

# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 36.

Wien, Freitag, den 4. September 1903.

LV. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

## Bericht über die Studienreise des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines nach Dalmatien, Herzegowina und Bosnien.

26. Mai bis 7. Juni 1903.

Erstattet von Julius Koch und Konstantin Freih. v. Popp.

Die erste Anregung dazu, der diesjährigen Reise Bosnien als Ziel zu stecken, gab die Vorführung von Lichtbildern, welche Herr Pojman, Inspektor der bosnischen Landesregierung, am 11. März im Festsale unseres Hauses veranstaltete. Das dankenswerte, ganz außerordentliche Entgegenkommen des gemeinsamen Ministeriums ermöglichte es dem Reiseausschusse, die Vereinsmitglieder mit einem sehr anziehenden Programme zur Teilnahme an der Reise einzuladen, für welche sich alsbald ein reges Interesse zeigte.

Bei der Ausarbeitung der Einzelbestimmungen wurde der Reiseausschuß tatkräftig unterstützt durch Frau M. Theresia Gerstel, Gemahlin des Herrn General-Inspektor Gerstel, welche in einem Graphikon die Fahrten aller in Frage kommenden Dampfer zusammenstellte, sowie durch Herrn Ministerialrat Baron Borowiczka, damals Staatsbahn-Direktor in Triest, mit seinen Inspektoren, den Herren Rocco Cicin in Spalato und Anton Stojan in Gravosa.

Der folgende kurze Bericht über den Verlauf der Reise soll vorwiegend solche Objekte berücksichtigen, welche nicht anderwärts erschöpfend behandelt wurden\*), und den Reiseteilnehmern sowie ihren liebenswürdigen Führern in den besuchten Städten zur Erinnerung an diese Fahrt dienen.

Ein Teil der Reisegesellschaft fuhr Dienstag den 26. Mai, abends 8 Uhr 25 Min., mit dem Schnellzuge der Südbahn von Wien ab nach Fiume, wo die übrigen Teilnehmer, von Triest, Venedig, Görz, Abbazia und anderen Stationen eintreffend, sich anschlossen. Der Nachmittag wurde zu einem Ausfluge nach Abbazia benützt, und gegen 10 Uhr abends versammelte sich die Reisegesellschaft (28 Teilnehmer, davon 7 Damen) an Bord des Dampfers „Budapest“ der Ungarisch-Kroatischen Seedampfschiffahrts-Aktiengesellschaft.

\*) Paul Kortz, Bericht über die Studienreise im Mai 1888. „Wochenschrift des Österr. Ing.- u. Arch.-Vereines“ 1888.

Prof. Dr. L. Jelić, Mons. Dir. Fr. Bulić e Prof. S. Rutar, Guida di Spalato e Salona. Zara 1894.

J. Stübgen, Spalato und Ragusa, zwei Perlen der Adria. „Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen“, Hannover 1897.

Zwischen Veglia und Cherso ging die Fahrt bei ganz ruhiger See in milder Sommernacht durch den Quarnero.

### Donnerstag der 28. Mai.

In Zara wurde der einstündige Aufenthalt (8—9 Uhr morgens) zu einem Gange durch die Stadt benützt. Durch die Porta Marina führte der Weg zum Dom, zur Piazza dei Signori, zur Piazza dell' Erbe und über die Basteien zur Marina zurück.

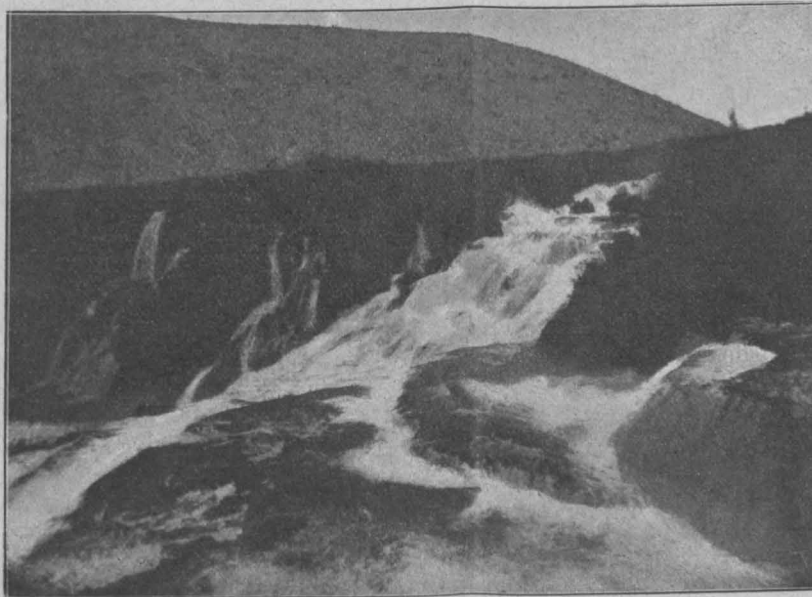


Abb. 1. Kerkafälle.

(Nach der Aufnahme des Direktor v. Wenusch.)

Während der äußerst kurzen Dauer unseres Aufenthaltes in Zara konnten wir nur einen allgemeinen Eindruck zu gewinnen trachten, und wir schieden mit dem lebhaften Bedauern darüber, daß wir dem Dome, der alten Donatuskirche, den beiden römischen Säulen und den Überresten venetianischer Kunst nur so gering bemessene Zeit widmen konnten. Der Dom ist ein dreischiffiger Bau aus dem 13. Jahrhunderte, der trotz dieser späten Zeit noch streng romanische Formen zeigt, was auch von Teilen der Hauptpforte desselben gilt, trotzdem diese nachweisbar aus dem 14. Jahrhunderte stammt. Auffallend ist die geringe Breite der

Seitenschiffe gegen jene des Hauptschiffes, und von eigenartiger Schönheit ist die reichgegliederte Außenseite der Apsis und der Ziborienaltar.

Nachmittags 1 Uhr erfolgte die Ankunft in Sebenico, wo uns Herr Ing. Tončić erwartete, und unmittelbar darauf die Abfahrt mit einem von der Rhederfirma Pio Negri beige-stellten Sonderdampfer zu den Kerkafällen (Abb. 1). Der Weg führt zwischen kahlen, felsigen Geländen an der alten weltvergessenen Stadt Scardona vorbei. Der Blick auf die Kerkafälle ist überraschend schön; über fünf Stufen von je 8 bis 9 m Höhe stürzt sich die Wassermasse herab; die Umgebung ist in saftiges Grün gebettet.

Die Kerkafälle können bei größerem Wasserstande, ohne einen Einspruch befürchten zu müssen, auf gleiche Sehenswürdigkeit mit dem Rheinfall bei Schaffhausen Anspruch erheben, der seine Berühmtheit und seinen zahlreichen Besuch hauptsächlich dem Umstande verdankt, daß er sich nicht in Dalmatien, sondern in der Schweiz befindet

sonst würde er — wenigstens von Österreichern — auch nicht viel mehr besucht werden als die Kerkafälle.

Das von der Stadt Sebenico gemeinschaftlich mit der dalmatinischen Staatsbahn bei den Kerkafällen errichtete Wasserhebewerk besteht aus einer 30 PS-Wassersäulenmaschine, die das Wasser aus Brunnen 180 m hoch in ein Sammelreservoir treibt, von wo es in einer Menge von  $35 m^3$  pro Stunde in einer 12 km langen, mit drei Siphons durch tief eingeschnittene Quertäler geführten Rohrleitung in die Stadt fließt.

Eine bei den Kerkafällen noch im Bau befindliche Kraftanlage für ein Elektrizitätswerk entnimmt denselben mittels zweier je sechs Millimeter dicker, außen mit Rippen versteifter Blechrührstränge von je 2.6 m Durchmesser aus einer Höhe von 25 m pro Sekunde zusammen  $30 m^3$  Wasser zum Betriebe einer Turbinenanlage von 7000 PS. Die Kerkafälle haben zwar 45 m Höhe, es war aber wegen Grundeinlösungsschwierigkeiten nicht möglich, mehr als 25 m auszunützen.

Nach der Rückkehr von den Kerkafällen blieb für Sebenico noch Zeit, um auf einem Spaziergange durch die alte Stadt den Dom zu besichtigen. Dieser ist ein hervorragend schönes Baudenkmal, welches im 14. Jahrhunderte begonnen und im 16. Jahrhunderte vollendet wurde. Es zeigt die Formen der venetianischen Gotik und den Übergang derselben in die Gestaltungen der Renaissance. Schöne Gliederung und reicher bildlicher Schmuck geben dem Bauwerke hohen Wert sowie kunstgeschichtliche und künstlerische Bedeutung.

Abends 6 Uhr 15 Min. ging der Zug von Sebenico ab; die Bahn führt durch eine trostlose, wasserarme Karstgegend. In Spalato wurden wir von Herrn Rocco Cicin, Inspektor der k. k. Staatsbahnen, empfangen, welcher für die Einquartierung in liebenswürdigster Weise vorgesorgt hatte und, unterstützt von den Herren Inspektor Weidlich und Bau-Adjunkt Tončić, in Spalato die Führung übernahm.

#### Freitag der 29. Mai

war von morgens bis mitternachts dem herrlichen Spalato gewidmet; hier wirkt auf den Beschauer mächtig die Erinnerung an zwei große Entwicklungsabschnitte ein.

Sowie die Ortsbezeichnung Spalato aus dem alten Palatium herzuleiten ist, so besteht die Altstadt überhaupt aus den Resten des diocletianischen Palastes, in welchem eine Stadt eingebaut erscheint. Die Zwischenräume der Säulen sind mit Stockwerksbauten, aus verschiedenen Jahrhunderten

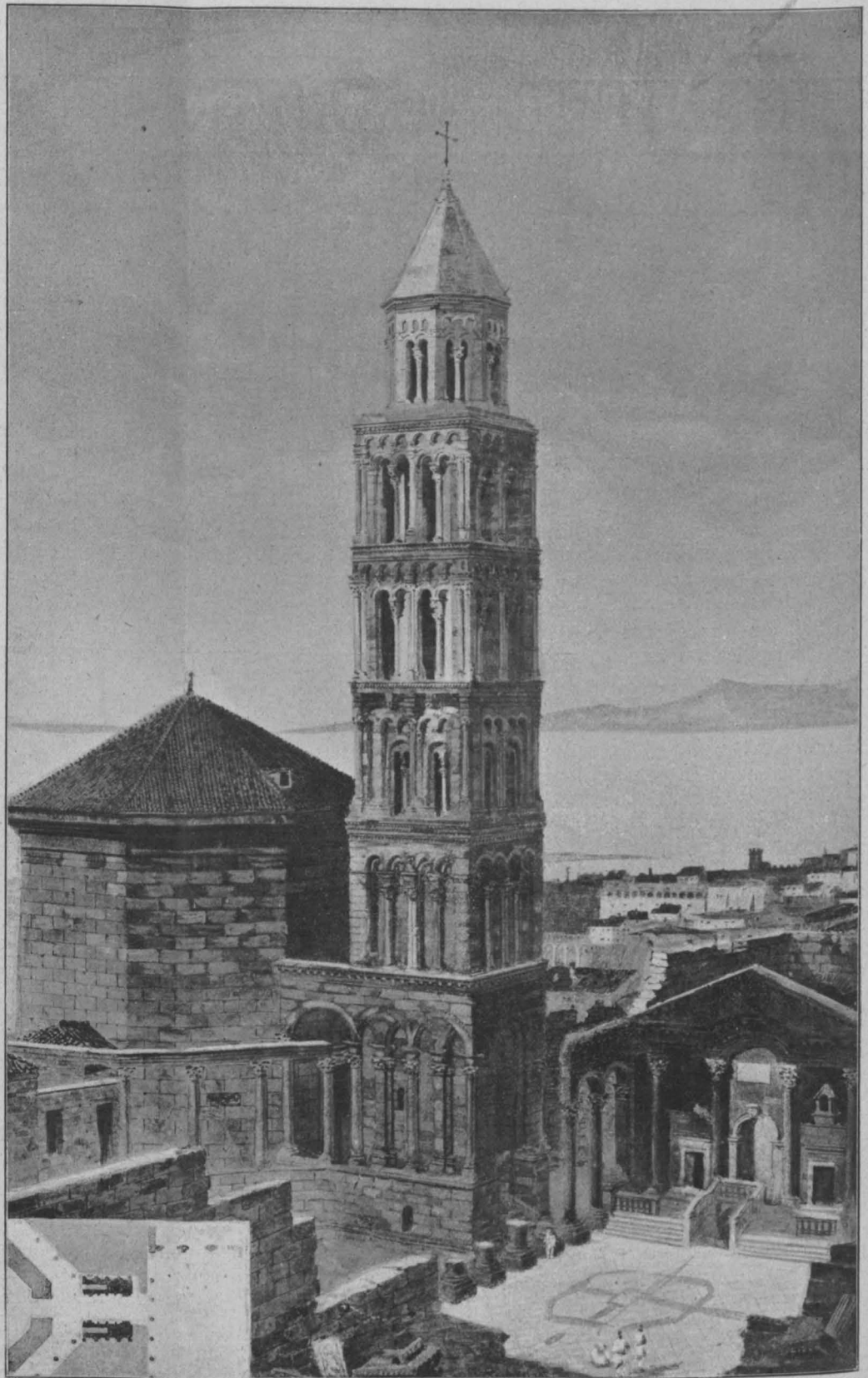


Abb. 2.

stammend, ausgefüllt, hinter alten Palastpforten entstanden höchst minderwertige Wohnstätten und, um der Barbarei die Krone aufzusetzen, sind auf die Ruinen in ganz neuer Zeit Wohnhäuser aufgetürmt worden, deren Last geeignet erscheint, ein gelegentliches Bersten der ehrwürdigen römischen Reste zu veranlassen. Der Dom Spalatos ist ein römischer Tempel und die Taufkirche die Grabstätte Diocletians. Der Dom ist von kunstgeschichtlicher Bedeutung, aber das weit ausladende Hauptgesimse im Innern des Rundbaues ist nicht von Abmessungen, welche von hohem künstlerischem



Empfinden des alten Meisters zeugen. Fein geschaffen sind hingegen alle Einzelheiten des Grabhauses Diocletians, welche so echt und recht die spätrömischen Formen aufweisen. Das Peristyl des Palastes dient jetzt als Zugang von der Seeseite, und die alte Porta aurea stellt den Eingang

und so sind diese in verschiedenen stallartigen Räumen und teilweise auch im Freien lagernd, wo sie dem raschen Verderben preisgegeben sind. Allerdings ist nach Bulić's Mitteilungen Aussicht vorhanden, daß diesem unwürdigen Zustande in nächster Zeit teilweise abgeholfen werde; er

hofft, daß schon im nächsten Jahre mit dem Neubaue des Museums begonnen wird, welcher von den Architekten August Kirstein und Ober-Baurat Friedrich Ohmann ausgeführt werden soll. Für denselben ist nordöstlich von Spalato eine Grundfläche von ungefähr  $180 \times 120$  m zur Verfügung. Das Museum soll aus einem einstöckigen Gebäude und ringsum im Rechteck sich anschließenden Arkaden bestehen. Das einstöckige Gebäude soll im Erdgeschoße die Dienerwohnung, eine Werkstätte und Säle für die Kleinkunstgegenstände, im ersten Stock die Wohnung des Direktors und des Assistenten, eine Bücherei und einen Leseraum umfassen, während in den Arkaden, welche nach außen hin geschlossen werden, sämtliche vorhandene Steinüberreste untergebracht werden sollen.

Dem Dome vorgelegt erhebt sich zwischen diesem und dem Peristyl der mächtige Glockenturm, der, schon seit einer Reihe von Jahren eingestürzt, in voller Wiederherstellung begriffen ist. Die Erneuerung des Turmes wird nach genauen Aufnahmen und unter Benützung einzelner Teile des alten Bestandes in gründlichster Weise vorgenommen. Die Zeit der ersten Erbauung soll in den Anfang des 15. Jahrhunderts fallen, aber die Bauformen desselben sind vorwiegend romanische. Die Anklänge einzelner Zierteile (Säulenknäufe) an die altchristliche und römische Zeit mögen vielleicht der unmittelbaren Verwendung solcher alter Stücke zuzuschreiben sein.

Die hier erscheinende Abbildung 2 ist nach einem Wasserfarbenbilde von Raschka angefertigt. Sie zeigt recht anschaulich die Lage des Domes zum Glockenturm und zum Peristyl. Diese sowie die Abbildung 3 verdanken wir der Güte des Herrn Ministerialrat Emil Ritter v. Förster, welcher uns dieselben zwecks Abdruckes zur Verfügung gestellt hat.

Die Erklärungen, welche uns in reichlichem Maße zuteil wurden, besorgte in unermüdlicher Weise Herr Regierungsrat Bulić, welcher uns auch die Sammlungen eingehend vorführte und uns auch nach Salona begleitete, wo wir unter seiner Leitung uns in den Trümmerfeldern leicht zurecht finden konnten. Statt jeder Beschreibung der Ruinenfelder sei hier ein Übersichtsplan der Fundstätten und Ausgrabungen der römischen Reste beigegeben (Abb. 4). Manch einzelnes ist noch vorzüglich erhalten, die Grundrißanordnungen sind meist in nicht anzuzweifelnder Weise klar zu verfolgen, und was hier zum Ganzen fehlt, ist, so gut als

dies bei mangelhafter Unterbringung zu erreichen war, in den Sammlungsräumen in Spalato geborgen.

Schließlich sei hier noch der alten römischen Wasserleitung erwähnt, welche, wiederhergestellt, Spalato reichlich mit gutem Trinkwasser versieht. Weit aus der größte Teil derselben ist noch aus dem alten Bestande erhalten. Die Bogen der Leitung sind auf der Fahrt nach Salona weithin zu verfolgen.

Bei dem gemeinsamen Abendessen unter den Arkaden des Hotels de la ville nahmen wir von unseren unermüd-

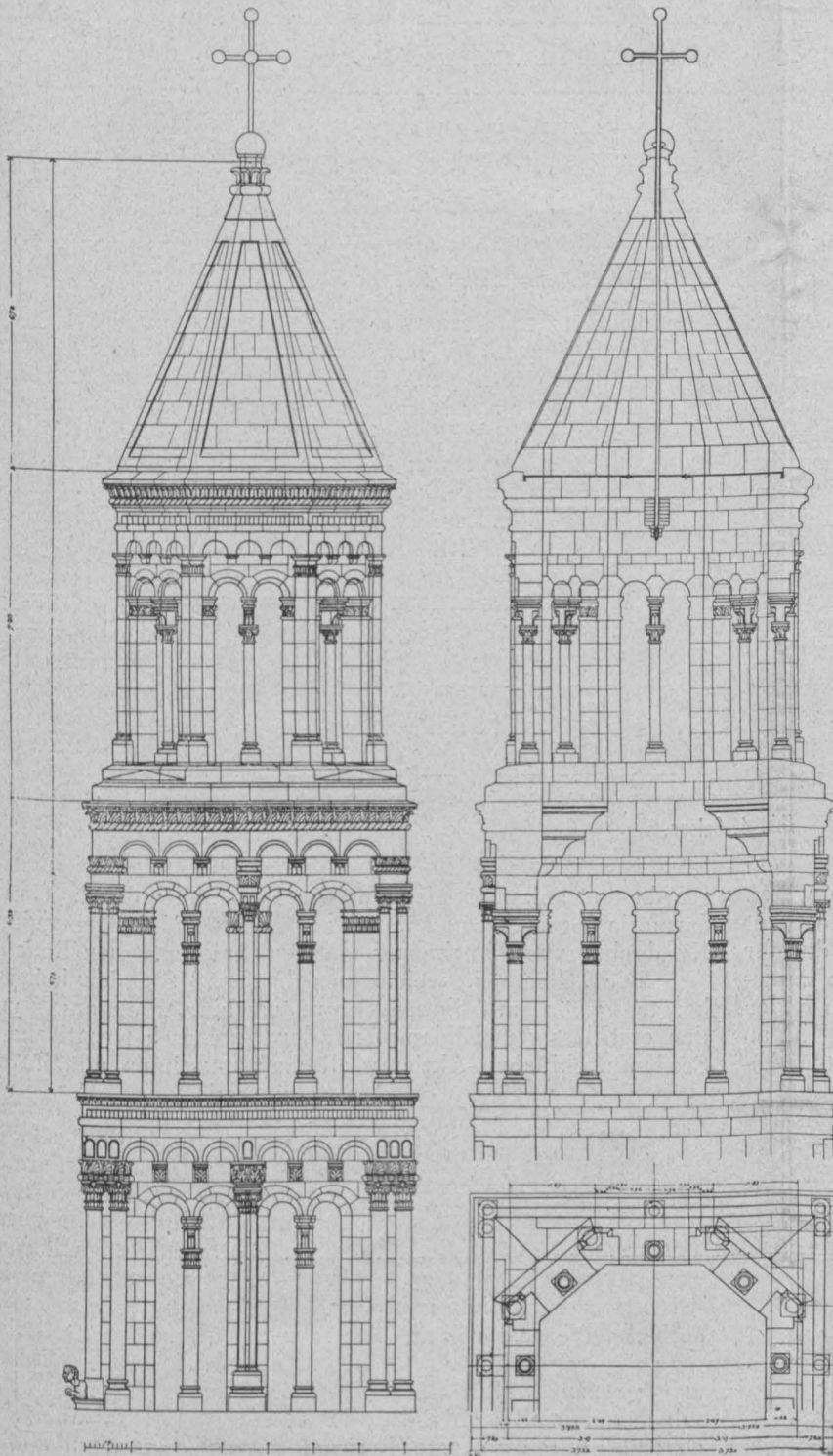


Abb. 3.

in die Stadt in der Richtung von Salona her. Die Reste dieser römischen Bauwerke zeigen ebemäßige Formen und schöne Verhältnisse, der Grad ihres Verfalles ist aber schon ein ziemlich weit vorgeschrittener. Die vielen Funde aus altrömischer Zeit, welche hier und in Salona zutage kamen, sind sorgfältig gesammelt und von dem begeisterten Forscher Regierungsrat Monsignore Fr. Bulić zusammengetragen. Leider hat er es trotz aller Anstrengungen noch nicht zu einem Bau gebracht, der eine übersichtliche Zusammenstellung der äußerst wertvollen Stücke gestatten würde,

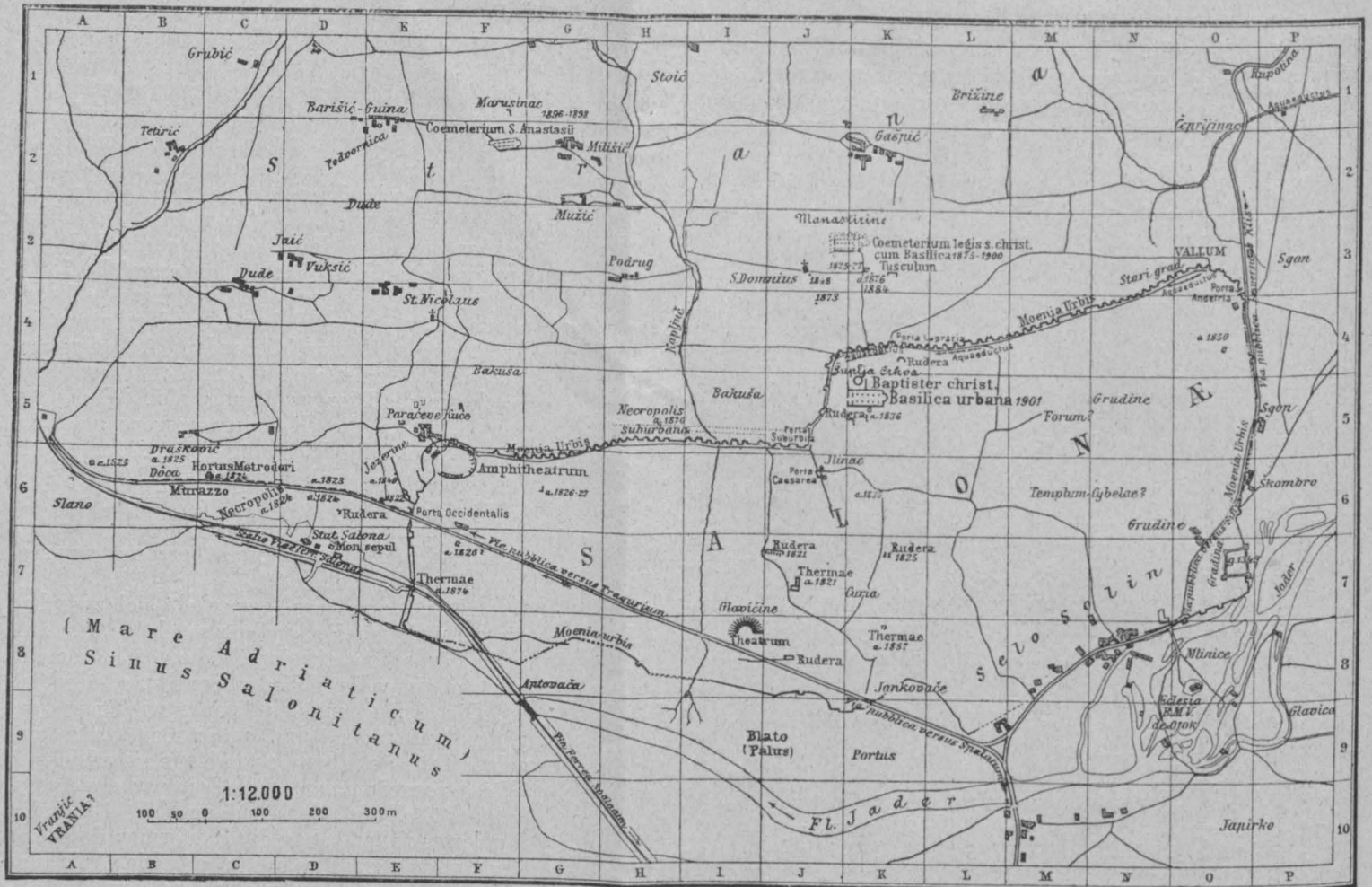


Abb. 4. Salona.

lichen Führern durch Spalato Abschied; die Reden waren aber auf das bescheidenste Maß beschränkt, weil die Stadt sich gerade wegen der Unruhen in Agram und der für diesen Abend erwarteten Rückkehr der kroatischen Abgeordneten in einiger Aufregung befand, welche durch Reden nicht geschürt werden durfte. Als wir uns um 11 Uhr an Bord der „Gödöllö“ begaben, mit der die erwarteten Ab-

geordneten ankamen, fanden wir den Molo durch Gendarmerie abgesperrt und waren noch Zeugen einer lärmenden Kundgebung mit Fackelzug und temperamentvollen Reden.

Die „Gödöllö“, welche uns durch 18 Stunden beherbergte, gehört mit ihrem Schwesterschiffe „Pannonia“ zu den erstklassigen Eildampfern der Ungarisch-Kroatischen Seedampfschiffahrts-Aktiengesellschaft und kann mit ihrer

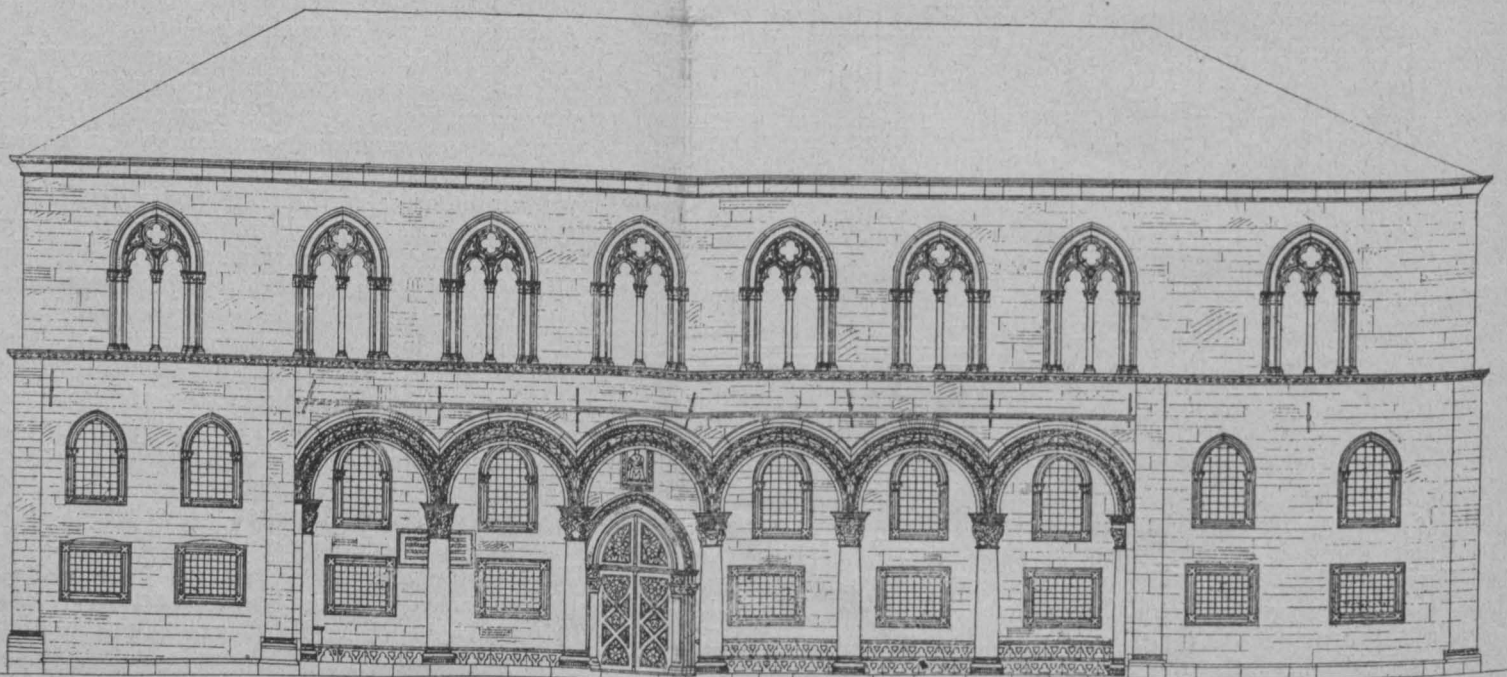


Abb. 5.



