aus der für 1 m Spur gebräuchlichen Formel

$$W_r = \frac{400}{r - 20}$$

ergeben.

Der Widerstand in der Geraden wurde für Vignolschienen- gleis auf Grund zahlreicher Auslaufversuche für einen aus einem Motorwagen und einem Anhängewagen bestehenden Zug mit rund 2.6 kg, für Anhängewagen allein mit za. 2.4 kg und für Motorwagen mit 2.7 bis 2.8 kg pro t Zugs-, bzw. Wagen- gewicht ermittelt.

Die zweiachsigen Personenanhängewagen (Abb. 31 a) haben eine Länge von 9.56 m über den Puffern gemessen und besitzen je einen Abteil I. Klasse (9 Sitzplätze) und III. Klasse

(23 Sitzplätze) und mit Einrechnung von 12 Stehplätzen einen Fassungsraum für 44 Personen. Der Radstand der mit freien Lenkachsen gebauten Wagen beträgt 4 m, das Eigengewicht 7600 kg. Die Wagen sind mit elektrischer Beleuchtung und Beheizung versehen.

Die Güterwagen sind für eine Tragfähigkeit von 6·3 t gebaut. Das Eigengewicht der offenen Wagen beträgt 3·7 t, jenes der Langholztransportwagen 4 t und das der gedeckten Güterwagen 4·4 t.

Alle Anhängewagen sind mit Handbremse und Einrichtung für automatische Vakuumbremse, die Personenanhängewagen

der baulichen Anlage auf, sind aber im übrigen vollkommen gleich.

Vorläufig sind in jeder Umformerstation zwei Drehstromgleichstromumformer (Motorgeneratoren) für eine Gleichstromdauerleistung von 130 KW bei 800 V und 730 Umdrehungen in der Minute, ferner zwei Drehstromtransformatoren für eine Leistung von 170 KVA bei 19.000/2500 V aufgestellt. Die zu den Bahngeneratoren parallel geschalteten Akkumulatortrombatterien bestehen aus je 386 Elementen für eine Entladestromstärke von 148 Amp. bei einstündiger Entladung, die vorübergehend auf 222 Amp. gesteigert werden kann. Zur Erhöhung der

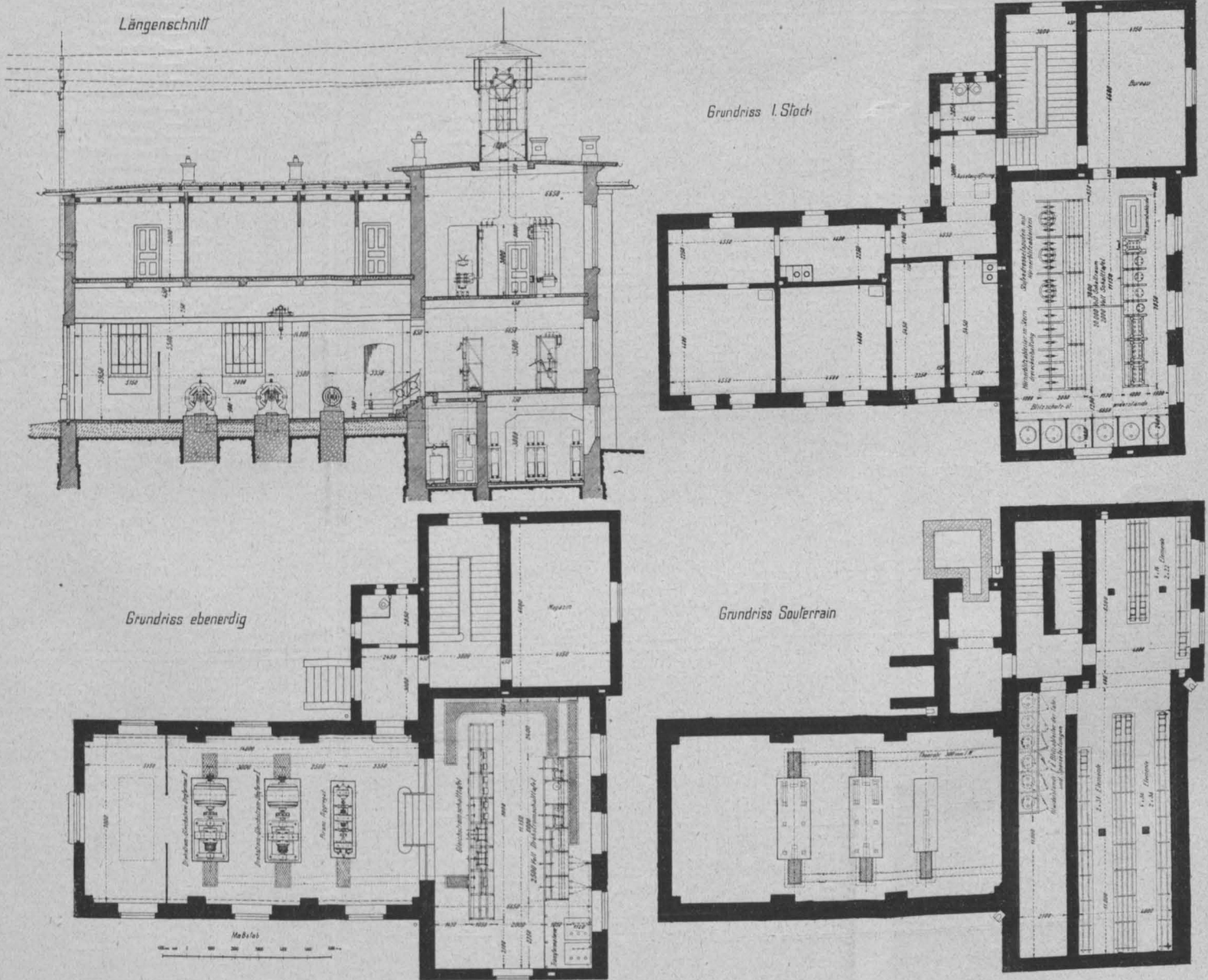


Abb. 32 Umformerstation

und die Postwagen (Abb. 31 a) außerdem mit Solenoidbremsen ausgestattet.

Zur Lieferung des Bahnbetriebsstromes (Gleichstrom 800 V) dienen drei Umformerstationen (Pressano Km 10·37, Sabino Km 30·5, Mostizzolo Km 49·17), die von den Elektrizitätswerken an der Sarca durch eine rund 65 km lange Fernleitung mit Drehstrom von 20.000 V Spannung gespeist werden. Die Lage dieser Stationen ist aus dem Situationsplan (Abb. 2) zu entnehmen, während die bauliche Anlage sowie die Disposition der maschinellen und elektrischen Einrichtung aus Abb. 32, das Schaltungsschema aus Abb. 33 zu ersehen ist. Die drei Umformerstationen weisen nur geringe, durch die örtlichen Verhältnisse bedingte Unterschiede in

Pufferwirkung der Batterie ist eine umkehrbare Batteriezusatzmaschine Bauart Pirani vorgesehen (Näheres über deren Wirkungsweise siehe „Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen“ 1908, Heft 9). Der Motor des Pirani-Aggregates ist für 22 PS Leistung bei 800 V und 1200 Umdrehungen in der Minute gebaut, der Erregergenerator leistet 3 Amp. bei 110 V, der Zusatzgenerator des Piranisatzes 2 × 75 Amp. bei ± 150 V.

Die maximale vorübergehende Leistungsfähigkeit jeder Umformerstation (maßgebend für die auftretenden Belastungsstöße) ergibt sich, wenn nur ein Umformer in Betrieb steht, zu $1·4 \times \frac{130}{0·8} + 222 = 450$ und beim Betrieb mit zwei Umformern zu

$$2 \times 1.4 \times \frac{130}{0.8} + 222 = 677 A,$$

so daß die drei Umformerstationen zusammen einen maximalen stoßweisen Strombedarf der Bahn von 1350, bzw. 2030 Amp. (entsprechend 1080, bzw. 1620 KW) decken können.

Von den positiven Sammelschienen der Umformerstationen führen die Anschlußleitungen über selbsttätige Höchststromschalter und Stromzeiger zu den Fahrdrabt-, bzw. Speiseleitungen der Bahn, wie dies aus dem Schaltungsschema der

kann im Bedarfsfalle auf einen Teil der Akkumulatorenbatterien umgeschaltet werden.

Zur Verständigung der Umformerstationen untereinander und mit der Direktion des Elektrizitätswerkes, bzw. mit der Haupttransformatorenstation Trient und der Betriebsleitung der Lokalbahn dient eine Telephonanlage, deren zweidrängige Leitung zwischen Trient und Mostizzolo fast durchwegs am Fahrleitungsgestänge verlegt wurde.

Die zur Speisung der Umformerstationen bestimmte

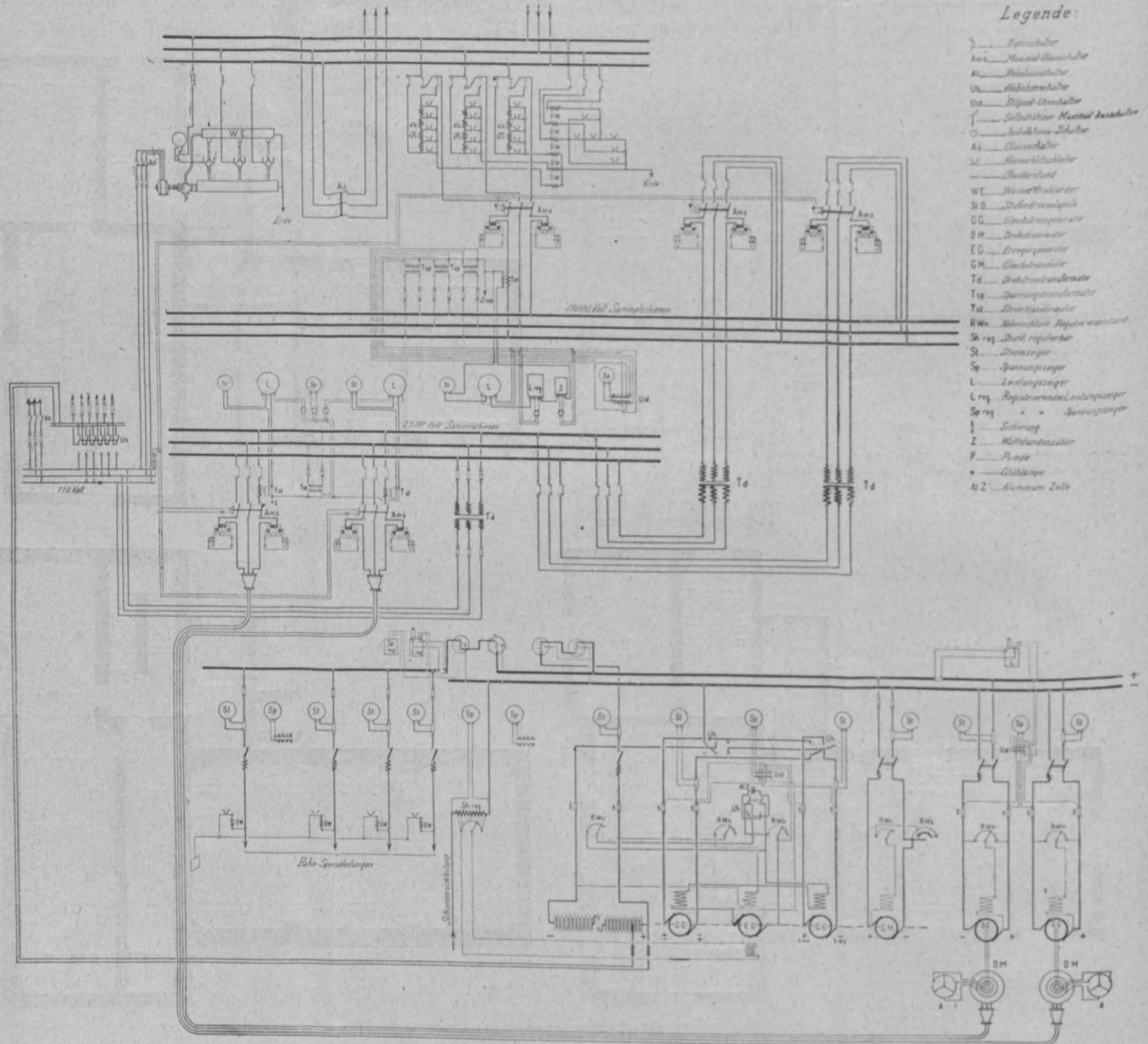


Abb. 33 Schaltungsschema der Umformerstation

Umformerstationen (Abb. 33), bzw. aus dem Schema der Leitungsanlage der Bahn (Abb. 21) ersichtlich ist.

Die Anschlußleitungen zwischen den Umformerstationen und der Fahr-, bzw. Speiseleitung bestehen aus eisenbandarmierten Bleikabeln, welche in Mannesmannrohrmasten zur Freileitung geführt werden (siehe Abb. 34).

Für die Beleuchtung der Umformerstationen sowie zum Antrieb der Zirkulationspumpen der Wasserstrahl-Erdungsapparate und des Ventilators für das Maschinenhaus ist ein separater Drehstromtransformator (2500/110 V, 10 KVA) vorgesehen. Die Glühlichtbeleuchtung der Umformerstationen

Hochspannungsfernleitung Trient—Mostizzolo beginnt im Anschluß an die Fernleitung Dro—Trient bei der Haupttransformatorenstation Trient und besitzt auf der Strecke Trient—Sabino einen Querschnitt von $3 \times 25 \text{ mm}^2$, auf der Strecke Sabino—Mostizzolo jedoch einen Querschnitt von $3 \times 20 \text{ mm}^2$ hart gezogenen Kupfers.

Diese Hochspannungsfernleitung, deren gesamte Trassenlänge 42.8 km beträgt, folgt von Trient zunächst dem Schutzdamm der Etsch und übersetzt sodann unweit des Avisio-Viaduktes die Südbahn mittels einer eisernen Fachwerkskonstruktion (Abb. 35). Die Entfernung der vertikalen Stütz-

DITTES: Die elektrische Lokalbahn Trient—Malè

Übersichtslageplan

Zeichenerklärung:

- Trasse der Lokalbahn
- ⊙ Stationen
- ⊙ Halte- und Verladestellen mit Ausweichgleis
- ⊙ Halte- und Verladestellen ohne Ausweichgleis
- ⊙ Betriebsausweichen
- ⊙ Personen-Haltestellen
- Trasse der Hochspannungsfornleitung Trient—Mosfizolo

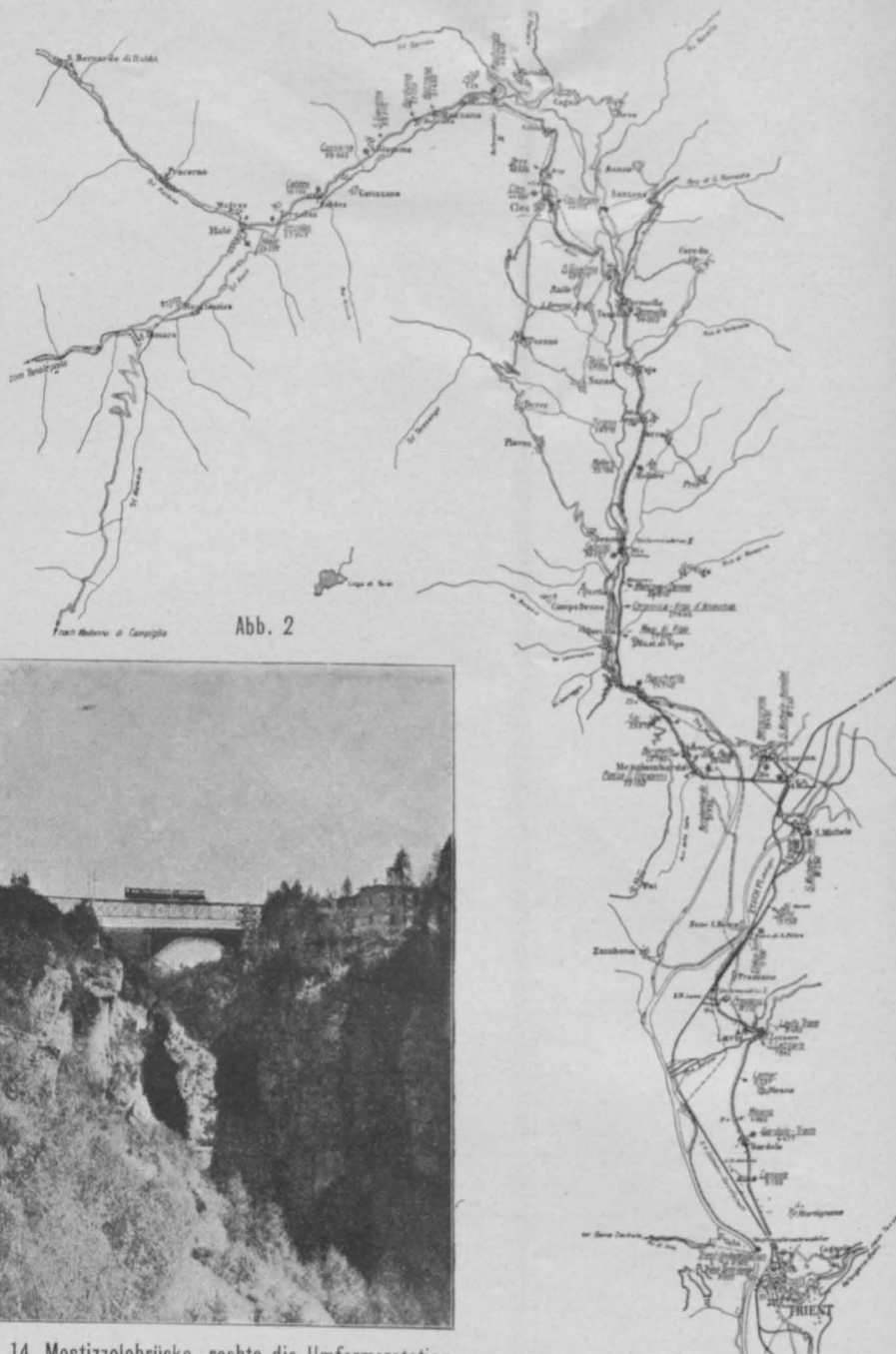


Abb. 2

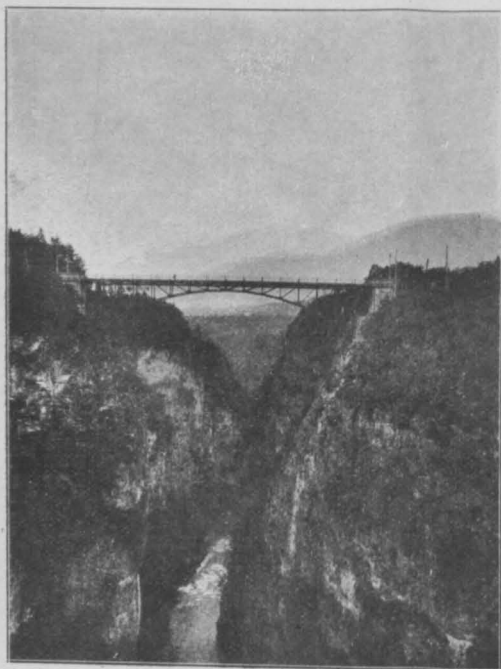


Abb. 9 Brücke über die Noceschlucht bei S. Giustina

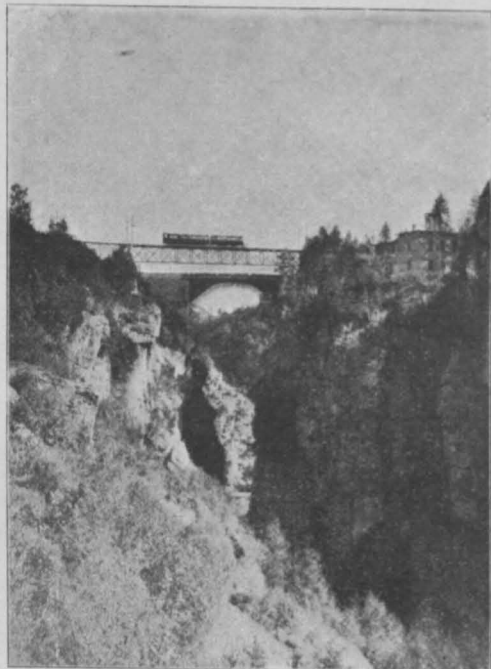


Abb. 14 Mostizolobridge, rechts die Umformerstation

Politischer Bezirk	Trient Umgebung										Mezzalbarda										Cles									
Gemeinden und Orte	Trient	Gai-dolo	Lavis	San Michel	Mezzacorona	Mezzalbarda	Masi di Rigo	Rigo	Segno	Segno-Sergno	Taya	Termello	Trasullo	Cles	Cis	Deziano	Silandro	Colares	Pravato	Malè										