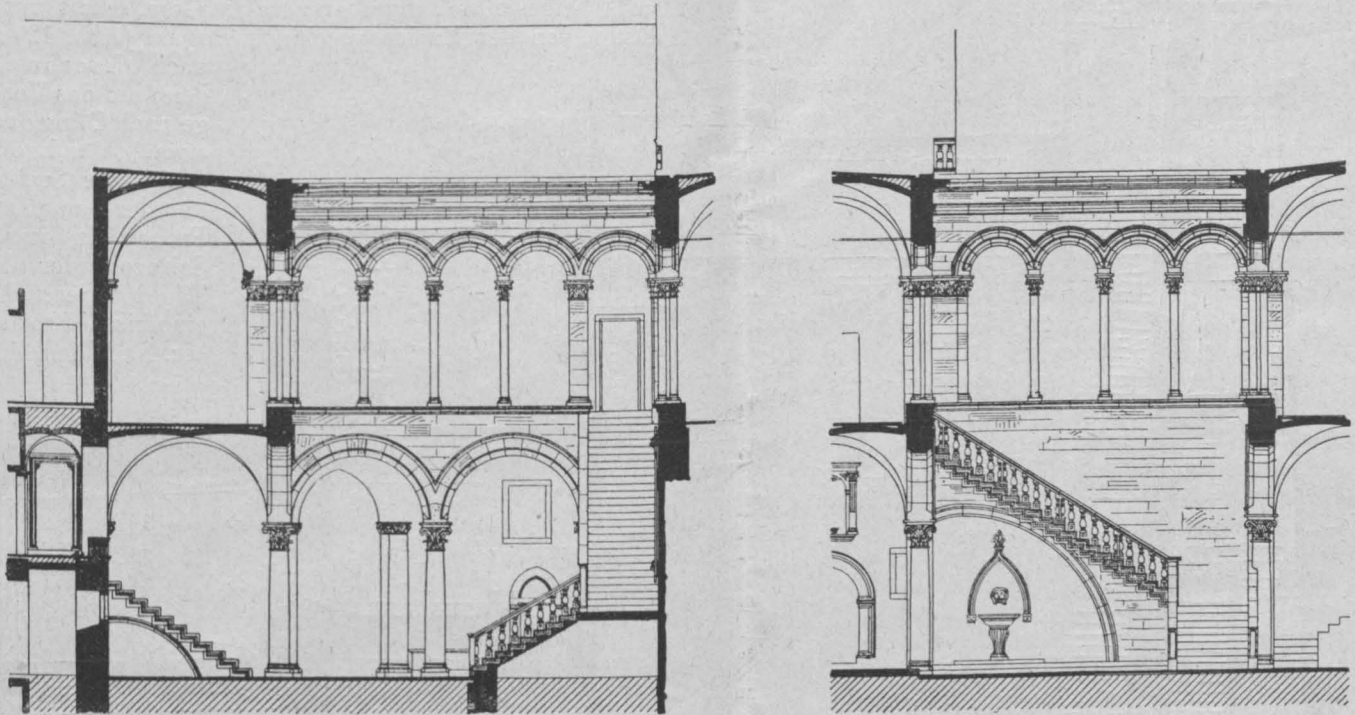
bequemen und geschmackvollen Einrichtung den Vergleich mit der „Wurmbrand“ des Österreichischen Lloyd wohl aufnehmen. Die genannte Gesellschaft hat gelegentlich dieser Reise dem Vereine das größte Entgegenkommen bewiesen.

#### Samstag der 30. Mai

setzte wohl mit Regen ein, war aber doch für jeden Freund der See sehr gnußvoll. Um 7 Uhr morgens liefen wir Gra-

#### Sonntag der 31. Mai (Pfingstsonntag),

ein sonniger Sommertag, war der Besichtigung der Herrlichkeiten von Ragusa und Umgebung gewidmet. Vormittags wurden in Gruppen besucht: der Rektorenpalast, die Zeccha, die Domkirche, die Franziskanerkirche, das Stadthaus mit dem Museum, nachdem durch den äußerst lohnenden Rundgang über die Stadtmauern ein Überblick gewonnen war. Ragusa, die Stadt des heiligen Blasius, bietet ein so eigen-



vosa an; während des kurzen Aufenthaltes kam der Vereinskollege Herr Ing. Anton Stojan an Bord, um uns zu begrüßen.

Die nun folgende Fahrt von Ragusa bis zur Bocche di Cattaro war die einzige Fahrt der Reise in offener See; es war eine leichte stampfende Bewegung zu merken, welche trotz ihrer Geringfügigkeit schon einige Opfer unter den Damen unserer Gesellschaft forderte. Die Fahrt durch die herrliche Bocche di Cattaro ließ die Seekrankheit vergessen, und den 1½stündigen Aufenthalt in Cattaro konnten auch alle Damen zu einem Spaziergange durch die südlichste Stadt des Reiches benützen.

Die Rückfahrt durch die Bocche, an Castelnuovo vorbei, zwischen den Forts Mamola und Punta d'Ostro durch, in die offene See und nahe der in warmen Tönen leuchtenden Küste nach Ragusa gehört zu dem Schönsten, das man sehen kann.

Gegen 1½7 Uhr abends legte die „Gödöllö“ am Molo von Gravosa an. Wagen, von der Speditionsfirma Schmarda, Rotter & Perschitz beige stellt, brachten die Gesellschaft unter der Führung des Vereinskollegen Herrn Ing. Anton Stojan nach halbstündiger Fahrt nach Ragusa, wo im „Hotel Imperial“ Wohnung genommen war.

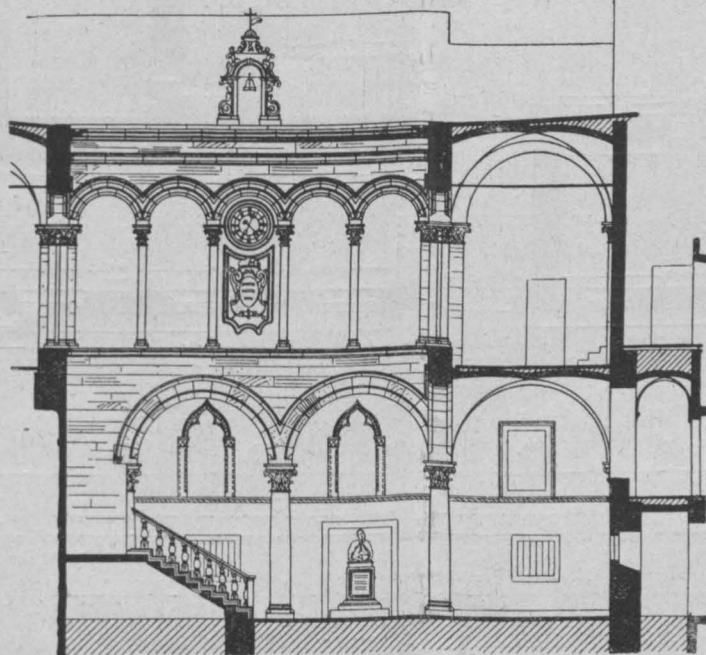


Abb. 6.

tümliches Stadtebild, daß selbst hervorragend Länderkundige dasselbe nur mit Staunen betrachten. Die Bauweisen, welche hier vertreten sind, knüpfen meistens an italienische Formen an, und Venedig ist von überwiegendem Einflusse gewesen, aber die Bevölkerung ist fast ausnahmslos slavisch, es tritt hier das italienische Volkstum mehr in den Hintergrund als in anderen Städten Dalmatiens. Die alten Bauwerke Ragusas gehören dem Mittelalter und der Renaissancezeit an, aber auch von jüngeren Bauten sind Vertreter vorhanden.

Das merkwürdigste Gebäude ist wohl der Rektorenpalast, der gegen Ende des 14. Jahrhunderts entstand und nach mehrmaliger teilweiser Zerstörung nunmehr, dank der Fürsorge unserer Ministerialbauabteilung, gründlich wieder hergestellt wird. Diesen Herstellungsarbeiten verdanken wir auch die genauen Auf-

nahmen des Herrn Ober-Baurat Theodor Hödl, welche uns Herr Ministerialrat Emil Ritter v. Förster freundlichst zur Verfügung gestellt hat, und welche wir hier anfügen. Es sind das eine Ansicht der Außenseite (Abb. 5), drei Schnitte (Abb. 6), der Grundriß des Erdgeschosses (Abb. 7) und ein Bild vom Inneren des Hoftraktes (Abb. 8).

Von hervorragender Schönheit sind die zwei Kreuzgänge in Ragusa, welche wir nach Lichtbildern hier zur Anschauung bringen. Es sind die Kreuzgänge des Dominikaner- und des Franziskaner-Klosters (Abb. 9 u. 10). Diese Klöster haben auch sonst noch manch Schönes aus

auf Abb. 11 am unteren Platze erscheint. Ein Bild venetianischer Spätgotik.

Von hohem Werte ist der Domschatz, welcher viele äußerst kostbare Stücke enthält, die für die Geschichte Ragusas sowohl als auch in kunstgeschichtlicher Hinsicht von hoher Bedeutung sind. Die meisten derselben stehen zu der Legende vom heiligen Blasius in Beziehung.

Nachmittags führte eine vom Lloydagenten Kapitän Goll beige stellte Dampfbarke die Gesellschaft mit ihren Gästen von der Marina vecchia in Ragusa (Abb. 12) zuerst nach Lacroma und dann um das Vorgebirge nach Cannosa. Die etwa  $\frac{3}{4}$ stündige Fahrt stellte die Seetüchtigkeit der Damen auf die Probe; es war vom Scirocco der letzten Tage tote See und durch eine frische Brise Kreuzsee. Nach dem Besuche

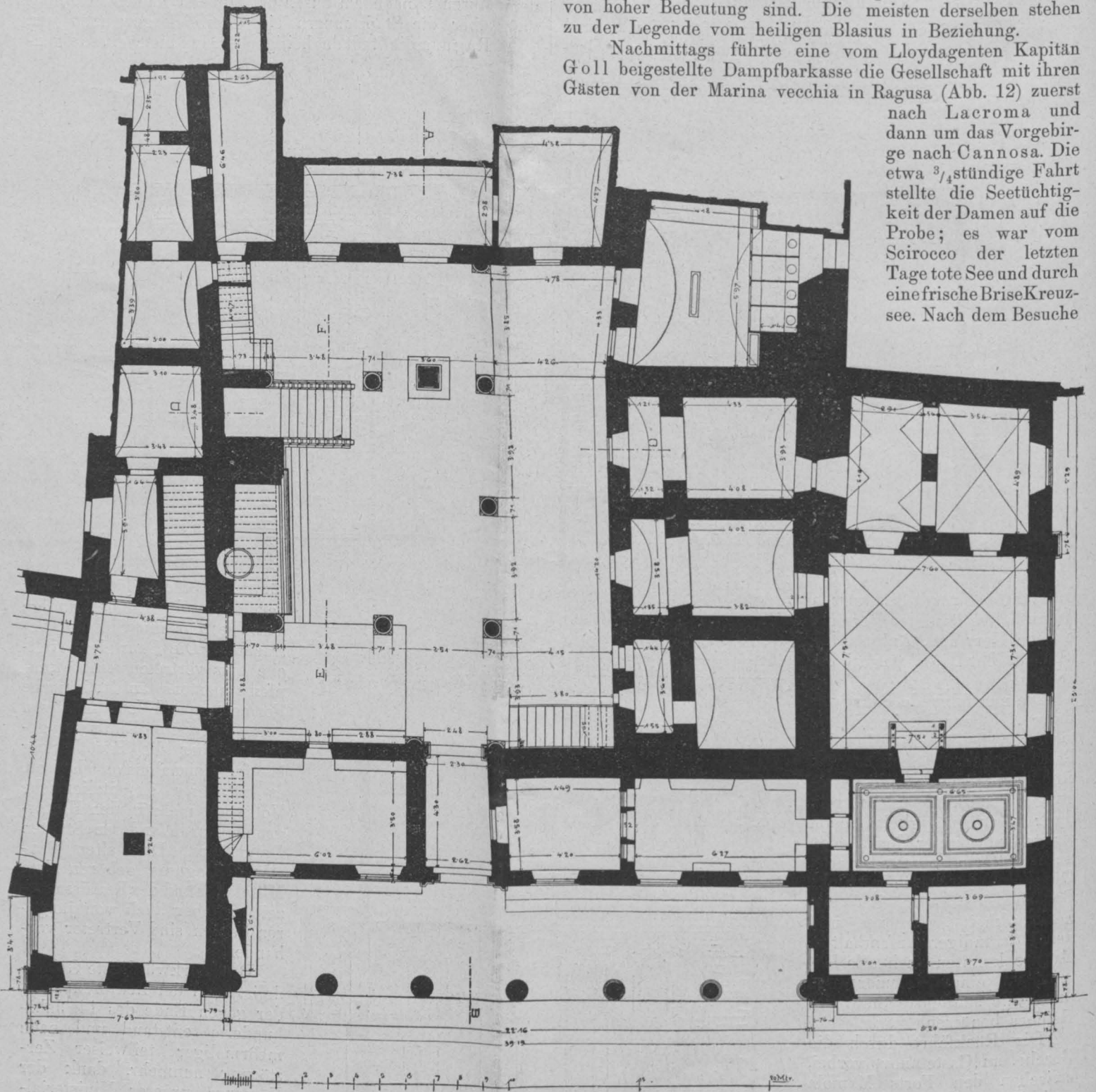


Abb. 7.

des Mittelalter und aus jüngeren Zeiten in Sammlungen und Büchereien zusammengetragen, was sie einzelnen von uns vorwies. Namentlich ist die Bücherei der Franziskaner reich an alten Handschriften mit schönem Buchschmuck aus der romanischen Zeit, an Erstdrucken und an Holzschnitten aus dem 16. und 17. Jahrhunderte.

Von großem Reize ist die alte Dogana, heute Zeccha, welche aus dem Anfange des 16. Jahrhunderts stammt und

des Parkes von Conti Gozze und der Riesenplatanen führen wir nach der Bucht von Gravosa; dort lag das Torpedomutterschiff „Szigetvár“ vor Anker, welches in der vorigen Nacht mit acht Torpedobooten eingelaufen war; an der Eisenbahnstation vorbei fuhr der kleine Dampfer in der schönen Abendkühle den Omblafuß hinauf an Villen, Kirchen, Klöstern, Gärten und Palästen vorbei bis zur Omblaquele. Die Ombla tritt geräuschlos als fertiger Fluß unter einer



senkrechten Felswand hervor; da man annimmt, daß sie unterirdisch mit der Trebinjčica zusammenhängt, welche schon im Popovopolje das merkwürdige zeitweise Verschwinden zeigt, wurde bei der Ombla jede Störung des Regimes durch höheren Aufstau vermieden.

Die Straße ist beiderseits bis zur Quelle ausgebaut, und soll der Straßenzug durch eine eiserne Brücke von 20 m Spannweite demnächst geschlossen werden.

#### Montag den 1. Juni

mußte von der See Abschied genommen werden; um  $\frac{1}{2}$  8 Uhr morgens ging es in Wagen die schöne Straße entlang zur Bahnstation in Gravosa, wo uns ein Sonderzug der bosn.-herzeg. Staatsbahnen erwartete und aufnahm. Bis zur Grenzstation Uskoplje (23 km) begleitete uns Herr Ing. Stojan. Die Trasse steigt im Omblatale rasch an und erreicht mittelseiniger Kehrtunnels in der Haltestelle Brgat die Höhe.

In Uskoplje empfing uns Herr Inspektor Renner, welcher während unseres Aufenthaltes im Lande für den Transport in ebenso umsichtiger Weise sorgte als Herr Inspektor Pojman von nun an bis nach Banjaluka für Wohnung und Verpflegung; auch Herr Sektions-Ingenieur Nacowsky aus Trebinje schloß sich hier unserer Gesellschaft an.

In Gabela hätten wir gerne die Ausgrabungen römischer Reste besichtigt, doch mangelte hiezu die Zeit.



Abb. 8.

Wir konnten uns aber in Sarajevo darüber eingehend unterrichten.

Die fachmännische Würdigung der Verkehrsmittel und insbesondere der bosnisch-herzegow. schmalspurigen Staatsbahnen wird der berufenen Feder unseres Reisegefährten Direktor v. W e n u s c h vorbehalten.

Nach halb 1 Uhr kamen wir in Mostar (Abb. 13) an und wurden empfangen von den Herren: Ober-Ingenieur Reddi der Kreisbehörde, Stadt-Ingenieur Köhler, Brozovič, David, Katzel, Straka, Ingenieure der Kreisbehörde, Nowak und Gjorgini, Sektions-Ingenieure. Nach dem im „Hotel Narenta“ eingenommenen Mittagessen wurde die Wagenfahrt nach Blagaj zur Bunaquelle (Abb. 14) angetreten. Der Weg führt nach flüchtigen Blicken in die alte Türkenstadt an Schöpfungen der Kultur und Erinnerungen an vergangene Zeiten in bunter Reihe vorüber: türkischer Friedhof, Militärlager, Tabakfabrik, Ruine einer türkischen Kaserne, Wein- und Obstbau-Station.

Die Buna tritt aus einer Höhle unter einer mächtigen überhängenden Felswand gleich der Ombla als fertiger Fluß zutage. Die Szenerie ist wild romantisch; in den Spalten der Felswand nisten Tauben, und hoch in den Lüften kreist ein Steinadlerpaar. Am Rande der Quelle ist die Grabkapelle eines türkischen Heiligen. Auf der Rückfahrt nach Mostar wurden die Kellereien der Firma Jelačić besichtigt.

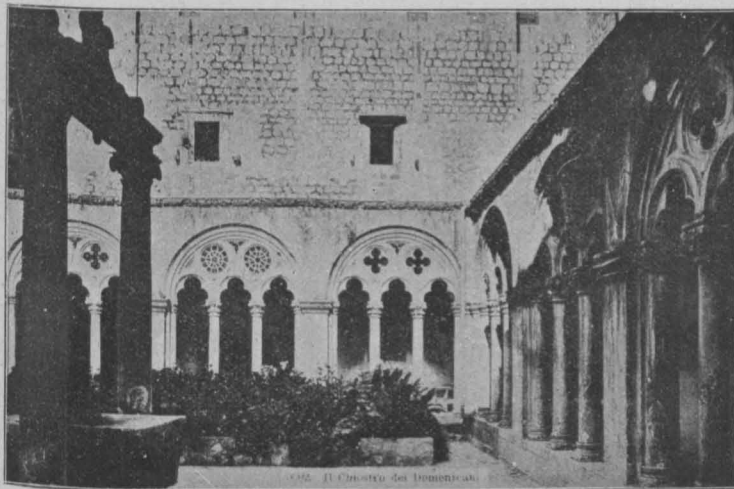


Abb. 9.

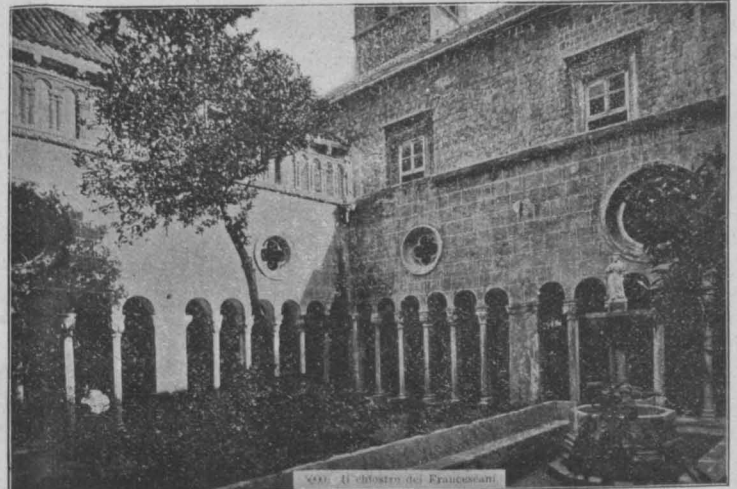


Abb. 10.



Abb. 11.

Unter der liebenswürdigen Führung der hiesigen Kollegen besichtigte die Reisegesellschaft in Gruppen geteilt die Narentabrücke, die orientalischothodoxe Kirche, von deren das Tal beherrschenden Lage ein prächtiger Überblick über die Stadt gewonnen wird, eine neu eröffnete Pumpstation der Wasserleitung\*), die Čaršija mit den bunten Bildern orientalischer Bazargetriebes. Der Besuch einer Moschee beim Abendgebete schloß den an neuen Eindrücken reichen Rundgang.

Das Abendessen wurde im Garten des „Hotels Narenta“ im Kreise der Kollegen und ihrer Damen unter den Klängen einer Militärkapelle genommen.

\*) Die mit Filteranlagen ausgestattete Wasserleitung ist in dem Reiseberichte vom Jahre 1888 von Paul Kortz beschrieben und wurde kürzlich zur Versorgung der höher gelegenen Stadtteile durch Behälter und Pumpenanlagen ergänzt.

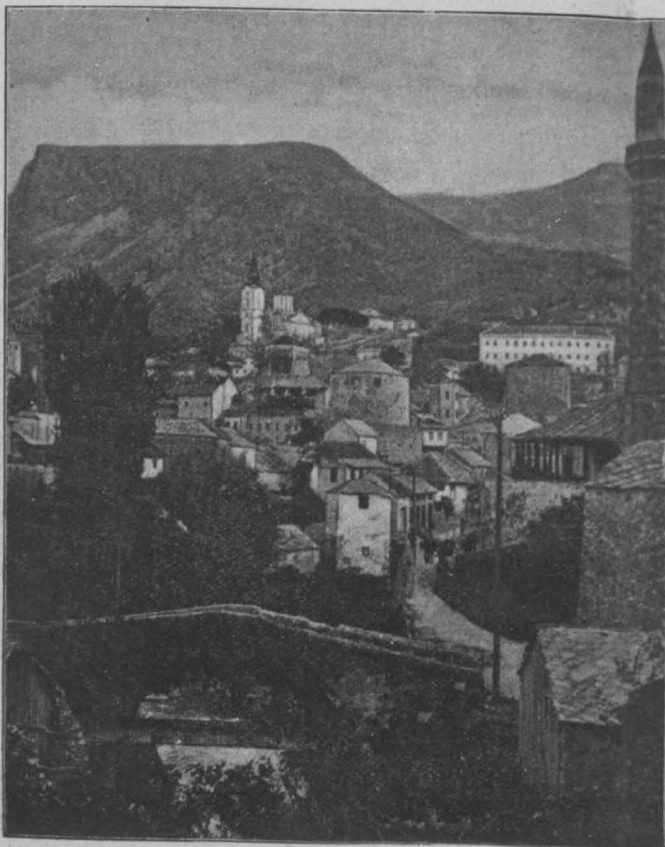


Abb. 13. Mostar.

### Dienstag den 2. Juni

um halb 10 Uhr vormittags fuhren wir von Mostar ab.

In der Station Drežnica empfing uns Herr Hofrat Schnack, Direktor der bosn.-herzegow. Staatsbahnen, welcher uns bis nach Sarajevo geleitend, ein genauer Kenner und Freund des Landes, sich als unermüdlicher Cicerone zeigte. Vormittags geht es durch das Narenta-Defilé. In Jablanica ist im schattigen Garten des landesärarischen Hotels Mittagessen. Dann geht es weiter über Konjica, die Zahnradstrecke auf die Höhe des Ivan und hinab durch eine liebliche an Südsteiermark erinnernde Landschaft.

In Ilidže erfolgte die Ankunft um 5 $\frac{1}{4}$  Uhr nachmittags; in der Station erwartete uns eine Abordnung des Technischen Klubs in Sarajevo, dessen Obmann Herr Lucian Zerlauth, Direktor-Stellvertreter der bosn.-herzegow.



Abb. 12. Ragusa, Marina vecchia.  
(Nach der Aufnahme des Direktor v. Wenusch)

Staatsbahnen, uns mit herzlichen Worten willkommen hieß. Nachdem das behagliche Quartier im „Bosna-Hotel“ be-

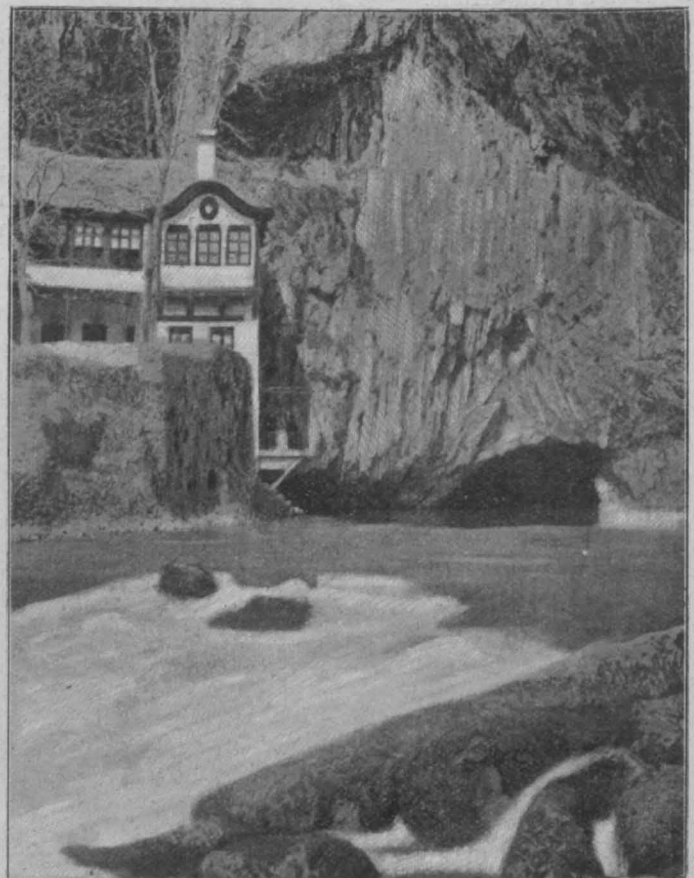


Abb. 14. Bunaquelle.



zogen und ein Bad genommen war, verging der Abend in der angenehmsten Weise mit den Kollegen des Technischen Klubs. Anlässlich unseres Besuches hatte der Technische Klub ein Lokalkomitee gebildet, welchem folgende Herren angehörten :

- Ballif Philipp, Ober-Baurat der Landesregierung.
- Budiner Karl, Ingenieur-Adjunkt der Kreisbehörde.
- Černý Jakob, Ober-Ingenieur und Chef des Stadtbauamtes Sarajevo.
- Damánski Edmund, Ingenieur der Kreisbehörde.
- Hahn Julius, Ingenieur-Adjunkt der Landesregierung.
- Hofmann Heinrich, Direktor der landesärarischen Teppichweberei.
- Kellner Hans Dr., Ober-Baurat der Landesregierung.
- Keintzel Hugo, Ingenieur-Adjunkt der Landesregierung.
- Lacom Eduard, k. u. k. Militär-Bau-Ingenieur-Assistent.
- Langthaler Franz, k. u. k. Hauptmann (zug. der Genie-Direktion).



Abb. 15. Sarajevo, Miljakafluß.

- Nani Markus, Direktor des landesärarischen Kunst-Ateliers.
- Palese v. Grettberg, Ingenieur-Adjunkt der bosn.-herz. Staatsb.
- Polt Balthasar, landwirtschaftlicher Adjunkt der Landesregierung.
- Popper Artur, Ingenieur der Landesregierung.
- Rada Eduard, Baurat der Landesregierung.
- Rauch Michael, Ober-Baurat der Landesregierung, Chef der Bau-Inspektion.
- Ribarich Mathias, Baurat der Kreisbehörde.
- Schnack Karl, Hofrat, Direktor der bosn.-herzegov. Staatsbahnen.
- Smoquina Milan, Ingenieur-Adjunkt der bosn.-herzegov. Staatsbahnen.
- Steinmetz Karl, Professor der Handwerkerschule.
- Tönnies Rudolf, Architekt der Landesregierung, Klub-Obmann-Stellvertreter.
- Vancaš Josef v., beh. aut. Zivil-Architekt.
- Zerlauth Lucian, Direktor-Stellverteter der bosn.-herzegov. Staatsbahnen, Klub-Obmann.

Diese Herren überboten sich an Aufmerksamkeit gegen die Wiener Kollegen.

Im Kur-Restaurant wurde das Abendessen in Gesellschaft der Kollegen aus Sarajevo mit ihren Damen genommen, und die Stimmung war eine so heitere, daß nach dem Speisen die Tafel entfernt und ein Tanz improvisiert wurde.

Mittwoch den 3. Juni

um 8 Uhr 25 Min. morgens fuhren wir mit dem Lokalzuge nach Sarajevo (Abb. 15) und begaben uns von

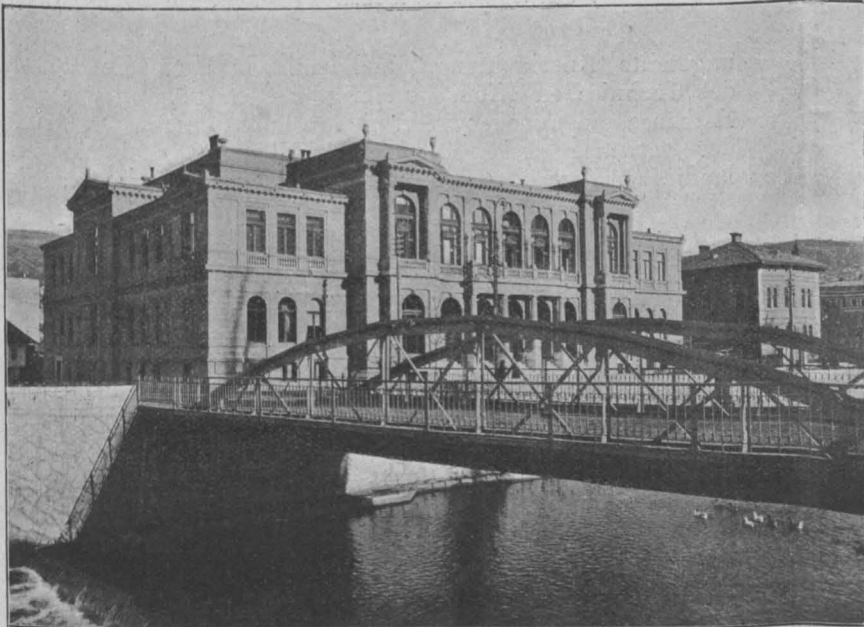


Abb. 16. Vereinshaus, Ansicht.