Vereinfachtes Längenprofil der Lokalbahn Trient—Malè

Maßstab für die Längen 1:100000
für die Höhen 1:2000

- ⊙ Stationen
- ⊙ Halte- und Verladestellen mit Ausweichgleis
- ⊙ Halte- und Verladestellen ohne Ausweichgleis
- ⊙ Betriebsausweichen
- ⊙ Personen-Haltestellen

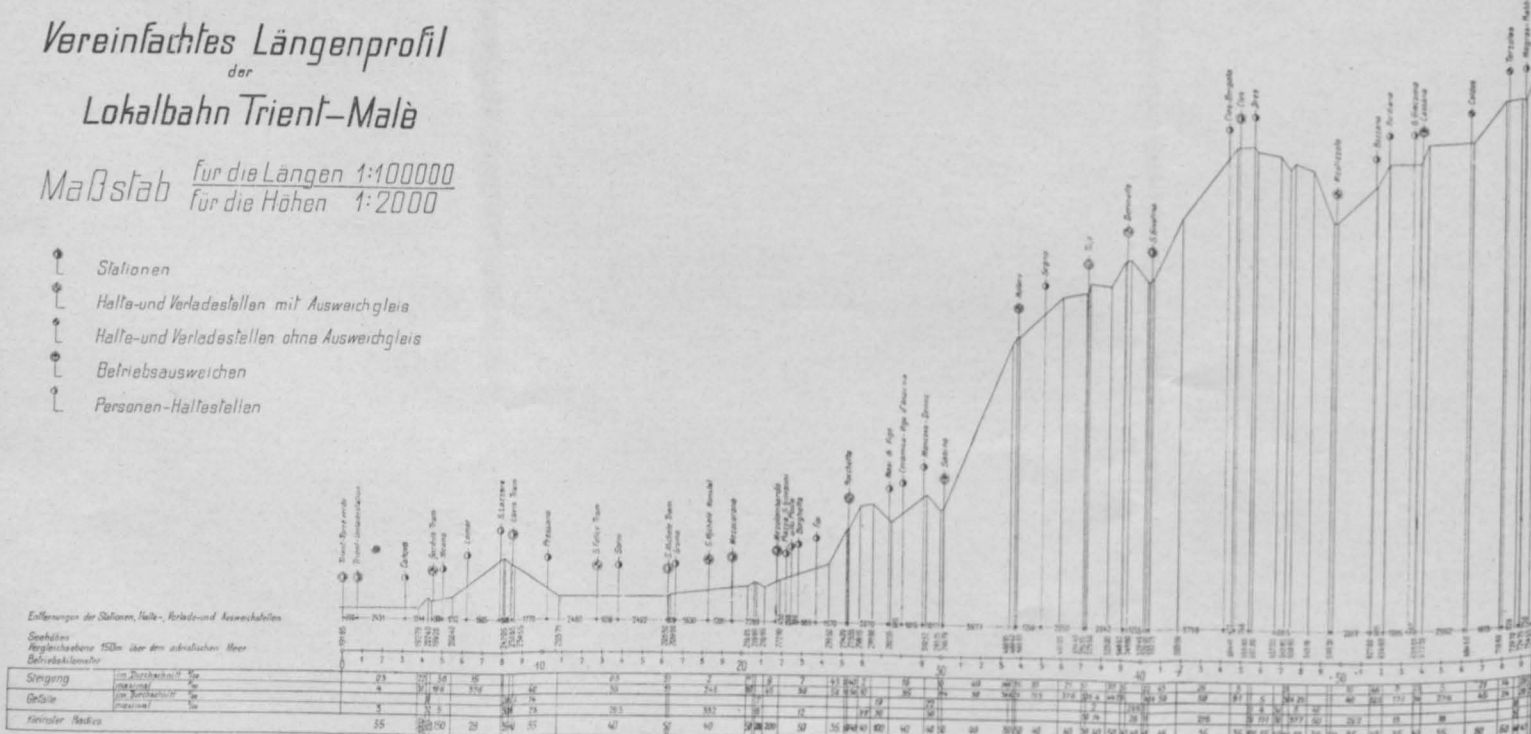
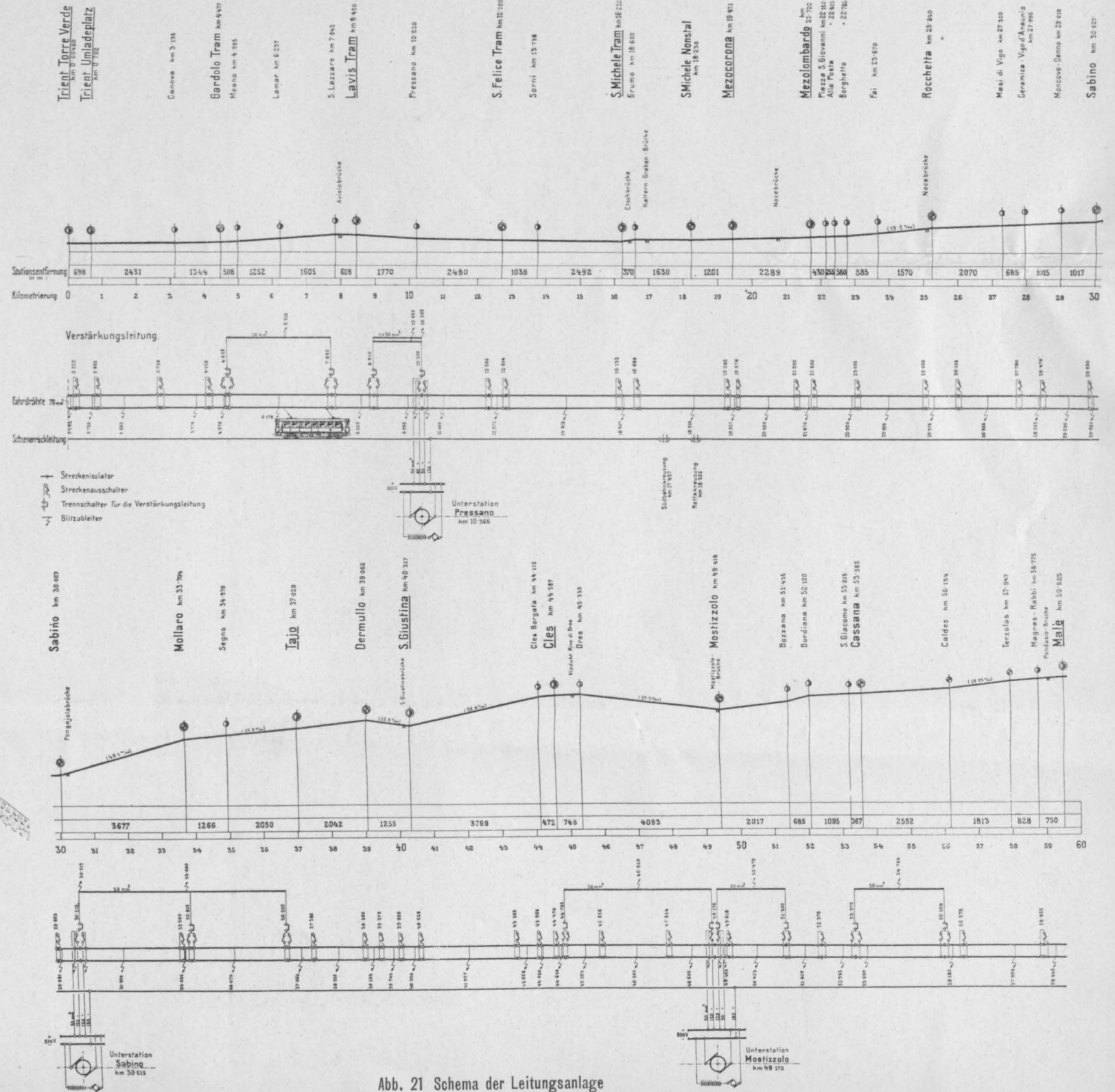
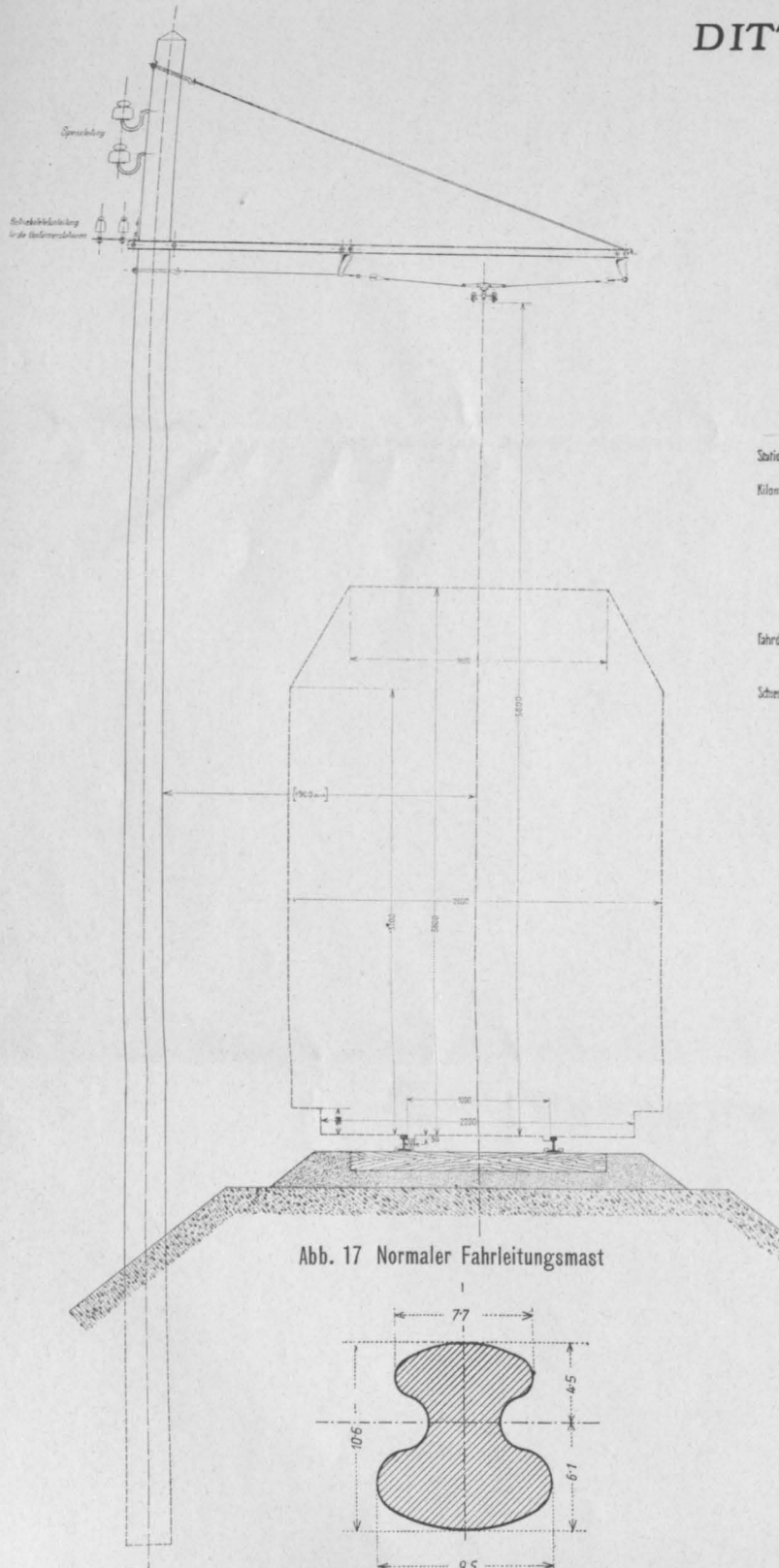


Abb. 3

DITTES: Die elektrische Lokalbahn Trient-Malé



DITTES: Die elektrische Lokalbahn Trient-Malè

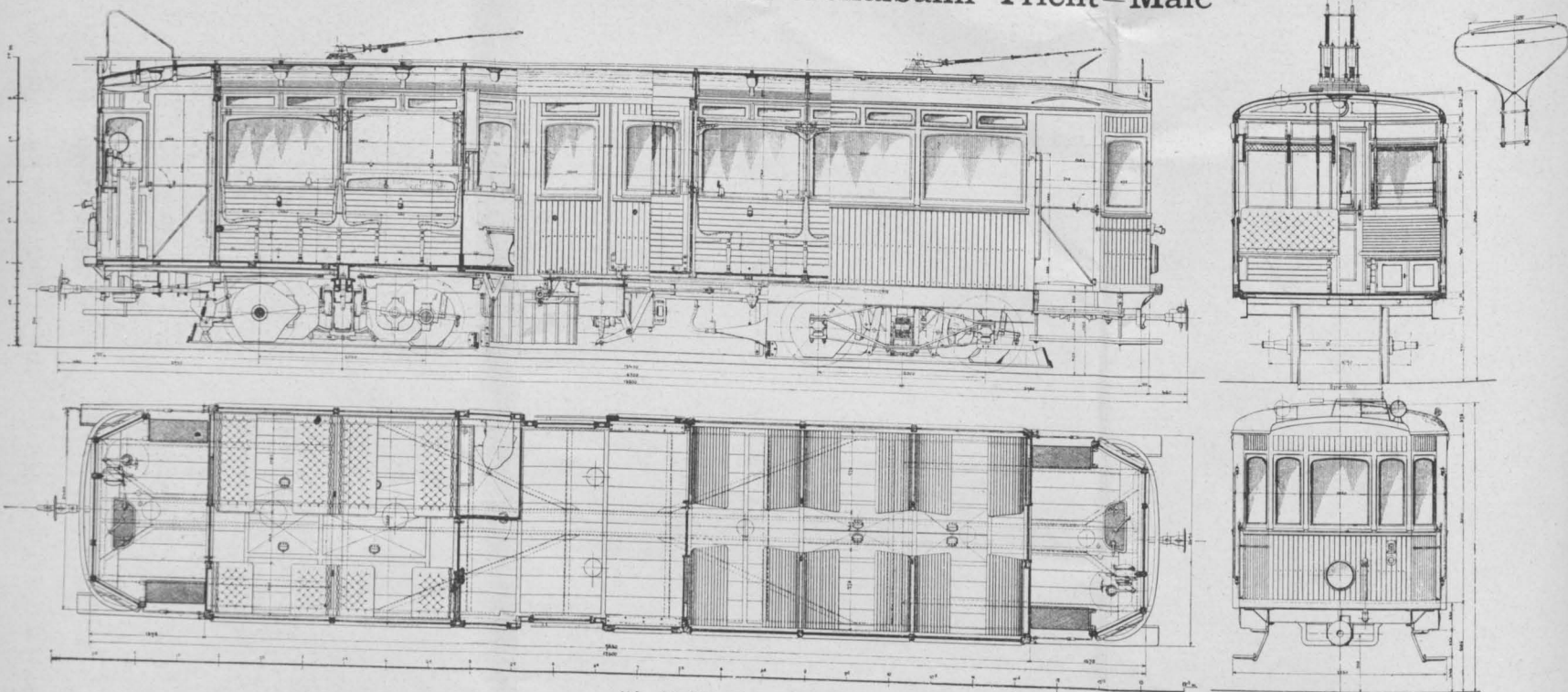


Abb. 22 Vierachsiger Personenmotorwagen

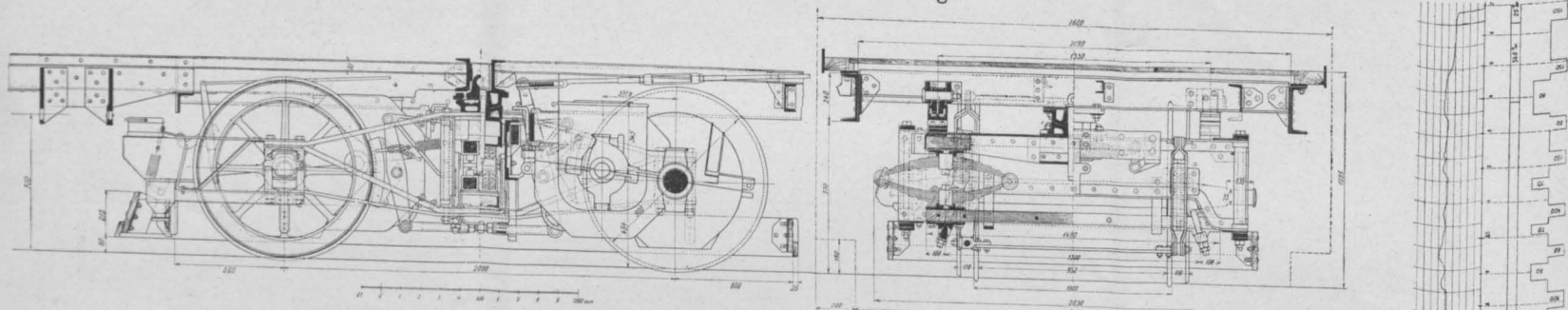


Abb. 23 Amerikanisches Drehgestell

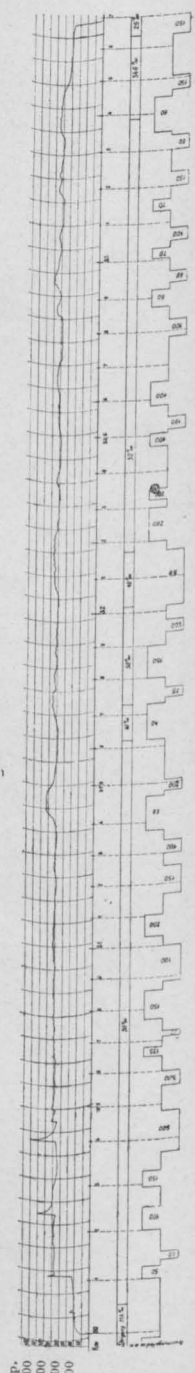
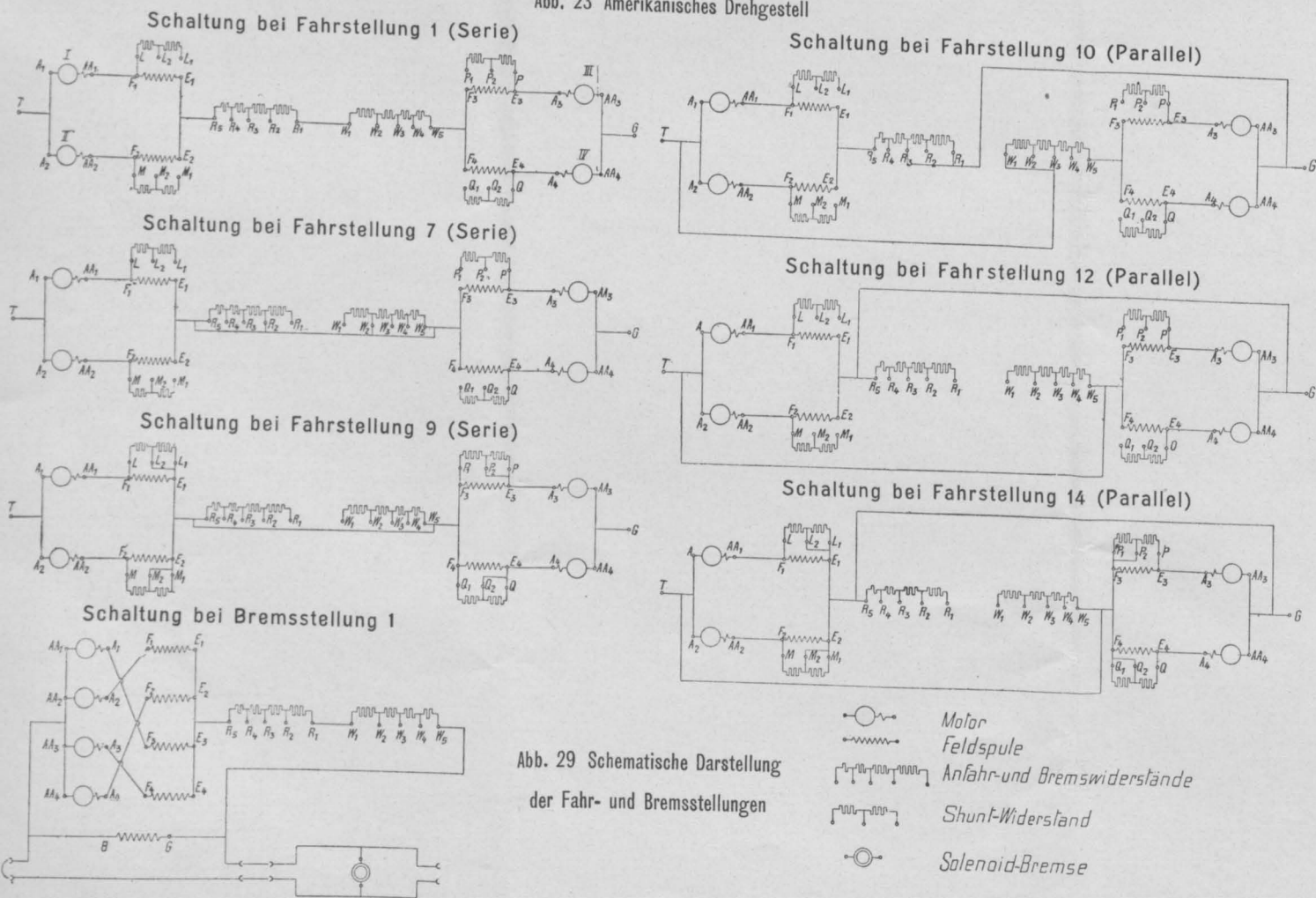


Abb. 31 Fahrkurven eines 48-Luges auf der Strecke Sabino-Mollaro

DITTES: Die elektrische Lokalbahn Trient-Malè

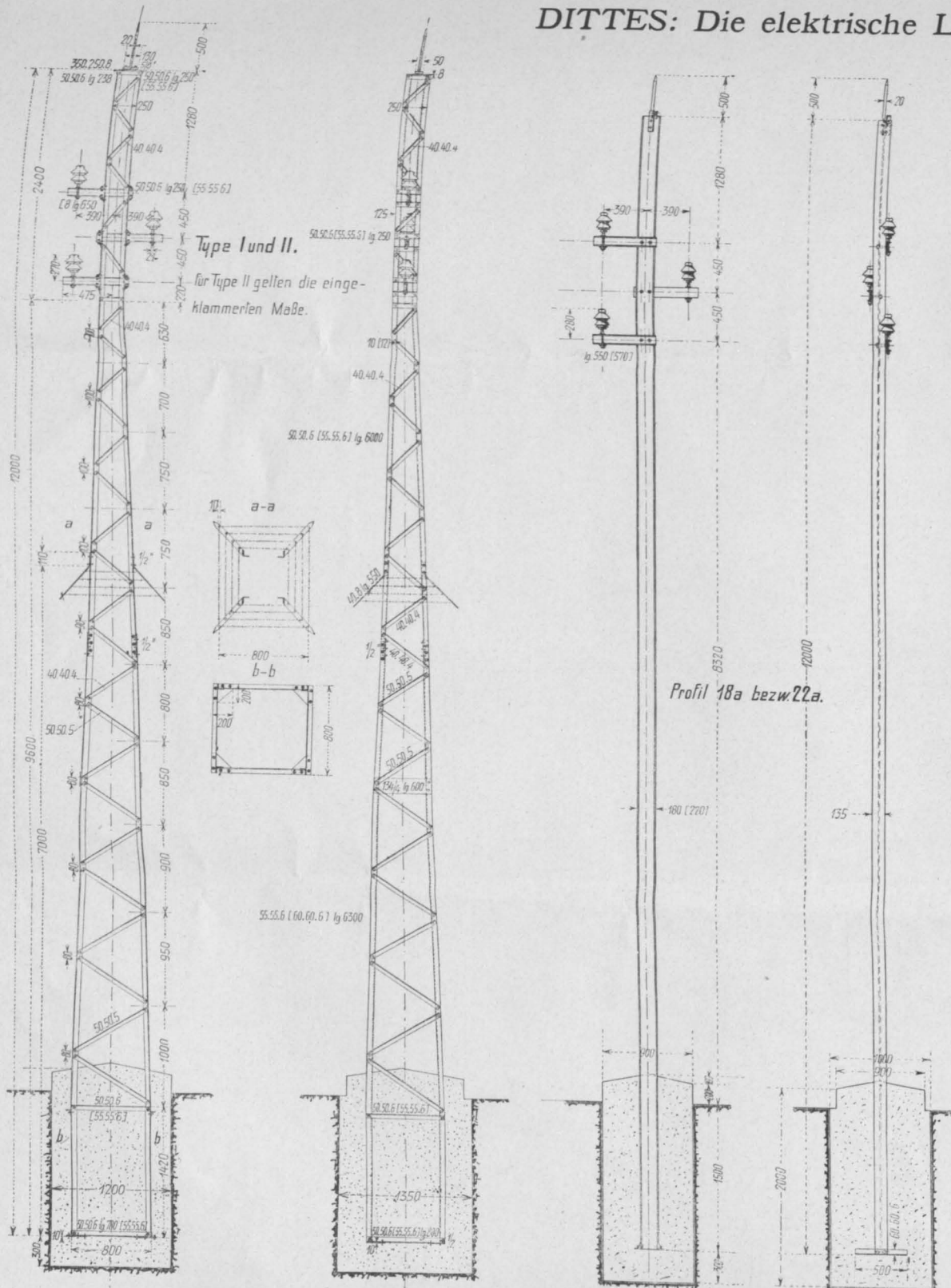


Abb. 39 Gitter- und Doppel-T-Maste

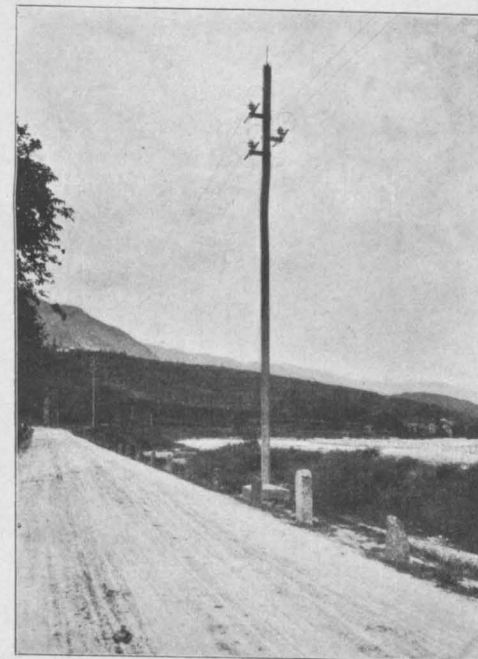
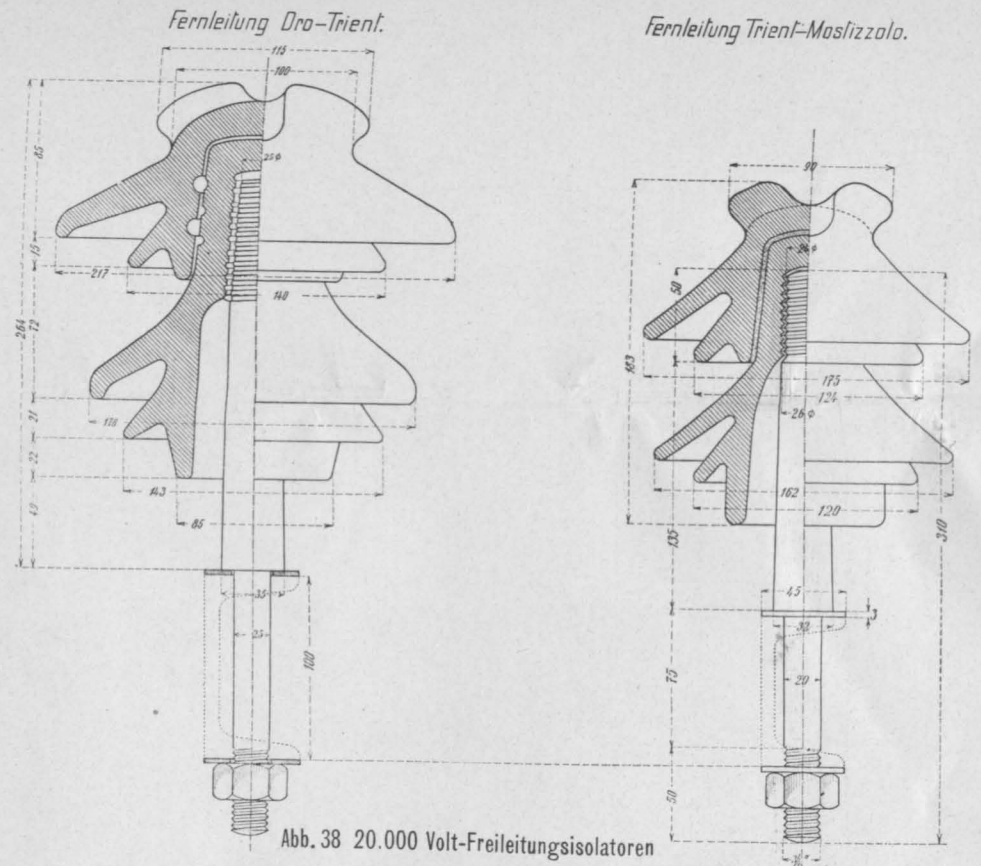


Abb. 40 Doppel-T-Mast mit Erdungsringen

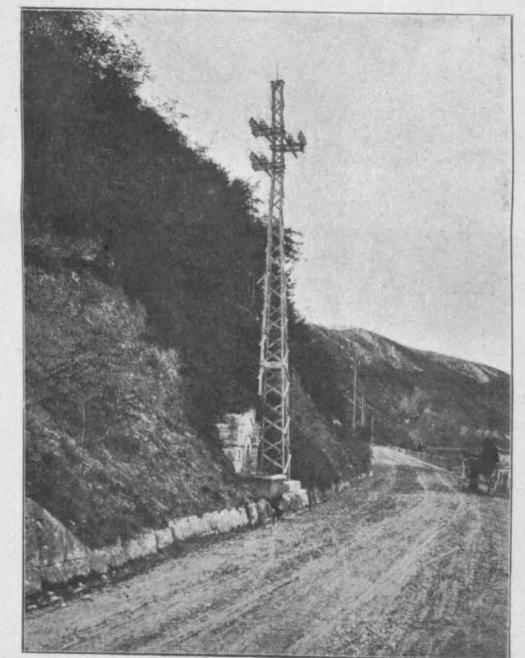


Abb. 42 Gittermast mit Trennschaltern und Erdungsringen

pfeiler beträgt 27 m, die lichte Höhe des Querträgers über Schienenoberkante 7 m. Die Fernleitung wendet sich nun dem Wildbett des Avisio zu, das sie mit einer Spannweite von 165 m übersetzt. Bei dieser Kreuzungsstelle besteht die Leitung aus drei dreidrähtigen Bronzeseilen von je 25 mm² Querschnitt, die an jedem Stützpunkte an zwei in der Leitungsrichtung hintereinander angeordneten Isolatoren befestigt sind. Die Hochspannungsfernleitung erreicht sodann, nachdem sie nächst der Südbahnstation Lavis die staatlichen Schwachstromleitungen in einer eisernen Fahrwerkskonstruktion übersetzt hat, die Umformerstation Pressano (Km 9·1 der Fernleitung). Kurz darauf überquert sie neuerlich die Südbahn (eiserne

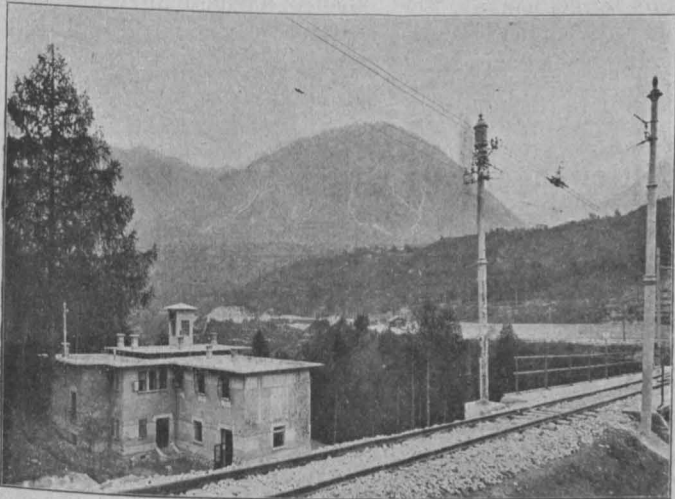


Abb. 34 Umformerstation Mostizzolo, Kabelüberführungsmast, Streckentrenner

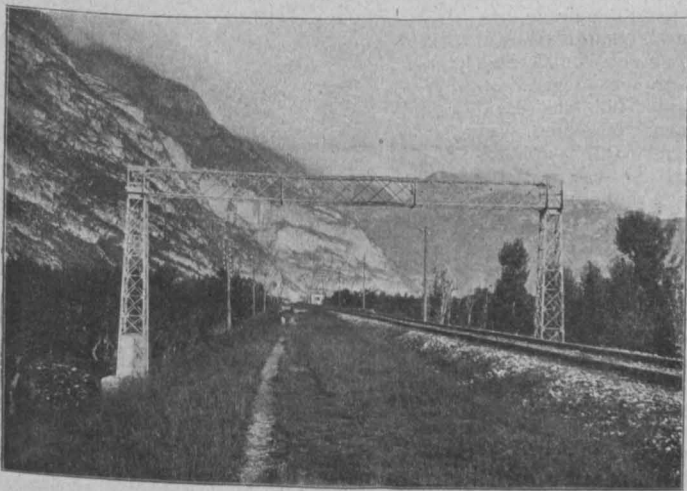


Abb. 35 Überführung der 20.000 Volt-Fernleitung über die Südbahn nächst Lavis

Gitterkonstruktion, Entfernung der vertikalen Stützpfiler 21·6 m), verläuft sodann parallel mit der Reichsstraße und wendet sich nach Übersetzung der Etsch dem Nocefluß zu, den sie bei der Straßen- und Lokalbahnbrücke zwischen San Michele und Mezolombardo erreicht. Weiterhin den Nocefluß folgend, wird dieser Fluß bei der sogenannten Fucinabrücke überquert, worauf die Fernleitung über Weingärten in gerader Linie verläuft, um unterhalb der Lokalbahnhaltestelle Rocchetta neuerdings an das linke Flußufer zu gelangen (siehe Abb. 6). Die hierauf folgende Kreuzung der Lokalbahn und der Reichsstraße ist mittels eines allseitig geschlossenen Schutznetzes ausgeführt. Die Fernleitung geht neuerdings an das rechte Noceufer, auf dem sie im allgemeinen dem Zuge der Reichsstraße folgt, um unmittelbar vor Sabino mit einer Spannweite von 170 m (Ausführung analog der Avisioübersetzung) wieder auf das linke Flußufer und nach Überquerung der Bahn und der Reichsstraße (geschlossenes Schutz-

netz, Abb. 36) zur Umformerstation Sabino zu gelangen (Fernleitungskilometer 25·74). Die Leitung kreuzt dann mittels Stahldrahtsuspension zweimal die Lokalbahn Trient—Malè (zwischen Mollaro und Sabino) und sodann nächst Dermulo die Reichsstraße und die Dermulo-Mendelbahn (Vielfachauf-

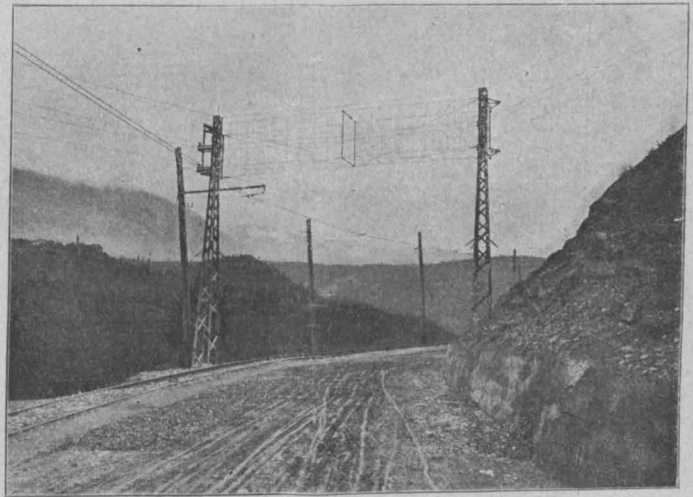


Abb. 36 Kreuzung der Hochspannungs-Fernleitung mit der Lokalbahn und der Reichsstraße nächst Sabino

hängung, Abb. 37). Weiterhin in der Nähe der Reichsstraße und parallel mit dieser verlaufend, überquert die Leitung den Nocefluß neben der S. Giustinabrücke und kreuzt im weiteren Verlauf zweimal die Lokalbahn, die Reichsstraße und die staatlichen Schwachstromleitungen (eiserne Fachwerkskonstruktionen). Sodann über den zwischen Reichsstraße und Nocefluß gelegenen Rücken führend, überquert die Fernleitung zwischen Cles und Dres neuerdings die Reichsstraße, dann die Lokalbahn und hierauf noch zweimal die Straße, die Lokalbahn und die staatlichen Schwachstromleitungen (Fachwerkskonstruktionen) und erreicht in Km 42·7 die dritte Umformerstation Mostizzolo.