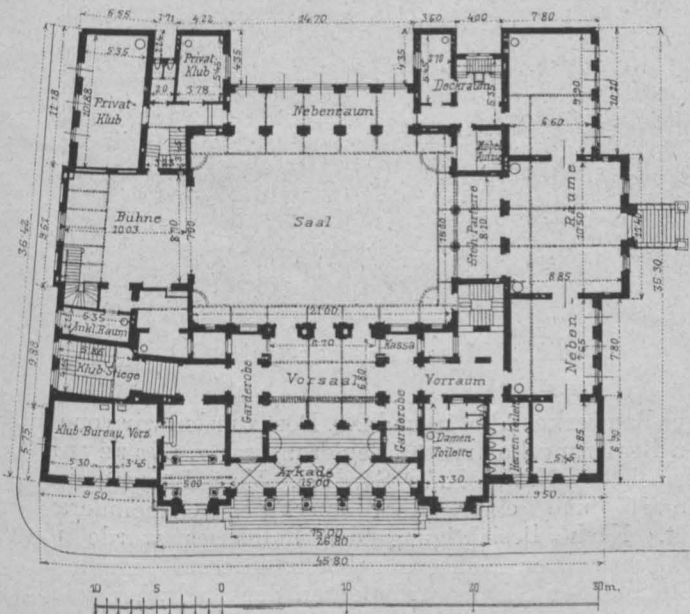


Abb. 17. Vereinshaus, Parterre-Grundriß.

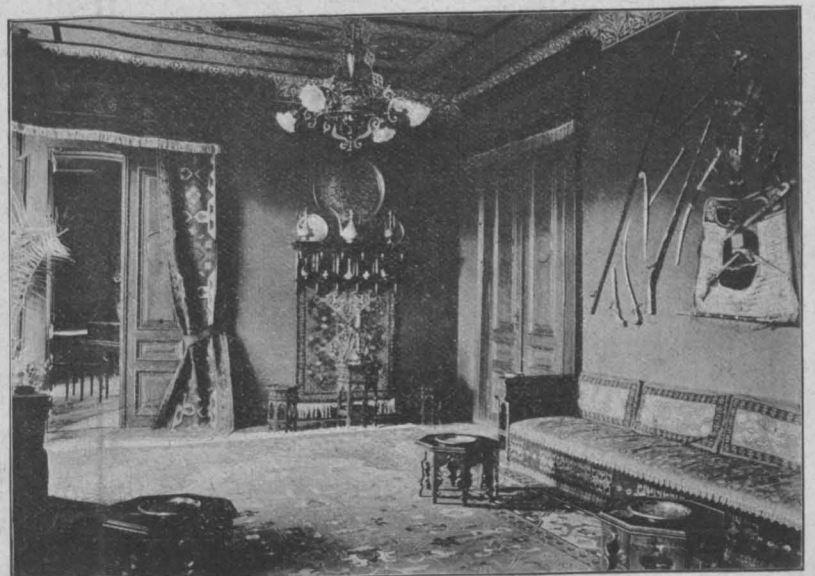


Abb. 18. Interieur des Herrenklubs.

der Station „Tabakfabrik“ mit der elektrischen Straßenbahn zum Vereinshause (Abb. 16). Das Vereinshaus, im Jahre 1898 von einer Aktiengesellschaft erbaut, beherbergt alle geselligen Vereinigungen der Sarajevoer Gesellschaft. Im Erdgeschoße (Abb. 17) befindet sich eine Restauration und im ersten Stocke ein Theatersaal mit vollständiger Bühneneinrichtung. Die vom Architekten Rudolf Tönnies entworfene Einrichtung des Herrenklubs (Abb. 18) fand

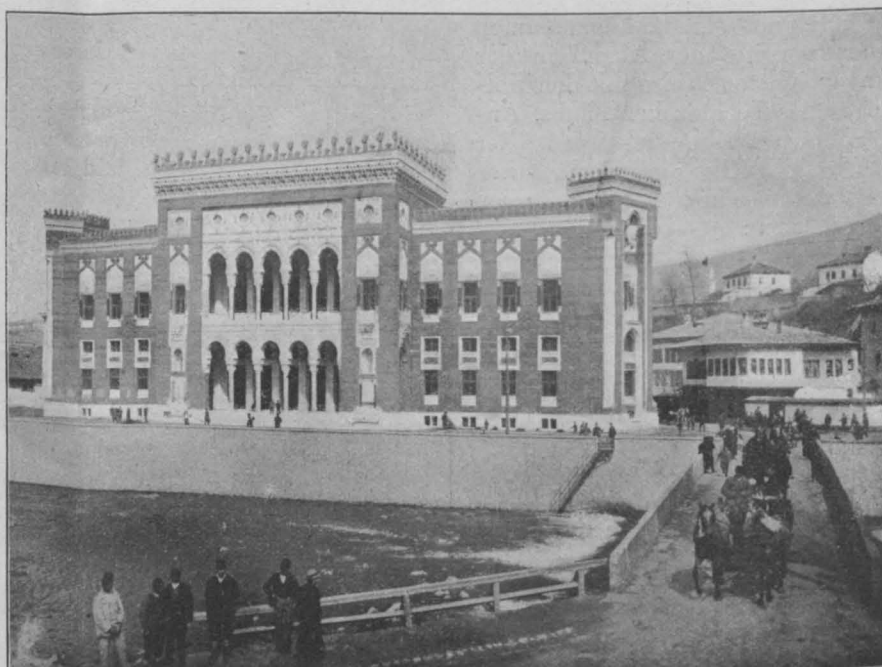


Abb. 19. Rathaus, Ansicht.

ungeteilte Anerkennung. Nachdem wir auch die Räume des Technischen Klubs besichtigt hatten, gingen wir zum Rathaus, einem neuen freundlichen, hellräumigen, auf Grund der Entwürfe des Architekten A. Wittek nach morgenländischen Vorbildern errichteten, umfangreichen und zweck-

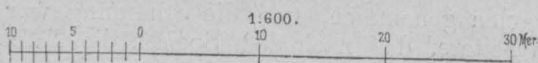
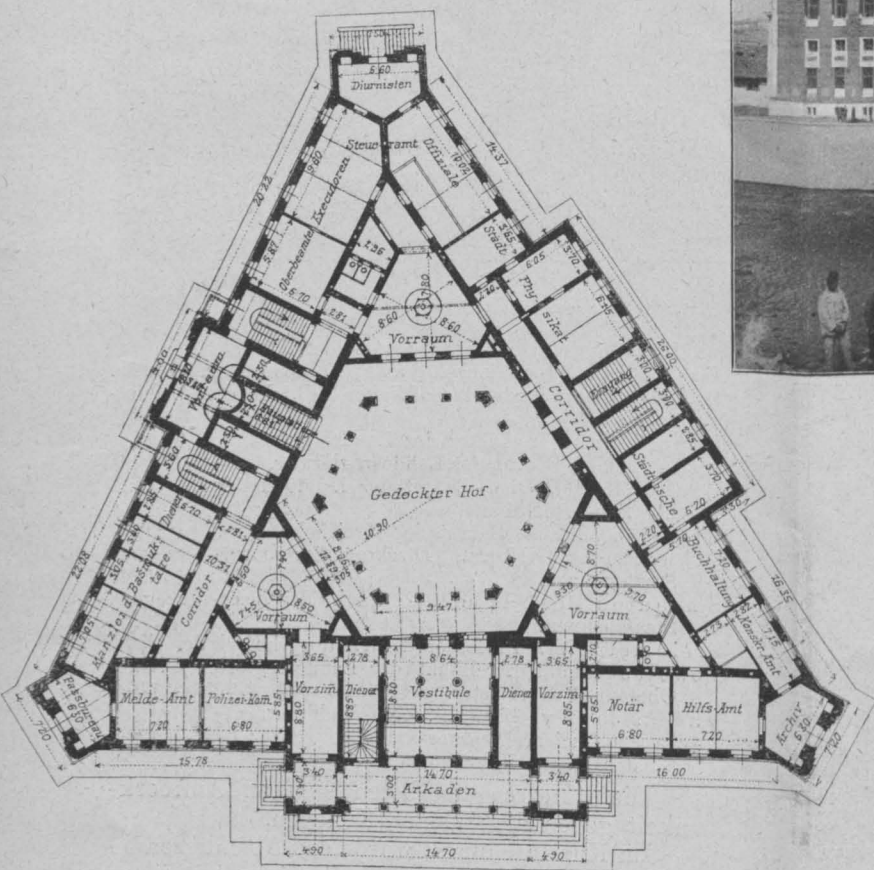


Abb. 20. Rathaus, Parterre-Grundriß.



Abb. 22. Brunnen der Begova-Moschee.

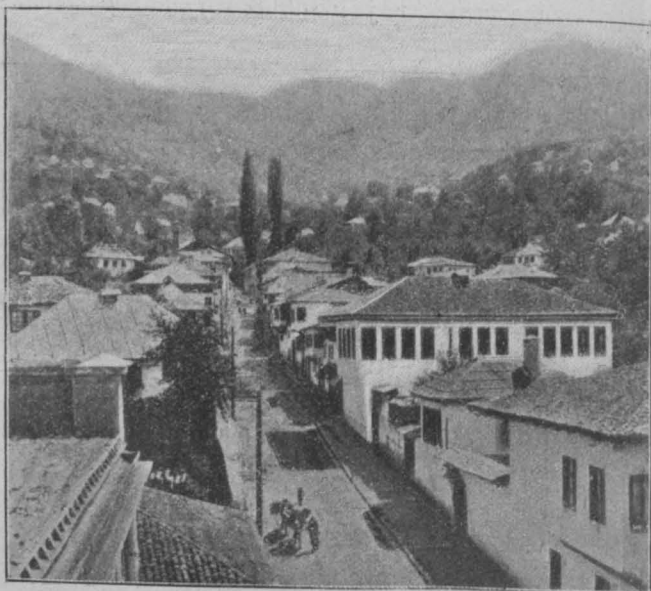


Abb. 21. Sarajevo, Mohammedanisches Viertel.

mäßigen Bauwerke (Abb. 19 und 20). Dort wurden wir von den Herren Regierungskommissär Regierungsrat v. Zarzycki, Bürgermeister Nezir Eff. Skalić, Vize-Bürgermeister Petrović und einer Abordnung des Gemeinderates begrüßt. Nach Besichtigung des Rathauses wurde uns vom Bürgermeister Kaffee angeboten. Hierauf begann die Besichtigung der Sehenswürdigkeiten der Stadt: der gelben



Bastion, der Čaršija, der alten serbischen Kirche, der katholischen Kathedrale und des landesärarischen Kunstateliers.

Um 1 Uhr war Mittagessen im Vereinshause, dann wurde in einem türkischen Kaffeehause Kaffee genommen, und um 3 Uhr 12 Minuten erfolgte die Abfahrt von der Station „Tabakfabrik“ nach Ilidže.

Von hier fuhr die Gesellschaft in Wagen zu den Bosnaquellen.

Abends fand im Kur-Restaurant das von der Landesregierung gegebene Diner statt. Es waren anwesend: Se. Exz. Zivil-Adlatus Baron Kutschera, Se. Exz. FML. Conti Corti alle Catene, Ober-Gerichtspräsident Dr. Kendjelić, Chef des Sanitätsdepartements Regierungsrat Dr. Kobler, Regierungskommissär Regierungsrat Ritter v. Zarzycki, Bürgermeister Nezir Eff. Skalić, Hilfs-

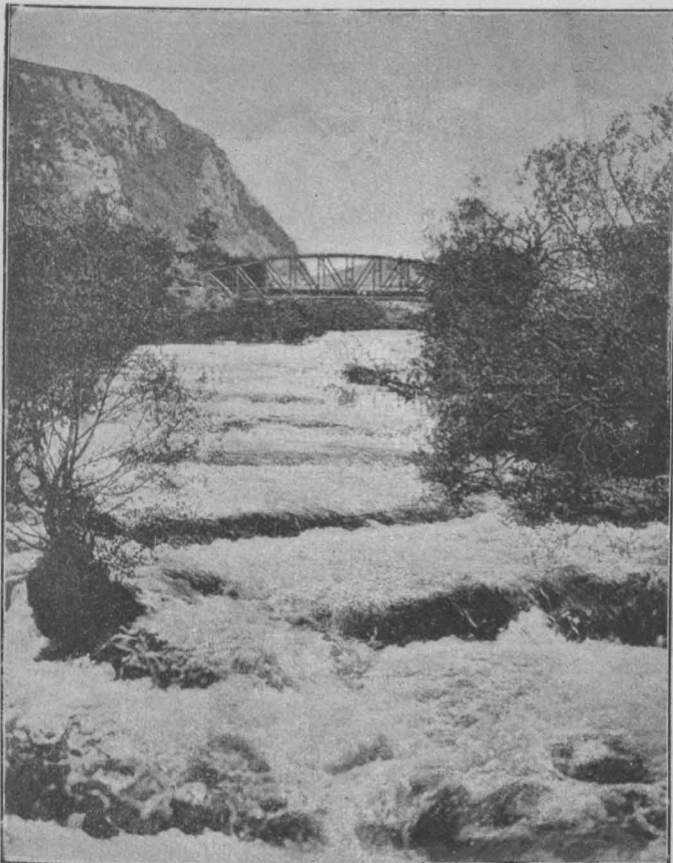


Abb. 23. Plivafluß mit Eisenbahnbrücke.

ämter-Oberdirektor v. Lajer, Finanzrat Prohazka, Ober-Ingenieur Pařík, Ober-Inspektor Viditz, Verkehrschef Filiak, Regierungssekretär Strauss, Inspektor Bautz, Inspektor Pojman, Inspektor Renner, Inspektor Kozlik, Landesgeologe Dr. Katzer, Bezirksvorsteher Dr. Grassl, Kustos Dr. Patsch, Adjutant Hauptmann Maretitsch, Chef-Redakteur Mach und die Kollegen vom Technischen Klub mit ihren Damen.

Beim Champagner brachte Se. Exz. Zivil-Adlatus Baron Kutschera den Kaisertoast aus und begrüßte dann den Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein, den Anteil der Techniker an dem Aufschwunge von Bosnien und Herzegowina betonend.

Der Vereinsvorsteher dankte für den Willkomm und feierte die Tätigkeit Ihrer Exzellenzen des Ministers v. Kállay, des Landeskommandierenden G. d. K. Baron Appel und des Zivil-Adlatus Baron Kutschera. Bürgermeister Nezir Eff. Skalić begrüßte im Namen der Stadt Sarajevo die österreichischen Techniker, worauf Strombau-Direktor Ober-Baurat Gustav Bozděch auf die Landes-

hauptstadt und den Bürgermeister sein Glas erhob. Staatsbahn-Direktor Hofrat Schnack sprach namens der Staats-techniker und Ober-Baurat Dr. Keilner namens des Technischen Klubs, worauf der Vereinsvorsteher den technischen Errungenschaften im Lande, den Staats-Ingenieuren und dem Technischen Klub einen Trinkspruch widmete.

Baurat Schulz v. Straznicki wies auf die Anteilnahme der Armee an dem Aufschwunge der okkupierten Länder hin und brachte derselben ein Hoch, worauf Se. Exz. FML. Conte Corti alle Catene im Namen des Landeskommandierenden „auf die Bevölkerung Österreich-Ungarns und ihre Blüte, die Technikerschaft, welche durch den Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein vertreten ist“, sein Glas erhob.

Die Reihe der Trinksprüche wurde in lieblichster Weise geschlossen durch die Toaste des Fräuleins Olga Bozděch auf die Stadt Sarajevo und des Fräuleins Karola Schnack auf die Wiener Damen und die Stadt Wien.

#### Donnerstag der 4. Juni.

Morgens wurde der Rundgang durch Sarajevo (Abb. 21) fortgesetzt. Vormittags wurden besucht die Tabakfabrik, die

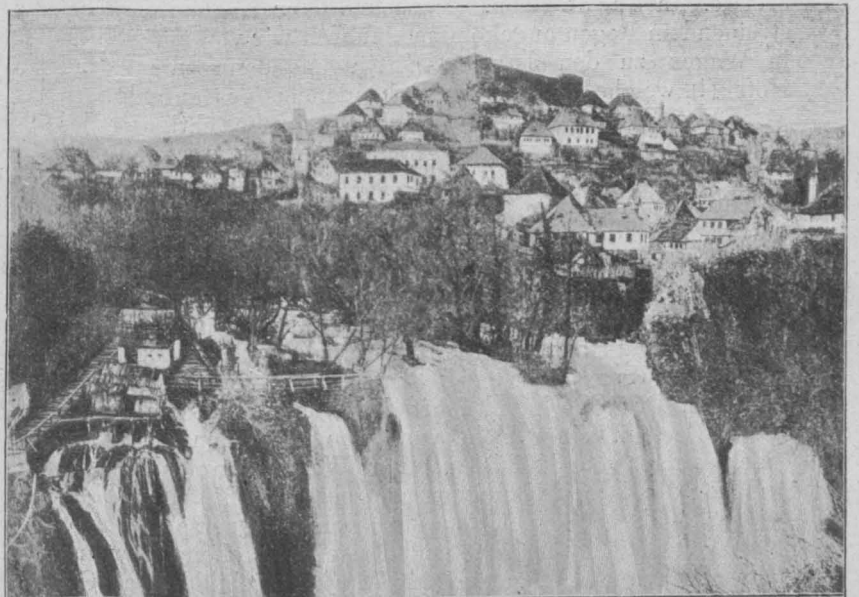


Abb. 24. Jajce-Wasserfall, Stadt und Kastell.

Aktien-Brauerei, die Begova-Moschee (Abb. 22) und das Landesmuseum, wo die Herren Hofrat Konstantin Hörmann, Dr. Patsch und Dr. Truchelka die Sammlungen erläuterten; hier gewannen wir auch Einblick in die mit Umsicht geleitete Sammlung altrömischer Reste. Die Ausgrabungen von Gabela und jene von Ilidže sind übersichtlich zusammengestellt und in sachgemäßen Plänen dargestellt. Kunst- und Naturgeschichte sind hier reichlich vertreten, und auch der Völkerkunde ist ein beträchtlicher Raum gewidmet. Nach dem um 1 Uhr im Vereinshause eingenommenen Mittagessen wurde daselbst eine Gruppenaufnahme gemacht und hierauf die landesärarische Teppichweberei besichtigt.

Der Abend fand uns zum letztenmal mit den Kollegen von Sarajevo und ihren Damen im Restaurant des Vereinshauses versammelt. Die herzlichen kollegialen Beziehungen, welche in diesen wenigen Tagen teils angeknüpft, teils erneuert worden waren, fanden Ausdruck in Trinksprüchen der Herren Ober-Inspektor Zerlauth, Baurat Rada, Hofrat Schnack und Baurat Koch. Um halb 11 Uhr begleiteten uns alle Anwesenden zur Station, wo herzlicher Abschied genommen wurde.

**Freitag den 5. Juni**

fuhren wir um 6 Uhr 35 Min. von Ilidže ab. In Travnik wurden wir in der mit Emblemen und Fahnen festlich geschmückten Station von der Gemeindevertretung empfangen. Nach dem Mittagessen, bei dem eine freiwillige Kapelle musizierte, wurde ein Gang durch die originelle alte türkische Stadt gemacht, und wurden besonders die Türbes und der prächtige Brunnen in der von orientalischen Typen belebten Hauptstraße bewundert. Die Bahn führt nun durch das Lašvatal zum Komar-Sattel und dann

einem Gefälle von  $1\frac{0}{100}$ . Die Druckrohrleitung besteht aus zwei Rohren von 1.6 m lichter Weite aus Siemens-Martin-Blech gefertigt. Zu den 10 Reaktionsturbinen, System Francis, auf horizontaler Welle führt je ein senkrecht Steigrohr. 8 Turbinen von je 1000 PS bei 300 Umdrehungen in der Minute treiben je eine Schuckert'sche Drehstrom-Dynamo und zwei Turbinen von je 632 PS zwei Doppelgleichstromdynamos. Jede Drehstrom-Dynamo liefert Strom von 3000 Ampère bei 155 Volt Spannung, welcher drei Karbidöfen speist. Die Gleichstromdynamos liefern

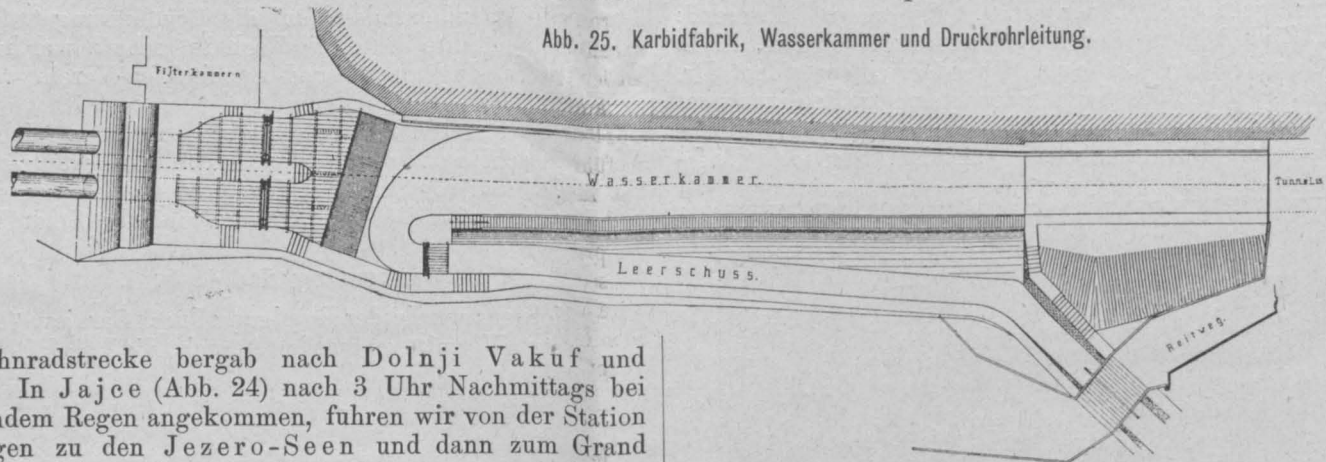


Abb. 25. Karbidfabrik, Wasserkammer und Druckrohrleitung.

die Zahnradstrecke bergab nach Dolnji Vakuf und Jajce. In Jajce (Abb. 24) nach 3 Uhr Nachmittags bei strömendem Regen angekommen, fuhren wir von der Station in Wagen zu den Jezero-Seen und dann zum Grand Hotel (I), welches mit seinen Dependancen uns aufnahm.

Das Wetter gestattete immerhin die Besichtigung des Wasserfalles, der weitaus großartigsten Naturerscheinung unserer Reise, den Besuch des Kastells, welches einen prächtigen Ausblick auf die malerisch gelegene Stadt bietet, und der Karbidfabrik der bosnischen Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft. Die für den Abend in Aussicht genommene Beleuchtung des Wasserfalles mußte des Regens halber unterbleiben, der uns dafür tags darauf eine köstliche staubfreie Fahrt durch das Vrbastal bereitete.

Die Karbidfabrik hat eine Kraftanlage von 9264 PS. Der Oberkanal führt das Wasser aus dem großen Jezero-See, in einer Höhe von 80 m über dem Vrbas, in einer Länge von 3103.34 m einer Wasserkammer zu, von welcher die Druckrohrleitung ausgeht (Abb. 25). Der Oberwasserkanal hat einen wasserführenden Querschnitt von 4 m Breite auf 1.5 m Höhe und ist teils als offenes Gerinne, teils als Tunnel (im ganzen 946.72 m) ausgebildet; das Gerinne ist bei festem Untergrunde aus Beton, auf Rutschterrain und bei Überführungen in Holzkonstruktion ausgeführt. Die Wassergeschwindigkeit beträgt 2 m pro Sekunde bei

Strom von 7200 Ampère bei 120 Volt Spannung, welcher zur Fabrikation von Chlor verwendet wird. Man zeigte uns einen Kuchen von reinem Silizium (Metall des Quarz) im Gewichte von 200 kg Silizium wird als 50%iges Ferro-Silizium für Gießereien verwendet und wurde bisher nur in kleinen Quantitäten erzeugt. Herr Direktor Baumann war so freundlich die Pläne der Kraftanlage (Abb. 26 und 27)

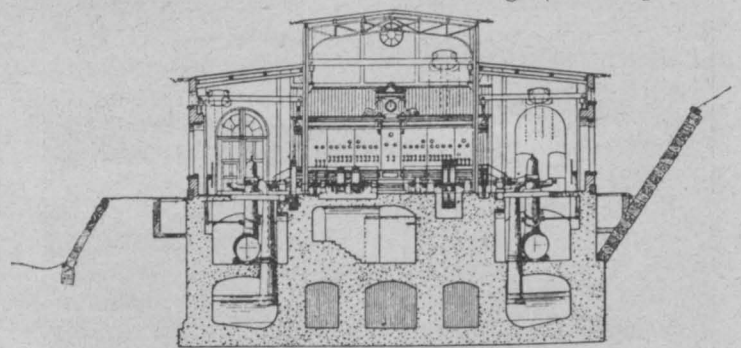


Abb. 26. Kraftwerk, Querschnitt.

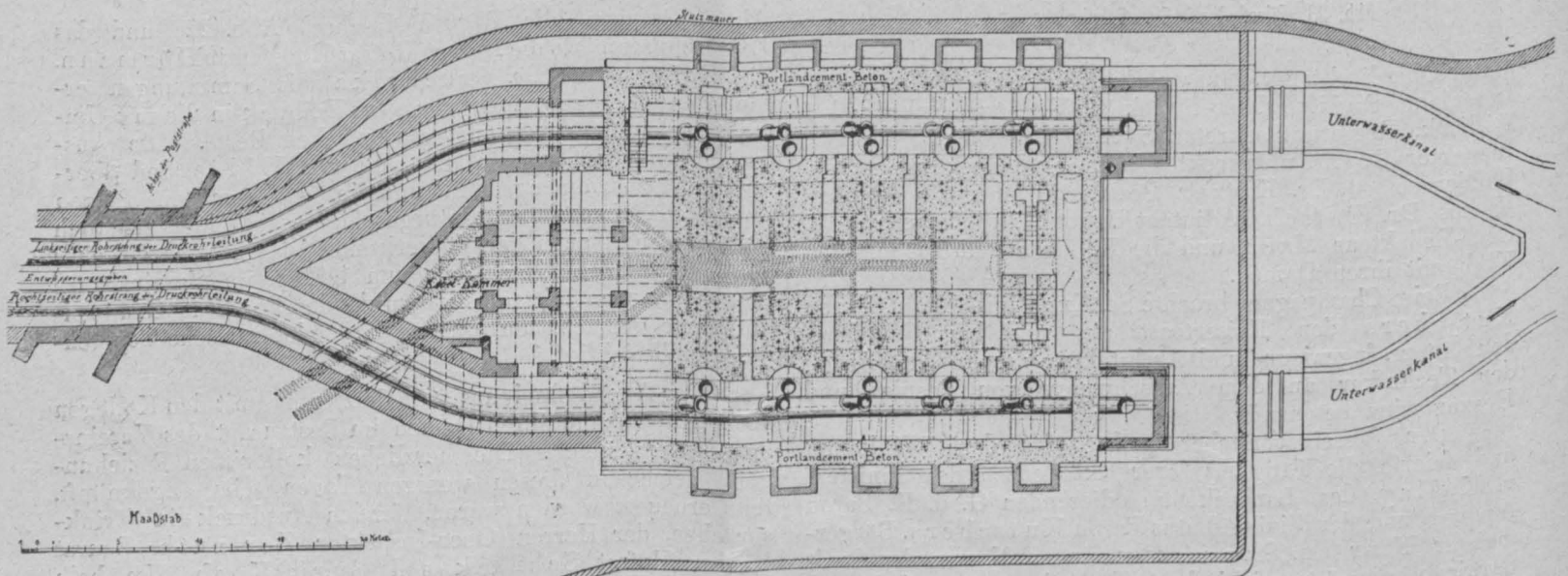


Abb. 27. Kraftwerk, Grundriß vom Kellergeschosse.



in das Hotel zu bringen, um sie auch jenen Reiseteilnehmern, welche sich der Besichtigung des Werkes nicht angeschlossen hatten, zu zeigen.

Der Abend verlief als der letzte der Reise in fröhlicher Abschiedsstimmung.

**Samstag den 6. Juni**

wurde um 6 Uhr morgens die Wagenfahrt durch das Vrba stal angetreten. Die Fahrt, reich an landschaftlichen Reizen, verlief trotz ihrer Länge, dank des letzten Regens und der guten Wagen, sehr angenehm. Die Stärkung und 1 1/2 stündige Rast in Bočac war hoch willkommen. Die Würdigung der Trasse und der Ausführung der Straße durch das wilde Tal des Vrba sei unserem Reisegefährten Direktor v. Wenusch überlassen, welcher in einem gesonderten Aufsätze, auf den wir schon einmal verwiesen haben, seine Wahrnehmungen über die Verkehrswege Bosniens und der Herzegowina mitteilen wird.

Mit dem Ende der Wagenfahrt fand auch die gemeinsame Reise ihren Abschluß, da einige Teilnehmer das Bedürfnis fühlten, die Fahrt durch ein Nachtlager zu unterbrechen, andere noch einige Tage sich unterwegs aufhalten

wollten und endlich die Reisegeossen aus Triest und Görz Abschied nahmen. Die Direktion der k. u. k. Militärbahn Banjaluka-Doberlin hatte in entgegenkommender Weise für direkte Wagen gesorgt.

Zum Schlusse dieses Berichtes sei den Behörden und Verkehrsanstalten, welche unsere Reise förderten, und allen jenen, die uns so liebenswürdig aufnahmen und führten, der wärmste Dank ausgesprochen.

Vereinsreisen mit ihren gemeinsamen Erlebnissen und mit ihren unter den Teilnehmern allseitig fachmännisch erörterten Eindrücken gehören zu dem Besten, was Fachvereine ihren Mitgliedern bieten können. Sie bringen dieselben in kürzester Zeit einander näher, als dies sonstige Zusammenkünfte verursachen können. Es hinterläßt die Auflösung einer Reisegesellschaft bei jedem einzelnen das Gefühl einer unliebsamen Trennung sowie das Bestreben, das in den schönen, gemeinsam verbrachten Tagen Erlebte und Gesehene sich mit allen Einzelheiten ins Gedächtnis zu prägen. Mit diesem Empfinden ist auch vorstehender Reisebericht entstanden, welcher zunächst als ein bescheidenes Erinnerungsblatt für alle Reiseteilnehmer und alle Förderer des wohlgelungenen Reiseunternehmens gedacht ist.

**Zur Berechnung von Muttergeleisen.**

Von Ing. Gustav Červinka, Professor der k. k. böhmischen technischen Hochschule in Brünn.

In der gleichnamigen, in Nr. 6 des vorliegenden Jahrganges veröffentlichten Abhandlung löst der Herr Verfasser u. a. auch die Aufgabe, eine ungleich laufende Bogenweiche (d. h. beiderseitige Zweibogenweiche) (Abb. 1) derart zu konstruieren, daß diese Weiche außer der Wechselvorrichtung und dem Kreuzungswinkel  $\alpha$  auch noch die gleiche Länge des Schienenstranges  $L_3$  aufweise wie die normale einfache Weiche (Abb. 2), damit die Bogenweiche aus möglichst vielen gleich langen Schienen zusammengesetzt werden könne wie die einfache Weiche. Wenn man die Bedingung  $L_3 = L_3$  durch die Bedingung  $cde = cde$  ersetzt (was nach den tatsächlich vorkommenden Verhältnissen tunlich ist), läßt sich die Aufgabe einfacher lösen.

Man braucht nämlich bloß das Dreieck  $abd$  in dem Leitkantenschema der einfachen Weiche (Abb. 3) um den Punkt  $d$  und den erforderlichen Winkel  $\delta$  in die Lage  $fhd$  zu drehen, um auf das Leitkantenschema der Bogenweiche zu kommen.

Diese Lösung soll hier gleich für die in der genannten Abhandlung berechnete Weiche durchgeführt werden, um zu zeigen, daß sie zu demselben praktischen Erfolge führt.

Zu dem Zwecke wurden zunächst aus Abb. 2 der Abhandlung die in Abb. 3 eingetragenen Winkel und Maße der einfachen Weiche abgeleitet.

Die Größe des Winkels  $\delta$  ergibt sich aus der Bestimmung der Bogenweiche, den Übergang auf das Muttergeleise zu vermitteln; es muß demnach der rechte Strang der Bogenweiche um

Abb. 1.  $100^\circ 7' 29'' - 70^\circ = 30^\circ 7' 29''$

von dem Hauptgeleise abweichen; mithin resultiert der Winkel

$\beta' = 30^\circ 7' 29'' - 10^\circ 21' 40'' = 10^\circ 45' 49''$

und  $\delta = \beta - \beta' = 30^\circ 52' 31''$ .

Derselbe Winkel  $\delta$  entsteht auch im Schienenstrang  $L_1$ .

Hiedurch ist die Bogenweiche vollkommen bestimmt, und man kann deren Radien, Längen der

Schienenstränge und das achsiale Schema berechnen, u. zw. Radius  $R_1$  im Strang  $L_1$  (Abb. 3), wie folgt:

$\overline{bg} = \overline{gh} = \overline{bd} \cdot \text{tg} \frac{\delta}{2} = 0.0105 \text{ m,}$

$\overline{fg} = \overline{fh} - \overline{gh} = \overline{ab} - \overline{bg} = 13.074 - 0.0105 = 13.0635 \text{ m,}$

$\overline{ge'} = \overline{be'} - \overline{bg} = 9.159 - 0.0105 = 9.1485 \text{ m,}$

$\overline{gk} = t_1 = 9.1485 - 1.805 = 7.3435 \text{ m,}$

$R_1 = \frac{t_1}{\text{tg} \frac{\delta}{2}} = 217.064 \text{ m, demnach zulässig.}$

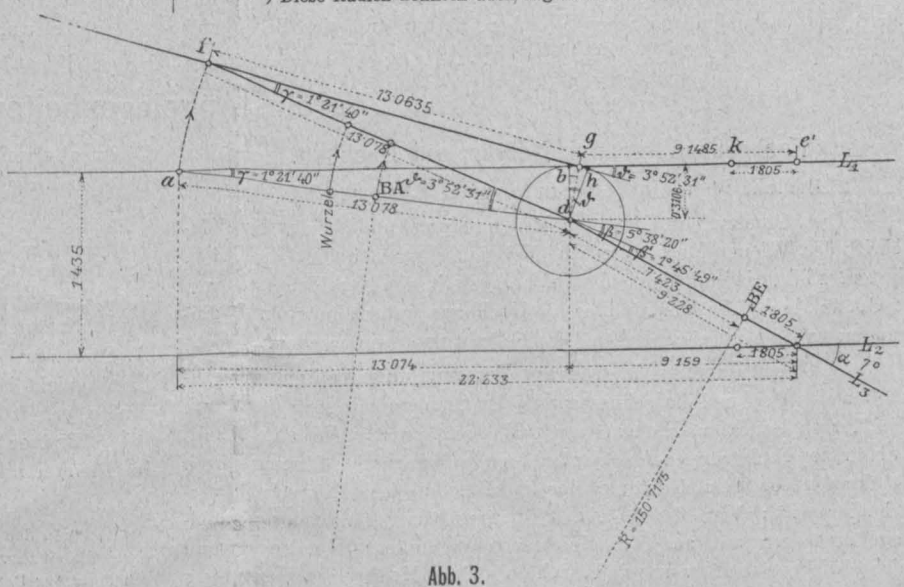
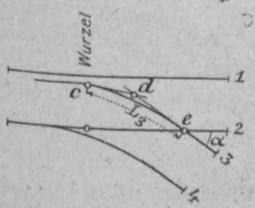
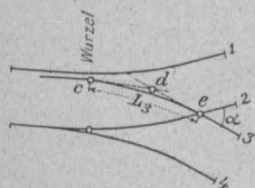
Radius  $R_3$  im Strang  $L_3$ :

$R_3 = \frac{t_3}{\text{tg} \frac{\beta'}{2}} = \frac{7.4226}{\text{tg} 0^\circ 52' 54.5''} = 482.249 \text{ m.}^*)$

Die reinen Bogenlängen in den Strängen  $L_1 - L_4$  ergeben sich hienach (siehe Abb. 4):

- $l_1 = 14.681 \text{ m,}$
- $l_2 = 14.778 \text{ m,}$
- $l_3 = 14.844 \text{ m,}$
- $l_4 = 14.799 \text{ m.}$

\*) Diese Radien könnten auch abgerundet werden.



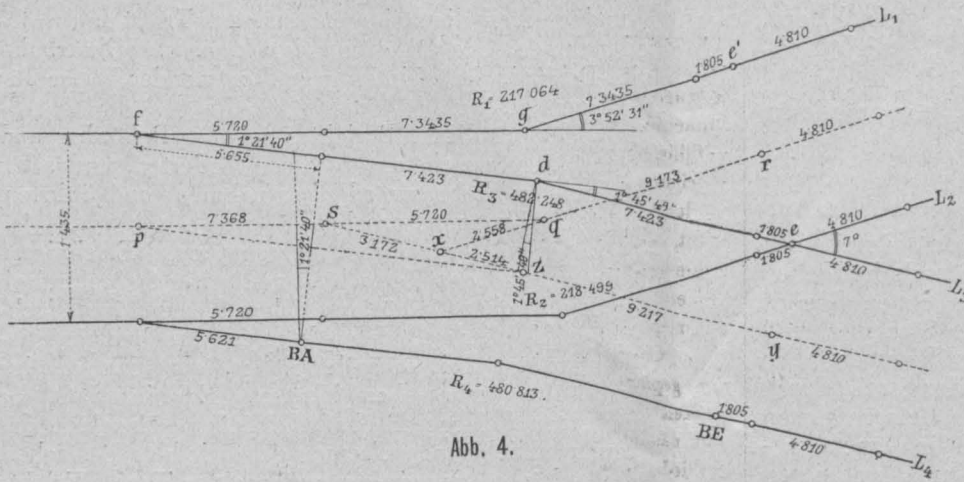


Abb. 4.

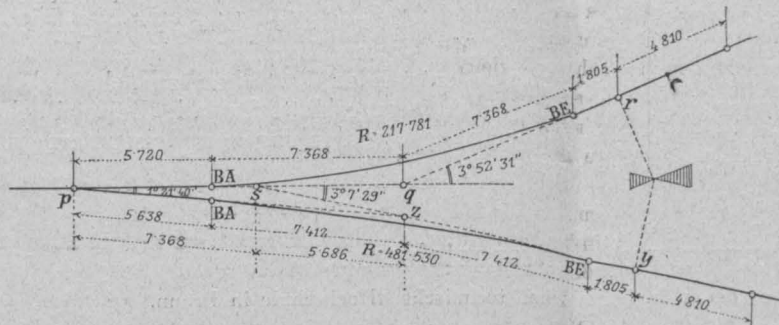


Abb. 5.

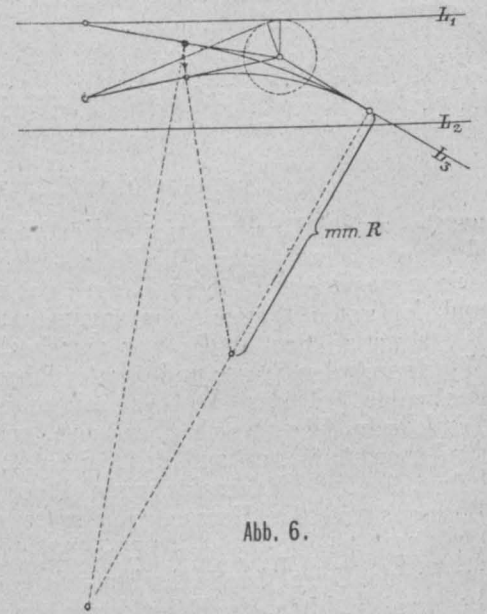


Abb. 6.

Wenn man hinter der mathematischen Herzstückspitze dieselben Längen ansetzt wie in Abb. 5 der Abhandlung, ergeben sich die ganzen Längen der Schienenstränge:

$$\left. \begin{aligned} L_1 &= 27\cdot016 \text{ m,} \\ L_2 &= 22\cdot433 \text{ m,} \\ L_3 &= 22\cdot434 \text{ m,} \\ L_4 &= 27\cdot035 \text{ m.} \end{aligned} \right\} \text{ von der Wurzel an gerechnet.}$$

Dies ermöglicht genau dieselbe Schienenteilung wie in Abb. 5 der Abhandlung, wobei die Dilatationsfugen von 5–6 mm in dem ersten drei Strängen, von 12 mm in dem letzten Strange entstehen.

Die neu entstandene Bogenweiche hat zwar dieselben Schienenlängen, ist aber mit der in der Abhandlung konstruierten sonst nicht identisch, wie am besten aus deren Achsialschema erhellt, welches, in der bekannten Weise trigonometrisch berechnet, der Abb. 5 zu entnehmen ist. Sie unterscheidet sich durch eine andere Bogenführung, welche derjenigen der einfachen Weiche entspricht.

Eine ähnliche Lösung ließe sich auch für analoge Berechnungen einseitiger Zweibogenweichen anwenden, welche dieselbe Verwandtschaft mit normalen einfachen Weichen hätten und der Bedingung

entsprechen, daß im Strange  $L_3$  der zulässige Minimalradius zur Anwendung gelange (Abb. 6).

Die Lösung der beiden behandelten Aufgaben hat wohl ihren praktischen Wert, weil sie die Anzahl der für Weichen in Vorrat zu haltenden verschiedenen Schienenlängen vermindert. Indessen darf auch der Nachteil nicht übersehen werden, daß die Bogenweiche hierbei länger ausfällt, als es bei Anwendung von Minimalradien in beiden Geleisen der Fall wäre, was gegen den Leitgedanken der Muttergeleise verstößt, möglichst lange Nutzlängen von Parallelgeleisen zu erzielen. Bei dieser Gelegenheit soll nicht unerwähnt bleiben, daß die Längen der normalen 6° Weichen sowie der sogenannten symmetrischen (d. h. Zweibogen-) Weichen, infolgedessen auch die Längen der Geleiseverbindungen der k. k. österr. Staatsbahnen beträchtlich gekürzt werden könnten, teils durch Reduzierung der geraden vor dem Herzstücke, teils (bei den symmetrischen Weichen) durch Anwendung des Minimalradius von 200 m in beiden Geleisen.

Für die den k. k. Staatsbahnen nach der Verstaatlichung bevorstehenden Bahnhofsumbauten dürfte auch die jetzige Auswahl der Weichen wohl kaum genügen. Vor Inangriffnahme der Bahnhofsumbauten in Dresden hat die k. sächsische Staatsbahnverwaltung neue Weichen konstruieren lassen, u. zw. mit den Kreuzungswinkeln 1:8 (7° 7' 30"), 1:9, 1:10, 1:11 bis 1:12 (4° 45' 49").

Nachdem, wie verlautet, eine Neubearbeitung der Normalblätter für Oberbau bei den k. k. österr. Staatsbahnen im Zuge ist, könnte dabei wohl schon für künftige Bedürfnisse vorgesorgt werden.\*)

Brünn, am 26. März 1903.

### Vereins-Angelegenheiten.

#### Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

##### Bericht über die Versammlung am 7. April 1903.

Der Obmann eröffnet die Versammlung und bringt eine Zuschrift des Wiener Magistrates zur Verlesung, wonach die Gipsdielen, System „Viktoria“ mit Kokosfasern, hergestellt von der Firma Simon & Co. in Asch, zur Verwendung im Hochbaue unter ähnlichen Bedingungen wie die gebräuchlichen Gipsdielen zugelassen werden.

Mit Bezug auf das in früheren Versammlungen mitgeteilte Ansuchen des Denkmal-Ausschusses teilt der Obmann mit, daß der durch die Herren Baurat v. Neumann und Ober-Baurat v. Wielmanns verstärkte Fachgruppen-Ausschuß folgende Namen zur Ehrung durch Denkmale vor dem Gebäude der k. k. technischen Hochschule vorschlagen wird: Van der Nüll, Siccardsburg (entweder gemeinsam oder getrennt an zwei gleichwertigen Stellen), Hansen (wenn nicht, wie verlautet, von seinen Schülern dem Meister ein besonderes

Denkmal errichtet werden sollte), Hasenauer, Stummer v. Traunfels, Ludwig v. Förster, v. Schwendenwein.

Weiters bringt der Obmann eine Zuschrift des Denkmal-Ausschusses zur Kenntnis, in welcher derselbe die Fachgruppe ersucht, den Inschrifttext für die Büste des Freih. v. Ferstel vorzuschlagen und Anhaltspunkte für eine kurze Biographie des Meisters zu geben.

Nachdem der Obmann noch mitgeteilt, daß Herr Direktor Josef A. Spitzer den angekündigten Vortrag über neuere Deckenkonstruktionen nicht halten könne, weil er in dringenden Geschäften verreisen mußte, erteilt er Herrn Baurat Koch das Wort.

Redner weist darauf hin, daß die Fachgruppe an den Vorträgen im Plenum nur geringen Anteil nehme, so daß z. B. im abgelaufenen

\*) In den neuen Normalblättern für Weichenverbindungen sollten die Weichen durch die einzig zweckmäßigen, anderwärts schon lange bindend eingeführten Achsialschemata zur Darstellung gebracht werden.



Winter bloß ein einziger, wenn auch sehr interessanter Vortrag von einem Mitgliede der Fachgruppe gehalten worden sei. Baurat Koch spricht als Vorsteher des Vereines die Hoffnung aus, daß im kommenden Vereinsjahre architektonische Themata häufiger in Vollversammlungen zur Erörterung gelangen werden, und daß insbesondere die jüngeren Mitglieder der Fachgruppe sich im allgemeinen reger an dem Vereinsleben beteiligen mögen.

Herr Architekt Brang bespricht in seinem angekündigten Vortrage: „Entwürfe und Bauausführungen“ den von ihm geplanten und ausgeführten Neubau der Villa Wayss in Neuwaldegg, eines geräumigen Wohnhauses für zwei Familien, bei welchem die neue Zöllner'sche Decke angewendet wird. Diese letztere wird folgendermaßen ausgeführt: Über einer provisorischen Schalung werden Parallelreihen von stumpf aneinanderstoßenden Tonzellen derart aufgelegt, daß zwischen je zwei Reihen ein Zwischenraum von za. 4 cm bleibt. In diese Intervalle wird Beton eingegossen, und Rundeisenstäbe von entsprechendem Querschnitte werden in dieselben eingelegt. Darüber wird noch eine za. 4 cm starke Betonschicht ausgebreitet, auf welche die Polsterhölzer und der Fußboden zu liegen kommen. Die Decke verbindet die Vorteile einer massiven Decke mit den Vorzügen der raschen Herstellung, der geringen Konstruktionshöhe und der horizontalen Unterfläche.

Sodann erläutert der Vortragende seine beiden preisgekrönten Konkurrenz-Arbeiten für das Deutsche Haus in Cilli und für das Rathaus in Suczawa, in welchen beiden Fällen er mit der Ausführung der Bauten betraut wurde. Sowohl in dem ersteren Projekte als dem Jahre 1900 wie auch in dem erst jüngst entworfenen Rathause ist die Grundrißgestaltung vorzüglich gelöst, und es gelang dem Verfasser, mit recht bescheidenen Geldmitteln hübsche und zweckmäßige Werke zu schaffen.

Herr Architekt Bamberger erörtert nun die von ihm ausgearbeiteten Konkurrenzpläne für den Rathausbau in Suczawa. Der Obmann dankt beiden Herren für ihre Ausführungen und das zur Ausstellung gebrachte Material.

Nun ergreift Herr Bau-Inspektor Peschl das Wort zu seinem Vorschlage für die Umstellung des Mozart-Monumentes in den Stadtpark, achsial vor dem Kursalon, mit der Front gegen die Promenade, die in der Verlängerung der Weihburggasse den Stadtpark durchschneidet.

Herr Architekt Weber findet eine Entfernung des Denkmals von seinem jetzigen Platze nicht nötig und weist darauf hin, daß man sich daran gewöhnen müsse, Denkmale auf ziemlich beschränkten Plätzen aufzustellen. Viele alte deutsche Städte besitzen ähnlich situierte Monumente, die sich von den anspruchslosen, alltäglichen Wohnhäusern gefällig abheben, und dasselbe gelte auch von unserem Mozart-Denkmal. Übrigens sei die Aufstellung des Monumentes schon lange vor Fertigstellung desselben im Stadtparke geplant gewesen, doch weiß Redner nicht, weshalb hievon abgesehen wurde. Die vorliegende Denkmal-Angelegenheit zeige deutlich, wie notwendig es ist, daß schon im General-Regulierungsplane auf die Schaffung von Plätzen Bedacht genommen werde, die sich zur Aufstellung von Denkmalen eignen.

Ober-Baurat v. Wielemans gibt der Meinung Ausdruck, daß die geplante Art der Aufstellung vielleicht deshalb nicht glücklich wirken werde, weil man beim Eintritte in den Stadtpark durch das Tor nächst der Weihburggasse das Denkmal stets in der nicht ganz befriedigenden Seitenansicht erblicken werde, und rät, das Monument etwa seitlich der Kursalon-Achse derart aufzustellen, daß es mit der Front ungefähr gegen den den Stadtpark Betretenden gerichtet wäre. Es ergäbe sich gleichzeitig Gelegenheit, symmetrisch zu diesem Denkmal ein anderes auf der rechten Seite der Kursalon-Achse aufzustellen, was mit Rücksicht auf die perspektivische Wirkung vielleicht günstiger wäre als ein einzelnes Monument in der Achse.

Schließlich ergreift Herr Dombaumeister Hermann das Wort, indem er den Vorschlägen des Bau-Inspektor Peschl zustimmt und es insbesondere für unumgänglich notwendig erklärt, das Denkmal von seinem Platze hinter der Oper zu entfernen.

Herr Baumeister Demski wünscht, daß bei einer Übertragung des Mozart-Monumentes die Bronze-Bestandteile vergoldet werden, da sich die schwarze Farbe derselben jetzt sehr störend bemerkbar mache.

Herr Bau-Inspektor Peschl erwidert auf die vorgebrachten Bedenken, daß jedenfalls zuerst eine Schablone des Denkmals auf dem in Aussicht genommenen Platze werde aufgestellt werden, und daß man sich dann gewiß über die Wirkung ins reine setzen werde.

Der Obmann spricht dem Vortragenden den herzlichsten Dank der Versammlung für die gegebene Anregung aus, die auf einer umfangreichen Vorarbeit und gründlichen Studien basiert ist.

Der Obmann:

Theodor Bach.

Der Schriftführer:

Theodor Schreier.

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Der Handelsminister hat den Ingenieur Herrn Hermann Steyerer, Kommissärs-Adjunkten des Patentamtes, zum Kommissär ernannt.

Herr August Birk, Maschinen-Oberkommissär der priv. Südbahn-Gesellschaft, wurde zum Inspektor ernannt.

† Heyrowsky Emil (Mitglied seit 1872), emer. General- und Zentral-Direktor a. D., am 28. August l. J. im 71. Lebensjahre in Wolfsberg.

† Peschka Gustav A. Dr., k. k. Hofrat, o. ö. Professor der techn. Hochschule in Wien a. D. (Mitglied seit 1891), am 29. August l. J. nach langem schmerzvollem Leiden im 73. Lebensjahre.

### Wettbewerb.

**Wettbewerb für eine evangelische Kirche in Kondoros.** Der Kirchenbau-Ausschuß der evangelischen Kirchengemeinde A. C. in Kondoros (Ungarn) schreibt zur Gewinnung von Plänen und Kostenvorschlägen für eine neue Kirche einen Wettbewerb aus. Für den Kirchenbau stehen K 80.000 zur Verfügung. Gefordert werden: Ein im Maßstabe 1:100 verfaßter Grundriß, Quer-, Längen- und Fassaden-Profil samt ausführlicher technischer Beschreibung und ein allgemeiner Kostenanschlag für die Kirche als auch für den Turm. Zur Verteilung gelangt der erste Preis mit K 500 und der zweite Preis mit K 200; überdies behält sich die Kirchengemeinde vor, weitere Projekte um den Betrag von je K 200 anzukaufen. Das Bauprogramm wird vom Seelsorger Ladislaus Keviczky in Kondoros jedem Preisbewerber unentgeltlich ausgefolgt. Entwürfe sind bis 31. Oktober l. J. an den genannten Seelsorger einzusenden.

**Allgemeiner Bergmannstag in Wien.** Zu dem am 21. bis 26. September l. J. in Wien stattfindenden allgemeinen Bergmannstage sind bereits zahlreiche Anmeldungen von Fachgenossen aus dem In- und Auslande eingelangt. Für die am 22. bis 24. September stattfindenden Fachversammlungen des Bergmannstages ist bereits eine Reihe von Vorträgen angemeldet, u. a.: Von Prof. Donath, Brünn: „Die Steinkohle und ihre wirtschaftlichste Ausnützung“; Hofrat Prof. Hans Höfer, Leoben: „Das Kohlenvorkommen von Hart in Niederösterreich“; General-Ingenieur Hess, Wien: „Neuerungen im Spreng- und Zündwesen“; Zentraldirektor Bergrat Dr. Fillunger, M.-Ostrau: „Die neuesten Aufschlüsse im Ostrau-Karwiner Revier“; Ober-Ingenieur Prof. W. Wendelin, Wien: „Die Elektrizität im Bergbau“; Bergwerksdirektor Dr. Weiskopf, Hannover: „Über Bricketierung von Eisenerzen“; Zentraldirektor Dr. Weithofer, Brünn: „Die geologischen Verhältnisse der Steinkohlenablagerungen Böhmens“; Ing. Otto Vogel, Düsseldorf: „Beiträge zur Urgeschichte des Eisens“; Prof. Dr. Paweck, Wien: „Die elektrochemische Industrie“ (mit Demonstrationen); Oberhüttenverwalter Kroupa, Brixlegg: „Über Pyritschmelzen“. Am 25. September wird die Exkursion nach Leoben und Eisenerz angetreten, wo bereits Veranstaltungen zum Empfange des Bergmannstages getroffen werden. Der Anmeldetermin zum Bergmannstage läuft am 1. September ab, nachträgliche Anmeldungen werden bis spätestens 15. September erwartet. Die Anmeldungen sind an das „Komitee des allgemeinen Bergmannstages, Wien 1908“ in Wien, I. Nibelungengasse 13, unter gleichzeitiger Einsendung des Teilnehmerbeitrages (für Herren K 15, für Damen K 10, Familienkarten zu K 30) an die Kassaverwaltung des allg. Bergmannstages, Bergrat Max Ritter v. Guttmann, Wien, I. Kantgasse, zu richten. Die Kosten des Festmahles und der Exkursionen in Wien sowie der Reise nach Leoben und Eisenerz sind in dem Teilnehmerbeitrage begriffen. Jeder Teilnehmer erhält ein Exemplar der vom Bergmannstage herausgegebenen Monographie über die österreichischen Kohlenschiefer, welche sich bereits im Drucke befindet. Gleichzeitig mit dem Bergmannstage wird der Bohrtechnikertag und der Berg- und hüttenmännische Verein für Steiermark und Kärnten seine Hauptversammlung in Wien abhalten.



**Offene Stellen.**

102. Für die landwirtschaftliche Maschinenfabriks-Sektion der Maschinenfabrik der k. ung. Staatsbahnen wird ein diplomierter Maschinen-Ingenieur gesucht. Die mit entsprechenden Nachweisen über die zurückgelegten Studien, Alter, Sprachkenntnisse, kommerzielle Ausbildung im landwirtschaftlichen Maschinengeschäfte und Praxis von mehreren Jahren versehenen Gesuche sind bis 10. September l. J. bei der Zentral-Direktion der k. ung. Staatseisenwerke in Budapest einzureichen.

103. An der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag gelangt mit 1. Oktober 1903 die Konstrukteurstelle bei der Lehrkanzel für Straßen-, Eisenbahn- und Tunnelbau zur Besetzung. Die Ernennung für diese Stelle, mit welcher eine Jahresremuneration von K 2400 verbunden ist, erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei Jahre verlängert werden. In besonders rücksichtswürdigen Fällen kann eine nochmalige Verlängerung der Verwendung auf weitere zwei Jahre platzgreifen. Bewerber haben sich über die mit Erfolg abgelegte zweite Staatsprüfung aus dem Bau-Ingenieurfach sowie über eine entsprechende praktische Verwendung auszuweisen. Dokumentierte Gesuche sind bis 15. September d. J. beim Rektor der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag einzureichen. Näheres im Anzeigenblatt.

104. Bei dem in Görz zu errichtenden „Gewerbeförderungs-Institute“ ist die Stelle des Leiters mit den derzeitigen jährlichen Bezügen von K 3300 zu besetzen. Die bezüglichen Gesuche sind bis 30. September l. J. bei der Handels- und Gewerbekammer in Görz einzureichen. Die Bewerber haben bezüglich ihrer Eignung für die ausgeschriebene Stelle den Nachweis über die zurückgelegten Studien, ihrer praktischen Verwendung sowie der Sprach- und gewerblichen Fachkenntnisse zu erbringen.

**Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.**

1. Anlässlich der Herstellung eines Trottoirs um den Türken-schanzpark gelangen die erforderlichen Pflastererarbeiten im Kostenbetrage von K 2672.60 sowie die Asphaltierarbeiten (Asphalt-Kulce) im Kostenbetrage von K 16.485 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 5. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Magistrat Wien einzubringen. Bedingungen u. s. w. erliegen in der Stadtbauamts-Abteilung III zur Einsicht auf. Vadium 50%.

2. Die Gemeindevorsteherung Enzersfeld bei Korneuburg vergibt im Offertwege den Bau einer dreiklassigen Volksschule. Die Offertverhandlung findet am 6. September l. J., mittags 12 Uhr, im dortigen Gemeinde-Gasthause statt. Pläne und Kostenanschläge können in der Gemeindekanzlei eingesehen werden.

3. Zur Sicherstellung der vorkommenden sämtlichen Bauarbeiten, Lieferungen und Nebenleistungen bei den in Krakau auszuführenden Neubauten, u. zw.: a) einer Festungs-Artilleriekaserne samt Kanzelei- und Stallgebäude, b) eines Garnisonsgerichts- und Arrestgebäudes und c) eines Augmentationsmagazines samt Dependancen, findet infolge Erlasses des k. u. k. Reichskriegsministeriums am 7. September l. J., vormittags 11 Uhr, in der Kanzelei der Militärbaubehörde des 1. Korps, Krakau, Grodzkagasse 71, eine schriftliche Offertverhandlung statt. Die zur Vergebung gelangenden Leistungen umfassen sämtliche bei den betreffenden Neubauten vorkommenden Erd- und Baumeisterarbeiten und sind veranschlagt: ad a) mit K 700.000, ad b) mit K 735.000 und ad c) mit K 120.000. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen erliegen in der Kanzelei der genannten Militärbaubehörde.

4. Das Kasino-Präsidium in Temesvár vergibt im Offertwege die erforderlichen Arbeiten und Lieferungen für den Bau eines Zinshauses in der Hunyadistraße in Temesvár. Die Offertverhandlung findet am 8. September l. J., mittags 12 Uhr, statt. Näheres beim Kasino-Präsidium.

5. Wegen Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau von Hauptunratskanälen in der neu zu öffnenden Verbindungsstraße zwischen Heiligenstädter- und Gunoldstraße im XIX. Wiener Gemeindebezirk findet am 9. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 50%.

6. Die Direktion der priv. österr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft vergibt im Offertwege die Lieferung von weichen und harten Bahnerhaltungshölzern für den Bedarf des Jahres 1904. Die Offertformulare, allgemeinen und speziellen Lieferungsbedingungen können bei der Direktion in Wien eingesehen, bzw. gegen Vergütung der Kosten bezogen werden. Offerte sind bis 9. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der genannten Eisenbahn-Gesellschaft einzubringen.