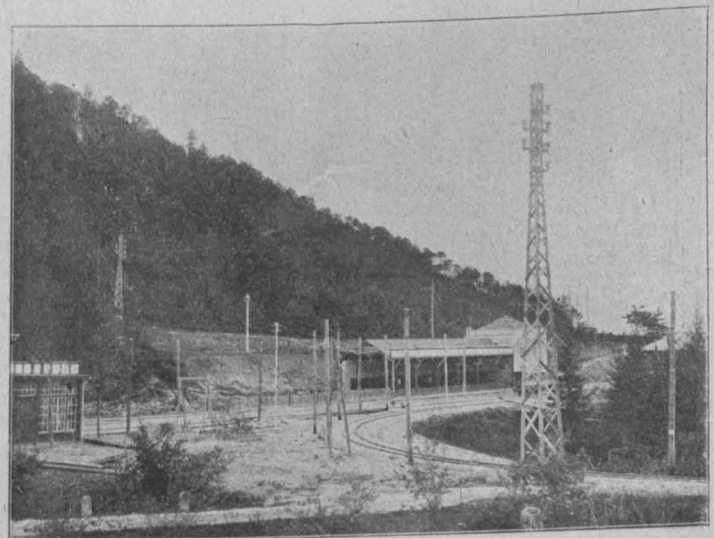


Abb. 37 Kreuzung der Hochspannungsfreileitung mit der Reichsstraße und der Dermulo-Mendelbahn

Die Hochspannungsfernleitung Trient—Mostizzolo wurde auf den in Abb. 38, Tafel VIII, dargestellten Isolatoren verlegt, die an eisernen Masten in der aus Abb. 39 ersichtlichen Weise montiert wurden. Diese Isolatoren, die wesentlich kleiner sind als jene der Fernleitung Drc—Trient, haben sich sehr gut bewährt. Es ist überhaupt sowohl auf der Fernleitungsstrecke Drc—Trient als auch auf der Strecke Trient—Mostizzolo bisher keine Betriebsstörung infolge Isolatorendefekt zu verzeichnen gewesen.

Der Abstand der eisernen Maste beträgt in der kurrenten Strecke vorwiegend 100 m, welcher Abstand in Kurven entsprechend verringert wurde.



Abb. 41 Doppel-T-Mast mit Fangbügeln

In der kurrenten Strecke der Hochspannungsfernleitung ist jeder siebente bis achte Mast ein Gittermast (Abb. 39, Tafel VIII), der sowohl senkrecht zur Leitungsrichtung (gegen Winddruck) als auch in der Leitungsrichtung (bei Drahtbrüchen) vollkommen widerstandsfähig ist, während die Zwischenmaste aus Doppel-T-Trägern Profil 18 a, bzw. 22 a bestehen, welche nur in der

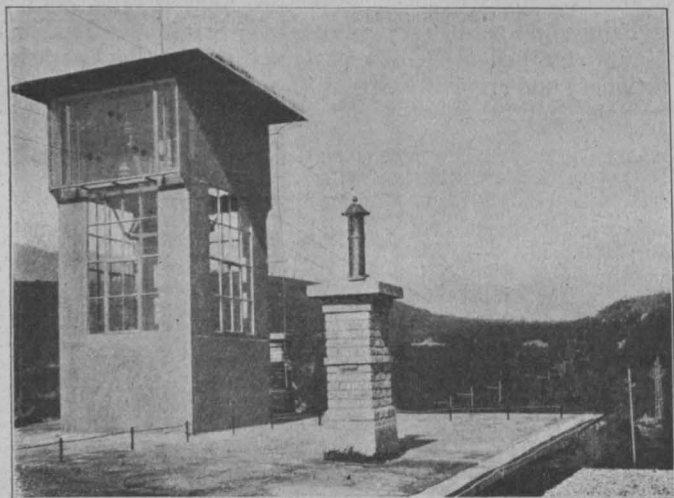


Abb. 41 a Einführung der 20.000 Volt-Freileitung in die Umformerstation Sabino

Richtung senkrecht auf die Leitungstrasse, also gegen Winddruck unnachgiebig, in der Richtung der Leitungstrasse (also bei Drahtbrüchen) aber elastisch sind. Hiedurch wurde bei vollkommen hinreichender Sicherheit der Leitungsanlage eine wesentliche Ersparnis gegenüber der ausschließlichen Verwendung von in beiden Hauptrichtungen vollkommen widerstandsfähigen (starrten) Gittermasten erzielt. Außerdem sind in allen Winkelpunkten unter 160° Gittermaste zur Verwendung gelangt, während in Bruchpunkten zwischen 160° und 170° Doppel-T-Maste Profil 22 a, in der Geraden und in Winkeln bis 170° aber Doppel-T-Maste Profil 18 a aufgestellt wurden.

Auf der Spitze sämtlicher Leistungsmaste wurde ein durchlaufender Blitzschutz- und Erdungsdraht (6 mm Stahldraht) verlegt, und sind sämtliche Maste mit Auffangspitzen von 500 mm Länge ausgestattet worden.

Dort, wo die Leitung über Weingärten und unmittelbar neben der Reichsstraße geführt ist, sind an den Masten Erdungsringe angebracht (Abb. 40, Tafel VIII), während in allen Winkelpunkten Fangbügel vorgesehen sind (Abb. 41).

Der Eintritt, bzw. der Austritt der 20.000 V-Leitungen in die Umformerstationen wird durch geräumige Türme aus Eisenkonstruktion vermittelt. Die Einführung der Leitungen in diese Türme erfolgt durch doppelte, in einem Abstand von 180 mm angeordnete 1 cm starke Spiegelglastafeln (Abb. 41 a).

Die Fernleitung Trient—Mostizzolo ist durch die Umformerstationen in drei Sektionen geteilt. Um aber bei eventuellen Leitungsdefekten das Auffinden von Fehlern zu erleichtern, wurden außerdem an zehn Masten Trennschalter angebracht (Abb. 42, Tafel VIII) und hiedurch insgesamt 13 Sektionen von 1.6 bis 4.9 km Länge geschaffen.

(Schluß folgt)

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Hochbau.

Gewächshäuser des neuen botanischen Gartens in Dahlem bei Berlin. Die Entwicklung Berlins bewirkte, daß der alte botanische Garten in Schöneberg allmählich mitten im Häusermeer zu stehen kam. Dieser Umstand, welcher den empfindlichen Pflanzen schädlich ist, sowie die notwendig werdende Vergrößerung der ganzen Anlage veranlaßten die maßgebenden Behörden, den alten botanischen Garten aufzulassen und einen neuen außerhalb von Berlin, doch von diesem leicht erreichbar, anzulegen. Welch große Aufgaben es hier zu lösen gab, lehrt schon die Tatsache, daß der Bau von 1897 bis 1909 währte und eine Bausumme von 4 1/2 Millionen Mark bedingte. Hier sei nur

über die großen Gewächshäuser und insbesondere deren Eisenkonstruktionen nach einem umfangreichen Berichte des Bauleiters, königl. Baurat Alfred Hoerner, im letzten Jahrgange der „Zeitschrift für das Bauwesen“ berichtet. Vor allem wurde das Vorurteil besiegt, daß für das rauhere Klima doppelte Glaswände notwendig sind. Nach mehrjährigem Studium kam man zur Überzeugung, daß die lichtraubende zweite Glasdecke wegbreien kann, wenn 1. Heizrohre an der Glasdecke verteilt werden, 2. die tragenden Bestandteile der Konstruktionen nach außen verlegt werden und die Glasdecke an diese nur angehängt wird, 3. die Sprossen nicht aus Eisen sondern aus Holz gefertigt werden. Hiedurch wird in erster Linie dem Schwitzwasser begegnet und insbesondere verhindert, daß dieses sich an den Eisenkonstruktionen bildet und als herabfallender kalter Tropfen die empfindlichen Pflanzen schwer schädigt. Das an den Glaswänden sich bildende Schwitzwasser gleitet längs der Glasscheibe ab und wird mittels einer in der Holzspresse eingefrästen Holzrinne gesammelt und abgeführt. Schließlich wird auch die Schwitzwasserbildung durch die Oberheizung, das sind die an den Wänden und Decken angebrachten Heizrohre gegenüber der früheren Bauart wesentlich verringert. Als Holz für die Sprossen wurde Pitch-Pine (von der Oregon-Pine), das nach Versuchen auf Biegezugfestigkeit 845 kg/cm² (Eiche 600 kg/cm²) aufwies, verwendet. Die Berechnung geschah mit sechsfacher Sicherheit. Diese Holzsprossen sind natürlich zu wenig tragfähig, sie werden deshalb durch kleine eiserne Pfetten z unterstützt, die ihrerseits wieder mittels Konsole x an die außenliegende Tragkonstruktion befestigt und unterstützt werden. Obenstehende Abb. 1 zeigt die außerordentlich gelungene Detailanordnung, mit deren Hilfe es gelungen ist, die tragenden schweren eisernen Bestandteile ganz außerhalb der Glasdecke anzuordnen. Die wenigen inneren Eisenteile wurden zur Sicherung gegen Rostbildung verzinkt, und zwar galvanisch, weil im heißen Zinkbade sich die leichten Profile leicht verziehen würden. Das Verlegen der tragenden Konstruktionen nach außen hat den besonderen Vorteil, daß der Anstrich weniger leidet als in der feuchtwarmen Innenatmosphäre und leicht erneuert werden

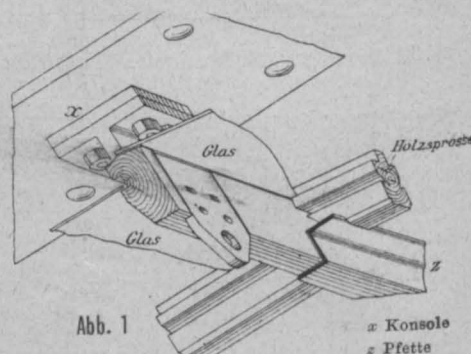


Abb. 1

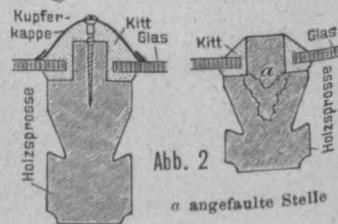


Abb. 2

a angefaulte Stelle

kann. Ferner war es möglich, geeignete Auflagen für die Schattendecken so zu finden, daß zwischen Glas und Schattendecken eine erwünschte isolierende Luftschicht bleibt. Die Verglasung erfolgte fast durchwegs mit gewöhnlichem 4 mm starken Glas in gewöhnlichem Leinölkitt mit 2 cm Übergriff der Scheiben, außerdem wurden sie mit Kupferdraht verstiftet und mit Kupferblech verhängt. Zur Konservierung des Holzes wurden die Holzsprossen vor der Verkittung im Kittfalz sorgfältig mehrfach vorgestrichen, da die Zerstörung des Holzes ja äußerlich unsichtbar im Kittfalz beginnt, wenn durch geringstes Rissigwerden des Kittes hier Feuchtigkeit eindringt (Abb. 2). Nach der Verglasung wurde der Kitt sorgfältig mit einer Bleiweißfarbe, wie die übrigen Holzteile, verstrichen, und wird dieser Anstrich zur Dichthaltung der Glasdeckung öfters sorgfältigst erneuert. Diese Anordnung hat sich bestens bewährt, nur für einige besonders exponierte Teile des Tropenhauses wurde die Verkittung mittels aufgeschraubter Kupferkappen geschützt. Zur Konservierung des Holzes wurden hier die Schraubenlöcher zuvor mit Bleiweißfarbe gefüllt.

Tribünen der neuen Rennbahn Grunewald-Berlin. Die Herstellung der Tribünen geschieht größtenteils in Holz, auch dort, wo es sich um dauernde Ausführung handelt. Hievon wurde bei Herstellung von zwei Tribünen für die neue Flach- und Hindernisbahn in Grunewald bei Berlin abgegangen, und erfolgte die Herstellung zum größten Teile in Eisen, zum geringeren in Eisenbeton. Nach dem Berichte der Erbauer Redlich & Krämer in Berlin in Nr. 84 und 85 der „Deutschen Bauzeitung“ wurde das Eisen als Konstruktionsmaterial für alle jene Teile gewählt, welche frei sichtbar bleiben, damit sie ein elegantes, gefälliges und leichtes Aussehen erhalten und überall den freien Durchblick gestatten. Die nicht sichtbaren Teile, insbesondere die Stufen sowie ein Teil der verdeckt liegenden Unterzüge wurden in Eisenbeton hergestellt. Beide Tribünen sind zweigeschossig und sind sämtliche Sitz- und Stehplätze durch Dächer geschützt. Zum Teil bildet die Sitzkonstruktion des oberen Stockwerkes, das Dach für das untere, zum Teil ist dieses mittels 10,5 m weit ausladenden Fachwerk-Kragträgern hergestellt. Das obere Geschoß erhält ein sehr flaches Pappedach auf beiderseitig aufliegenden Dreieckbindern. Unter dem ersten (dem Hauptgeschoß) ist die Restauration untergebracht. Bei einer Säulenstellung von 6 m hat die eine Tribüne 10 Felder, also 60 m Länge bei einer Tiefe von 26 m, die andere 12 Felder, also 72 m bei einer Tiefe von 20 m. Die Stufen sind in Eisenbeton mit einer Breite von 1,1 m und 0,48 m derart ausgebildet, daß die Setzstufe als doppelt armerter Balken von der halben Feldweite gleich 3,0 m wirkt, während die Trittstufe als Platte sich auf die obere und untere Setzstufe stützt.
Ing. Ludwig Fischer

Unterrichtswesen.

Besuch und Prüfungen an Hochschulen technischer Richtung in Österreich. Es ist nicht uninteressant die Entwicklung des technischen Unterrichtswesens in den letzteren Jahren insbesondere auch seit Schaffung des Doktorates (Verordnung vom 13. April 1901) zu verfolgen, insoweit offizielle Daten vorliegen, wie sie im Nachfolgenden dargestellt erscheinen.

Hochschule	Hörer	I. Staatsprüfung	II. Staatsprüfung	Doktoren			
				Bau-Ing.	Hochbau	Maschinenb.	Chemie
1901—1902							
Wien	2525 W. S. 2328 S. S.	402	187	3	2	1	10
Graz	426 402	51	36	1	—	—	2
Prag (deutsch)	618 571	101	55	3	2	1	3
Prag (böhmisches) . . .	1434 1293	204	146	2	—	—	2
Brünn (deutsch)	427 405	49	32	—	—	—	4
Brünn (böhmisches) . .	159 148	24	—	—	—	1	—
Lemberg	885 880	74	58	2	1	—	1
Bodenkultur, Wien . . .	366 344	79	57, 47	10 Diplome			
1902—1903							
Wien	2465 2289	349	272	5	—	2	6
Graz	465 417	56	58	—	—	—	—
Prag (deutsch)	778 672	93	43	2	—	1	1

Hochschule	Hörer	I. Staatsprüfung	II. Staatsprüfung	Doktoren			
				Bau-Ing.	Hochbau	Maschinenb.	Chemie
Prag (böhmisches)	1558 1420	212	146	3	—	—	4
Brünn (deutsch)	515 495	49	31	2	—	1	2
Brünn (böhmisches) . . .	276 235	31	1	—	—	—	—
Lemberg	1026 930	69	89	1	—	—	2
Bodenkultur	374 331	47	68, 61	18 Diplome			
1903—1904							
Wien	2472 2404	364	304	3	1	9	10
Graz	504 413	70	58	—	—	1	—
Prag (deutsch)	888 708	92	54	3	2	—	5
Prag (böhmisches)	1712 1604	259	134	1	—	2	2
Brünn (deutsch)	593 589	63	22	1	—	—	—
Brünn (böhmisches) . . .	323 283	30	9	1	—	—	—
Lemberg	1106 965	136	87	2	—	1	—
Bodenkultur	458 415	86	80, 51	7 Diplome			
1904—1905							
Wien	2650 W. S. 2452 S. S.	358	289	7	5	6	21
Graz	573 493	54	59	3	—	—	—
Prag (deutsch)	915 827	97	59	—	—	2	3
Prag (böhmisches)	1947 1792	245	203	3	—	1	7
Brünn (deutsch)	623 610	89	53	—	—	—	—
Brünn (böhmisches) . . .	367 319	53	24	—	—	—	—
Lemberg	1182 1017	145	89	1	—	1	1
Bodenkultur	574 499	119	64, 58	8 Diplome			
Montan. Hochschule	382 358	—	87	—	—	—	—
1905—1906							
Wien	2786 2653	316	280	3	4	10	13
Graz	616 547	60	49	1	—	—	2
Prag (deutsch)	932 868	111	63	2	—	3	1
Prag (böhmisches)	2153 2015	309	211	2	—	3	9
Brünn (deutsch)	655 654	53	51	—	—	1	2
Brünn (böhmisches) . . .	367 314	75	13	—	—	—	—
Lemberg	1325 1188	140	93	1	—	—	—
Bodenkultur	668 611	136	92, 69	7 Diplome			
Montan. Hochschule	373 351	6	78	—	—	—	—

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Bericht über die Versammlung vom 22. November 1909.

Der Obmann eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden und schlägt vor, einer Aufforderung der Vereinsleitung folgend, in den Preisbewerbsausschuß Professor Karl Pichelmayer zu entsenden sowie Baurat Paul Dittes in den Bibliotheksausschuß wieder zu wählen, welche Vorschläge von der Versammlung angenommen werden. Er erteilt sodann das Wort Professor Karl Pichelmayer zu dem angekündigten Vortrage: „Über eine Verbesserung an Einphasengeneratoren“.

Der Vortragende bespricht zunächst die an den Rotoren von Einphasengeneratoren auftretende Erscheinung der gefährlichen Spannungen. Es entsteht die Frage nach der Ursache dieser gefährlichen Spannungen, ferner nach der Größe derselben sowie durch welche Mittel dieselben unschädlich zu machen wären. Der Vortragende geht aus von den magnetischen Verhältnissen der Drehstromgeneratoren, wo ein Magnetfeld in relativer Ruhe zu den Polen vorhanden ist. Wesentlich anders liegen die Verhältnisse bei Einphasengeneratoren. Der Vortragende erklärt die Feldverhältnisse dieser letzteren Generatoren und gibt ein Bild der Fluktuationen des Feldes derselben. Durch diese konnte beispielweise bei einem Einphasen-Turbogenerator mit Trommelstabswicklung eine 20- bis 30-fache Spannungsteigerung in der Rotorwicklung auftreten. Der Vortragende geht in die Erklärung der Erscheinung mit Hilfe der Anschauungen der mitlaufenden und gegenlaufenden Drehfelder ein. Eben letztere sind es, die die gefährlichen Spannungen bedingen. Als Abhilfe gibt der Vortragende die Anbringung einer transversalen Kurzschlußwindung am Rotor an. Der Vortragende führt schließlich eine Reihe vorzüglicher, äußerst anschaulicher Oszillogramme vor, die in schlagender Weise die Wirksamkeit der Kurzschlußverbindung zeigen. Der Obmann dankt dem Vortragenden für den interessanten, von der Versammlung beifällig aufgenommenen Vortrag und schließt die Sitzung.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 6. Dezember 1909.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und beantragt auf Grund eines Beschlusses des Ausschusses der Fachgruppe als Doppelvorschlag für ein Mitglied des Zeitungs Ausschusses Baurat Anton Stachel und Ingenieur Maximilian Hafen namhaft zu machen, welchem Anträge die Versammlung zustimmt. Er erteilt sodann das Wort Dr. Ing. Eduard Slovska zum angekündigten Vortrage: „Die neuen elektrischen Anlagen der Stadt Lemberg“.

Der Vortragende führt aus, daß die Stadt Lemberg eine der ersten Städte Österreichs war, die ein städtisches Elektrizitätswerk schuf. Der erste Ausbau erfolgte bereits im Jahre 1894. Ein Anlehen im Betrage von 14 Millionen Kronen ermöglichte nicht nur einen bedeutenden Ausbau des ganzen Werkes, sondern auch die Erwerbung der Straßenbahn sowie die Einführung der öffentlichen Beleuchtung. Die neue Stromerzeugungsanlage umfaßt 5000 PS in drei Generatoren von 5500 Volt Spannung und 50 Perioden. Das alte ursprüngliche Elektrizitätswerk wurde in eine Umformerstation umgewandelt, die drei Synchron-Umformer von je 500 KW Leistung besitzt. Lemberg besitzt eines der größten Kabelnetze Österreichs, nämlich 50 km Hochspannungskabel und 80 km Niederspannungskabel, an deren Lieferung die drei großen Kabelwerke Österreichs beteiligt waren. Charakteristisch für das Lemberger Elektrizitätswerk ist die Rohölfeuerung. Ein Anschlußgleis führt zu einem eisernen Reservoir, das eine Aufnahmefähigkeit von 400 Zisternenwagen hat. Die Feuerung ist nach dem Patent Rodakowski. Die Erfolge mit der Rohölfeuerung sind günstige. Das Rohöl gibt eine doppelte Verdampfung gegenüber der besten österreichischen Kohle. Es sind drei Zwillingessel von der Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr, Gehre & Co. A.-G. für 15 Atmosphären bei 350° Überhitzung vorhanden; sie sind mit automatischen Einrichtungen zur Regulierung der Verbrennung versehen. Die vorhandenen Kühltürme stehen tiefer als das Niveau der Maschinen. Diese letzteren sind Dreifach-Expansionsmaschinen mit geteiltem Niederdruckzylinder von den Skodawerken A.-G. Dieselben leisten je 1500 PS bei einem garantierten Dampfverbrauch von 41 kg und besitzen eine Steuerung von Hofrat Prof. Dörfel. Als Neuerung versuchte man für den Wärmeschutz der Zylindermäntel Glaswolle, die sich jedoch nicht bewährte, da sie brüchig und hart wird. Die Maschinen weisen einen Ungleichförmigkeitsgrad von $\frac{1}{1000}$ auf.

Erwähnenswert wäre ferner die magnetische Tourenverstellvorrichtung vom Schaltbrett aus. Die drei Generatoren besitzen eine gemeinsame Zentralerregung durch zwei Motorgeneratoren (einer davon Reserve) und eine parallel zu letzteren geschaltete Akkumulatorenbatterie. Die Schaltanlagen, getrennt für Bahn- und Lichtbetrieb, haben die drei Leitungen durch Farben (rot, weiß, blau) gekennzeichnet. Bezüglich des Netzes wäre zu bemerken, daß die Ringleitung an drei Stellen gespeist wird, und für die Trennschalter vermittels eines Schwachstromkreises eine akustische und optische Signalisierung (Wecker und Glühlampen)

vorgesehen ist. In der ganzen Stadt sind 70 Transformatorstationen vorhanden, deren Einrichtungen von der „A. E. G.-Union-Elektrizitätsgesellschaft“ geliefert wurden, während sämtliche übrige elektrische Einrichtungen der Zentrale und Unterstation von den Österr. Siemens-Schuckertwerken einschließlich eines großen Teiles der Kabel geliefert wurden. Die Straßenbahn wurde erweitert und die öffentliche Beleuchtung mit 80 Bogenlampen von 12 m Lichtpunkthöhe eingerichtet. Die Gesamtlänge der Straßenbahn ist 11 km; sie besitzt 1 m Spurweite. Da die alte Remise sich zu klein erwies, wurde eine neue aus Beton und Eisen für 110 Wagen erbaut. Die Wagen haben 9-8 t Gewicht, sind 9 m lang und fassen je 39 Personen; eigentümlich ist das Vorhandensein zweier Klassen. Der Fahrpreis ist billig, er beträgt beispielsweise 6 Heller für eine Zone in der 2. Klasse.

Zum Schlusse führt der Vortragende eine Reihe von Lichtbildern vor, darstellend das Bahnnetz, die Remise, die Unterstation, die Schaltanlagen, das Kesselhaus und den Maschinenraum (während des Baues), ferner eine Gesamtansicht des Elektrizitätswerkes.

Der Vorsitzende dankt dem Vortragenden für seine interessanten Ausführungen über das Lemberger Elektrizitätswerk, das eines der modernsten darstellt und durch die Rohölfeuerung besonders bemerkbar erscheint; er stellt die Frage nach der Ökonomie dieses Betriebes, worauf der Vortragende erwidert, daß der Waggon Rohöl (10.000 kg) loko Grube auf K 80, loko Tustanowice auf K 100, die Kohle auf K 200 zu stehen komme, wobei Rohöl den doppelten Heizwert der Kohle besitze; außerdem bedeute die Rohölfeuerung eine Ersparnis an Bedienungspersonal gegenüber der automatischen Kohlenfeuerung. Ingenieur Friedrich Drexler erkundigt sich des näheren nach dem vom Vortragenden angegebenen Ungleichförmigkeitsgrad von $\frac{1}{1000}$ und fragt nach der Methode, wie derselbe ermittelt wurde, worauf der Vortragende hierüber eingehende Aufklärung über die stroboskopische Bestimmung des Ungleichförmigkeitsgrades gibt. Unter nochmaligem von Beifall begleiteten Danke des Vorsitzenden an den Vortragenden wird die Sitzung geschlossen.

Der Obmann:

Knauer

Der Schriftführer:

Dr. J. Miesler

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 7. Dezember 1909.

Die Versammlung genehmigte das von den Herren Ing. Helmsky und Ing. Drexler erstattete Referat über die Erneuerung der „Honorarbestimmungen“ und beschloß, dem Verwaltungsrate die Einberufung eines Ausschusses zur Ausarbeitung einer Neuauflage der Druckschrift „Schäden an Dampfkesseln“ zu empfehlen.

Hierauf hielt Herr Ing. Siegmund Edelstein, Direktor der k. k. Fachschule für Weberei in Neutitschein, einen nach Form und Inhalt anregenden Vortrag über „Technologische Probleme am mechanischen Webstuhl“, dessen Umrisse wir nachstehend wiedergeben.

In den einleitenden Worten weist der Vortragende darauf hin, daß die technologische Bewertung eines mechanischen Hilfsmittels der Güterproduktion aus Untersuchungen hervorgehe, welche vornehmlich nach zwei Richtungen erfolgen. Die eine charakterisiert sich durch Bestrebungen, alle jene Momente zusammenzutragen, welchen man das so geschätzte Merkmal des „Praktischen“ zugestehet. Ohne sich um die Theorie des technologischen Vorganges selbst zu kümmern, erschöpft sie sich in der Feststellung der Qualität und der Gestehungskosten des Erzeugnisses, des Kraft- und Raumbedarfes, der Bedienungsweise, der Selbsttätigkeit usw. Der anderen Linie der Betrachtungen fällt die Aufgabe zu, die Einzelvorgänge des Arbeitsprozesses auf bekannte mechanisch-technologische Erkenntnisse zurückzuführen und für die bestmögliche Durchführung des Vorganges wissenschaftlich begründete Leitsätze zu erlangen. Beide Richtungen ergänzen einander, doch darf es nicht befremden, daß sich noch immer ein recht beträchtlicher Teil der einschlägigen Literatur auf den erstangeführten Gesichtspunkt beschränkt. Die Erklärung hierfür liegt nahe. Als eine der jüngsten und umfangreichsten der technischen Wissenschaften hat die mechanische Technologie vorerst die Aufgabe zu lösen, das umfangreiche Tatsachenmaterial, die Methoden und Kunstgriffe kritisch gesichtet zu sammeln; erst nach einer halbwegs erschöpfenden Zusammenfassung wenigstens einzelner Gebiete kann ein weiterer Ausbau in angedeuteter Art erfolgen. Wenn es dem Empiriker zunächst auch unnötig erscheint, die oft schon seit Menschengedenken erprobten Handhabungen und Geräte erst unter die Lupe mechanisch-technischer Untersuchungen zu nehmen, so zeigt doch die Erfahrung, daß dieser Weg nicht nur im Interesse wissenschaftlicher Systematik, sondern auch ganz wesentlich in jenem der praktischen Auswertung der untersuchten Hilfsmittel gelegen ist und daß er nicht selten dazu führt, irrtümliche Auffassungen und unzutreffende Voraussetzungen mit ihren Folgeerscheinungen zu beseitigen. Der Redner verweist auf die Schwierigkeiten, welche der erfinderischen Tätigkeit begegnen, wenn Mechanismen, die durch tausendjährige Erfahrungen für die menschliche Hand gebildet worden sind, durch automatisch arbeitende Maschinen ersetzt werden sollen. Einer-

seits ist die Fertigkeit der Hand durch noch so kunstvolle kinematische Vorrichtungen nicht ersetzbar, andererseits ist aber der Hand die geschlossene umlaufende Bewegung versagt, welcher die konstruktive Gestaltung der meisten Arbeitsmaschinen zustrebt. Technologische richtige Lösungen dürfen nicht bei der Nachahmung der Handgeräte stehen bleiben, sonst entstehen Gebilde, die an den Versuch erinnern, etwa die Räder einer Lokomotive durch sinnreich bewegte Stelzen zu ersetzen. In diesem Sinne will Redner einzelne technologische Probleme bei dem mechanischen Webstuhl, deren Untersuchung die Richtigkeitstellung herkömmlicher Auffassung deutlich erkennen läßt, näher beleuchten. Er bezieht sich hierbei auf seine Buchwerke „Die Ketten-schaltgetriebe am mechanischen Webstuhl“ und „Die Fachbildegtriebe am mechanischen Webstuhl“ und eine Anzahl kleinerer Abhandlungen. Auf einzelne der speziellen Probleme näher eingehend, legt er an der Hand schematischer Zeichnungen die Unrichtigkeit der bisherigen Auffassung der Seilbremsen als Reibungsbremsen dar, zeigt die Wertlosigkeit der komplizierten Anordnung mancher sogenannter Differenzialbremsen ebenso wie jener der von der Praxis nach kurzer Zeit aufgelaassenen und erst in jüngster Zeit wieder auftauchenden negativen Kettenbaumregulatoren. In kurzen Zügen erläutert er die bisher unbeachtet gebliebene Abhängigkeit der kraftschlüssigen (negativen) Warenbaumregulatoren von dem Kettenablaßapparate, indem er sich hierbei gegen die aus manchen patentierten Neuerungen deutlich zutage tretende Verkenntung der wirklichen Arbeitsweise dieser Getriebe wendet. Hierauf erörtert Redner in eingehender Weise die Stellung, welche die sogenannten Doppelhubmaschinen in der Praxis einnehmen. Mit Hilfe von eigenartig entworfenen Bewegungsdiagrammen der Messer und Platinenwege zeigt er, daß die dieser Maschinentype als spezielle Eigentümlichkeit zugeschriebene Zulassung höherer Stuhlgeschwindigkeiten auf einer Verkenntung des tatsächlichen Bewegungsvorganges beruht und beleuchtet die Folgeerscheinungen einer solchen Verallgemeinerung des Verhaltens einer ganz besonderen und nach dieser Richtung ohneweiters durch eine entsprechend vorgerichtete Einbaummaschine durchaus ersetzbaren Type dieser Maschinen.

Zum Schlusse seiner Ausführungen wendet sich Redner gegen die nicht selten geübte kritiklose Aufnahme des Inhaltes von Patentschriften und Prospekten in die Fachliteratur, welcher er es zuschreibt, daß häufig einseitige und auch nicht einwandfreie Auffassungen Boden gewinnen und nur schwer ausgetilgt werden können.

Der Obmann:
L. Petschacher

Für den Schriftführer:
A. Fieber

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 20. Jänner 1910.

Der Vorsitzende gibt zunächst bekannt, daß der Ausschuß die beiden Kollegen Lauda und Zieritz dem Wahlausschuß als Kandidaten der Fachgruppe für den Verwaltungsrat nominiert habe.

Es folgt nun die Diskussion über den Vortrag von Inspektor Ing. Max Singer: „Flußregime und Talsperrenbau in den Ostalpen“ („Zeitschrift“ Nr. 50 und 51 v. 1909).

Dieselbe wird vollinhaltlich in der „Zeitschrift“ erscheinen. Hier seien nur kurz die Teilnehmenden angeführt. Zunächst wurden die schriftlichen Beiträge verlesen. Dieselben rühren von Herrn b. a. Bauingenieur Schnell in Firma Janesch & Schnell und von Herrn Hofrat Prof. A. Friedrich, beide aus Wien, von Herrn Ing. W. Czehak aus Grünwald und b. a. Zivilingenieur Th. Schenkel aus Graz her. Dann ergriff Herr Inspektor Vincenz Pollack als Anreger der Diskussion das Wort. Es sprachen noch die beiden als Gäste erschienenen Geographen Herr Prof. Dr. Grübner und Privatdozent Dr. Macháček, Herr Baurat Friedrich aus Graz. Herr Inspektor Singer resümierte die bisher gefallenen Mitteilungen, und wurden alle übrigen längeren Mitteilungen auf den nächsten Vortragabend verschoben. Zum Worte gemeldet sind die Herren Ober-Baurat Grohmann, Wien, und Ing. Leo Kauf, München.

Der Obmann:
Dr. Fr. v. Emperger

Der Schriftführer:
Dr. Gebauer

Mitteilungen von Ausschüssen.

Eisenbeton-Ausschuß.

Der Eisenbeton-Ausschuß konnte im März 1909 auf seinem schon mit Ende 1908 fertig eingerichteten Versuchplatze (Wien, XIX Muthgasse 46) mit der eigentlichen Durchführung seines Arbeitsprogrammes beginnen. Zunächst wurden gleichzeitig mit der Herstellung der Fundamente für die Balkenaufleger die zur Anfertigung der Eisenbetonsäulen erforderlichen, praktischen Vorarbeiten in Angriff genommen. Zu diesen gehörten unter anderem namentlich die kommissionell vorgenommenen Proben der Zuschlagmaterialien (Kiesproben,

Hohlraumbestimmungen) und die auf die Feststellung des günstigsten Wasserzusatzes abzielenden Betonproben.

Die Betonierung von Säulen erfolgte in einem besonders eingerichteten Stampfgerüste, das die Forderungen: Ungehemmter Arbeitsfortschritt bei verschiedenen, bestimmten Erhärtungszeiten der Säulen, leicht zu bewerkstelliger Abtransportes und schließlich größte Ökonomie in gleichem Maße zu erfüllen hatte. Die Herstellung der Säulen nahm den größten Teil des Jahres hindurch ununterbrochen ihren Fortgang, während entsprechend der Vorschreibung verschiedener Erhärtungszeiten gleichzeitig die prüfungsreifen Säulen in der 800 t-Pressen des Mechanisch-technischen Laboratoriums der k. k. Technischen Hochschule in Wien der Erprobung unterzogen wurden.

Parallel mit den vorgenannten Arbeiten wurden auch die auf den Programmpunkt 4 (Rippenplatten) bezüglichen Arbeiten in Prag auf dem von der k. k. Militärbehörde zur Verfügung gestellten Versuchplatze zu Ende geführt, und zwar sowohl die Herstellung der Probekörper als auch deren Erprobung. — Im Anschlusse an die Betonierung der Eisenbetonsäulen wurde dann an die Durchführung des Programmpunktes 3 (Einspannungswirkung bei Balken) geschritten und wurden auch die darauf bezughabenden Vorversuche beendet. Schließlich ist noch mit der Anfertigung der Probekörper für die technologischen Proben (Programmpunkt 5) begonnen worden.

Die zur Betonierungsarbeit verwendeten Zemente (Achauer und Tschischkowitz Portlandzement und Königshofer Schlacken-zement) sind sämtlich kommissionell in den betreffenden Werken von Mitgliedern des Ausschusses übernommen worden. In der Natur der dem Eisenbeton-Ausschuß übertragenen Arbeiten ist es gelegen, daß unter dem Einflusse des Ganges der Untersuchung trotz prinzipiellem Festhalten an den Hauptrichtlinien des aufgestellten Programmes nicht bloß hinsichtlich mancher Details der Versuchsanordnung von der ursprünglichen Annahme abgewichen, sondern in mehreren Fällen auch eine namhafte Erweiterung des jeweiligen Programmpunktes vorgenommen werden mußte. Eine solche Ausgestaltung hatte sich zumeist bei dem Säulenprogramme als erforderlich herausgestellt, welches nicht bloß durch die organisch aus den erstgeplanten Versuchen sich notwendig entwickelnden Zusätze eine wesentliche Vergrößerung erfuhr, sondern auch noch dadurch, daß auf Antrag und Kosten der Firma Ed. Ast & Co. eine neue an die ursprüngliche Aufstellung sich angliedernde Versuchsreihe mit spiralarmer Säulen geschaffen wurde.

Weiters ergab sich auch bei den auf die Lösung der Frage der Einspannung abzielenden Versuchen die Notwendigkeit, ganz bedeutende Erweiterungen des ursprünglichen Arbeitsplanes vorzunehmen, damit der mit diesen Versuchen angestrebte Erfolg auch wirklich erzielt werden könne. In diesem Belange scheinen übrigens schon die verhältnismäßig wenigen, derzeit vorliegenden Ergebnisse zu den besten Hoffnungen zu berechtigen.

Als bemerkenswert ist hier auch der Arbeit Erwähnung zu tun, der sich der Eisenbeton-Ausschuß im Auftrage des Verwaltungsrates in einer eingehenden Begutachtung der derzeit gültigen „ministeriellen Vorschriften über die Herstellung von Tragwerken aus Stampfbeton oder Betoneisen bei Hochbauten und Straßenbrücken“ unterzogen hat. Die Ergebnisse der diesbezüglichen Beratungen des Ausschusses sind in einem umfänglichen, sorgfältigst ausgearbeiteten Gutachten niedergelegt, das über den Weg des Verwaltungsrates an die k. k. niederösterreichische Statthalterei geleitet worden ist und aller Wahrscheinlichkeit nach noch berufen sein wird, bei der bevorstehenden Enquête betreffend die zeitgemäße Abänderung der bestehenden „Vorschriften“ einen großen, wenn nicht richtunggebenden Einfluß zu üben.

Vielen Dank schuldet der Eisenbeton-Ausschuß dem mechanisch-technischen Laboratorium der k. k. Technischen Hochschule in Wien für die umsichtige Durchführung der mühevollen und zeitraubenden Säulenproben und dem k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten im gleichen Maße wie der unmittelbar vorhin genannten Stelle für die leihweise Überlassung von Prüfungsmaschinen und Meßinstrumenten.