7. Der Unterbau einer Brücke mit eisernem Überbau über den Inn bei Telfs der k. k. Arlberg-Reichsstraße gelangt im Offertwege zur Ausschreibung. Anbote sind bis 10. September l. J.,

mittags 12 Uhr, bei der k. k. Baubezirksleitung in Innsbruck zu überreichen. Projektspläne, Vorausmaß u. s. w. können beim k. k. Bezirksingenieur in Innsbruck, Statthaltereigebäude, eingesehen werden. Vadium K 3000.

8. Wegen Vergebung der Herstellung der zwischen Km. 14—15 der Staatsstraße Nagyszeben—Segesvár zu erbauenden Brücke Nr. 26 findet am 12. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Nagyszeben eine Offertverhandlung statt. Die Kosten sind mit K 49.601.42 veranschlagt. Offertbehelfe erliegen beim genannten Staatsbauamte zur Einsicht auf. Vadium 50%.

9. Die Bezirksvertretung Windisch-Feistritz vergibt im Offertwege den Bau der III. Sektion der Schmitsberg-St. Martiner Bezirksstraße II. Klasse im veranschlagten Kostenbetrage von K 23.200. Anbote sind bis 12. September l. J., mittags 12 Uhr, in der Kanzelei des Bezirksausschusses Windisch-Feistritz einzureichen. Die Offertbehelfe können dortselbst eingesehen werden. Vadium 100%.

10. Die Gemeinde Wien vergibt für den Zubau zum Rinderstalle X am Zentral-Viehmarkte zu St. Marx die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 11.708.30 und Betonarbeiten im Kostenbetrage von K 16.610. Die Offertverhandlung findet am 14. September l. J., vormittags 10 Uhr, statt. Die Offertbehelfe können im Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 50%.

11. Das ärarische Montanwerk Idria schreibt zur Beschaffung von zwei eisernen Fördergerüsten eine Offertverhandlung aus. Anbote sind bis 15. September l. J. bei der k. k. Berg-Direktion in Idria einzureichen, woselbst auch weitere Ankünfte erteilt werden.

12. Bei der k. k. Staatsbahn-Direktion Linz gelangt der Wagenpark der Lambach-Gmundener Bahn zum Verkaufe, und zwar: 20 Personenwagen, 5 Gepäckswagen, 244 Güterwagen und 13 Paar Rollschmel. Anbote sind bis 15. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Staatsbahn-Direktion einzubringen, woselbst auch die Bedingungen einzusehen sind.

13. Bei der k. k. Staatsbahndirektion Olmütz gelangen die im Materialmagazin Mähr.-Schönberg und Heizhause Jägerndorf lagernden Altmaterialien im Offertwege zum Verkaufe. Die näheren Angaben hierüber sind den bei der Staatsbahndirektion (Zugförderungs- und Werkstättenabteilung) erhältlichen Offertformularen und Verkaufsbedingungen zu entnehmen. Offerte sind bis 15. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der Direktion einzubringen.

14. Die beim Baue eines neuen Amtsgebäudes für die k. u. Finanzdirektion und die derselben unterstehenden Ämter in Gyula erforderlichen Arbeiten und Lieferungen im veranschlagten Kostenbetrage von K 159.421.81 werden im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 20. September l. J., vormittags 9 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen erliegen beim dortigen k. u. Staatsbauamte zur Einsicht auf. Vadium K 8000.

15. Die k. k. Staatsbahn-Direktion Olmütz vergibt im Offertwege die Lieferung des Bedarfes der nachstehend angeführten Materialien für das Jahr 1904, u. zw.: Eisenabgüsse (Kolbenring-Zylinder, Bremsklötze, sonstige Abgüsse nach Modellen), Schneckenfedern und sonstige Reservebestandteile für Fahrbetriebsmittel (Schraubenkuppeln, Pufferkreuze, Pufferstangen, Zughaken), Kupferwaren und Zinn und Rohmetalle sowie Metallwaren (Antimon, Bleirohre, Blockblei, Plombierblei, Zinkblech, Messingblech, Messingdraht, Schlaglot). Offerte sind bis 21. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzubringen. Das Offertformulare, welches die näheren Angaben über Bedarfsmengen und Dimensionen enthält, sowie die allgemeinen und besonderen Lieferungsbedingungen können bei der Direktion eingesehen, behoben oder gegen Einsendung des Porto bezogen werden.

16. Wegen Einrichtung und Ausbeutung der elektrischen Beleuchtung in Pozoblanco, u. zw. von 2500 Kerzen Leuchtkraft auf zehn Jahre, findet am 23. September l. J. eine Offertverhandlung statt. Die veranschlagten Kosten betragen Pesetas 95.400 und das zu erlegende Vadium Pesetas 507.50. Offerte sind an die Alcaldia Constitucional de Pozoblanco (Provincia de Córdoba) zu richten.

17. Wegen Vergebung der Konzession und des Betriebes der apulischen Wasserleitung mit Ableitung von Trinkwasser aus den Quellen des Sele wird am 1. Februar 1904 im Ministerium für öffentliche Arbeiten in Rom eine Offertverhandlung stattfinden. Die Konzession soll auf 90 Jahre erteilt werden, und sind sämtliche den Gegenstand derselben bildenden Arbeiten in der nicht erstreckbaren Frist von zehn Jahren zu vollenden. Ansuchen um Zulassung zur Konkurrenz sind, begleitet von den Nachweisen, betreffend die finanzielle und technische Leistungsfähigkeit sowie der Unbescholtenheit des Bewerbers, längstens bis 31. Oktober l. J. in Vorlage zu bringen. Die zu leistende Kautions beträgt Lire 1,000.000. Näheres in der Vereinskantlei.

**INHALT:** Bericht über die Studienreise des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines nach Dalmatien, Herzegowina und Bosnien. 22. Mai bis 7. Juni 1903. Erstattet von Julius Koch und Konstantin Freih. v. Popp. — Zur Berechnung von Muttergeleisen. Von Ing. Gustav Červinka, Professor der k. k. böhmischen technischen Hochschule in Brünn. — Vereins-Angelegenheiten. Fachgruppe für Architektur und Hochbau. Bericht über die Versammlung am 7. April 1903 (Brang: Entwürfe und Bauausführungen; P eschl: Umstellung des Mozart-Monumentes). — Vermischtes.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.



# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 37.

Wien, Freitag, den 11. September 1903.

LV. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

## Die Erweiterung von Kohlengaswerken durch Wassergasanlagen. Die Mischgasanlage in Reichenberg.

Vom k. u. k. Hauptmann **Franz Walter**, Fachlehrer für chemische Technologie an der technischen Militär-Akademie.

Wenn auch im allgemeinen die gasförmigen Leuchtstoffe sich auf unserem Kontinente nur langsam und allmählich einzubürgern vermöchten, so reicht doch die Errichtung von Steinkohlengasanlagen verhältnismäßig weit, wir können rund sagen, bis in die erste Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts zurück. Die Vorteile, welche im Prinzip mit der Anwendung des Steinkohlengases für die Beleuchtung der Städte größeren und mittleren Umfanges verknüpft sind, waren bald erkannt und gewürdigt, so daß man, die anfänglich vorhandenen Vorurteile und Besorgnisse abstreifend, daran ging, sich mit diesem Leuchtmittel nach und nach vollkommen zu befreunden.

Die Gasanstalten, welche man zumeist aus Sicherheitsgründen möglichst abseits der Peripherie der Städte anlegte, waren natürlich auf den momentan geforderten Konsum\*) kalkuliert und Raumreserven für einen weiteren Ausbau des Werkes, d. i. für eine Erhöhung der Produktionsfähigkeit, vorgesehen.

Die raschen Schritte vorwärtsschreitende bauliche Entwicklung vieler Städte und die damit verbundene Expansion ihrer Peripherien brachte es mit sich, daß die Gaswerke in späterer Zeit innerhalb der Grenzmarken des Stadtfriedens zu liegen kamen. Mit der Ausdehnung der Stadt steigert sich naturgemäß auch der Bedarf an Leuchtgas für öffentlichen und privaten Verbrauch, wodurch eine Vergrößerung des Gaswerkes selbst über den momentan geforderten Maximalgasbedarf vorgenommen werden muß. Diesen gesteigerten Anforderungen kann aber häufig genug nur bis zu einer gewissen Grenze entsprochen werden, weil der das Gaswerk meist eng umschließende Häusergürtel eine Erweiterung im wünschenswerten Maßstabe nicht mehr zuläßt. In diesem Falle erübrigte ehemals nur die Erbauung eines zweiten, natürlich wieder an die neue Stadtperipherie gerückten Gaswerkes, welchem bloß die Ergänzung des Gasbedarfes zufiel, oder es mußte die Anlage einer größeren, für eine steigerungsfähige Produktion berechneten Zentrale ins Kalkül gezogen werden.

Pläne, welche aus verschiedenen Perioden der baulichen Entwicklung der Städte herrühren, zeigen uns ein der Wirklichkeit entnommenes Bild dieser eben geschilderten Tatsache.

Die moderne Beleuchtungstechnik hat aber auch diese Lücke auszufüllen vermocht und dadurch die Möglichkeit herbeigeführt, in bestimmten Fällen die Erweiterung einer bestehenden, nicht mehr genügend leistungsfähigen Steinkohlengasanlage durch Umgestaltung in eine sogenannte Mischgasanlage auf eine solche Produktionsfähigkeit zu bringen, daß von der Neuerrichtung eines Steinkohlengaswerkes Abstand genommen werden kann.

Das Wesen einer Mischgasanlage besteht darin, daß man das bestehende Gaswerk durch Anschalten einer Wassergasanlage ergänzt und dem Steinkohlengase

karburiertes, also mit leuchtender Flamme verbrennendes Wassergas bis zu einem bestimmten, entsprechenden Prozentsatze beimischt.

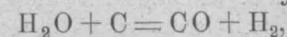
Nachdem die Wassergasanlagen, selbst solche von bedeutender Produktionsfähigkeit, außerordentlich kompakt sind und nur einen klein zu nennenden Bruchteil an Bodenfläche gegenüber den sehr raumbedürftigen Steinkohlengaseinrichtungen beanspruchen\*), so reicht in den weitaus meisten Fällen die im Gaswerke vorhandene Reserve an verfügbarem Areal hin, um eine Wassergasanlage anzuschalten.

Aber selbst bei Gaswerken größter Dimension können, wenn es sich auch um die Steigerung der Produktionsfähigkeit gar nicht handelt, andere Faktoren das Anschalten einer Wassergasanlage vorteilhaft und vom wirtschaftlichen Standpunkte aus lukrativ erscheinen lassen. Z. B., wenn Produktion und Absatz der als Nebenprodukt der Gas-erzeugung entfallenden Koks in dem ungünstigen Verhältnisse stehen, daß die Produktion den Absatz (den Eigenverbrauch zum Befeuern der Retortenöfen natürlich abgerechnet) überwiegt, oder wenn, wie dies an manchen Orten der Fall, mit einem schlanken Absatz der Gaskoks überhaupt nicht gerechnet werden kann.

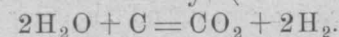
In diesen Fällen bildet die Wassergasanlage selbst ein nennenswertes Absatzgebiet der Koks, und außerdem ist der Vorteil erreicht, daß der Kohlenkonsum und damit der Kohlenbedarf sich erheblich verringert, ein Umstand, der auch in ökonomischer Richtung in die Wagschale fällt; da hiedurch eine Herabminderung der Lohnauslagen für Koks- und Kohlenlagerung verbunden ist.

Obwohl das Prinzip des Wassergasprozesses als bekannt vorausgesetzt werden kann, mögen doch der Vollständigkeit wegen, und um das Wesen der Erzeugung des karburierten Wassergases näher zu charakterisieren, einige Worte der Erklärung beigefügt sein.

Leitet man Wasserdampf durch eine Schichte glühenden Kohlenstoffes, so spaltet sich ersterer in seine Komponenten Sauerstoff und Wasserstoff. Ist die Temperatur der Kohlenstoffschichten genügend hoch, so bindet ein Atom Sauerstoff ein Atom Kohlenstoff zu Kohlenoxydgas,



während bei nicht genügend hoher Temperatur der Prozeß unter Bildung von Kohlendioxyd (Kohlensäure) verläuft,



Das Produkt, ein Gemisch von ungefähr gleichen Volumteilen Kohlenoxyd und Wasserstoff, bildet das sogenannte Wassergas.

Da jedoch die beiden, durch die obigen Reaktionsgleichungen gekennzeichneten Prozesse unter Wärmeverbrauch sich abspielen, so ist klar, daß die glühenden

\*) Die Wassergasanlage beansprucht za.  $\frac{1}{3}$  jener Bodenfläche, welche eine Steinkohlengasanlage von gleicher Leistungsfähigkeit bedarf. Bei Erweiterungen genügt meistens sogar der am Kohlenlager ersparte Raum für die Aufstellung einer Wassergasanlage.

\*) Die Polizeivorschriften gestatteten überdies anfänglich nur Gasbehälter von beschränktem Inhalte.



Kohlenstoffschichten nach und nach erkalten, infolgedessen ein Spalten des Wasserdampfes und die Bildung von Wassergas nicht mehr eintreten kann. Es muß daher zeitgerecht die Kohlenstoffschicht entweder durch Wärmezufuhr von außen oder durch Verbrennen eines Teiles des Kohlenstoffes, u. zw. durch Einblasen von Luft, wieder auf die nötige hohe Temperatur gebracht werden.

In der Praxis hat sich bloß die letzterwähnte Art als rationell erwiesen. Daraus ergibt sich, daß der Prozeß der Wassergaserzeugung kein kontinuierlicher sein kann, sondern daß derselbe in zwei Phasen zerfällt, u. zw. in die Periode, in welcher ein Teil des Kohlenstoffes durch Einblasen von Luft verbrannt wird, um die darüber liegenden Schichten auf helle Rotglut zu bringen — das Heißblasen — dann die Periode, in welcher Dampf durch die glühenden Kohlenstoffschichten getrieben wird, wobei Wassergas resultiert — das Gasmachen.

Beim Heißblasen verbrennt der hohen Brennstoffschüttung wegen nur der vom Luftstrom angefachte Anteil des Kohlenstoffes (Koks) vollständig, d. h. zu Kohlendioxyd (Kohlensäure)  $C O_2$ ; dieses durchströmt auf seinem Wege nach aufwärts glühende Kohlenstoffschichten, nimmt dabei ein Atom Kohlenstoff auf und wird dadurch zu Kohlenoxydgas reduziert,  $C + C O_2 = 2 C O$ .

Man erhält also beim Heißblasen ein aus Kohlenoxyd und (weil der Stickstoff der Gebläseluft an dem Prozesse unbeteiligt bleibt) aus Stickstoff bestehendes, brennbares Gasmisch — sogenanntes Generator-, Luft- oder Siemensgas. Leitet man dieses in andere Apparate der Anlage, so kann es wieder unter Zufuhr von Luft — Sekundärluft — verbrannt und zur Wärmelieferung herangezogen werden.

Gewöhnlich entfallen, wenn der Generator bereits im Betriebe steht, auf das Heißblasen 2—3 Minuten, auf das Gasmachen 7—9 Minuten.

Neben dem theoretischen Wassergase entstehen noch verunreinigende Produkte, die durch entsprechende Reinigungsvorrichtungen ausgeschieden werden müssen.

Für Mischgasanlagen empfiehlt es sich, als Charge für den Gaserzeuger (Generator) die als Nebenprodukt bei der Steinkohlengasfabrikation auftretenden Koks zu verwenden.

Das nach dem erklärten Verfahren hergestellte Wassergas ist farb- und geruchlos und verbrennt mit nicht- oder schwach bläulich leuchtender Flamme. Es eignet sich aus letzterem Grunde außerordentlich für den Betrieb von Inkandeszenzlichtern, zu dem es außerdem infolge seiner hohen Verbrennungstemperatur besonders verwendbar erscheint. Wegen seiner Geruchlosigkeit muß es vor dem Eintritt in das Leitungsnetz durch ein „Parfümierungsmittel“ mit einem charakteristischen Geruche versehen werden, damit Gasausströmungen rechtzeitig konstatiert werden können.

Um dem Wassergase Leuchtkraft und einen höheren Heizwert zu verleihen, wie dies für die Beimischung zum Kohlengase erforderlich ist, wird es mit gas- oder dampfförmigen Kohlenwasserstoffen bis zu einem gewissen Grade gesättigt — karburiert.

Die Karburierung kann auf „kaltem“ oder „heißem“ Wege erfolgen. Im ersteren Falle läßt man das kalte Wassergas durch Apparate strömen, in welchen demselben, auf großer Oberfläche ausgebreitet, leicht flüchtige, bei gewöhnlicher Temperatur flüssige Kohlenwasserstoffe dargeboten werden, deren Dämpfe das Wassergas mit sich weiterführt. Solche Kohlenwasserstoffe sind Benzol und die niedrigsiedenden Fraktionen, welche bei der Raffination des Rohpetroleums als Nebenprodukte gewonnen werden, wie Gasolin, Ligroine und die Benzine. Ein mit den Dämpfen dieser Flüssigkeiten mehr oder weniger gesättigtes, also karburiertes Gas gibt dann leuchtende Flammen.

Da aber eine solche „kalte“ Karburierung gezeigt hat, daß sich Mengen des Karburierungsmittels im kalten Rohrnetze, insbesondere in langen Leitungen, bezw. schon in dem Wasser der Anstaltsapparate in tropfbar flüssiger Form ausscheiden, so ist man von dieser Art der Karburierung fast gänzlich abgekommen, oder man bringt die Karburierungsvorrichtung unmittelbar vor den Konsumtionsstellen des Gases an.

Die erwähnte mißliche Tatsache, d. i. die Ausscheidung der sehr kostspieligen Karburierungsmittel, fällt bei der „heißen“ Karburierung gänzlich hinweg. Sie wird in der Weise durchgeführt, daß man das dem Generator entströmende heiße Wassergas einen auf hohe Temperatur erhitzten, mit Auslegerelementen (Schamottesteinen) gefüllten Apparat, den Karburator, passieren läßt, in welchem gleichzeitig flüssige Kohlenwasserstoffe mit großem Drucke in Form eines Büschels feiner Strahlen eingespritzt, zum Verdampfen und zur Umsetzung in gasförmige Kohlenwasserstoffe gebracht werden.

Als Karburierungsmittel für diese Zwecke dienen die bei weitem billigeren nichtflüchtigen Nebenprodukte der Petroleumraffinerie, wie z. B. das Blauöl.

Bei der Wassergastype Humphreys und Glasgow leitet man die im Karburator entstehenden Produkte überdies noch durch einen sogenannten Überhitzer, um eine vollständige Überführung der Blauöldämpfe in (sogenannte) „permanente“ Gase zu erzielen, so daß jedes Ausscheiden von flüssigen Kondensaten im Rohrnetze und das damit verbundene Verarmen des Gases infolge Verlustes an lichtgebenden Anteilen ausgeschlossen erscheint.

Dem Wesen nach spielen sich also in diesem Falle im Karburator und Überhitzer in Bezug auf das Blauöl dieselben Vorgänge ab wie bei der Erzeugung von Ölgas in dem Doppelretortensysteme, wie selbes zuerst durch Julius Pintsch in die Technik der gasförmigen Leuchtstoffe eingeführt wurde. Es kann demnach dieses, in dem erwähnten Apparate erzeugte Produkt der Hauptsache nach als ein Gemisch von Kohlenoxyd, Wasserstoff, leichten und schweren Kohlenwasserstoffen, also den gewöhnlichen Bestandteilen des Steinkohlengases, angesprochen werden.

Die nachfolgende Tabelle gibt Vergleichsdaten zwischen karburiertem Wassergas und einem Steinkohlengase.\*)

Bestandteil	Karburiertes Wassergas		Steinkohlengas
	I	II	
Aethylen $C_2 H_4$ .....	2.80	8.00	2.55
Propylen $C_3 H_6$ .....	8.00	6.00	1.21
Benzol $C_6 H_6$ .....	2.00	2.00	1.33
Sumpfgas, Methan $CH_4$ .....	17.83	20.80	34.02
Kohlenoxyd $CO$ .....	24.20	23.00	8.88
Wasserstoff $H$ .....	37.95	34.00	46.20
Stickstoff $N$ .....	5.02	5.20	2.15
Kohlensäure $C O_2$ .....	2.20	0.60	3.01
Sauerstoff $O$ .....	—	0.40	0.65

Der Umstand, daß das karburierte Wassergas mit leuchtender Flamme verbrennt, ermöglichte es, daß dieses Leuchtmittel in Amerika als mächtiger Konkurrent des Steinkohlengases auftreten konnte. Hier war es insbesondere die United Gas Improvement Company, welche eine größere Anzahl solcher Werke in Betrieb hatte. Nach einschlägigen Berichten sind seit 1890 389 Anlagen mit einer täglichen Leistung von 277 Millionen Kubikfuß erbaut, und gegenwärtig erzeugen 55% der Leuchtgasanstalten Nordamerikas karburiertes Wassergas und decken damit 80% der Gesamtgasproduktion, u. zw. ausschließlich nach dem Doppelüberhitzer-Systeme Humphreys und Glasgow.

Auf dem europäischen Kontinente ist diese Type in 18 größeren Städten für die Lieferung von Wassergas in

\*) Aus „Mitteilungen über karburiertes Wassergas“ von A. G. Glasgow. Vortrag, gehalten im Cleveland-Ingenieur-Institut.



Anwendung, während es behufs Erweiterung bestehender Gaswerke an 7 Orten verwendet wird.

Die erste Anlage in Österreich wurde vor etwa einem Jahre in Reichenberg in Böhmen, u. zw. für eine Leistungsfähigkeit von 6000 m<sup>3</sup> pro Tag behufs Erweiterung der Steinkohlengasanlage dem Betriebe übergeben, und wurde bei der Anlage eine Raumreserve für eine zweite Garnitur von gleicher Leistungsfähigkeit vorgesehen.

**Die Mischgasanlage in Reichenberg.**

Dieselbe besteht aus dem seit za. 40—50 Jahren im Betriebe befindlichen Steinkohlengaswerke und der neu

Sorge um den Absatz der gesteigerten Produktion an schlecht verwertbaren Koks zur Folge gehabt.

Man entschloß sich daher zur Erweiterung durch Anschalten einer Wassergastype, welche bereits in zahlreichen Fällen Proben der Brauchbarkeit abgelegt, wodurch die Befürchtung, die nötigen Erfahrungen vielleicht erst auf dem Wege eines kostspieligen Experimentes sammeln zu müssen, hinwegfiel. Das von der Kommunalverwaltung dem Gaswerke zugestandene Zusatzquantum an karburiertem Wassergase beträgt 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Die Betriebsresultate sowohl wie die Qualität des erzeugten Mischgases waren während des ersten, nun abgelaufenen Betriebsjahres vollauf zufriedenstellende.

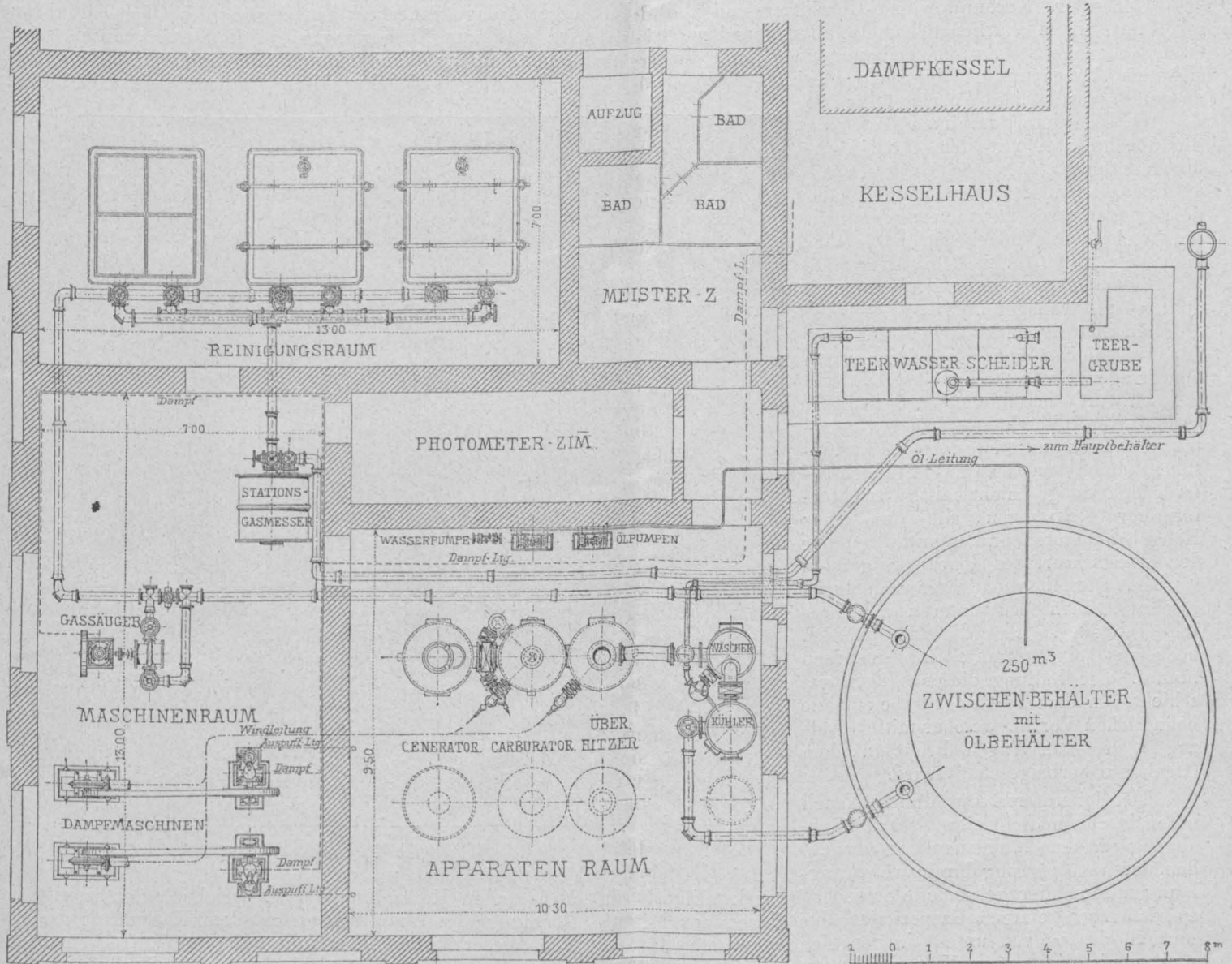


Abb. 1.

eingerrichteten Wassergasanlage, System Humphreys und Glasgow, welche letztere von der Firma Julius Pintsch in allen Teilen in deren Wiener Fabrik hergestellt wurde. Veranlassung für die Anschaltung einer Wassergasanlage zum bestehenden Gaswerke war zunächst die Notwendigkeit der Steigerung der Gasproduktion. Dieser Erhöhung der Leistungsfähigkeit durch Steinkohlengas stellten sich insofern Schwierigkeiten entgegen, als für die Erweiterung der Betriebseinrichtungen die nötige Bodenfläche nicht zur Disposition stand, daher mit einem vorhandenen Flächenminimum das Auslangen gefunden werden sollte. Die Erweiterung der Steinkohlengasanlage hätte außerdem eine Vergrößerung des Kohlenlagerplatzes und eine vermehrte

Die Anlage teilt sich (Abb. 1) in den Apparaten-, den Maschinen- und den Reiniger-Raum; außerdem ist der Raumüberschuß durch Akzessorien, wie z. B. Photometerzimmer, Meisterzimmer, Baderäume und dergl., ausgenützt. Außerhalb des Bauobjektes sind der Gasbehälter mit schmiedeisernem Bassin und der Teer-Wasserscheider sowie eine Dampfkesselanlage angeordnet. Des außerordentlichen Platzmangels wegen mußte der Ölbehälter, welcher 110.000 kg Öl faßt, innerhalb des Gasbehälterbassins untergebracht werden, wodurch der Vorteil erreicht wurde, daß die Wasserfüllung des letzteren bedeutend verringert wird.

Der Apparatenraum ist durch eine 4,14 m über

der Sohle auf Eisensäulen, bzw. den Apparaten ruhende Arbeitsbühne in zwei Niveaus geteilt, wovon Abb. 2 den unteren, Abb. 3 den oberen Horizont, resp. die Arbeitsbühne darstellen. Ersterer enthält (im Bilde von links nach rechts gerechnet) den Generator, den Karburator und den Überhitzer, während an der rechten Seitenwand nach vorne zu der Kühler und nebenan der Skrubber (Wäscher) ihre Aufstellung erhielten, wie dies auch aus Abb. 1 deutlich ersichtlich ist. Die Raumverhältnisse sind derart gewählt, daß im Momente des Bedarfes eine zweite gleichdimensionierte Garnitur aufgestellt werden kann. (In Abb. 1 angedeutet.)

Generator, Karburator und Überhitzer sind zylindrische, mit einem starken Schamottefutter versehene Flußeisenblechgehäuse. Zwischen Mantel und Futter befindet sich ein Zwischenraum, der mit schlechten Wärmeleitern ausgefüllt wird. Die Wärmeleitung ist dadurch eine derart minimale, daß man die Blechmäntel mit den Händen anfassen kann.

Der Generator besitzt unten, nahe dem Sockel, zwei Türen zum Beseitigen der Asche und Schlacke\*), in gleicher Höhe einen Rost, der dem Brennstoffe — Koks aus der eigenen Kohlengasanstalt — als Auflager dient.

Zum Chargieren des Generators dient der etwa 200 mm über das Bühnenniveau hervorragende, vollständig selbstdichtende Kokseinwurf besonderer Konstruktion (Abb. 3, im Bilde links). Die Aufschüttung des Brennmaterials, welche in Zwischenräumen von zirka zwei Stunden erforderlich ist, geschieht mittels trichterförmiger Kokswagen, die auf einer Hängebahn laufen und unmittelbar über den Kokseinwurf des Generators geführt werden. Dieselben entleeren sich durch rasches Öffnen des unteren Schiebers sehr schnell, so daß die Manipulation höchstens eine Minute in Anspruch nimmt. Die Füllung dieser Wagen geschieht von dem neben der Arbeitsbühne befindlichen Vorrat, welcher mittels Aufzug in größeren Wagen direkt aus dem Ofenhaus herbeigeschafft wird.