Ganz besonders ist hier auch aller jener industrieller Kreise zu gedenken, welche die Bestrebungen des Ausschusses in der dankenswertesten Weise gefördert haben. Wie schon im Vorjahre wurde dem Ausschusse auch heuer die munifizente Hilfe der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft und der Vereinigung österreichischer Portlandzement-fabrikanten durch die abermalige kostenlose Beistellung von Flußeisen, bezw. Portlandzement zu teil. Desgleichen sind die nachbenannten Firmen und Verbände: Siemens-Schuckert-Werke, Skoda-Werke, Ed. Ast & Co., Pittel & Brausewetter, Wayß & Freytag A.-G. und Meinong, J. Gridl, Vogelsinger & Pastrée den jeweiligen Ansuchen des Ausschusses um Unterstützung immer bereitwilligst entgegengekommen.

Ein gut Teil des im Laufe des Jahres 1909 noch reichlich angewachsenen Arbeitsprogrammes ist also nach dem Vorgesagten bis Ende des Jahres geleistet worden: die Proben des Programmpunktes 4 (Rippenplatten) sind zur Gänze, die Säulenproben (Punkt 1) größtenteils durchgeführt; die Versuche zur ersten Gruppe des Programmpunktes 3 (Balken von 4 m lichter Weite) sind bereits soweit gediehen, daß deren Abschluß in versuchstechnischer Hinsicht bis zum Frühjahr 1910 mit Gewißheit zu erwarten ist; schließlich sind auch die technologischen Versuche (Programmpunkt 5) noch vor Beginn des Winters in Angriff genommen worden.

Die notwendigen Ergänzungen der als abgeführt genannten Arbeiten, die Herstellung und Erprobung der Platten, kontinuierlichen Balken und Rahmen sowie des Hauptteiles der technologischen Versuche bleiben dem Jahre 1910 vorbehalten.

Wenngleich die wissenschaftliche Auswertung der bisherigen Versuchsergebnisse noch aussteht, kann dennoch schon heute auf Grund einer ersten Sichtung des vorliegenden Materiales gesagt werden, daß der vom Ausschusse angestrebte Zweck erreicht und auf den der Untersuchung unterzogenen Gebieten eine weitgehende Klärung der Anschauungen geschaffen werden wird. Hat in diesem Belange das Jahr 1909 für den Eisenbeton-Ausschuß befriedigend abgeschlossen, so kann dasselbe leider nicht auch von dem für die Fortsetzung der Arbeiten maßgebenden Stande der noch zur Verfügung des Ausschusses stehenden Barmittel gesagt werden. — Obgleich von dem seinerzeit durch Spenden aufgebrachten Betrage von rund K 37.000, bloß die Kosten bestritten wurden, die für die Beschaffung der Materialien, für die Miete und Einrichtung der Versuchplätze, die Arbeitslöhne, Versicherungen, Bewachung der Plätze, für die Beaufsichtigung der Arbeit, für Transport, Beheizung usw. aufliefen, während die einen großen Aufwand von Zeit und Mühe erfordernde Vorbereitung, Leitung und Durchführung der Versuche von den Ausschlußmitgliedern in uneigennützigster Weise kostenlos besorgt wurden, war es bei aller auch sonst beobachteten Sparsamkeit nicht möglich, die seit Sommer 1908, das ist seit Beginn der eigentlichen Versuchsarbeiten, bis Ende 1909 aufgelaufenen Gesamtkosten unter rund K 32.000 herabzudrücken.

Der Eisenbeton-Ausschuß hat sich daher genötigt gesehen, im Wege der Vereinsvorstehung an alle interessierten Kreise mit der Bitte um neuerliche Zuwendungen heranzutreten, damit er durch diese in die Lage versetzt werde, die im Zuge befindlichen Versuche, die zur Gänze durchgeführt in volkswirtschaftlicher und technischer Beziehung für das gesamte Bauwesen vom größten Nutzen sein werden, auch zu einem alle Teile befriedigenden Abschluß zu bringen.

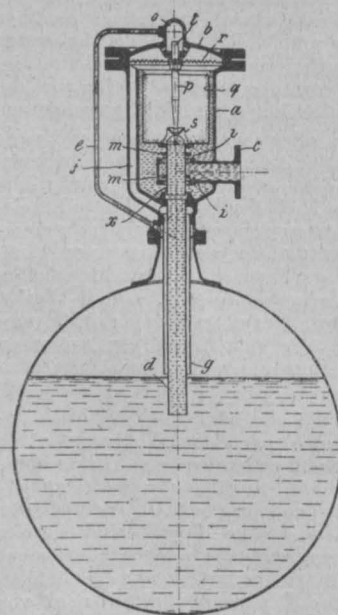
Nachr

Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1. (Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patent)

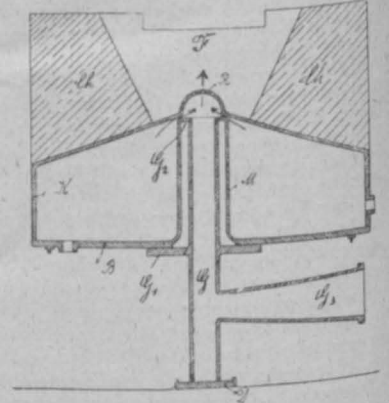
13.—37364 Zusatzpatent zu 37363. Das Wasserfallrohr *d* trägt einen Rohrfortsatz *x*, der in ein oben offenes zylindrisches Gefäß *g* ausläuft, damit das zuströmende Frischwasser stets mit dem Dampf an einer großen Oberfläche in Berührung kommt, ehe es in den Kessel gelangt. Der Rohrfortsatz *x* besitzt zwei Ringe *m*, die als Speiseventil wirken.

13.—37365 Zusatzpatent zu 37363. Das als Schwimmer dienende Hohlgefäß *q* wird in Verbindung mit dem als Einlaßventil wirkenden

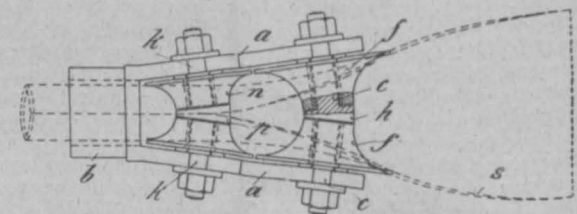


Teil durch eine einseitig, unter dauerndem Dampfdrucke des Kessels stehende Vorrichtung, wie Kolben oder Membrane, mittels eines geeigneten Verbindungsgliedes fest auf den Sitz des Einlaßventils gedrückt, sobald das Dampfüberströmrohr *g* durch den Wasserspiegel im Kessel berührt wird. Im Innern des Hohlgefäßes ist ein muldenförmiges Widerlager *s* angeordnet, welches dem Wasser freien Durchfluß gestattet und auf welches sich das Ende einer Stange *p* aufsetzt, die an der Membrane befestigt ist.

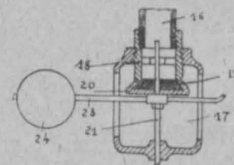
49.—37455 Gebläsefeuer mit Verdampfer. Samuel Ullreich und Rudolf Pawelka, Inzersdorf b. Wien. Das Gebläserohr *G* durchsetzt ein zum Rost *R* führendes, achsiales Rohr des Wasserbehälters, um die Saugwirkung des Luftstromes zu erhöhen. Der Wasserbehälter besteht aus zwei Teilen, von denen der eine die Seitenwand, die Decke und den Rost und der andere Teil den Boden und das zentrale Rohr bildet, zwecks leichter Reinigung des Behälters.



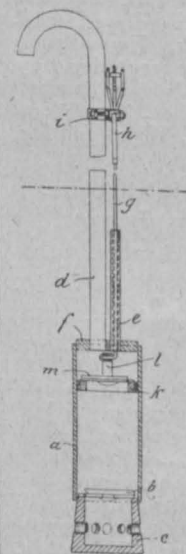
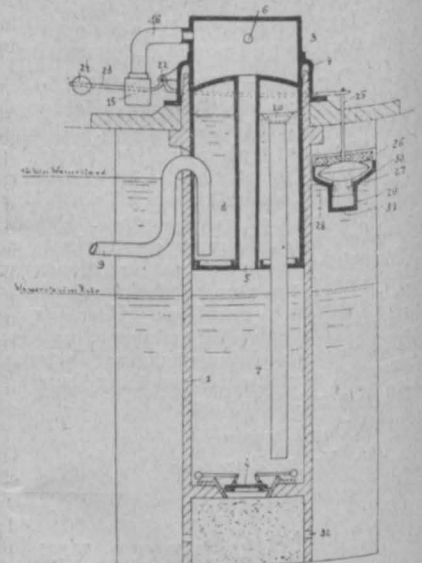
49.—37457 Vorrichtung zur Herstellung stumpfgeschweißter Rohre. Rudolf Backhaus, Crefeld. Die hintereinander liegenden Rollenpaare *f, g* und *n, o* verschiedenen Kalibers sind auf geknickten oder in Knickstellung zueinander angeordneten Wellen *c, d*, bzw. *k, m* drehbar gelagert und bestehen je aus zwei schräg zueinander gestellten Hälften, so daß sie eine trichterförmige Ziehbahn mit rollenden Ziehflächen bilden.



59.—37323 Druckluftflüssigkeitsheber. Ludwig Quoilin und Wilhelm Kertész, Budapest. Im oberen Teil eines in den Brunnenraum gesenkten Betonrohres ist ein in zwei Kammern (3, 8) geteilter und von dem Druckluftzuführungsrohr *5* durchsetzter Behälter angeordnet, dessen an die Förderleitung angeschlossene Kammer *8* durch ein oben mit einem Ventil *10* versehenes Rohr *7* mit dem Innenraume des Betonrohres verbunden ist, so daß, wenn der Druck innerhalb des letzteren niedriger ist als in der Kammer *8*, das Ventil *10* selbsttätig abgeschlossen und der Druck in der Kammer *8* erhalten wird. Der Ventilteller *19* des Sicherheitsventils ist an einem zweiarmligen Hebel angeordnet, dessen einer Arm *23* ein einstellbares Gewicht und dessen anderer Arm den Schwimmer eines Schwimmerventils trägt, so daß sich das Sicherheitsventil sowohl dann öffnet, wenn der Druck im Behälter über das festgesetzte Maß steigt, als auch dann, wenn der Wasserstand im Brunnen eine bestimmte, durch die Lage des Schwimmerventils bestimmbar Höhe erreicht, wodurch beim Öffnen des Sicherheitsventils die Druckluft aus dem Betonrohr entweicht und das Wasser aus dem Brunnenraum

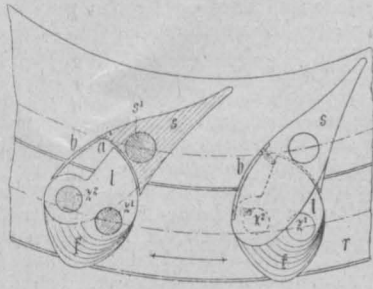
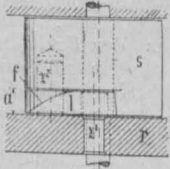


durch Öffnungen in das Betonrohr eintreten kann.



59.—37329 Einrichtung an Pumpen zur Verhinderung des Einfrierens. Franz Robmann, Hof (Mähren). Neben dem Druckrohr *d* ist ein besonderes, zur Führung der Kolbenstange *g* dienendes Rohr *e* angeordnet, das entweder der Erdoberfläche mündet oder dort mit Ausflußöffnungen versehen ist, so daß sich der Spiegel des im Druckrohr befindlichen Wassers in eine Ebene mit der Mündung, bzw. den Öffnungen des Führungsrohres einstellt.

88.—37326 **Drehbare Leitschaukel mit offenliegendem Lenker für Francisturbinen.** J. M. Voith, Heidenheim. Der Lenker l ist scheibenförmig gestaltet und greift in eine an der Leitschaukel vorgesehene Aussparung a derart ein, daß sich in jeder Schaukelstellung eine stetig verlaufende, lückenfreie Oberfläche der Leitschaukel ergibt. Die dem Wasserstrom zugekehrte Seite des Lenkers ist als ansteigende Fläche f ausgebildet, um das Wasser stoßfrei nach den Schaufeln gelangen zu lassen.



Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

12.848 **Der Donau-Oder-Kanal.** Von J. Ritter v. Wenusch. Wien 1909, Wilh. Braumüller (Preis K 1.40).

Die merkwürdige Art der Bewilligung unserer großen Schiffahrtskanäle im Reichsrat mit ihren rein politischen Beweggründen, der seit kurzem sehr bedenkliche Gang der Staatsfinanzen, die zögernde Haltung der Regierung schon betreffs der Kanalstrecke Donau—Oder—Weichsel, die in ständiger Steigerung befindlichen Kostenanschläge, denen gleichbleibende optimistisch angelegte Rentabilitätsberechnungen gegenüberstehen, die nach naheliegenden mehrfachen Beispielen mit Sicherheit vorauszusetzenden riesigen Überschreitungen sollten, wenn die Vorlage nochmals vor dem Reichsrat kommt, zur Vorsicht mahnen. Da diese Angelegenheit dem allgemeinen Wissen vollständig ferne liegt und daher nur an der Ausführung Interessierte der Sache nähergetreten sind, so konnten Publikum und viele Abgeordnete mit einem Stamm feststehender, typischer Redensarten über die Vorteile der Kanäle gewonnen werden, ohne daß deren zahlreicher Nachteile Erwähnung geschieht. Der Verfasser hat seine Einwendungen auf Grund eines langwierigen und umfangreichen Quellenstudiums entwickelt und hofft daher, daß man ihm nicht aus dem stets wiederholten, als feststehend angenommenen Kanalvorteilen, wie billige Frachten, Massenbeförderung minderwertiger Güter, Entwässerung, Bewässerung usw., ohne Beleuchtung der großen Schwächen dieses Verkehrsmittels allein entgegen darf (S. 9 bis 14). Österreich ist an Wasserstraßenlänge gegen die großen westlichen Kulturstaaten nur wenig zurück, doch weisen die schiffbaren Ströme nur ein Zehntel bis ein Zwanzigstel des Verkehrs vom Deutschen Reich und Frankreich auf (S. 18). Frankreich mit seinem systematisch angelegten Kanalnetz hat seit dem Überhandnehmen der Eisenbahn nur sehr wenig Kanäle gebaut, und in Österreich soll sich der Staat für seine teuer erworbenen Eisenbahnen mit Riesenkostenkonkurrenzen schaffen? (S. 22). Die verschiedenen lästigen Nachteile der Kanalverfrachtung: Langsamkeit, lange Unterbrechungen, Ausfallen der Personen- und Postbeförderung, Versumpfung der Umgebung u. a., im Vergleiche mit der tadellosen Vielseitigkeit des Eisenbahnverkehrs setzen eine außerordentliche Billigkeit der Kanalfrachtsätze voraus, welche bei vollständiger Verzinsung und Amortisation der Anlagekosten überhaupt nur selten, beim Donau-Oder-Kanal nie zu erreichen sind. Wenn nun gar eigene Güterbahnen, deren Wesen der Verfasser darlegt, gebaut würden, worauf besonders niedere Frachtsätze und ungehinderter Verkehr möglich sind, so ist ein Kanal dagegen in jeder Beziehung minderwertig (S. 31). Ein Hauptgrund unserer gegen die englischen und amerikanischen Eisenbahnen so hohen Frachttarife liegt in den hier zu niederen Personentarifen, die nur in günstigen Fällen die Selbstkosten decken. Würde man dies entsprechend ändern, so könnte kein Kanal mit der Eisenbahn wetteifern. Drastisch genug beweist der Verfasser, daß bei uns auf jede Fahrkarte von den Steuerträgern noch das Doppelte daraufgezahlt werden muß (S. 34 f.). Der Verfasser legt dar, daß die Verfrachtung minderwertiger Gegenstände, wofür angeblich die Kanäle allein geeignet sein sollen, z. B. im Grenzverkehr zwischen Frankreich, Belgien und dem Deutschen Reich trotz des Bestehens von zahlreichen Kanälen größtenteils auf den dortigen Eisenbahnen geschieht, selbst wo die Frachten an den Kanälen unmittelbar verladen werden können. Die Kanäle arbeiten sogar unter außergewöhnlich günstigen Bodenverhältnissen und in hochindustriellen Ländern, wie im Deutschen Reich, mit Betriebsabgängen. Die preußischen Staatsbahnen liefern über die Verzinsung der Anlagekosten noch M 400,000,000 an den Staatsschatz und dienen unmittelbar allen Volksklassen in vorzüglicher Weise; die nur einem beschränkten Kreise von Personen dienenden preußischen Kanäle bedürfen eines jährlichen Zuschusses von mehr als M 27,000,000. Ebenso trägt der seinerzeit hochgerühmte Liverpool-Manchester-Kanal nach 13 Jahren noch nicht 2% (S. 57). In England hat man die Minderwertigkeit der Kanäle gegen Eisenbahnen schon vor 80 Jahren erkannt. In Pennsylvania verfrachten die Kanäle aus der Mitte der großartigen Kohlenwerke nicht ein Achtel der Förderung. In Amerika hat man eine große Anzahl von Kanälen aufgelassen (siehe auch bei uns

den Wiener-Neustädter-Kanal), einige davon behufs Erbauung von Eisenbahnen zugeschüttet. Der Vorschlag des Verfassers geht dahin, statt des für die Staatsfinanzen verderblichen Donau-Oder-Kanales Lokal- und reine Güterbahnen zu erbauen, wenn sonst der Massenverkehr schwer oder nicht zu bewältigen ist. Würden aber die Kanäle ausgebaut, so ist als sicher anzunehmen, daß der für die große Allgemeinheit weitaus nützlichere Bau neuer Eisenbahnen stark eingeschränkt werden muß.
Anton Dachler

11.840 **Analytische Ermittlung und Anwendung von Einflußlinien einiger im Eisenbetonbau häufig vorkommender statisch unbestimmter Träger.** Von Dr. Ing. Arthur Lederer. Herausgegeben von Rudolf Wölle. 88 Seiten (20 × 28 cm). Mit 113 Textfiguren und 13 Tafeln. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn (Preis geh. M 4.20, geb. M 5).