Der Generator ist sowohl oben als auch unten durch eine Rohrleitung für den Gasabgang mit dem Karburator verbunden, deren Absperrung durch zwei zwangsläufig miteinander gekuppelte Schieber bewerkstelligt wird, so daß nach einigen Gasperioden, bei denen der Dampf normal, das ist von unten, in den Generator geleitet wird und somit die untere Koksschicht am meisten abkühlt, eine Gasperiode von oben nach unten gemacht werden kann, um die obere heiße Koksschicht für die Zersetzung auszunützen und die untere warm zu halten. Gleichzeitig mit der Umsteuerung der Schieber wird auch automatisch der Dampfstrom umgekehrt und oben in den Generator eingeleitet.

Abb. 2 zeigt außerdem die Einmündung der Windleitungen in den Generator, Karburator und Überhitzer. In die beiden letztgenannten Apparate wird, je nach Beschaffenheit der Temperatur, die entsprechende Luftmenge eingeführt, um durch Verbrennen des Generatorgases das Auslegermaterial möglichst hoch zu erhitzen. Die Handhabung dieser Luftschieber geschieht ebenfalls von der Arbeitsbühne aus.

\*) Die Reinigung geschieht zirka zweimal in vierundzwanzigstündiger Schicht und beansprucht nur 15 bis 20 Minuten.

Diese im Innern des Karburators und des Überhitzers angeordneten Auslegersteine sind regelmäßig geformte Schamotteelemente, welche, wie dies bei allen Wärmespeichern der Fall, derart eingeschichtet sind, daß sie eine große Oberfläche darbieten, um während der Periode des Heißblasens die Wärmeaufnahme zu begünstigen und während des Gasmachens die Dämpfe des Karburierungsmittels durch lebhaft Berührung mit den glühenden Auslegerelementen vollständig in sogenannte permanente Gase umzusetzen.

Am oberen Verschußdeckel des Karburators ist die Öleinspritzvorrichtung untergebracht (Abb. 3). Das Ölreservoir befindet sich, wie bereits erwähnt, bei der Reichenberger Anlage innerhalb des Bassins des Gasbehälters und wird das zur Karburierung bestimmte Öl mittels einer kleinen, an die Wand montierten Pumpe (Abb. 1) auf die Arbeitsbühne gedrückt. Hier passiert es zunächst einen

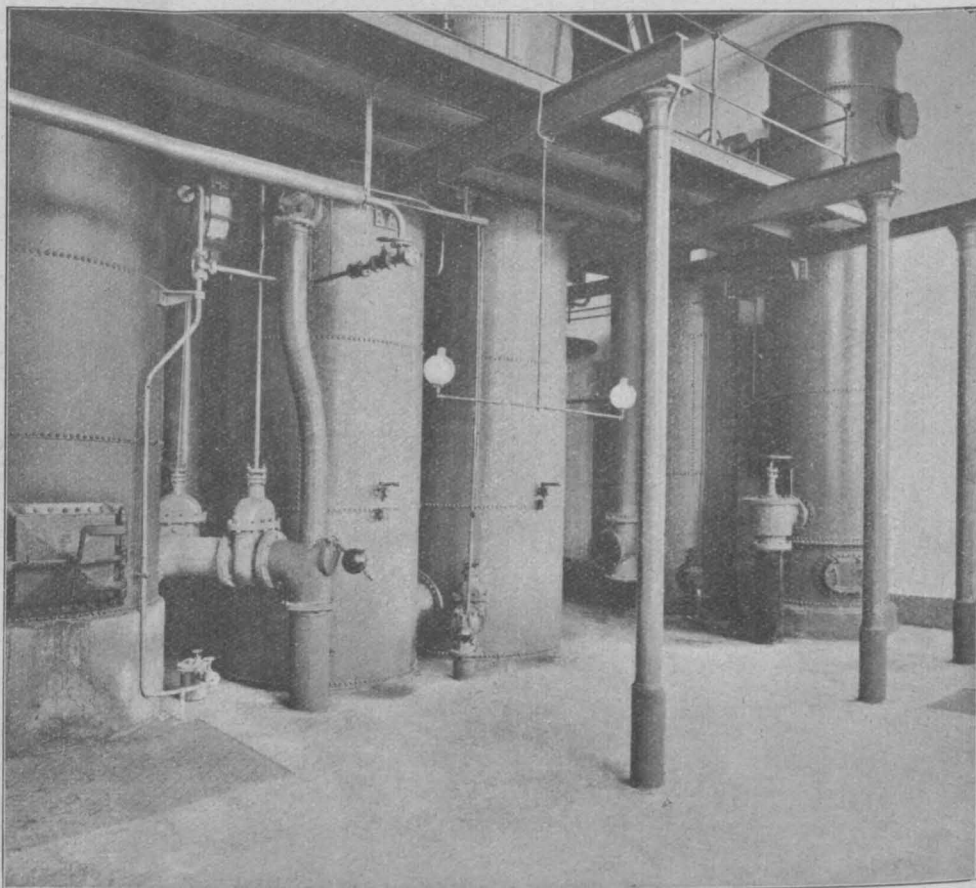


Abb. 2.

Meß- oder Kontrollapparat\*), welcher gleichzeitig eine Regelung des Ölzuflusses nach dem Karburator gestattet. Von dieser Vorrichtung führt ein Ölzulaufrohr nach der vorerwähnten Einspritzvorrichtung am Karburatordeckel. Der Öleinlauf ist derart regulierbar, daß man es in der Hand hat, nicht nur die Einflußmenge zu variieren, sondern daß man auch imstande ist, die Ölstrahlen in beliebiger Weise entweder gegen die Peripherie oder das Zentrum des Apparatquerschnittes zu dirigieren, um immer die wärmsten Stellen des Karburators auszunützen und die kälteren zu schonen.

Der Überhitzer ragt, wie aus Abb. 3 ersichtlich, ziemlich weit über die Sohle der Arbeitsbühne hinaus und ist am oberen Ende mit einem Abzugsrohre versehen, dessen Verschußklappe durch eine Hebelübersetzung von der Bühne aus geöffnet oder geschlossen werden kann. Der Überhitzer ist durch eine horizontale Rohrverbindung in seinem unteren Teile mit dem Karburator in Kommunikation.

\*) In Abb. 2 am Überhitzermantel anmontiert sichtbar.



Außerdem steht der Überhitzer, wie aus Abb. 1 ersichtlich, mit dem Skrubber in Verbindung, und zwar derart, daß das bei seiner Ausmündung abzweigende Rohr in den zum Wäscher ausgebildeten Teil des Skrubbers führt, um hier einen Wasserabschluß zu bilden, dem dieselbe Aufgabe zufällt, welche die Hydraulik (Teervorlage) in der Kohlengaserzeugung zu erfüllen berufen ist.

Der Skrubber ist ein Blechzylinder von zirka 5 m Höhe und innen mit dichten Holzordeneinlagen sowie am oberen Ende mit einer Wasserberieselungsvorrichtung versehen. Dem Sprühregen des Washwassers entgegen strömt das zu reinigende Gas, wodurch Staubteilchen und Teerdämpfe niedergeschlagen werden. Das Wasser, welches gemeinsam mit dem Teer in den Teer-Wasserscheider fließt, wird in diesem geklärt und durch eine Zirkulationspumpe von neuem

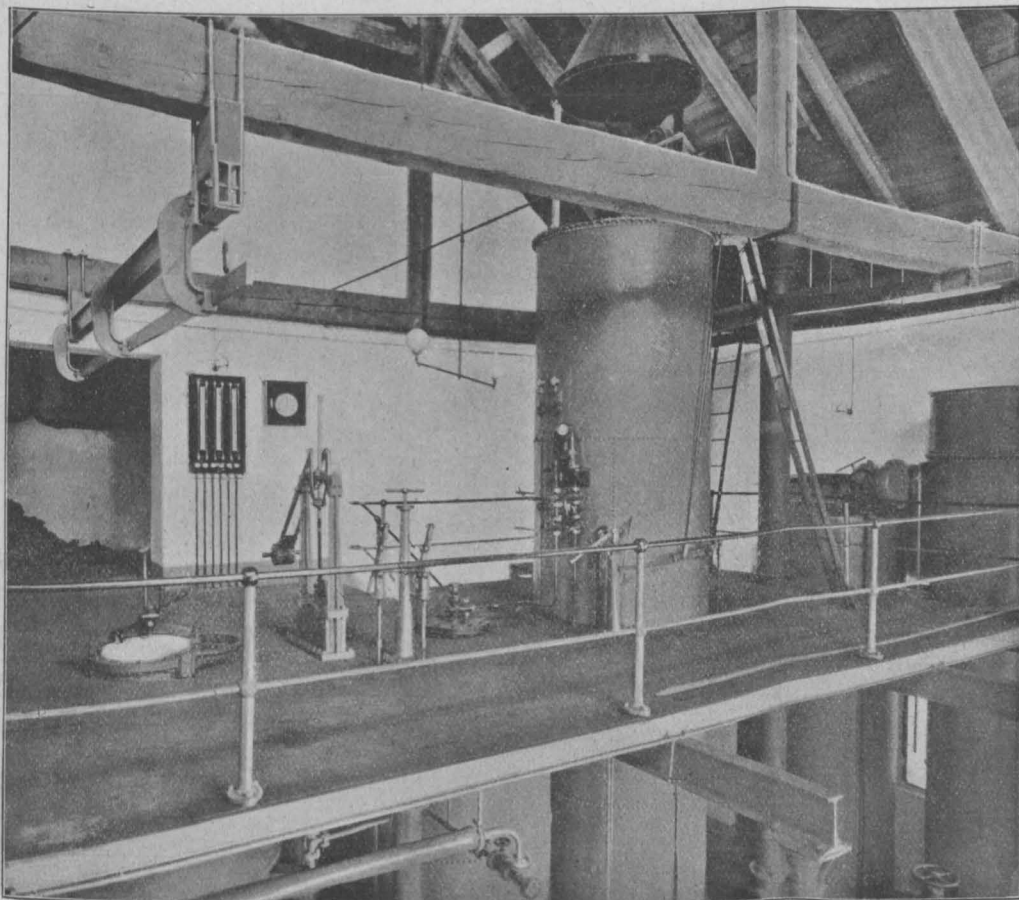


Abb. 3.

in den Skrubber gedrückt. Behufs Kühlung und vollständiger Ausscheidung, d. h. Kondensation, aller etwa noch vorhandener Spuren von Teerdämpfen ist an den Skrubber ein Wasserrohrkühler angeschaltet, von dem aus das Gas in den Zwischengasbehälter abgeht. (Siehe Abb. 1.)

Der Betrieb der Anlage ist folgender:

Zwecks Neuanheizung wird der Generator mit glühenden Brennstoffen (eventuell heißem Koks) beschickt, kalter Koks bis zu einer entsprechenden Füllhöhe aufgegeben und Wind in die unteren Partien der Brennstoffschicht eingeblasen. Die Verbrennungsprodukte, welche anfänglich entstehen, ziehen durch den Karburator und Überhitzer und von diesem durch das geöffnete Abzugsrohr in die Esse ab. Nach kurzer Zeit aber, wenn die unteren Brennstoffpartien in Glut geraten sind, entwickelt sich statt der Verbrennungsprodukte, wie in der Einleitung bemerkt, Generator- oder Siemensgas. Dasselbe gelangt hochtemperiert in den Oberteil des Karburators, und wird hier so viel Wind (Sekundärluft) zugeleitet, daß ein Teil dieses Generatorgases verbrennt, wodurch die Auslegerelemente bis zur Rot-

glut erhitzt werden. Die hierbei entstehenden Verbrennungsprodukte und der Rest an brennbaren Gasen werden nun in den unteren Teil des Überhitzers geleitet und letztere durch Zuleiten von Sekundärluft vollständig zur Verbrennung gebracht, wodurch auch in diesem Apparate die Schamotteauslegerelemente auf hohe Temperatur erhitzt werden. Sämtliche Verbrennungsprodukte ziehen von hier bei geöffneter Klappe durch die Esse ab. Sind auf diese Weise alle genannten Apparate genügend hoch temperiert (heißgeblasen), so stellt man zunächst den Wind durch Schließen sämtlicher betreffender Schieber ab, und es beginnt die Periode des Gasmachens. Man bläst Dampf in der Richtung von unten nach oben \*) durch die glühenden Koksschichten des Generators und schließt, sobald die schlechten Gase nach kurzer Zeit aus dem Überhitzer entwichen sind, die Überhitzerklappe, um das Gas in

den Wäscherskrubber zu leiten. Mit letztgenanntem Handgriff werden gleichzeitig durch zwangläufige Hebelverbindung die Windschieber festgestellt, so daß es dem Gasmacher bei eventueller Unachtsamkeit unmöglich ist, vor Öffnen der Klappe den Wind anzustellen und explosive Gasgemische in den Apparaten zu erzeugen.

Es bildet sich nun nach dem eingangs erklärten Vorgange Wassergas. Dasselbe tritt hochtemperiert vom Generator in den oberen Teil des Karburators über. Das gleichzeitig mit bedeutender Pressung eingespritzte Öl verdampft infolge der hier herrschenden hohen Temperatur, und die Öldämpfe setzen sich durch den lebhaften Kontakt mit den glühenden Auslegerelementen in gasförmige Kohlenwasserstoffe um, welche mit dem Wassergas gemischt nach abwärts ziehen, um durch das Verbindungsrohr unten in den Überhitzer einzuströmen.

Auf ihrem Wege nach aufwärts findet unter Berührung der heißen Flächen der Auslegerelemente eine vollständige Umsetzung der etwa restlichen Öldämpfe in gasförmige Kohlenwasserstoffe statt.

Das karburierte Wassergas nimmt nun seinen Weg von dem

Skrubber in den Kühler und gelangt von diesem in den Zwischengasbehälter.

Wir verlassen das erzeugte Gas vorläufig um den Gang des Betriebes im Apparatenraum weiter zu verfolgen.

Hat man 6—7 Minuten „Gas gemacht“, so haben die Koksschichten im Generator so viel an Wärme verloren, daß zu hohe Perzentsätze an Kohlensäure entstehen würden, und auch die Temperaturen im Karburator und Überhitzer sind erheblich herabgesunken. Es kommt daher nun wieder die Periode des Heißblasens. Der Dampf wird abgestellt. Die Windleitungen werden geöffnet und, wie früher erklärt, Wind in den Generator, Karburator und zuweilen in den Überhitzer, dessen Klappe vorher ebenfalls geöffnet wird, eingeblasen. Selbstredend setzt man während des Heißblasens mit dem Einspritzen des Karburieröles aus. Nach etwa zwei Minuten ist diese Periode beendet, und nach Umstellen der Schieber beginnt wieder das „Gas-

\*) Es wurde bereits erwähnt, daß im Verlaufe des Betriebes der Dampf auch in der umgekehrten Richtung durch die Brennstoffschichten geschickt wird.

machen“, und so vollzieht sich das Spiel so lange, als die Anlage im Betriebe erhalten bleiben soll.

Um das Gas auf seinem weiteren Wege vom Zwischenbehälter aus zu verfolgen, müssen wir uns in den Maschinenraum (Abb. 4) begeben. Derselbe stellt in der Reichenberger Wassergasanlage ein kleines Schmuckkästlein dar, welches auf den Besucher, sei er Fachmann oder Laie den vorzüglichsten Eindruck hervorbringt. Abgesehen von der peinlichen Sauberkeit, die man heutzutage von jedem Maschinenraume zu fordern gewohnt ist, fällt die außerhalb des gewöhnlichen Rahmens eines solchen Raumes gelegene, in zahmem Sezessionsstil gehaltene Malerei der Wände und der Decke auf, die den splendid ausgestatteten Raum in einer mehr als nötigen Höhe überspannt. An maschinellen Einrichtungen sind zunächst zwei mit Dampf betriebene, stehende Schnellläufer von 20 PS mit einer minutlichen Tourenzahl von 400 Touren vorhanden, welche mittels direkter Riemenübertragung die Ventilatoren, System Sturtevant, betreiben. Für den Betrieb genügt ein Ventilator; die zweite Garnitur steht in Reserve und kann im Falle einer Betriebsstörung binnen wenigen Minuten eingeschaltet werden. Die Ventilatoren haben den Zweck, den Wind während der Periode des Heißblasens zu liefern, während sie während des Gasmachens, ohne abgestellt zu werden, leer laufen. Ferner befindet sich im Maschinenraum ein mit einem kleinen dreipferdigen Dampfmotor direkt gekuppelter Gassauger, System Julius Pintsch, welcher das Gas aus dem Zwischenbehälter saugt und in die im Reinigerraum (Abb. 1) angeordneten Reiner drückt. Letztere haben die in Steinkohlengaswerken üblichen Einrichtungen, und sind auch hier deren drei mittels vollständiger Umgangsleitung zu einem System geschaltet. Als Reinigungsmasse, welche den Zweck hat, hauptsächlich die im Gase enthaltenen Schwefelverbindungen, welche im Wassergase nur in geringen Mengen auftreten, zu entfernen, dient eine aus Raseneisenerz bestehende Reiner Masse. Ist dieselbe durch den Gebrauch unwirksam geworden, so kann sie, wie dies aus der Steinkohlengasfabrikation bekannt, wieder „regeneriert“ und gebrauchsfähig gemacht werden. Der Regenerierraum befindet sich oberhalb des Reinigerraumes und steht mit letzterem durch drei an der Decke angebrachte Öffnungen in Kommunikation, durch welche die regenerierte Masse nach Anschluß von Leinenschläuchen direkt in die Reinerkasten gestürzt werden kann. Die gebrauchte Masse wird mittels des gleichzeitig zur Elevierung der Koks dienenden Aufzuges in den Regenerierraum geschafft. Das von den Schwefelverbindungen befreite Gas passiert hierauf einen Stationsgasmesser von 2.74 m<sup>3</sup> Trommelinhalt und gelangt dann endlich in den Hauptgasbehälter des Gaswerkes, um sich hier mit dem Steinkohlengase zu mischen und bis zum Verbrache aufgesammelt zu werden. Auch im Maschinenhause sind alle Vorkehrungen für die Aufstellung einer zweiten Maschinengarnitur bereits getroffen.

Der zur Erzeugung des Wassergases, zur Speisung der Dampfmaschinen und diversen Pumpen erforderliche Dampf wird von einer Kesselanlage (Abb. 1) geliefert.

Dieselbe besteht aus zwei Stück Zweiflammrohr-Dampfkesseln mit je 35 m<sup>2</sup> Heizfläche. Die Kessel sind mit Kudlitz'scher Gebläsefeuerung versehen, welche es ermöglicht, auch den Koksabfall auf dem Roste recht vorteilhaft zu verbrennen.

Die Kesselanlage liefert nebstbei den Dampf für den Gesamtbedarf der Steinkohlengasanlage und im Winter zur Heizung der Gasbehälterbassins.

Den Transport der Koks aus dem Retortenhouse des Steinkohlengaswerkes zum Koksablöschplatze und von hier zur Wassergasanlage besorgt eine Hängebahn, welche bis zum bereits erwähnten Materialaufzuge des Apparatenraumes führt.

Der Teer und das Skrubberwasser fließen aus dem Skrubber und dem Röhrenkühler selbsttätig aus einem Tauchtopf in den Teer-Wasserscheider (Abb. 1), woselbst sich der Teer wegen seines höheren spezifischen Gewichtes unter dem Wasser ausscheidet, um dann durch eine besondere Überfalleitung selbsttätig in eine Teergrube abzufließen.

Erzeugt wurden innerhalb der Betriebsperiode vom 1. Dezember 1902 bis 21. April 1903 288.400 m<sup>3</sup> karburiertes Wassergas. Hiezu wurden verwendet 154.000 kg Koks und 175.000 kg Petroleumblauöl, welches von einer böhmischen Raffinerie bezogen wurde. Das Rohpetroleum ist galizischer Provenienz.

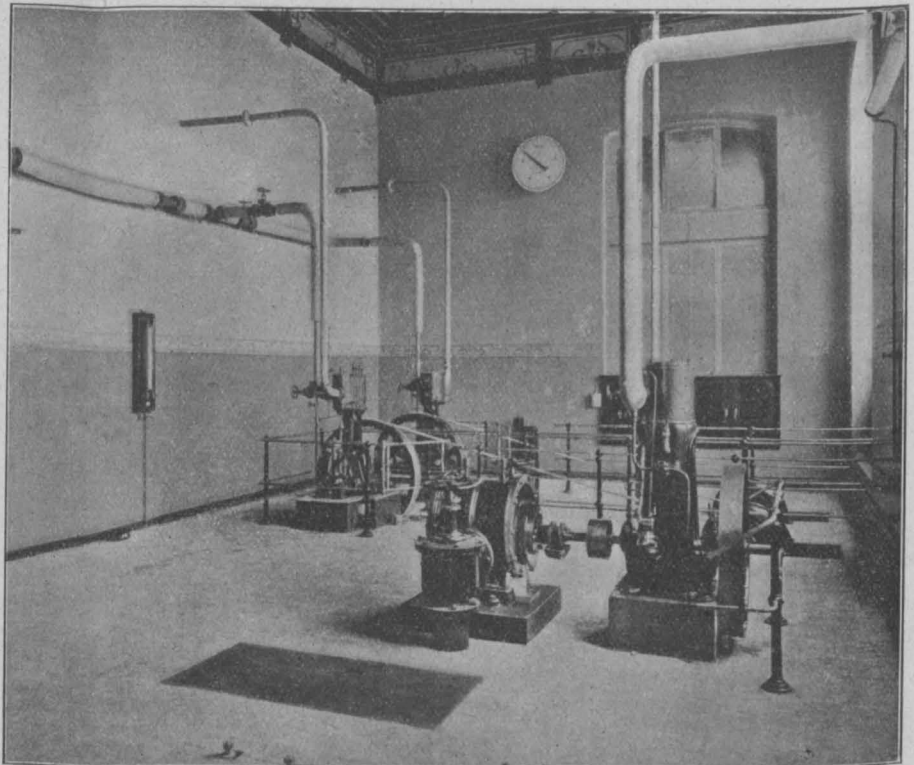


Abb. 4.

Die Leuchtkraft des ökarburierten Wassergases beträgt durchschnittlich, um dem Stadtgase die vorgeschriebene Leuchtkraft zu verleihen, 22 Hefnerkerzen im Argandbrenner gemessen, der Heizwert za. 5000 Kalorien. Das spezifische Gewicht schwankt zwischen 0.6—0.8; der Kohlensäuregehalt des Gases ergab sich bei verschiedenen Bestimmungen im Mittel mit 2—3%.

Die Versuche, auch höhere Perzentsätze an Wassergas dem Steinkohlengase beizumischen als die von der Kommunalverwaltung Reichenberg gestatteten 30%, fielen derart günstig aus, daß sie zu dem Schlusse berechtigen, daß selbst höhere Perzentsätze an Wassergas ohne Schädigung der Qualität des Mischgases verwendet werden könnten.

Gewiß werden die günstigen Betriebsergebnisse dieser ersten auf heimatlichem Boden etablierten Mischgasanlage Anlaß zur Anregung bieten, diesem Fortschritte auf beleuchtungstechnischem Gebiete weitere Bahnen zu erschließen, umso mehr als, wie eingangs erwähnt, die Bedingungen für die Anschaltung von Wassergasanlagen an bestehende Steinkohlengaswerke sich häufig genug darbieten dürften.



## Die Niederschlagsverhältnisse von Wien und Umgebung in ihrer Beziehung zur Ergiebigkeit der Hochquellenleitung.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 11. Februar 1903 von **Josef Riedel**, k. k. Baurat.

### Allgemeines.

Von der Überzeugung geleitet, daß der praktische Arzt durch die Vertrautheit mit den Bewegungen der ober- und unterirdischen Wasserläufe eine zweckmäßige Handhabe für lokal-prophylaktische Maßnahmen gewinnen könne, hat das Reichskriegsministerium im Jahre 1875 die Militärärzte beauftragt, die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen für ihre Forschungen zu verwerten. Außerdem war die Etablierung von etwa 50 hydrometrischen Stationen verfügt worden, welche in der Militärverwaltung ressortieren.

Selbstverständlich handelte es sich bei dieser Aktion nur um die Sammlung jenes Materials, mit dessen Hilfe es der Hygiene später möglich sein werde, ein großes, damals noch unbebautes Gebiet zu beleuchten, das mit der sanitären und kulturellen Entwicklung der Gesellschaft im innigen Zusammenhange steht.

Mehr als in den meisten Disziplinen naturwissenschaftlicher Forschung gilt für die Hygiene der Satz, daß die Wissenschaft auch nützlich sein müsse.

Es mag daher einigermaßen befremden, daß bei der hygienischen Ausstellung in Berlin 1883 zwar eine ungemein reichhaltige Kollektion statistischen Materiales aus dem Gebiete der Meteorologie, der Grundwasseruntersuchungen, der Trinkwasserversorgung sowie der Gesundheitsverhältnisse, die Stadt Wien betreffend, exponiert war, daß aber bei alledem kein Besucher einen klaren Einblick in die Wechselbeziehungen zwischen Luft, Wasser und Gesundheit gewann, weil es ihm bei der zusammenhanglosen Art, in welcher diese Schätze der wissenschaftlichen Beobachtung vorgeführt wurden, geradezu unmöglich war, einen orientierenden Überblick zu gewinnen. Das Ineinandergreifen dieser verschiedenartigen Faktoren irgendwie kritisch zu verwerten, war gänzlich ausgeschlossen.

Meine graphische, aus verschiedenen Quellen gesammelte Darstellung der klimatischen, Grundwasser- und hygienischen Verhältnisse Wiens, zu einem Gesamtbilde zusammengefaßt, fand deshalb allenthalben umso mehr ungeteilten Beifall, als ich als Laie den Versuch unternommen hatte, den Kausalzusammenhang scheinbar heterogener Elemente vorzuführen, und es den Fachleuten überließ, daraus weitergehende Schlußfolgerungen zu ziehen.

Es sei bemerkt, daß in den Siebzigerjahren über ganz Niederösterreich sieben meteorologische Stationen ausgebreitet waren; es entfielen danach 51 Quadratmeilen auf eine Station.

Im Jahre 1882 bestanden bereits 15, und heute dürften, abgesehen von den im Wiener Gemeindegebiete aufgestellten Stationen, an etwa 130 Punkten Notierungen erfolgen; auf eine Station entfielen ein Ländergebiet von etwa 3 Quadratmeilen, d. h. für die physikalische Erforschung des Landes Niederösterreich wäre genügend vorgesorgt.

Infolge der Kreierung des hydrographischen Zentral-Bureaus sind in dieser Beziehung alle seinerzeit bestandenen Lücken in Zisleithanien ausgefüllt worden.

Seit zwei Dezennien erscheinen außerdem unter dem Titel: „Resultate der Beobachtungen über die Grund- und Donauwasserstände, dann über die Niederschlagsmengen und den Ozongehalt der Luft in Wien“ alljährlich im Selbstverlage des Wiener Magistrates umfassende Berichte des Stadtbauamtes, die bisher von der Technikerwelt noch nicht genügend gewürdigt worden sind.

Während das im Jahre 1880 vom Stadtbauamte herausgegebene erste Bändchen auf 41 Seiten bloß die Untersuchung der Grundwasser-Verhältnisse von Wien zum Gegenstande hatte, nahmen die Beobachtungen über Antrag des Stadtbau-Direktors Berger allmählich an Umfang zu und dehnten sich bald auf sämtliche klimatische Elemente aus, so daß die das Jahr 1901 betreffenden „Resultate“ bereits einen Band von 285 Seiten umfaßten, illustriert durch eine Reihe graphischer Darstellungen besonders intensiver, mit Ombrographen gemessener Niederschläge.

Die maßgebenden Kreise genehmigten eine entsprechende Vermehrung der Beobachtungsstationen insoweit, als dieselben durch städtische Organe in Evidenz gehalten werden konnten, wozu sich noch fünf in den Stationen der k. k. österr. Staatsbahnen im Wientale errichtete Observatorien gesellten.

Die Beobachtungsdaten entstammen sonach dermalen 9 Stationen im Wiener Gemeindegebiete, 7 Stationen außerhalb desselben und 5 Wientalstationen, d. h. zusammen 21 Beobachtungsorten. Das im Verlaufe von 17 Jahren gesammelte Zahlenmateriale hat sonach an Reichhaltigkeit derart gewonnen, daß die Aufstellung von Mittelwerten wie von Extremen zwar nicht mühe-los, aber immerhin erfolgreich angestrebt werden kann.

Sollen die bisher gesammelten Daten jedoch dem Zwecke, der dem Anreger dieser Institution vorschwebte, entsprechen und ein klimatisch-hydrographisches Bild von Wien und seiner nächsten Umgebung liefern, dann darf das vorhandene Materiale nicht bloß in jährlich erscheinenden „Resultaten“ zur Veröffentlichung gelangen, sondern muß von Zeit zu Zeit einer fachmännischen Bearbeitung unterzogen werden.

Diese hätte sich nicht nur auf die Beziehungen der ober- und unterirdischen Wasserstände, auf die Abflusssmengen der zunächst liegenden Bäche, auf die Ergiebigkeit der in die Wasserversorgung der Stadt einbezogenen Quellen, sondern auch auf die Beziehungen der Grundwasserstände zur Frequenz kontagiöser Krankheiten zu erstrecken.

In den nachfolgenden Betrachtungen wurde der Versuch unternommen, die Niederschlagsverhältnisse ohne ihre Beziehung auf den Abfluß in dem Bachgerinne\*) und ohne Rücksicht auf die Quellenergiebigkeit und den Grundwasserstand einer Untersuchung dahingehend zu unterziehen, daß jene Stationen, welche die wenigsten Lücken aufweisen, in Gruppen von verschiedener Beobachtungsdauer zusammengestellt, hinsichtlich ihrer Monats- und Jahressummen sowie der jahreszeitlichen Verteilung, der Regenwahrscheinlichkeit, der notierten Maxima während 24 Stunden und der absoluten Erhebung über der Meeresfläche untereinander vergleichbar werden.

### a) Die Niederschlagshöhen.

Faßt man zunächst den aus 15—17 Beobachtungsreihen ermittelten Gang der Regenkurve ins Auge, so sieht man aus der Tabelle A, daß derselbe in allen Stationen nahezu der gleiche ist. Ihr Gang erlangt im Februar den tiefsten Stand, steigt in den nächsten Monaten beinahe kontinuierlich bis zum Juli aufwärts, um im September nochmals ein Minimum zu zeigen.

Während sich die eigentlichen Wiener Stationen im Durchschnitt zumeist zwischen den Monatssummen 20 und 80 mm bewegen, erreichen Mauerbach, Stixenstein und

\*) Diese Daten wurden bisher nicht veröffentlicht.

Tabelle A. Tabellarische Darstellung der Regenverhältnisse von Wien und Umgebung.

Post-Nr.	Beobachtungsstation	Anzahl Jahre	Monatliche Verteilung der Niederschläge											Mittlere Jahressumme	Jahreszeitliche Verteilung				In Prozenten der Jahressumme				
			Winter			Frühling			Sommer			Herbst			Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	
			XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X										XI
1	Neues Rathaus . . . . .	15	29	33	19	33	50	66	65	63	46	35	47	24	510	81	149	174	106	15.9	29.2	34.1	20.8
2	Lagerhaus . . . . .	17	32	37	16	33	51	77	75	71	53	36	48	25	554	85	161	199	109	15.3	29.1	35.9	19.7
3	Zentralfriedhof . . . . .	17	41	43	22	51	76	81	86	94	74	51	63	38	719	106	208	254	152	14.7	28.9	35.2	21.2
4	Reservoir am Laaerberge . . . . .	15	28	37	16	36	46	54	68	66	56	31	49	21	508	81	136	190	101	15.9	26.8	37.4	19.9
5	Hohe Warte . . . . .	17	43	47	26	48	57	71	79	73	59	41	54	34	636	116	176	211	129	18.3	27.9	33.4	20.4
6	Reservoir auf der Schmelz . . . . .	17	36	39	27	50	58	65	75	65	56	37	43	29	580	102	173	196	109	17.6	29.8	33.8	18.8
7	„ am Rosenhügel . . . . .	17	53	52	28	57	76	78	96	85	73	51	67	43	759	133	211	254	161	17.5	27.9	33.4	21.2
8	Mauerbach . . . . .	16	41	51	30	51	75	86	99	108	78	65	58	43	786	122	212	285	161	15.6	27.3	36.5	20.6
9	Stixensteiner Wasserschloß . . . . .	16	41	49	42	63	72	105	119	129	100	85	69	43	917	132	240	348	197	14.5	26.1	37.9	21.5
10	Kaiserbrunn „ . . . . .	16	37	46	43	59	88	117	141	144	123	97	73	46	1013	126	264	408	216	12.4	26.0	40.3	21.3
11	Pottschach (Schöpfwerk) . . . . .	16	36	49	35	53	66	75	89	102	93	63	62	39	761	120	194	284	164	15.7	25.4	27.3	21.6

Kaiserbrunn im Sommerquartal Maxima von 110—150 mm monatlich.

Bezüglich der Jahressummen tritt vor allem der Umstand in die Erscheinung, daß diese Ziffern mit nur geringen Ausnahmen mit der absoluten Erhebung des Beobachtungsortes wachsen und die aus zehnjährigen Mittelwerten berechneten Summen gegen die fünfjährigen zurückbleiben.

In der örtlichen Lage der Station Kaiserbrunn dürfte die Erklärung für die Erscheinung liegen, daß daselbst die jährliche Niederschlagssumme sowohl nach dem zehnjährigen Mittel gegen die Station Stixenstein zurücksteht. Außerdem nehmen die Stationen Zentralfriedhof und Rosenhügel wegen ihrer hohen Jahressummen eine exzeptionelle Stelle ein, was auch von der mittleren Anzahl der jährlichen Regentage gilt. Zentralfriedhof sowie Rosenhügel würden sonach von den eigentlichen Wiener Stationen nicht nur die ausgiebigsten Regen empfangen, sondern es wäre daselbst auch die Regenwahrscheinlichkeit am größten. Verhältnismäßig schwächer bewässert sind Städtisches Lagerhaus und Schmelz.

Hinsichtlich der Tagesmaxima ist aus dem zehnjährigen Turnus hervorzuheben, daß sich dieselben während der

- a) Wintermonate zwischen . . . 32 und 72 mm,
- b) Frühlingsmonate „ . . . 31 „ 53 „
- c) Sommermonate „ . . . 53 „ 116 „
- d) Herbstmonate „ . . . 34 „ 80 „

bewegten und der Gewitterregen am 29. September 1897 beim Reservoir Schmelz mit 116 mm und beim Reservoir Rosenhügel mit 97 mm die höchsten Ziffern erreicht hat.

Nicht ohne Interesse ist ferner die Vergleichung der aus zehnjährigen Mitteln der Beobachtungsstationen: „Städtisches Lagerhaus“, „Zentralfriedhof“, „Reservoir Schmelz“ und „Reservoir Rosenhügel“ erhaltenen Werte mit den auf eine 17jährige Dauer gestützten der „Hohen Warte“. Die prozentuelle Verteilung der Niederschläge in Betracht gezogen, ergeben sich nachfolgende Differenzen:

Die im Jahre 1881 gestützt auf einen 35jährigen Beobachtungszeitraum für Wien ermittelte Regenverteilung der aus den letzten 10 Jahren erhaltenen gegenübergestellt, ergibt hinsichtlich der Regenhöhen folgende Ziffern in Millimetern:

Zeitperiode von	Winter			Frühling			Sommer			Herbst			Jahr
	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
1846 - 1880	40	35	36	43	42	64	66	65	72	45	44	43	595
	111			149			203			132			
1891—1900	34	50	26	51	56	79	83	93	69	47	51	24	663
	110			186			245			122			

Es hätten daher die drei Frühjahrs- und zwei Sommermonate eine bedeutende Erhöhung erfahren und wäre die Jahressumme nicht mehr 595 mm, sondern 663 mm, d. h. um 11.5% angewachsen, oder wir hätten es im letzten Dezennium mit einer Reihe nasser Jahre zu tun gehabt. Eine Erklärung für diese Erscheinung dürfte jedoch in dem Umstande liegen, daß die Sammelgefäße der älteren Ombrometer nur für Regenhöhen von 71 mm\*) (in 24 Stunden) konstruiert waren, sonach zahlreiche Wolkenentladungen seinerzeit viel zu niedrig registriert wurden.

Hinsichtlich der monatlichen und jahreszeitlichen Verteilung der gemittelten Regenhöhen hat sich, wie aus der nachstehenden Tabelle B zu entnehmen ist, folgendes ergeben:

1. In den Sommer- und Herbstmonaten sind die Regensmengen in vier Wiener Stationen durchwegs größer als auf der Hohen Warte.

2. Die Jahressummen der vier städtischen Stationen sind in allen Gruppen höher als auf der Hohen Warte.

Danach wäre erwiesen, daß die Station Hohe Warte,

Mittelwerte aus:	Winter			Frühling			Sommer			Herbst		
	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
17 Jahren der Station Hohe Warte . . . . .	6.8	7.4	4.2	7.6	9.0	11.2	12.5	11.6	9.3	6.6	8.5	5.3
10 Jahren der vier übrigen Stationen Wiens . . . . .	5.2	7.5	4.0	7.7	8.8	11.6	12.7	14.1	10.4	7.0	7.7	3.8
Differenz . . . . .	+1.6	-0.1	+0.2	-0.1	+0.2	-0.4	-0.2	-2.5	-1.1	-0.4	+0.8	+1.5

Dies will sagen: wenn zur Konstatierung der Mittelwerte nur die Beobachtungsstation Hohe Warte herangezogen worden wäre, dann würde die für den Monat Juli erhaltene Ziffer zu niedrig und die für den November und Dezember zu hoch ausgefallen sein, wogegen alle übrigen Monate nur unbedeutende Differenzen aufweisen.

obwohl deren jahreszeitliche Verteilung der Niederschläge keine wesentlichen Unterschiede gegenüber den anderen vier Stationen im Rayon von Wien zeigt, hinsichtlich der Jahressumme zurückbleibt.

\*) 3 1/2 Pariser Linien.



**Tabelle B. Tabellarische Gegenüberstellung der auf der Hohen Warte und vier anderen Stationen in Wien beobachteten Regenhöhen in Millimetern.**

M o n a t	Mittel aus 17 Jahren			Mittel aus 10 Jahren			Mittel aus 5 Jahren			Mittel aus 3 Jahren		
	Höhe Warte	Vier Stat.	Differenz	Höhe Warte	Vier Stat.	Differenz	Höhe Warte	Vier Stat.	Differenz	Höhe Warte	Vier Stat.	Differenz
Dezember	43	40	- 3	34	34	± 0	49	49	± 0	32	36	+ 4
Jänner	47	43	- 4	49	50	+ 1	51	56	+ 5	60	66	+ 6
Februar	26	23	- 3	24	26	+ 2	27	31	+ 4	25	32	+ 7
März	48	48	± 0	45	51	+ 6	60	64	+ 4	62	61	- 1
April	57	65	+ 8	42	56	+ 14	61	58	- 3	65	68	+ 3
Mai	71	75	+ 4	77	79	+ 2	102	99	- 3	104	101	- 3
Juni	79	83	+ 4	76	83	+ 7	58	64	+ 6	55	59	+ 4
Juli	73	79	+ 6	86	93	+ 7	95	97	+ 2	63	63	+ 0
August	59	64	+ 5	59	69	+ 10	75	90	+ 15	52	61	+ 9
September	41	45	+ 4	42	47	+ 5	47	50	+ 3	56	58	+ 2
Oktober	54	55	+ 1	49	51	+ 2	48	51	+ 3	58	59	+ 1
November	34	34	± 0	22	24	+ 2	24	28	+ 4	25	31	+ 6
Jahr	636	654	+ 18	605	663	+ 58	696	737	+ 41	657	695	+ 38

**b) Niederschlagstage und Regenwahrscheinlichkeit.**

Nach einem im Jahre 1881 vom Direktor der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie, Dr. Julius Hann, verfaßten Berichte betrug das aus 20jährigen Beobachtungen bezüglich der Anzahl Regentage erhaltene Mittel:

Winter			Frühling			Sommer			Herbst			Jahr
XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
12·4	12·8	11·2	13·1	12·3	13·0	12·7	13·3	11·8	8·3	10·6	12·6	144·1
36·4			38·4			37·8			31·5			

wogegen sich das auf 10jährige Beobachtungen gestützte an den vier städtischen Stationen in Wien erhobene Mittel, wie folgt, ergibt:

9·9	11·0	10·6	11·6	11·5	12·9	13·3	12·5	10·3	9·1	10·4	9·5	132·6
31·5			36·0			36·1			29·0			

Danach stellt sich die Regenwahrscheinlichkeit in Prozenten der jährlichen Niederschlagstage, wie folgt:

Zeitraum der Beobachtung	Winter			Frühling			Sommer			Herbst			Jahr
	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
20 Jahre	8·6	8·8	7·8	9·1	8·6	9·0	8·8	9·2	8·3	5·7	7·4	8·7	100·0
	25·2			26·7			26·3			21·8			
10 Jahre	7·5	8·3	8·0	8·7	8·7	9·7	10·0	9·4	7·8	6·9	7·8	7·2	100·0
	23·8			27·1			27·2			21·9			

d. h. die Regenwahrscheinlichkeit ist in den Sommermonaten am größten und im Herbste am geringsten.

Vom Standpunkte des Hydrotekten kann diesen Ziffern insolange eine nur theoretische Bedeutung beigelegt werden, als nicht gleichzeitige Erhebungen über die zum Abflusse gelangten Wassermengen vorgenommen werden, wozu das regulierte Flußbett der Wien dormalen deshalb vorzüglich geeignet wäre, weil alle auf den Niederschlag und Abfluß bezughabenden Vorkommnisse mit äußerster Sorgfalt registriert die Untersuchungen in einer Weise zu fördern geeignet wären, wie sie sich niemals wieder darbieten wird. Der Beitrag, der damit dem Studium über das Verhältnis des Abflusses zum Niederschlage eines Flußgebietes geliefert werden könnte, wäre ganz unschätzbar, und ist zu hoffen, daß wir bald Gelegenheit haben werden, diese wichtige Aufgabe gelöst zu sehen.

**c) Die Niederschläge in ihrer Beziehung zur Hygiene.**

In der Fachgruppe für Gesundheitstechnik wird es wohl begründet sein, auch über den Einfluß des Regens auf die sanitären Verhältnisse eines Ortes zu sprechen.

Alle statistischen Nachrichten, welche darauf bezügliche Daten, Erkrankungs- und Sterbefälle gegenüberstellen, haben den atmosphärischen Niederschlägen stets einen hervorragenden Platz eingeräumt.

Abgesehen von der kräftigen Spülung der Unratskanäle in den Städten, schreibt man mit Recht dem Regen das Vermögen zu, die Luft dadurch zu reinigen, daß er nicht bloß den fein verteilten Staub, sondern auch notorische Krankheitskeime mit niederreißt und dadurch unschädlich macht.

Daß nach einem Regenfälle Verdunstung eintritt und dadurch eine Vermehrung der Elektrizität und des Ozongehaltes der Luft erfolgt, dem wieder ein günstiger Einfluß auf gewisse Krankheitskeime nicht abgesprochen werden kann, ist eine allgemein bekannte Tatsache. Man hat sogar vielfach die Wahrnehmung gemacht, daß Epidemien nach stärkeren Regenfällen erloschen sind, wobei wohl die Durchfeuchtung der oberen Bodenschichte mit ein wirksames Moment bilden mag.

In Indien z. B. soll sich die Frequenz der Choleraerkrankungen umgekehrt mit der Häufigkeit der Regenbewegen.

Auch Pettenkofer erklärte seinerzeit die merkwürdige Zerteilung der Choleraepidemie von 1873 und 1874 in München in eine Sommer- und Winter-Epidemie ausschließlich aus der durch Niederschläge bewirkten Bodenfeuchtigkeit.

Wenn wir auch seit 1873 von dieser Krankheit verschont geblieben sind, so werden wir nichtsdestoweniger von zahlreichen Seuchen heimgesucht, deren Frequenz mit dem Gehalte der Luft an Feuchtigkeit unzweifelhaft im Zusammenhange steht.

Es sind dies vornehmlich die beiden Infektionskrankheiten Blattern und Scharlach, deren Morbiditäts- und Mortalitätsziffer eine auffallende Koinzidenz sowohl mit der Regenmenge wie mit der relativen Feuchtigkeit zeigt.

Man kann aber schon aus diesen Andeutungen ersehen, welche Bedeutung die Einleitung erweiterter Untersuchungen für die Beurteilung der Gesundheitsverhältnisse unserer Stadt haben würde, besonders wenn dabei auf die Stadterweiterung, auf die Vermehrung der Leistungsfähigkeit der Hochquellen, ferner auf die Durchführung der Wienfußregulierung, auf den Ausbau der großen Sammelkanäle u. dgl. Momente entsprechend Rücksicht genommen würde.

**d) Die Ergiebigkeit der Hochquellenleitung.**

Bekanntlich hat die Stadtgemeinde Wien nach mannigfachem Bemühen und nach Aufwand großer Geldmittel die infolge Einbeziehung der Vororte in die Wasserversorgung notwendig gewordene Aktion einer Erhöhung der Ergiebigkeit der Hochquellen im Jahre 1895 zum vorläufigen Abschlusse gebracht, wodurch die Möglichkeit eröffnet ist, Betrachtungen bezüglich des Zusammenhanges zwischen den im Bereiche der herangezogenen Quellen gemessenen atmosphärischen Niederschlägen und den in den Aquädukt geleiteten Wassermengen anzustellen.

Für die Durchführung einer dahingehenden Untersuchung wurden die Ergebnisse von neun in Höhenlagen von 412 m bis 1466 m bestehenden, in Tabelle C namentlich angeführten meteorologischen Stationen, für welche sechsjährige, zumeist lückenlose Beobachtungsreihen vorlagen, und die in dem gleichen Zeitraume vom Jahre 1895—1900 von den Organen des Stadtbauamtes vorgenommenen Messungen, betreffend die im Aquädukte zum Abflusse gelangten Wassermengen (Tabelle D), benützt.

Tabelle C. Tabellarische Übersicht der in den nachstehenden Gebirgsstationen im Zeitraume von 1895—1900 auf Grund der vorgenommenen Regenmessungen berechneten mittleren Niederschlagshöhen in Millimetern.

Station	Seehöhe	Winter			Frühling			Sommer			Herbst			Jahres-summe	Winter	Früh-ling	Sommer	Herbst
		XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI					
Pottschach . . . . .	412 m	38.5	63.5	36.0	68.5	65.0	69.8	92.8	<b>106.5</b>	<b>95.0</b>	62.0	38.5	33.6	769.7	138.0	203.3	294.3	134.1
Stixenstein . . . . .	473 m	56.7	69.3	43.0	100.5	104.3	114.9	133.2	<b>164.3</b>	<b>142.0</b>	100.6	63.3	38.2	1140.3	169.0	319.7	449.5	202.1
Kaiserbrunn . . . . .	530 m	46.0	51.3	36.3	87.2	90.8	<b>136.2</b>	126.5	<b>153.2</b>	127.6	103.4	60.5	33.6	1052.6	133.6	314.2	407.3	197.5
Reichenau . . . . .	496 m	34.0	37.0	24.7	63.7	70.8	<b>115.0</b>	93.3	<b>131.9</b>	93.9	84.1	47.1	33.9	828.8	95.1	249.5	319.1	165.1
Schwarzau im Gebirge . . . . .	618 m	35.0	61.5	50.0	98.8	81.0	133.5	119.1	<b>171.3</b>	<b>145.8</b>	115.3	67.7	35.8	1114.8	146.5	313.3	436.2	218.9
Rohr im Gebirge . . . . .	692 m	70.2	99.4	73.8	108.2	95.2	<b>161.0</b>	105.8	<b>193.2</b>	129.0	113.4	69.0	50.6	1268.8	243.4	364.4	428.0	233.0
Naßwald . . . . .	750 m	60.8	70.3	44.8	102.5	89.7	<b>147.0</b>	126.8	<b>169.0</b>	143.7	114.5	75.2	38.5	1182.8	175.9	339.2	439.5	228.2
Semmering . . . . .	1005 m	70.6	93.8	83.6	133.6	113.4	<b>159.4</b>	146.8	<b>167.0</b>	142.4	117.4	63.4	57.6	1349.0	248.0	406.4	456.2	238.4
Schneeberg . . . . .	1466 m	78.4	92.4	121.4	143.4	101.4	157.8	<b>178.0</b>	<b>223.8</b>	172.2	142.2	81.0	52.8	<b>1544.8</b>	292.2	402.6	<b>574.0</b>	276.0
Mittel aus 9 Stationen . . . . .		54.4	70.9	57.0	100.7	90.2	<b>132.7</b>	124.7	<b>164.6</b>	132.4	105.8	62.9	42.7	1139.0	182.3	323.6	421.7	211.4

Die mit liegenden Lettern gedruckten Zahlen stellen mittlere Minima, die fettgedruckten Ziffern Maxima dar.

Es tritt zunächst der Umstand zutage, daß die geringsten Niederschläge in den Herbst-, bezw. den Wintermonaten vorkommen, die im Mittel bis auf monatlich 24.1 mm, in einzelnen Jahren aber sogar bis auf Null herabsinken können, wogegen der Monat Juli hinsichtlich der Niederschläge sämtlicher Beobachtungsorte obenansteht.

Endlich ist aus dieser Darstellung zu entnehmen, daß am Schneeberg im Monate Juli im Mittel 223.8 mm Regen gemessen wurden. Der höchste Tagesniederschlag ist in diesem Zeitraume am 29. Juli 1897 (157 mm) erfolgt. Die Jahressummen der Niederschläge liegen zwischen 770 mm (Pottschach) und 1545 mm (Schneeberg). Kaiserbrunn erreichte 1896 die Jahressumme von 1275 mm, Stixenstein im Jahre 1900 sogar 1421 mm.

In Prozenten der Jahressumme ausgedrückt, stehen die Niederschlagsmengen im Juli mit 14.5% obenan, wogegen der November bloß 3.6% aufweist.

Regentage ereignen sich im Jahre durchschnittlich 155, und zwar die meisten (18.2) im Mai, danach ist die Regenwahrscheinlichkeit in diesem Monate mit 0.59 am größten, d. h. man kann im Bereiche des Schneeberges im Mai jeden zweiten Tag auf Regen gefaßt sein.

Die Betrachtung der Tabelle C zeigt ferner, daß in der behandelten sechsjährigen Periode der Monat Juli der niederschlagsreichste, der Monat November dagegen der trockenste gewesen. Mit den Herbstmonaten rivalisieren an Niederschlagsarmut die Wintermonate.

Außer dem bereits erwähnten Maximum (157 mm) vom 29. Juli 1897 in Rohr im Gebirge beobachtete Schwarzau am 12. September 1899 98 mm, Pottschach am 6. Juni 1895 78 mm, Kaiserbrunn am 10. August 1896 65 mm und Reichenau am 24. Mai 1898 62 mm binnen 24 Stunden.

Im Vergleich zu den in der gleichen Zeitperiode an anderen Orten gemessenen Tagesmaxima erscheinen diese Ziffern als bescheiden.

So zählen im Küstenlande und Dalmatien Maxima von 200—340 mm nicht zu den Seltenheiten. Auch in Böhmen ereigneten sich am 29. Juli des Jahres 1897 an mehreren Orten Niederschläge von 240—345 mm Tageshöhe.

Graphische Darstellung

der in den Gebirgsstationen der Wiener Hochquellenleitung monatlich gemessenen Niederschläge und der dem Aquädukte täglich zugeführten Quellwassermengen, ohne Pottschach.

(Mittelwerte berechnet aus der sechsjährigen Periode von 1895—1900 unter Zugrundelegung der Tabellen C und D.)

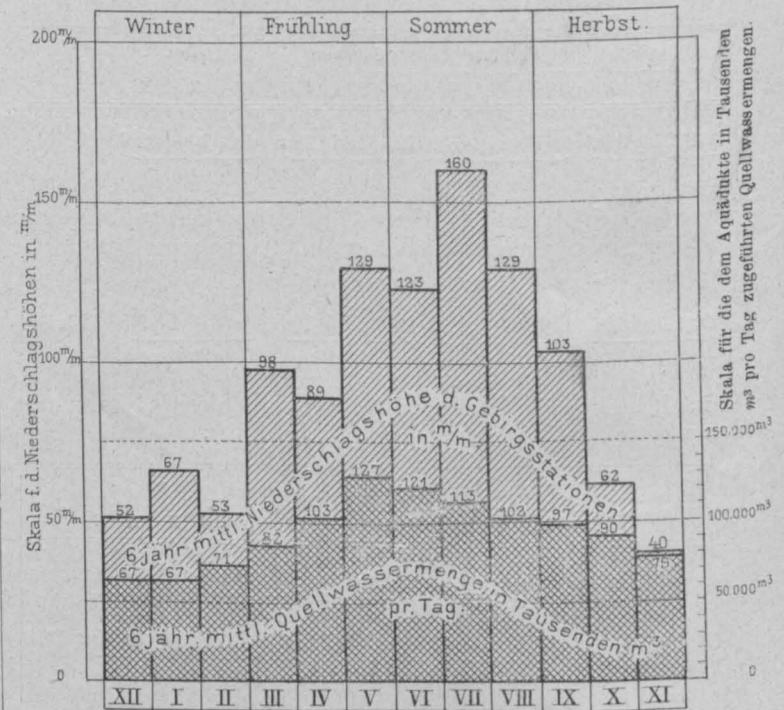


Tabelle D. Tabellarische Übersicht der im Zeitraume von 1895—1900 aus dem Aquädukte der Hochquellenleitung (ohne das Pottschacher Schöpfwerk) in Kubikmetern pro Tag zugeführten Wassermengen.

Jahr	Winter			Frühling			Sommer			Herbst		
	Dezember	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November
1895	51.426	61.008	56.446	60.802	106.427	149.076	143.448	109.817	84.770	88.734	90.384	77.960
1896	76.040	69.966	68.027	95.493	88.191	120.628	115.029	108.800	119.376	103.154	92.349	81.627
1897	72.267	65.975	70.191	83.009	91.417	113.584	109.634	102.550	110.358	94.806	93.554	79.405
1898	63.619	58.886	69.387	80.969	105.726	116.983	119.832	115.678	99.348	83.610	84.776	73.541
1899	68.500	68.769	72.680	78.948	105.208	129.825	109.401	124.795	88.901	122.590	106.257	82.224
1900	72.569	77.866	87.890	92.154	121.117	130.440	130.720	114.873	110.198	89.200	72.743	82.075
Sechsjähr. Mittel in Tausenden m³	67	67	71	82	103	127	121	113	102	97	90	79



Der regenreichste Platz der Erde dürfte jedoch Cherrapudsch, nordöstlich von Kalkutta, am Fuße des Himalajagebirges, sein, wo die mittlere Jahressumme  $12\frac{1}{2} m$  und im Jahre 1861 der Regenfall die fast unglaubliche Höhe von  $23 m$  erreichte. Am 14. Juni 1876 sollen daselbst  $1036 mm$  und im Jahre 1899 in einer Woche  $1829 mm$  Niederschlag gemessen worden sein. \*)

Rücksichtlich der im Zeitraume von 1895—1900 dem Aquädukte zugeführten Wassermengen gibt die Tabelle D über die pro Tag gelieferte Wassermenge ziffermäßigen Aufschluß.

Danach schwankt die Jahressumme zwischen 32-650 Mill. Kubikmeter und 36-040 Mill. Kubikmeter, und zwar partizipieren die Sommermonate mit  $30\cdot20\%$ , der Frühling mit  $28\cdot00\%$ , der Herbst mit  $23\cdot70\%$  und die Wintermonate mit nur  $18\cdot10\%$  an der Jahressumme.

Die Wintermonate zeigen in den einzelnen Jahren nur ganz unwesentliche Unterschiede. Die minimalen Tagesleistungen erreichten im Mittel die niedrigste Ziffer von  $67.000 m^3$ .

Dem Herrn Baurat Borkowitz verdanke ich auch noch die Daten der letzten zwei Jahre, aus denen hervorgeht, daß das Jahr 1901 mit 30 Mill. Kubikmeter unter dem achtjährigen Mittel (33-827 Mill. Kubikmeter) blieb.

Aus dem beigegeführten Graphikon ist das beinahe kontinuierliche Ansteigen der Regenkurve des Schneeberggebietes, vom Eintritte der kälteren Jahreszeit beginnend, bis zum Monate Juli und von da aus das Abfallen ersichtlich.

Eine Gegenüberstellung mit der Ergiebigkeit der Quellen kann jedoch deshalb nicht streng erfolgen, weil in den Sommermonaten nicht alles den Quellen entstammende Wasser dem Aquädukte zugeführt, sondern zum Teile in das Schwarzagerinne abgelassen wird.

Indes ist schon aus dieser Betrachtung wie aus der fast jedes Jahr während der Wintermonate auftretenden Wasserkalamität zu entnehmen, daß der Wasserbedarf mit dem Wasservorrat trotz wiederholt vorgenommener Erweiterung der städtischen Magazine, der Kompensations-Reservoirs, noch immer nicht in den erwünschten Einklang gebracht werden konnte, sonach auf die Heranziehung neuer Quellen Bedacht genommen werden mußte.

Bevor ich meine Ausführungen schließe, erfülle ich die angenehme Pflicht, den Herren Bauräten Sykora und Borkowitz für die Überlassung des einschlägigen Datenmaterials meinen Dank auszusprechen. \*)

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat den Herren: Dpl. Ing. Ernst Lauda und Theodor Hödl, Ober-Bauräten im Ministerium des Innern, den Orden der eisernen Krone dritter Klasse verliehen.

Der Handelsminister hat im Einvernehmen mit dem Ministerpräsidenten als Leiter des Ministeriums des Innern den Herrn Johann Muschka, Kommissär der Gewerbe-Inspektion in Wien, zum Gewerbeinspektor zweiter Klasse ernannt.

Der Gemeinderat der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien hat anlässlich des Baues der Kaiser Franz Josef-Landwehrkaserne im XIII. Bezirke in Würdigung der ersprißlichen und außergewöhnlichen Leistungen bei diesem Baue dem Bau-Vizedirektor Herrn Rudolf Helmreich die vollste Anerkennung und dem Architekten Herrn Johann Scheiringer die volle Anerkennung ausgesprochen.

**Programm der XVII. Internationalen Wanderversammlung der Bohr-Ingenieure und Bohr-Techniker und IX. Generalversammlung des Vereins der Bohr-Techniker in Wien im September 1903.** Sonntag den 20. September: Abends  $1\frac{1}{2}$  Uhr Begrüßungsabend. Zusammenkunft der bereits in Wien angekommenen Teilnehmer im Restaurant „Zum Senator“ (vorm. Reichshallen), Wien, I. Ebendorferstraße 2 und 4, gegenüber dem Eingange zum Rathauskeller. — Montag den 21. September: Vormittags 9 Uhr im Saale des Ingenieur- und Architekten-Vereines, Wien, I. Eschenbachgasse 9: Internationale Wanderversammlung. Begrüßung der Teilnehmer und Festgäste durch den Präsidenten. Referate. Vorträge. Nachmittags 3 Uhr: Festbankett im Grand Hôtel, Körntnering. Abend frei. — Dienstag den 22. September: Vormittags 9 Uhr im Saale des Wissenschaftlichen Klubs, Wien, I. Eschenbachgasse 9: IX. Generalversammlung des Vereins der Bohrtechniker. Wahlen der Vereinsfunktionäre, Fortsetzung der Vorträge und Referate. Schluß des offiziellen Teiles der Versammlung. Mittag frei. Nachmittags  $1\frac{1}{4}$  Uhr Fiakerfahrt durch die Stadt nach Schönbrunn und Jause in der Meierei Tivoli, hierauf Fahrt mit der Stadtbahn in den Prater, abends zwanglose Zusammenkunft im Englischen Garten (Venedig in Wien). — Mittwoch den 23. September: Früh  $1\frac{1}{2}$  Uhr Abfahrt vom Südbahnhofe nach dem Schneeberg, dort ein kleines Diner, abends Rückfahrt nach Wien und Auflösung des Tages. — Der Teilnehmerbeitrag wurde mit K 20 für die Herren- und K 10 für die Damenkarte festgesetzt.