Das vorliegende Buch bietet eine sehr brauchbare Zusammenstellung von Einflußlinien, welche bei der Behandlung des durchlaufenden Trägers mit zwei, bzw. drei gleichen Feldern und des beiderseits eingespannten Trägers gleichen Querschnitts vorkommen. Die Einflußlinien der Momente sowie der Querkkräfte sind für die Stützpunkte und für jeden Zehntelpunkt der Stützweite in allen Feldern angegeben und nebst den Einflußlinien der Stützdrücke in 13 Tafeln übersichtlich dargestellt, wobei die Ordinaten in Intervallen von Zehnteln der Stützweite l mit ihren Ziffernwerten beschrieben erscheinen. Bei den Momenteneinflußlinien sind diese Zahlen noch mit l zu multiplizieren. Jeder Tafelabbildung sind die maßgebenden Einflußliniengleichungen und Angaben bezüglich der Einflüsse von Eigengewicht und ungünstigster gleichförmiger Verkehrslast beigefügt. Die Ermittlung der auch im Texte abgebildeten Einflußlinien erfolgt auf rechnerischem Wege, wobei auf die Diskussion der Kurven zur Kennzeichnung der Extremwerte, der Wendepunkte, der Nullpunkte, der umgrenzten Flächen u. dgl. Gewicht gelegt wird. Eine besondere Behandlung erfahren noch die Momenteneinflußlinien für die „gefährlichen Querschnitte“. Einige Rechnungsbeispiele veranschaulichen die ungünstigsten Belastungsannahmen bei kontinuierlichen Straßenbrückenträgern. Für den zwei-, bzw. dreifelderigen, durchgehenden Träger mit ungleichen Stützweiten sind die Einflußlinien der Stützdrücke, in allgemeiner Form gerechnet, kurz angeführt. Das sehr gefällig ausgestattete Buch wird nicht verfehlen, in Fachkreisen, namentlich der Eisenbetonbauweise, Verbreitung zu finden, da es zeitraubende Berechnungen erspart und die minder genauen graphischen Ermittlungen der Einflußlinien entbehrlieh macht. Dr. J. Schreier

12.377 **Die Fachbildegetriebe am mechanischen Webstuhle.** Von Ing. Sigmund Edelstein, k. k. Professor, Direktor der k. k. Fachschule für Weberei in Neutitschein. 151 Seiten (25 × 17 cm). Mit 59 Abb. im Text. Leipzig und Wien 1909, Franz Deuticke (Preis geh. K 7.20).

Mit vorliegendem Werke schreitet der Verfasser auf dem in der Weberei zuerst von Reh begangenen technologisch-wissenschaftlichen Wege, den der Verfasser schon mit seiner Monographie „Die Ketten-schaltgetriebe am mechanischen Webstuhle“ mit hervorragendem Erfolge betreten hat, weiter. Das Werk ist in erster Linie für jenen technischen Nachwuchs der Textilindustrie bestimmt, der sich erst nach wissenschaftlicher Ausbildung im Maschinenbau der Weberei zuwendet. Ihm werden durch das vorliegende Werk die der Fachbildung dienenden Teilgetriebe des mechanischen Webstuhles einerseits hinsichtlich ihrer prinzipiellen Anordnung und Wirkungsweise sowie ihrer für den technologischen Zweck wesentlichen kinematischen Verhältnisse nähergebracht, andererseits wird ihm aber auch jene Klarheit über die technologische Bewertung der genannten Stuhlgetriebe in vorzüglicher Weise vermittelt, die sonst nur im Wege mühsam gesammelter Erfahrungen gewonnen werden kann. Aber auch dem Fachmanne muß das Studium des Werkes wärmstens empfohlen werden. Schon die Behandlung des Gegenstandes selbst ist geeignet, das größte Interesse der Fachkreise zu erwecken, welches den Verfasser nicht nur bei der Klarstellung des technologischen Verhaltens der bezüglichen Einrichtungen, sondern insbesondere auch dann begleiten wird, wenn er eine herrschende Auffassung kritisiert und von dieser abweichende Ergebnisse darbietet. Es sei diesbezüglich auf das Kapitel IV „Die Inanspruchnahme der Webkette durch die Fachaushabung“ und hier wieder insbesondere auf den Untertitel „Spannungsverhältnisse bei der Fachaushabung“ hingewiesen. Ferner sei noch das Kapitel V „Das technologische Verhalten der typischen Fachbildegetriebe“ und die darin enthaltenen Ausführungen über die Fachzener für abhängige Geschirrbewegung, weiters die graphische Untersuchung der Platinenbewegung bei Schaff- und Jacquardmaschinen und die der bisherigen Auffassung entgegengesetzte Anschauung bezüglich der Doppellubmaschinen besonders hervorgehoben.
Ing. H. Steyrer

12.647 **Atlas der Elektropathologie.** Von Dr. S. Jellinek. k. k. Universitätsdozent. 86 Seiten (21 × 28 cm) mit 230 meist farbigen Abbildungen auf 60 Tafeln und 16 Textfiguren. Berlin-Wien 1909, Urban & Schwarzenberg (Preis K 42).

Dieser Atlas bringt uns vortreffliche Reproduktionen von Objekten, welche im Besitze des k. k. Universitätsinstituts für gerichtliche Medizin in Wien, und zwar in der elektro-pathologischen Abteilung sich befinden. Die Sammlung besteht aus Moulagen, Spirituspräparaten, Aquarellen, Photographien, Kleidungsstücken, Materialien, Modellen usw., welche mit großer Mühe vom Verfasser gesammelt wurden. Im Atlas sind drei Hauptgruppen dieser Sammlung aufgenommen, und zwar a) Schädigungen des menschlichen Organismus durch elektrische Starkströme, b) Materialschäden durch solche Ströme und c) Organ- und Ma-

terialschäden durch Blitzschlag. Zur Erklärung der Tafeln ist ein kurz und klar gehaltener Text beigefügt. Die Tafeln sind künstlerisch hergestellt und geben uns ein vortreffliches Bild. Bei der anhaltend gesteigerten Verwendung des elektrischen Stromes ist es für jedermann von höchstem Interesse, welche Organ- und Materialschädigungen hierdurch eintreten können. Das Studium dieses vortrefflichen Werkes kann jedermann bestens empfohlen werden.

Jehle

12.751 **Der Graphit.** Eine technische Monographie von Ing. A. Haenig. Mit 29 Abbildungen. 221 Seiten (18 × 13 cm). Chemisch-technische Bibliothek, Band 323. Wien und Leipzig 1910, A. Hartleben (Preis geh. K 4.40, geb. K 5.30).

Im engsten Rahmen einer Monographie bringt der Verfasser eine Fülle des Wissenswerten über diese eigentümliche, jedermann durch den „Bleistift“ bekannte Modifikation des Kohlenstoffs, welche gegenwärtig in der technischen Praxis so vielseitig verwendet wird. Interessant sind die Abhandlungen über Bildung, Entstehung der Lagerstätten, Gewinnung, Aufbereitung und Verwendung des natürlichen Graphits sowie das Kapitel über künstlichen Graphit. Das vorliegende Werkchen bringt mancherlei praktische Winke und kann auch deshalb bestens empfohlen werden.

A. M.

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL

Z. 39 v. 1910

der 10. (Geschäft-) Versammlung der Tagung 1909/1910

Samstag den 22. Jänner 1910

Vorsitzender: Hofrat Prof. Karl Hochenegg.

Schriftführer: Der Vereinssekretär.

Anwesend: 225 Vereinsmitglieder.

1. Der Vorsitzende eröffnet nach 7 Uhr die Sitzung und erklärt deren Beschlußfähigkeit als Geschäftsversammlung. Die Protokolle der Geschäftsversammlungen vom 8. und 15. d. M. werden genehmigt und gefertigt.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder, der 2906 (davon 17 korrespondierende) beträgt, werden zur Kenntnis genommen (siehe Beilage).

3. Der Vorsitzende: „Dem zur Vorbereitung der Neuauflage unserer Druckschrift: „Schäden an Dampfkesseln“ eingesetzten kleinen Ausschüsse gehören an: Zentralinspektor Wehrenfennig als Obmann, Direktor Zwiauer als Obmannstellvertreter, Professor Czischek als Schriftführer, Magnifizenz Prof. Baudis und Hofrat Petschacher.“

Auf Vorschlag dieses Ausschusses richten wir an die Vereinskollegen den unten folgenden Aufruf. Ich empfehle den Herren wärmstens, die Arbeiten des Ausschusses unterstützen zu wollen.“

Der Vorsitzende verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchigen Versammlungen, teilt mit, daß dem von der Fachgruppe für Gesundheitstechnik wieder eingesetzten Zentralheizungsausschusse Professor Eduard Meter als Obmann, Baurat Leopold Nowotny als Berichterstatter und Schriftführer, Baurat Hermann Beranek, Ing. Gustav Genz, Ing. J. K. Kelling, Ing. J. Steiner, Ober-Baurat Adalbert Stradal, Bauinspektor F. Wejmola und Direktor Konrad Zelle angehören, gibt bekannt, daß der Berg- und hüttenmännische Verein in Mährostrau in seine Leitung berufen hat Dr. August Fillunger, k. k. Berg- und Zentraldirektor als Obmann, Franz v. Aggermann, k. k. Berg-Oberkommissär, Franz Pospisil, Zentraldirektor, Josef Hýbner, Berginspektor, Josef Popper, Berginspektor, Karl Pusch, Oberingenieur, Karl Děkanovský, Oberingenieur, als Ausschußmitglieder.

4. Prof. Dpl. Arch. Karl Mayreder erstattet namens des Verwaltungsrates den Bericht des ständigen Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens wegen Stellungnahme des Vereines zu einer Reihe von Artikeln über Stadtregulierungsfragen (Antrag Goldemund).

Der Bericht wird ohne Debatte zur Kenntnis genommen; der Vorsitzende spricht namens des Vereines dem Berichterstatter den Dank für seine Mühewaltung aus.

Dozent Arch. Dr. Karl Holey stellt und begründet kurz den Antrag, der Verein möge für die Schaffung von Fortbildungskursen an der Technischen Hochschule in Wien eintreten und dazu einen Ausschuß einsetzen.

Der Vorsitzende stellt die Unterstützungsfrage und erklärt hierauf, den Antrag als genügend unterstützt der geschäftsordnungsgemäßen Behandlung zuzuführen.

Der Vorsitzende schließt (um 7³/₄ Uhr) die Geschäftsversammlung, begrüßt die erschienenen Gäste, insbesondere unter lebhaftem Beifalle der Versammlung Prof. Dr. M. Le Blanc.

Hofrat Prof. Dr. Příbram: „Die Geschäftsversammlung hat heute etwas mehr Zeit in Anspruch genommen, dennoch darf ich es nicht unterlassen, bevor wir uns dem Gegenstande des heutigen Vortrages zuwenden, eines Verlustes zu gedenken, den die chemische Welt in den letzten Tagen erlitten hat. Vor wenigen Tagen starb im 76. Lebensjahre Geheimrat Prof. Dr. Jakob Volhard (Halle), der, aus der Schule Liebig stammend, an den Arbeiten, welche den

gewaltigen Aufbau der organischen Chemie begründeten, regen Anteil genommen hat. Ein Beweis seltener Geistesfrische ist das Meisterwerk, das er in den letzten Lebensjahren geschaffen, die Liebig-Biographie, die einen bedeutungsvollen Beitrag zur Geschichte der Entwicklung der Chemie jener Periode bietet. Indem wir der Trauer um den Hingeschiedenen Ausdruck geben (die Versammelten erheben sich), haben wir einer Ehrenpflicht entsprochen und ich bitte, diese Trauerkundgebung ins Protokoll der heutigen Sitzung aufzunehmen.“

Nun aber lassen Sie uns zu den Lebenden zurückkehren. Herr Professor Le Blanc von der Leipziger Universität hat die Liebenswürdigkeit gehabt, unserer Einladung folgend, sich bereit zu erklären, uns heute mit einem Vortrage zu erfreuen. Ich erlaube mir, Herrn Professor Le Blanc im Namen der Fachgruppe den herzlichsten Dank dafür auszusprechen und ihn in unserem Kreise willkommen zu heißen.“ (Lebhafte Beifall und Händeklatschen.)

Professor Dr. M. Le Blanc hält nun den angekündigten Vortrag: „Die Entwicklung unserer Kenntnisse über Elektrolyse und Polarisation“, dem das folgende entnommen ist.

Der Vortragende gab eine kurze Übersicht von den Vorstellungen, die man sich über die Phänomene der Leitung des elektrischen Stromes durch wässrige Lösungen sowie über die Vorgänge an den Elektroden gemacht hat. Er ging dann näher auf die Erscheinungen der Polarisation ein und legte dar, daß sie von den Konzentrationsänderungen herrühren, welche die Ionen oder die zugehörigen an den Elektroden elektrisch neutral ausgeschiedenen Stoffe erleiden. Eine Kombination Metall (konzentrierte Metallsalzlösung) Metall hat man auf Grund der Versuche früherer Forscher allgemein bei nicht zu starkem Stromdurchgang als unpolarisierbar angenommen. Ganz neue Versuche haben jedoch das überraschende Resultat ergeben, daß auch bei derartigen elektrolytischen Zellen Polarisation und zum Teil erhebliche eintritt, und zwar stets gleichzeitig sowohl an der Anode als auch an der Kathode. Eine Erklärung für diese Beobachtung bietet die Annahme, die durch andere Beobachtungen gestützt wird, daß einmal die Konzentration der freien Metallionen in den Lösungen nur gering ist, da die Ionen Hydrate bilden, und sodann die Geschwindigkeit nicht genügend groß ist, mit der die durch den Strom neu gebildeten, bzw. ausgeschiedenen Ionen in die Hydratverbindung eintreten, bzw. aus ihr nachgeliefert werden. Auf solche mangelnde Reaktionsgeschwindigkeit konnten schließlich auch die bekannten bisher rätselhaften Passivitätserscheinungen der Metalle zurückgeführt werden.

Der Vorsitzende: „Ich erlaube mir, dem Herrn Vortragenden besten Dank dafür zu sagen, daß er uns mit den neuesten Forschungen auf diesem Gebiete vertraut gemacht hat und danke ihm im Namen der Versammlung für diesen interessanten Vortrag.“ (Lebhafte Beifall und Händeklatschen.)

Schluß der Sitzung 9 Uhr abends

Der Schriftführer: C. v. Popp

Aufruf!

Die vom Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein vor 19, bzw. 14 Jahren herausgegebenen Hefte über „Schäden an Dampfkesseln“ (Lokomotiv-, Lokomobil- und Stabilkesseln) sind nahezu vergriffen.

Nicht nur aus diesem Grunde empfiehlt sich eine Neuauflage, sondern auch wegen der besonderen Anerkennung, die das Werk im Kreise der Interessenten des In- und Auslandes gefunden hat, wie dies daraus hervorgeht, daß das Heft I bei der polytechnischen Buchhandlung Baudry & Cie. in Paris in Übersetzung erschienen ist (Défauts des Chaudières des Locomotives et des Locomobiles) und vom kgl. preußischen Ministerium für Handel und Gewerbe den Kessel-Prüfungsbeamten des Zentral-Verbandes der preußischen Dampfkessel-Überwachungs-Vereine zur Beachtung empfohlen wurde.

Seither eingeführte Neuheiten in Konstruktion, Material, Anarbeitung und Betriebsführung (Hochspannung, Überhitzung) machen eine Ergänzung des Stoffes notwendig. Unter Einem soll aber auch eine Vervollständigung der Arbeit dadurch erfolgen, daß die bis nun fehlenden Schäden an Schiffkesseln sowie an Dampfgefäßen mitbehandelt werden, mit einem Anhang über Wasserreinigung, bzw. über den Einfluß von Wasser und Kohle auf den Betrieb.

Es ergeht an alle geehrten Mitglieder, welche auf diesem Gebiete Erfahrung besitzen, die kollegiale Einladung, sich an dieser Arbeit zur Ehre unseres Vereines zu beteiligen und ihre Anmeldung in der Vereinskanzlei unter Angabe des speziellen Gebietes ehestens, längstens bis Ende Februar l. J. vorzunehmen.

Wien, 22. Jänner 1910

Der Vereins-Vorsteher:

Hochenegg

Beilage

Veränderungen im Stande der Mitglieder
in der Zeit vom 9. bis 22. Jänner 1910.

I. Gestorben sind die Herren:

Lang Ing. Christian, k. k. Hofrat im Eisenbahnministerium i. P. in Wien;
Taino Ing. Bartholomäus, k. k. Ober-Baurat i. P. in Zara;
Witt Ing. Julius, Inspektor, Werkstättenvorstand der k. k. Nordwestbahndirektion in Jedlese.

II. Ausgetreten sind die Herren:

Arbesser v. Rastburg Ing. Max, k. k. Hofrat im Finanzministerium i. P. in Wien;
Augustin Ing. Georg, kgl. Ober-Baurat der Landesregierung in Agram;
Bayer Ing. Franz, k. k. Baurat der Bezirkshauptmannschaft in Znaim;
Bayer Ing. Robert, Inspektor der k. k. Nordwestbahndirektion in Reichenberg;
Brabbée Dr. Ing. Karl, Privatdozent an der k. Technischen Hochschule in Berlin;
Cabrian Ing. Josef, kgl. techn. Rat der Landesregierung in Agram;
Dobrowolný Ing. Julius, k. k. Bau-Oberkommissär der Direktion für den Bau der Wasserstraßen in Krakau;
Garfein Ing. Noë, Konstrukteur der Maschinenfabrik Andritz in Graz;
Glatzel Ing. Karl, Ober-Inspektor der Südbahn i. P. in Wien;
Heidler Ing. Artur v., k. k. Ministerialrat im Ackerbauministerium in Wien;
Jobst Johann, k. u. k. Hauptmann in Wr.-Neustadt;
Kellner Ing. Ignaz, k. k. Bau-Oberkommissär in Graz;
Klir Dr. Ing. Anton, o. ö. Professor der böhm. Technischen Hochschule in Prag;
Krasser Ing. Josef Maria, Direktor der landw. chem. Versuchstation in Bregenz;
Krüznér Ing. Zdenko, Bauunternehmer in Linz;
Latzel Ing. Konrad, k. k. Regierungsrat in Wien;
Otto Ing. Heinrich, Ober-Inspektor der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien;
Pfeiffer Ing. Alois Franz, k. k. Ober-Baurat im Eisenbahnministerium i. P. in Baden;
Probst Dr. Ing. Emil, Privat-Dozent an der k. Technischen Hochschule, Mitherausgeber von „Armiertes Beton“ in Berlin;
Rauba Ing. Adolf, Ober-Inspektor der k. k. Nordwestbahndirektion in Wien;
Renzenberg Ing. Vinzenz Ritter v., Ober-Inspektor der k. k. österr. Staatsbahnen i. P. in Wien;
Singer Ing. Eduard, k. k. Bau-Oberkommissär der Post- und Telegraphendirektion in Wien;
Sirovy Dpl. Ing. Wenzeslaus, k. u. k. Marine-Ingenieur in Pola;
Skrabal Dr. Ing. Anton, k. k. Adjunkt, Privatdozent an der Technischen Hochschule in Wien;
Soulavy Dr. Ing. Ottokar Ernst, Ober-Inspektor der Südbahn in Budapest;
Trichtel Ing. Franz, Ingenieur in Wien;
Weiß Ing. Emil, Ingenieur-Chemiker in Wien;
Zeh Ing. Franz, Ober-Ingenieur in Wien.

III. Aufgenommen wurden die Herren:

Biesok Ing. Walter, Ingenieur der Südbahn in Wien;
Dobhoff Dpl. Ing. Walter Freih. v., Ingenieur in Tribuswinkel;
Epstein Dr. Ing. Felix, Ingenieur in Wien;
Jackl Ing. Rudolf, Ingenieur in Judenburg;
Kaspar Ing. Emil, Maschinen-Adjunkt der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien;
Lieblich Ing. Ernst, Ingenieur in Wien;
Mayer Ing. Eduard, Assistent an der Technischen Hochschule in Graz;
Meisl Ing. Oskar, Ingenieur in Wien;
Mencinger Ing. Leo, Bau-Adjunkt des krainischen Landesauschusses in Laibach;
Moser Ing. Robert, Ingenieur in Wien;
Olensky Ing. Oskar, Ingenieur-Assistent des mähr. Landesbauamtes in Brünn;
Petrini Ing. Kamillo, Ingenieur in Wien;
Riesner Ing. Hans, Ingenieur der Bauunternehmung Saager & Woerner in München;
Schnürch Ing. Alfons, k. k. Professor an der höheren Lehranstalt für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg;
Steiner Ing. Rudolf, Ingenieur in Wien;
Strakosch Ing. Stephan, Konstrukteur der Brünn-Königsfelder-Maschinenfabrik in Brünn;
Tobell Ing. Jakob, Ingenieur in Wien;
Ullrich Ing. Josef, Ingenieur der Bauunternehmung E. Gaertner in Marburg;
Uttler Ing. Karl, Ingenieur der Maschinenfabrik G. Josephs Erben in Bielitz.

Briefe an die Schriftleitung.

(Für den Inhalt ist die Schriftleitung nicht verantwortlich)

Um welchen Punkt dreht sich ein aerodynamischer Flugkörper?

Geehrte Schriftleitung!

In der Besprechung¹⁾ meines „Leitfadens der Luftschiffahrt und Flugtechnik“ weist mein hochgeschätzter Herr Referent darauf hin, daß das Kapitel über die „Stabilisierung der Drachenflieger“ einen Fehler enthalte, auf den bereits Herr Dr. Elias in seiner Kritik des Werkes in den „Ill. aeronautischen Mitteilungen“ aufmerksam gemacht habe. „Der Autor behauptet nämlich“, wendet Herr Dr. A. Boltzmann ein, „ein dynamischer Flugkörper schwinde um den ‚Druckmittelpunkt‘, bezw. ‚Reaktionspunkt‘, was falsch ist, da ein Körper mit freien Achsen um seinen Schwerpunkt schwingt“.

Auch H. Zwick²⁾, auf dessen Arbeit sich Herr Dr. H. Elias namentlich stützt, nahm an, daß freie Flugkörper um den Schwerpunkt schwingen. Dieselbe stillschweigende Voraussetzung wird auch von Ing. Prof. R. Knoller³⁾ bei der Untersuchung der Stabilität der Drachenflieger gemacht. Ebenso basieren die Theorien von Bryan und Williams⁴⁾, von F. Ferber⁵⁾ und, soviel ich übersehen kann, auch von Lancheester⁶⁾ auf der Voraussetzung, daß der Schwerpunkt des Systems die Schwingungsachse darstelle. Selbst R. Soreau⁷⁾ legt die Bezugachse durch den Schwerpunkt und betrachtet damit diesen als Schwingungszentrum. In den Schriften von W. Kress⁸⁾, V. Tatin⁹⁾ und K. Milla¹⁰⁾ wird ohne weitere Motivierung der Druckmittelpunkt der Tragflächen als dynamischer Suspensionspunkt angesehen und aus den Lageänderungen des Druckmittelpunktes gegenüber dem Schwerpunkt bei Neigungs- bezw. Geschwindigkeitsänderungen das Gleichgewicht in der Längsachse erklärt. In neueren Publikationen von Prof. A. Budau¹¹⁾, G. Wellner¹²⁾, Dr. F. Huth¹³⁾ wird wieder der Schwerpunkt als Drehzentrum angesehen. In einem gegebenen konkreten Falle kann sich ein Flugkörper aber nicht gleichzeitig um den Schwerpunkt und zugleich um den Druckmittelpunkt drehen. Die Problemstellung muß deshalb genauer fixiert werden, als dies bisher der Fall war. Dieser Mangel hat sich mir bei der Abfassung des Kapitels „Stabilisierung der Drachenflieger“¹⁴⁾ aufgedrängt. Es war sofort ersichtlich, daß allgemein weder eine Drehung um den Schwerpunkt noch um den Druckmittelpunkt der Tragfläche erfolgen könne. Ich habe zur mathematischen Beschreibung des Stabilisierungsvorganges beim Drachenflieger die wirkenden Kräfte auf die drei Hauptkräfte reduziert: die Reaktante, daß ist die Mittelkraft der Reaktion der Luft gegen die Tragfläche, den Apparatrumpf samt Insassen usw., kurz gegen das ganze schwebende System, den Vortrieb, das ist die Mittelkraft der von den Propellern erzeugten Reaktion und den Abtrieb (Gewicht des Flugkörpers). Die Angriffspunkte dieser drei Hauptkräfte nannte ich die Hauptpunkte des Drachenfliegers und betrachtete den Reaktionspunkt, das ist den Angriffspunkt der Reaktante, als dynamischen Stützpunkt, um den die Schwingungen erfolgen bei Störungen des Gleichgewichtes. Die Lage des Reaktionspunktes ist nicht bloß vom Bau des Apparates abhängig, sie ist auch eine Funktion der Geschwindigkeit, der Neigung des Apparates zur Bewegungsbahn usw. Dadurch wird die rechnerische Behandlung des Stabilisierungsproblems außerordentlich kompliziert. Die von mir im „Leitfaden“ gegebene populäre Behandlung des Stabilisierungsproblems erscheint mir heute auch nicht mehr streng genug. Sie beschränkt sich nämlich bloß auf den statischen Fall; wir haben aber hier ein dynamisches Problem vor uns. Der schwebende Drachenflieger ist wohl scheinbar gewichtlos, er behält aber seine Masse. Bei Geschwindigkeitsänderungen des schwebenden Drachenfliegers wird die Beschleunigung, bezw. Verzögerung nicht für alle Teile des Systems (Tragfläche, Motor usw.) dieselbe sein. Es treten deshalb auch um die horizontale Querachse des Apparates dynamische Drehmomente auf, die kompensiert werden müssen, wenn Kippbewegungen ausgeschlossen sein sollen. Es ist deshalb unbedingt notwendig, daß der Massenmittelpunkt (Schwerpunkt), der Reaktions- und der Propulsionspunkt möglichst nahe in dieselbe wagrechte Linie fallen, wenn ein Drachenflieger stabil fliegen soll. Auf die weiteren Verhältnisse soll hier nicht eingegangen werden. Es handelt sich ja bloß um die prinzipielle Erledigung der Frage, ob es allgemein zutreffend ist, den Schwerpunkt als Drehungspunkt anzunehmen. Im Hinblick auf den von meinem Herrn Referenten neuerdings gemachten Einwand seien aus

¹⁾ „Z. d. Öst. Ing.- u. Arch.-Ver.“, Heft 51 von 1909, S. 507 (Referat von Herrn Dr. Artur Boltzmann).

²⁾ H. Zwick, „Die Stabilität von Flugapparaten“, „Ill. Aeronaut. Mitteilungen“, 1908.

³⁾ R. Knoller, „Die Stabilität der Drachenflieger“, „Mitteilungen des Vereines Flugmaschine“, 1908, S. 6 ff.

⁴⁾ G. H. Bryan and W. E. Williams, „The longitudinal stability of aerial gliders“, „Proceedings of the Royal Soc.“, vol. 73, 1904.

⁵⁾ F. Ferber, „L'aviation“, 1910, S. 199 ff.

⁶⁾ F. W. Lancheester, „Aerodnetics“, 1903, S. 50 ff.

⁷⁾ R. Soreau, „Etat actuel et avenir de l'aviation“, 1908, S. 129 ff.

⁸⁾ W. Kress, „Aviatic“, 1905, S. 72.

⁹⁾ V. Tatin, „Eléments d'aviation“, 1909, S. 30.

¹⁰⁾ K. Milla, „Der freie Hebel des Flugschiffes“, 1907.

¹¹⁾ Ing. Prof. A. Budau, „Vorträge über Theorie und Bau von Flugapparaten“, 1909.

¹²⁾ G. Wellner, „Die Flugmaschinen“, 1909.

¹³⁾ Dr. F. Huth, „Luftfahrzeugbau“, 1909.

¹⁴⁾ Vgl. „Leitfaden“, S. 300.

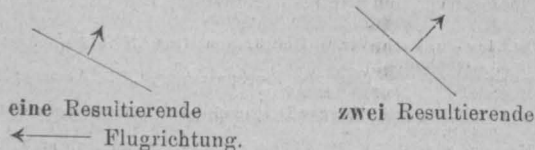
einem im Heft 10 (1909) der „Ill. aeronautischen Mitteilungen“ veröffentlichten Aufsätze nachstehende Stellen zitiert, in denen Herr Hofrat Prof. E. Mach meinen Standpunkt als prinzipiell zutreffend anerkannt hat:

„Ich habe in Sachen der Flugtechnik das Ausspielen von „Autoritäten“ bisher so viel als möglich vermieden, da die Erfahrung gezeigt hat, daß nicht selten die wunderlichsten Anschauungen von „Autoritäten“ gestützt wurden und diese dadurch zu einem Hemmschuh der Entwicklung geworden sind. Der Autoritätsglaube soll nicht als Unterstützung der eigenen Denkfaulheit dienen; mit Vorsicht angewandt, stellt er aber ein stabilisierendes Moment und in gewisser Hinsicht sogar ein unentbehrliches Hilfsmittel des wissenschaftlichen Fortschritts dar. Auch der anarchistischeste Denker wird deshalb des Autoritätsglaubens nicht entbehren können, sei es als ökonomisches Hilfsmittel oder als moralische Stütze, die freilich niemals zur Krücke werden darf. Nach diesen Vorbemerkungen wird man es gewiß nicht als Widerspruch empfinden, wenn ich mich scheinbar doch auf die Autorität eines Mach stützen werde.“

Da es sich im vorliegenden Falle um ein rein mechanisch-physikalisches Problem handelt, wandle ich mich an Herrn Professor E. Mach, von dem mir bekannt ist, daß er auch den flugtechnischen Problemen (als Freund unseres berühmten heimischen Flugtheoretikers Josef Popper) schon vor Jahrzehnten reges Interesse entgegenbrachte*. Ich hatte Gelegenheit, Herrn Prof. Mach mündlich die Streitfrage darzulegen und trug ihm die Bitte vor, seine persönlichen Anschauungen auch schriftlich kurz zu formulieren. Herr Prof. Mach hatte die Güte, mir nachstehende Ausführungen zugehen zu lassen und erteilte mir auch die Erlaubnis, seine Ausführungen veröffentlichten zu dürfen:

„Hochgeehrter Herr Doktor! Ich kann den Äußerungen ihres Rezensenten, Herrn Dr. Elias, in bezug auf das Kapitel „Stabilisierung“ nicht zustimmen. Das Gesetz der Reaktion ist allerdings ein Grundsatz der Mechanik, welchen man gegenwärtig aufrecht erhalten muß. Als einfache Folgerung aus demselben hat Newton für freie Systeme die Erhaltung der Quantität der Bewegung, oder was auf dasselbe hinauskommt, die Erhaltung der Bewegung des Schwerpunktes gezogen, und Euler insbesondere hat das Gesetz der Erhaltung der Flächen hinzugefügt. Beide Gesetze gelten, wie bekannt, für innere Kräfte. Ist das System ein freier starrer Körper, so bleiben diese Gesetze aufrecht, weil die starren Verbindungen nur auf inneren Kräften beruhen. Ja, diese Gesetze werden in diesem Falle besonders einfach: Beim Fehlen äußerer Kräfte schreitet der Schwerpunkt geradlinig, gleichförmig im Raume fort, und der Körper dreht sich um eine durch den Schwerpunkt gelegte Achse. Nach Poincaré braucht man nur das Zentrallipsoid des Körpers zu kennen: Denkt man sich an dasselbe eine Tangentialebene, parallel der Ebene eines äußeren Momentenkräftepaars, so rollt das Zentrallipsoid an dieser im Raume festgehaltenen Tangentialebene ab, ohne zu gleiten. Das gilt aber nur für freie Systeme und innere Kräfte, und auch Helmholtz' Vorlesungen I, 1, S. 147 u. ff. besagen nichts anderes. Nun ist ein Körper, der mit Hilfe der Luft fliegt, kein freies System. Wäre er dies, so müßte er durch die Schwere sofort in parabolischer Bahn zu Boden fallen. Wollte man auf einen Flugapparat durchaus das Schwerpunkt- und Flächenprinzip anwenden, so müßte man zu dem Flugapparat die mit diesem augenblicklich in Reaktion stehende Luft hinzunehmen, deren Massen und Geschwindigkeiten leider nicht so ohneweiters bekannt sind, und recht schwer zu ermitteln und abzugrenzen sein dürften.“

An den verschiedenen Punkten eines starren Körpers angreifende Kräfte sind, wenn sie gleich gerichtet sind, immer auf eine Resultierende zurückführbar. Sind die Kräfte beliebig, etwa auch entgegengesetzt gerichtet, so lassen sie sich auf höchstens zwei Resultierende reduzieren, oder, was auf dasselbe hinauskommt, auf eine Kraft und ein Kräftepaar, wobei die Ebene des Paares immer senkrecht zur Richtung der anderen Resultierenden gewählt werden kann. Ich meine nun, daß für die an verschiedenen Punkten einer starren oder gespannten Fläche angreifenden Kräfte diese Poincaréschen Sätze ebenfalls gelten werden, und daß man den Angriffspunkt der im allgemeinen existierenden Resultierenden als den Mittelpunkt des Druckes bezeichnen kann. Ich kann also auch darin Ihrem Rezensenten nicht zustimmen.



* Es sei bloß auf die „Grundlinien der Lehre von den Bewegungsempfindungen“ (1875) und die „Flugtechnischen Studien“ von Josef Popper („Zeitschrift für Luftschiffahrt usw.“, Berlin 1896, pag. 223) hingewiesen, wo dieser darauf aufmerksam macht, daß Mach schon vor 1875 in einem Briefe an ihn den Satz bewies, daß die Flugarbeit um so kleiner wird, je größer die bewegte Masse ist. Marey bezeichnet in seinem berühmten grundlegenden Werke „Le vol des oiseaux“ die ballistischen Arbeiten Machs als „admirables expériences“; der hervorragende französische Flugtheoretiker Rodolphe Soreau weist in seiner Schrift „Le problème de la direction des ballons“ (Paris 1893) gleichfalls auf die Studien Machs mit außerordentlich anerkennenden Worten hin, ebenso M. H. André in seinem Buche „Les Dirigeables“, Paris 1902 u. a.

Es empfiehlt sich sehr, Probleme durch allgemeine Prinzipien elegant zu lösen. In Fällen aber, auf welche die Bedingungen nicht passen, unter welchen diese Prinzipien gelten, werden diese Probleme kaum auf diese Weise gefördert werden. Da gewinnen sie jedenfalls mehr durch Detailbetrachtung unter einfachen Gesichtspunkten, und kommen durch direkte Untersuchung der Lösung näher.

Indem ich diese Zeilen zur beliebigen Verwendung Ihnen überlasse, mit hochachtungsvollem Gruß Ihr ergebenster

Wien, am 27. April 1909.

Prof. Dr. E. Mach

PS. $b \rightarrow a$. Ein in der Luft fliegender Pfeil erläutert Ihr Aperçu sehr gut: „Das sehr schwere Ende a ist vermöge seiner lebendigen Kraft an dem durch Luftwiderstand zurückgehaltenen Ende b aufgehängt.“

Da ich im Hinblick auf die demnächst erscheinende zweite Auflage meines „Leitfadens“ Wert darauf legen muß, die vorliegende Frage einer definitiven Erledigung zuzuführen, würde ich die namhaft gemachten Herren Fachkollegen bitten, Stellung zu nehmen zu den Ausführungen von Herrn Hofrat Mach und meinen.

Um die angeregte Diskussion womöglich zu einem bestimmten Ergebnisse zu führen, möchte ich diese auf die konkreten Fragen einschränken: 1. Kann der Reaktionspunkt, d. i. der Angriffspunkt der Reaktion der Luft gegen die Tragflächen, Rumpf samt Insassen, kurz gegen das ganze schwebende System als dynamischer Suspensionspunkt betrachtet werden? 2. Um welchen Punkt dreht sich ein schwebender Drachenflieger bei Einwirkung äußerer Kräfte (Windstöße)?

Wien, im November 1909

Dr. Raimund Nimführ

Geehrte Redaktion!

Der im Vorstehenden angezogene Satz meiner Rezension richtete sich gegen die Behauptung Dr. R. Nimführs in seinem Leitfaden der Luftschiffahrt und Flugtechnik S. 311, „alle Drehungen erfolgen, wie schon wiederholt betont wurde, um den dynamischen Stützpunkt, den Reaktionspunkt“, der ich nicht beipflichten konnte.

Der Begriff eines Druckmittelpunktes als Angriffspunkt des Luftwiderstandes (a. a. O. S. 335) ist wohlverständlich, wenn der Wind alle Teile des Apparates in gleicher Stärke und mit gleicher Richtung trifft. Ist das nicht der Fall, so wird sich der Luftwiderstand nicht durch eine Resultierende, sondern nur durch eine Resultierende und ein Kräftepaar ersetzen lassen. In einem Wirbel z. B. kann man gewiß nicht von einem Druckmittelpunkt sprechen. Eine Störung des gleichmäßigen Fluges wird meistens ihre Ursache darin haben, daß die einzelnen Teile des Apparates nicht in gleicher Weise vom Winde getroffen werden. Es verliert dann der Begriff Druckmittelpunkt seine Bedeutung und man kann daher auch gewiß nicht sagen, daß der Apparat um diesen Punkt schwingt.

Allerdings läßt sich die Anschauung, daß ein Flugapparat um den Schwerpunkt schwingt, allgemein ebenfalls nicht aufrecht erhalten.

Wien, im November 1909

Dr. A. Boltzmann

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat Hofrat Ing. Karl Rother, Direktor-Stellvertreter bei der Nordbahn-Direktion, das Komturkreuz des Franz Joseph-Ordens verliehen.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat Ing. Hugo Seidler, o. ö. Professor der Technischen Hochschule in Wien, zum Mitgliede der Kommission für die Abhaltung der zweiten Staatsprüfung aus dem Maschinenbau an der bezeichneten Hochschule ernannt.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat Ing. Heinrich Winternitz zum Baurate, Ing. Alfred Gromann und Ing. Ernst Müller zu Ober-Ingenieuren ernannt.

† Ing. Julius Witt, Inspektor der k. k. Nordwestbahndirektion in Wien (Mitglied seit 1905), ist am 19. d. M. im 41. Lebensjahre nach kurzem Leiden gestorben.

† Bartolomeo Tamino, k. k. Ober-Baurat i. R., Ritter des Franz Joseph-Ordens, Besitzer der eisernen Krone III. Klasse, Mitglied der Zentralkommission für die Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmäler, ist am 16. Jänner l. J. im Alter von 58 Jahren einem schleichenden Leiden, das ihn gerade im ersten Jahre des Ruhestandes befiel, erlegen. Der Verblichene, ein gebürtiger Zarntiner, absolvierte das Gymnasium in Zara und die Technische Hochschule in Wien mit Vorzugzeugnissen und war durch 35 Jahre ein ausgezeichnete pflichttreuer Staatsbaubeamter. Aufs genaueste in allen Ingenieurfächern versiert, leitete und förderte er seit 1884 das k. k. dalmatinische Statthalterei-Meliorationsbureau, dem eine wichtige Mit-hilfe zur Hebung des Wohlstandes und der Kultur des Landes beschieden ist. Er nahm seine Aufgaben tief ernst, war überhaupt ein gesinnungstreuer und charakterfester Mann und genoß allgemeine Hochachtung. Dem Vereine gehörte er als ordentliches Mitglied seit 19 Jahren an.

J. H.