\*) Siehe: „Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie“ 1882, Seite 402.

### Wettbewerb.

**Wettbewerb für Milch-Pasteurisirer-Apparate.** Das kaiserlich russische Departement für Ackerbau wendet sich an alle Interessenten mit der Aufforderung, sich an einem von ihm eröffneten Preisausschreiben für beste Milch- und hauptsächlich Magermilch-Pasteurisirer-Apparate zu beteiligen. Als Preise sind zwei Geldprämien (im Betrage von 1500 und 500 Rubeln) sowie außerdem Ehrendiplome und Medaillen ausgesetzt, und werden dieselben denjenigen Preisbewerbern zuerkannt, welche Apparate ausgestellt haben, die laut Entscheidung einer besonderen Experten-Kommission den gestellten Anforderungen oder wenigstens den allerwichtigsten derselben entsprechen. Die Prüfung der Apparate wird in St. Petersburg in den Räumlichkeiten des kaiserlich landwirtschaftlichen Museums im Frühling des Jahres 1904 stattfinden. Als letzter Anmeldetermin zur Beteiligung an diesem Preisausschreiben ist der 28. Februar 1904 festgesetzt worden. Die Anmeldungen sind an das Departement für Ackerbau des Ministeriums für Ackerbau und Staatsdomänen in St. Petersburg zu richten. Zur Prämiiierung werden nur Apparate in natürlicher Größe und zum Betriebe vollständig eingerichtet zugelassen. Den Bewerbern sind sämtliche Rechte auf Patentierung ihrer Erfindungen reserviert. Die näheren Bestimmungen für diesen Wettbewerb können in der Vereinskanzlei eingesehen werden.

### Offene Stellen.

105. An der Fachschule für Elektrotechnik am k. k. Techn. Gewerbemuseum in Wien ist eine Assistentenstelle mit dem Jahresbezüge von K 1600 mit 1. Oktober 1903 zu besetzen. Bewerber um diese Stelle haben ihre Gesuche mit einem Curriculum vitae sowie den Studienzeugnissen von einer techn. Hochschule bis längstens 20. September 1. J. bei der Direktion des k. k. Techn. Gewerbemuseums einzureichen.

106. Bei der Lehrkanzel für technische Mechanik und allgemeine Maschinenbaukunde an der k. k. Bergakademie in Leoben gelangt mit 1. Oktober 1903 eine in der IX. Rangklasse der Staatsbeamten stehende Adjunktenstelle, mit einem Jahresgehälte von K 2000, der systemmäßigen Aktivitätszulage von K 500 jährlich, ferner Quinquennalzulagen von je K 400 bis einschließlich zum zehnten Jahre dieser Dienstleistung, zur Besetzung. Die Bewerber um diese Stelle haben mittels Staatsprüfungszeugnissen die mit Erfolg zurückgelegten Studien

\*) Bezüglich der vom Vortragenden beantragten Resolution, die nach eingehender Debatte, an der sich die Herren Stadtbau-Direktor Ober-Baurat Berger, Bezirksarzt Dr. Kaup, der Vorsitzende Inspektor Vinzenz Pollack und der Antragsteller beteiligten, von der Versammlung einstimmig angenommen wurde, sei auf den in Nr. 16 des laufenden Jahrganges der „Zeitschrift“, S. 249, veröffentlichten Bericht über die Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 11. Februar 1903 verwiesen.

Die Redaktion.



der Maschinenbauhochschule an einer techn. Hochschule und außerdem ihre spätere fachliche Tätigkeit nachzuweisen. Die mit dem curriculum vitae versehenen, mit den Studien- und Verwendungszeugnissen sowie dem eventuellen Nachweise der bisherigen literarischen Tätigkeit belegten Gesuche sind an das k. k. Ackerbauministerium zu richten und bis 26. September l. J. beim Rektorate der Bergakademie in Leoben zu überreichen.

107. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Wien, I. Bezirk, gelangt eine Assistentenstelle für die bautechnischen Fächer mit 1. Oktober l. J. zur Besetzung. Einreichung und persönliche Vorstellung bei der Direktion, u. zw. am 15. und 30. September d. J.

108. Im Staatsbaudienste für Schlesien kommt die Stelle eines Bauadjunkten mit den systemmäßigen Bezügen der X. Rangsklasse und der Bestimmung für die Besorgung der auf die Erprobung und periodische Untersuchung von Dampfkesseln bezüglichen sowie der sonstigen Maschinen-, bzw. mechanisch-techn. Agenden im Baudepartement der k. k. Landesregierung zur Besetzung. Bewerber um diesen Dienstesposten haben ihre vorschriftsmäßig instruierten Gesuche bis 30. September l. J. beim k. k. Landespräsidium in Troppau einzuweisen.

109. An der k. k. technischen Hochschule in Wien ist die Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für höhere Geodäsie und sphärische Astronomie erledigt. Die Ernennung für diese Stelle, mit welcher eine Jahresremuneration von K 1400 verbunden ist, erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei Jahre verlängert werden. In besonders rücksichtswürdigen Fällen kann eine nochmalige Verlängerung der Verwendung auf weitere zwei Jahre platzgreifen. Bewerber um diese Stelle, welche, falls sie absolvierte Hörer einer techn. Hochschule sind, die II. Staatsprüfung abgelegt haben müssen, wollen ihre dokumentierten Gesuche unter Anschluß eines curriculum vitae bis 15. Oktober l. J. beim Rektorate der genannten Hochschule einbringen.

110. Gesucht wird ein tüchtiger, erfahrener Betriebs-Ingenieur, der den Betrieb der Maschinenfabrik im Stahl- und Eisenwerke Resicza, Südungarn, selbständig leiten kann. Bedingung zur Aufnahme ist Erfahrung in der Herstellung schwerer Schmiedestücke, roh und vollkommen bearbeitet, in der Herstellung von Schmiedmassenartikel, Bearbeitung schwerster Maschinenbestandteile aus Stahlguß und Grauguß, in der Herstellung von Eisenbahnbedarfsartikeln und eventuell Geschloßfabrikation. Erfahrung im Akkordwesen und in der Kalkulation der einschlägigen Arbeiten ist erforderlich. Kenntnis der deutschen und ungarischen Sprache unerlässlich. Gesuche mit Angabe des Bildungsganges, der bisherigen Tätigkeit, der Gehaltsansprüche und des Zeitpunktes des eventuell möglichen Dienstantrittes sind an die Direktion der ungarischen Berg- und Hüttenwerke und Domänen der priv. österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Budapest, IV. Egyetem utca 1, zu richten.

#### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für das Gelände längs der Wienfluterrassenwege im Stadtparke und Kinderparke gelangt die Ausfüllung mit Drahtgittern im veranschlagten Kostenbetrage von K 6365 im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 12. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Magistrat Wien einzubringen. Die Bedingungen erliegen im Stadtbauamt, Bureau für Wienflutregulierung. Vadium 5%.

2. Vergebung der Lieferung der eisernen Öfen für zwei Arbeiterhäuser auf dem Werkplatze der Wiener städtischen Elektrizitätswerke in Simmering. Angebote sind bis 14. September l. J., halb 10 Uhr vormittags, in der Direktion der städtischen Elektrizitätswerke (VI. Rahlgasse 3) zu überreichen, woselbst der Kostenanschlag und die Bedingungen erliegen.

3. Der Ortschaftsrat in Hronow vergibt im Offertwege den Bau einer dort zu errichtenden Knabenvolks- und Bürgerschule im veranschlagten Kostenbetrage von K 22.152-96. Die Offertverhandlung findet am 15. September l. J., mittags 12 Uhr, statt. Nähere Auskünfte erteilt der Ortschaftsrat.

4. Die mit dem Erlasse des k. k. Ministeriums des Innern genehmigten Saverregulierungs- und Uferschutzbauten, und zwar: a) in der Flußstrecke Laase-Senožet, Km. 20-0-22-9, im veranschlagten Betrage von rund K 153.000 und b) in der Flußstrecke Littai-Ponowischt, Km. 41-5-42-3, im veranschlagten Kostenbetrage von K 30.300, gelangen im Offertwege zur Vergebung. Wegen Hintangabe dieser Flußbauten wurde für den 19. September l. J., vormittags 10 Uhr, eine Offertverhandlung anberaumt. Die einschlägigen Pläne, Einheitspreisverzeichnisse, zugleich summarische Kostenüberschläge sowie die allgemeinen und speziellen Baubedingnisse können beim Baudepartement der k. k. Landesregierung in Laibach eingesehen werden. Das zu erlegende Vadium beträgt für den Bau a) K 7600, für den Bau b) K 1500.

5. Seitens der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck gelangt der Bedarf an Rohmetallen, Metallwaren, Kupfer, Zinn, Eisenabgüssen und Volutfedern für das Jahr 1904 im Offertwege zur Vergebung. Die Offertformulare sowie die Bedingungen können bei der genannten Staatsbahn-Direktion gegen Einsendung des Portos bezogen werden. Der Einreichungstermin endet am 20. September l. J., mittags 12 Uhr.

6. Die Lieferung des auf sämtlichen Linien der k. k. österr. Staatsbahnen für die Zeit vom 1. Jänner bis 31. Dezember 1904 erforderlichen Bedarfes an Radreifen, Achsen, Radscheiben, Radsternen, Räderpaaren für Wagen, Lokomotiv-Kesselblechen, Kupferblechen für Lokomotivkessel u. s. w. gelangt im Offertwege zur Vergebung. Die der genannten Lieferung zugrunde liegenden allgemeinen und besonderen Lieferungsbedingungen, dann die Offertformulare, welche zur Verfassung der Offerte benützt werden müssen, können bei der k. k. Staatsbahndirektion Wien, Spezialbeschaffungsbureau, behoben werden. Offerte sind bis 21. September l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen.

7. Die Gemeindeverwaltung in Jassy vergibt im Offertwege die Konzession für den Bau und Betrieb einer städtischen Wasserleitung in Jassy auf die Dauer von 40 Jahren. Angebote werden bis 22. September l. J., vormittags 11 Uhr, angenommen. Nähere Aufschlüsse erteilt die genannte Gemeindeverwaltung.

8. Vergebung des Baues einer staatlichen Knabenbürgerschule in Tokaj im veranschlagten Kostenbetrage von K 71.542-16. Die auf den Gesamtbau oder auf einzelne Arbeitsgattungen lautenden Offerte sind bis 25. September l. J., vormittags 11 Uhr, beim Gemeindevorstande in Tokaj einzubringen. Pläne und sonstige Behelfe erliegen beim dortigen Gemeindevorstande als auch bei dem projektierenden Architekten Alexander Baumgarten in Budapest (VIII. Köztetmető-ut 4). Vadium 5%.

9. Die Stadtvertretung Senftenberg vergibt im Offertwege die Herstellung der Regulierungspläne der Stadt, in welchen sämtliche Baulinien, die Kanalisierung und die künftigen Gassen einzuzichnen sind. Offerte sind beim Stadtamte bis 1. Oktober l. J. einzureichen, welches auch nähere Auskünfte erteilt.

10. Der Bau eines Justizpalais samt Gefängnisgebäudes in Sátoralja-Ujhely wird im Offertwege vergeben. Die Offertverhandlung findet am 8. Oktober l. J., vormittags 11 Uhr, im Sitzungssaale des dortigen k. Gerichtshofes statt. Die Baupläne, Kostenanschläge und Bedingungen erliegen beim Gerichtshotpräsidium dortselbst. Vadium 5% des Offertanbotes.

11. In der Großgemeinde Szikszó gelangt der Bau eines Gemeindehauses im veranschlagten Kostenbetrage von K 68.536-91 im Offertwege zur Vergebung. Die schriftliche Offertverhandlung findet am 16. Oktober l. J., nachmittags 2 Uhr, im Gemeindehause statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen erliegen in der dortigen Gemeinde-Notarskanzlei zur Einsicht auf. Vadium 5%.

12. Seitens des Landes-Ausschusses in Innsbruck gelangt die Errichtung einer Niederdruck-Dampfheizung sowie die Herstellung einer Kanalisation in der Landesirrenanstalt in Pergine im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 30. November l. J. an den Landes-Ausschuß zu richten, bei welchem die Offertbehelfe erliegen.

#### Eingelangte Bücher.

231 Bericht über die XXIII. ordentliche Haupt-Versammlung des Vereines deutscher Fabriken feuerfester Produkte. 80. 91 S. Berlin 1903, Tonindustrie-Zeitung.

583 Die Kalkbrennerei und Zementfabrikation. Mit einem Anhang über die Fabrikation der Kunstsandsteine. Von E. Heusinger v. Waldegg. 5. Aufl. Bearbeitet von K. Naske. 80. 360 S. m. 236 Abb. Leipzig 1903, Thomas.

1445 Die gewerblichen Genossenschaften Niederösterreichs in den Jahren 1897-1900. 80. 329 S. Verfaßt von der N.-ö. Handels- und Gewerbekammer. Wien 1903, Braumüller.

1691 Inhaltsverzeichnis der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate für die Jahrgänge 1853-1902. 40. 259 S. Berlin 1903, Ernst & Sohn, (M 7-50.)

2247 Die Gemeindeverwaltung der Stadt Wien im Jahre 1900. Bericht des Bürgermeisters Dr. K. Lueger. 80. 474 S. m. 21 Abb. Wien 1903, Braumüller.

2783 Münchener bürgerliche Baukunst der Gegenwart. VII. Abt. Bierkeller, Gasthäuser, Vergnügungs-Etablissements. 40. 32 Taf. München 1903, Werner. (M 16.)

4337 Statistik der im Betriebe befindlichen Eisenbahnen Deutschlands. Bearbeitet im Reichseisenbahnamt. Bd. XXII. 1901. Berlin 1903, Mittler & Sohn. (K 12.)

**INHALT:** Die Erweiterung von Kohलगaswerken durch Wassergasanlagen. Die Mischgasanlage in Reichenberg. Vom k. u. k. Hauptmann Franz Walter; Fachlehrer für chemische Technologie an der technischen Militär-Akademie. — Die Niederschlagsverhältnisse von Wien und Umgebung in ihrer Beziehung zur Ergiebigkeit der Hochquellenleitung. Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 11. Februar 1903 von Josef Riedel, k. k. Baurat. — Vermischtes. Eingelangte Bücher.



# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 38.

Wien, Freitag, den 18. September 1903.

LV. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

## Die Eisenbahnen von Dalmatien, Bosnien und Herzegowina.

Reise-Eindrücke von J. R. v. Wenusch.

Die diesjährige Vereinsexkursion gehört zu den interessantesten und lehrreichsten, die der Verein seit einer langen Reihe von Jahren unternommen hat. Es gebührt daher auch dem Reise-Ausschuß des Vereines für das reichhaltige und sorgfältig ausgearbeitete Reiseprogramm der besondere Dank aller Reisetilnehmer, den ich als Mandatar derselben umso lieber zum Ausdruck bringe, als durch diese Reiseanregung bei mir ein gewisses persönliches Trägheitsmoment gegen den Besuch dieser „wilden Länder“ überwunden worden und ich die Erfahrung machen konnte, daß alle in hiesigen Kreisen vielfach herrschenden mißgünstigen Urteile und Mitteilungen über die dortigen Zustände ganz falsch oder sehr übertrieben sind.

Der Aufforderung unseres verehrten Herrn Vereinsvorstehers, meine Wahrnehmungen über die Eisenbahnen dieser Länder dem Exkursionsberichte anzuschließen, komme ich umso lieber nach, als hier ganz außergewöhnliche Verhältnisse vorliegen und es sich um ein großes Netz von Schmalspurbahnen handelt, die in solchem Umfange und in solcher Bedeutung sonst nirgends vorkommen.

Ich beginne meine Darlegungen mit einer Normalspurbahn, u. zw. mit der nach unserer Ankunft in der Hafenstadt Sebenico zur Weiterreise benützten Dalmatiner Staatsbahn

### von Sebenico nach Spalato.

Nach etwa einstündiger Fahrt durch eine öde, trostlose, menschenleere Karstgegend erreichte der Zug pustend und keuchend auf der starken Steigung die 21.7 km von Sebenico entfernte, 184 m höher als diese Stadt gelegene Station Perković-Slivno, wo die Abzweigung der Bahn nördlich nach Knin und südlich nach Spalato erfolgt.

Nun ging zuerst auf 25‰ Steigung hinauf bis zur Meereshöhe von 361.8 m — bei der Station Labin — und dann im 11 km langen Gefälle von 25‰ hinab ans Meer zur Station Spalato. Die ganze Fahrt mit Ausnahme der letzten 6 km führte durch eine womöglich noch trostlosere und ödere Steinwüste als vorher.

Die Dalmatiner Staatsbahn, deren Bau nach langjährigen Verhandlungen im Abgeordnetenhaus im Jahre 1874 beschlossen wurde, wurde am 4. Oktober 1877 dem Verkehre übergeben. Man bezeichnete sie damals als „Sekundärbahn“ trotz der Minimalkurvenradien von 250 m, eines Unterbauplanums von 4.8 m und 30.5 kg schweren Stahlschienen. Sie erforderte für 123.5 km Baulänge fl. 12,652,000, d. i. K 204,800 per Kilometer, was durch die zahlreichen, 10–20 m hohen Steindämme und ebenso tiefen Felseinschnitte, vier Tunnels von zusammen 767 m Länge und mehrere große Brücken erklärlich ist.

Besondere Schwierigkeiten bei dieser und bei allen im Karstgebiete gebauten Eisenbahnen verursachte die Wasserbeschaffung, und betrug die Kosten hierfür bei der Dalmatiner Staatsbahn über 5% der Bausumme. Es wurden von der Bahnverwaltung gemeinschaftlich mit den städtischen Verwaltungen zwei große Wasserleitungen ausgeführt, und zwar in Sebenico eine von den Kerkafällen (Abb. 1) abzweigende Wasserleitung und in der Endstation Spalato die durch Rekonstruktion und Renovierung wieder brauchbar gemachte, za. 8 km lange Wasserleitung vom Jadro-Ursprung, die vom römischen Kaiser Diocletian im vierten Jahrhundert erbaut und von den Avaren im siebenten Jahrhundert zerstört worden war. Zwölfhundert Jahre mußten vergehen, bis die Reste dieses antiken Bauwerkes einer längst ausgestorbenen Kultur durch die Initiative der Eisenbahn-Ingenieure, dieser Pioniere des Fortschrittes und der Kultur, ihrer damaligen Bestimmung wieder zugeführt wurden.

In der Kreuzungsstation Perković-Slivno wurde eine ausgedehnte Zisternenanlage mit etwa 23,000 m<sup>2</sup> Auffangfläche und zwei Reservoirs von 7000 m<sup>3</sup> Inhalt errichtet. Für die übrigen Stationen sind mit wenig Ausnahmen die in Dalmatien, Herzegowina und in allen Mittelmeerländern üblichen Zisternen hergestellt worden.

Ausführliche Mitteilungen über alle diese Anlagen enthält ein von unserem Vereinskollegen, dem damaligen Hofrat Gust. Plate verfaßter, in der Vereinszeitschrift enthaltener längerer Aufsatz.

Interessanter als die Bauherstellungen sind die Betriebs- und Verkehrrhältnisse dieser bereits 26 Jahre ein kümmerliches Dasein fristenden Normalspurbahn.

Die Hoffnungen, die man ursprünglich auf dieses „Kulturmittel“ gesetzt hat, haben sich nicht erfüllt. In der ersten Zeit verkehrten nur vier Züge per Woche, und selbst jetzt verkehren täglich nur zwei Personenzüge in jeder Richtung. Der außerordentlich geringe Verkehr hatte natürlicherweise ein bis in die Neuzeit reichendes jährliches Betriebsdefizit zur Folge, dessen Gesamthöhe auf über 2 1/2 Mill. Kronen angewachsen ist, was außer dem jährlichen Zinsentgang von nahezu einer Million Kronen für das Baukapital gewiß als ein beträchtliches Opfer des Staates für das Land Dalmatien bezeichnet werden kann. Es scheint dies sehr wenig bekannt, noch weniger aber gewürdigt zu werden.

Die einfachste und billigste Schmalspurbahn entlang des Meeres durch eine bedeutend fruchtbarere und dichter bevölkerte Gegend hätte für die dortigen Verhältnisse vollkommen hingereicht und würde kaum die Hälfte des Baukapitals erfordern. Aber so sehr man sich sogar heute noch gegen eine Schmalspurbahn sträubt, um wie viel mehr war

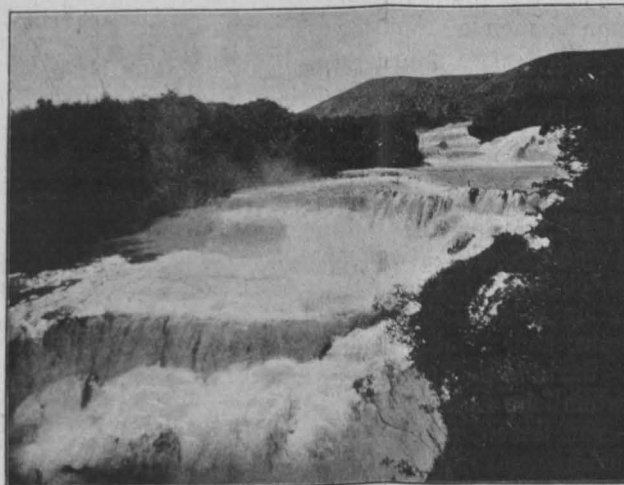


Abb. 1. Kerkafälle.

es damals der Fall. Ein von der österreichischen Regierung schon im Jahre 1875 eingebrachter Gesetzentwurf, mehrere vom Staate zu erbauende Lokalbahnen schmalspurig auszuführen, wurde vom Abgeordnetenhaus rundweg abgelehnt. Dieser ablehnende Beschluß hat seither unzählige Millionen unseres Volksvermögens durch den Bau so vieler teurer normalspuriger Lokalbahnen aufgezehrt.

Die Dalmatiner Bahn, als vereinzelt normalspuriges Anhängsel an ein ganzes Netz schmalspuriger Hauptbahnen, wird übrigens ihrem Schicksal nicht entgehen, und je eher sie entweder durch Abminderung der Spurweite oder durch Einlegen einer dritten Schiene das wird, was sie von Anfang an hätte werden sollen — eine Schmalspur — umso eher wird sie einer gedeihlichen Zukunft entgegengehen.

Es hat mich als jahrelangen Verteidiger der Schmalspur daher mit großer Freude erfüllt, als ich sowohl in Istrien als auch in Dalmatien k. k. Staatsbahnen fand, die schmalspurig ausgeführt waren.

Fünfundzwanzig Jahre mußten seit dem ablehnenden Beschlusse des Abgeordnetenhauses vergehen, Parlamente sind gekommen und gegangen, ehe es ein mutiger Minister wieder wagen konnte, im Parlamente Vorlagen über staatliche Schmalspurbahnen einzubringen. Und das wäre nicht geschehen ohne Bosnien. Schon diese einzige Errungenschaft eines ausgedehnten, ungeheuer leistungsfähigen Schmalspurbahnnetzes in Bosnien ist nicht nur ein Glück für die Monarchie, die noch viele tausende Kilometer Eisenbahnen dringend braucht, sondern auch für viele andere große Staaten, die in der Entwicklung ihrer Eisenbahnen zurückgeblieben sind: Rußland, die Balkanländer, Spanien, Italien u. s. w., und sich an diesen Schmalspurbahnen ein Muster nehmen können.

Es haben auch schon zahlreiche Kommissionen aus aller Herren Länder, unter anderem aus Japan, Argentinien, Indien u. s. w., die bosnischen Schmalspurbahnen besichtigt und studiert.

#### Dalmatinische Schmalspurbahnen.

Mit dem Gesetz vom Jahre 1899 wurden für Dalmatien 150 km Schmalspurbahnen mit einem Kostenaufwande von fl. 12,120,000 inklusive Fahrbetriebsmittel, Bauzinsen und Ausrüstung bewilligt, was zwar einen ziemlich hohen Durchschnittspreis per Kilometer ergibt, aber — abgesehen von den großen Bauschwierigkeiten — darin seine Erklärung findet, daß es sich hier nicht um gewöhnliche Lokalbahnen, sondern um Hauptbahnen handelt, von denen ebenso wie von dem anschließenden Schmalspurbahnnetze Bosniens und der Herzegowina eine bedeutende militärische Leistungsfähigkeit gefordert wird, daher auch Stationslängen von 300 und 400 m und darüber ausgeführt sind. Da über diese Bahnen noch wenig veröffentlicht worden ist, will ich mir erlauben, etwas ausführlicher darauf einzugehen.

Durch die Güte des Herrn Sektions-Chef Karl Wurmb erhielt ich die erforderlichen Behelfe, und erlaube ich mir, dafür auch an dieser Stelle meinen ergebenen Dank zum Ausdruck zu bringen.

Die Bahn Spalato—Sinj, 45 km lang, zweigt, nachdem sie das Geleise der normalspurigen Dalmatiner Bahn durch eine eingelegte dritte Schiene auf  $5\frac{1}{2}$  km Länge mitbenützt, vor Salona von derselben ab und ersteigt mit einer 14 km langen Steilrampe von  $25\frac{0}{100}$  nach ausgedehnter Entwicklung und einer durch einen 400 m langen Kehrtunnel erzielten Schleife das Hochplateau bei Clissa in einer durchschnittlichen Meereshöhe von 350 m. Da die Abzweigstelle vor Salona nur wenige Meter über dem Meeresspiegel liegt, so hat diese Bahn eine nur um 50 m geringere Höhe zu ersteigen als die Südbahn von Payerbach nach Semmering.

Nach Durchquerung einiger kleiner Bergrücken senkt sich die Bahn ins Cettinatal hinab und endet 46,8 km von Spalato entfernt vorläufig in der Station Sinj.

Von dieser Bahn soll nun bei Dugopolje, 17 km vor der Endstation, eine Bahn nach Arzano an die dalmatinische Grenze abzweigen, zum Anschlusse an die in einem späteren Zeitpunkt auszuführende bosn.-herzeg. Staatsbahn Bugojno—Arzano, wodurch eine zweite sehr wichtige Verbindung des nördlichen Teiles von Bosnien mit dem Adriatischen Meere in Spalato erreicht wird, während die bereits in Betrieb befindliche Linie Gravosa—Uskoplje das herzegowinische Bahnnetz und den südlichen Teil Bosniens mit dem Hafen in Gravosa (Ragusa) verbindet.

Die Bahnlinie Spalato—Sinj erforderte, trotz der Schmiegsamkeit, die ihr die häufige Anwendung des Kurvenradius von 100 m gibt, bedeutende Erd- und Felsarbeiten. Zahlreiche 12—15 m tiefe Felseinschnitte wechseln mit ebenso hohen Steindämmen. Außer dem in einer Kurve von 100 m Radius liegenden Kehrtunnel von 400 m Länge sind noch zwei Tunnels von 221 m Länge ausgeführt.

In den sechs Baulosen waren zusammen über 400.000 m<sup>3</sup> Felsarbeiten, 9000 m<sup>3</sup> Trockenmauerwerk und 32.000 m<sup>3</sup> Mörtelmauerwerk erforderlich. Die Wasserbeschaffung für die Stationen unterlag denselben bereits erwähnten Schwierigkeiten wie in anderen Karstgegenden.



Abb. 2. Bocche di Cattaro.

Eine andere schmalspurige k. k. Staatsbahn führt von der großartigen Bocche di Cattaro (Abb. 2), bzw. von der am Meeresufer 4 km hinter Castelnovo gelegenen Station Zelenika durch die vom Aufstand im Jahre 1880 bekannte Suttorina, überschreitet einen Höhenrücken von 185 m Meereshöhe mit langen Steilrampen von  $25\frac{0}{100}$  und senkt sich dann im Canalitale gegen Grudo wieder auf 125 m Meereshöhe hinab.

Nach Passierung der Ausweiche-Haltestelle Čilipi und der von der alten Seestadt Ragusa-Vecchia 3 km entfernten Station gleichen Namens steigt die Bahn abermals mit einer 15 km langen Steilrampe von 20 und 25 pro Mille unter gleichzeitiger ausgedehnter Entwicklung mit doppelter Schleife und einem 410 m langen Kehrtunnel auf das 494 m über dem Meeresspiegel gelegene Plateau bei Glavska an der herzegowinisch-dalmatinischen Grenze und schließt dort an die bosn.-herzeg. Staatsbahn Glavska—Uskoplje—Gabela an.

Etwa  $36\frac{0}{100}$  der Bahnlänge liegen in Steigungen von 24 und  $25\frac{0}{100}$  und  $11\frac{0}{100}$  in Gefällen von  $25\frac{0}{100}$ . Der Minimalradius von 100 m kommt 75mal zur Anwendung. Außer dem bereits erwähnten 410 m langen Kehrtunnel kommen noch sechs Tunnels in einer Länge von 660 m vor.

Die 52 km lange Bahn enthält außer der schon auf herzegowinischem Gebiet liegenden Anschlußstation Glavska noch sieben Stationen von 250 bis 460 m Länge und 1 bis 5 Nebengeleisen mit einer Gesamtzahl von 41 Weichen.



Der Charakter dieser Bahn als Gebirgsbahn ist wie bei allen dalmatinischen und herzegowinischen Bahnen bedingt durch die zerklüftete karstartige Bodenbeschaffenheit und die steilen Felslehnen. Auch hier wechseln hohe, steile Steindämme mit tiefen Felseinschnitten in unaufhörlicher Folge.

An Felsarbeiten waren  $520.000 m^3$ , an Trockenmauern  $95.000 m^3$  und an Mörtelmauerwerk  $46.000 m^3$  auszuführen.

Außer einer größeren Brücke über den Suttorinabach mit  $20 m$  Eisenkonstruktion und sieben kleineren eisernen Brücken von  $4-9 m$  Spannweite kommt noch ein Viadukt von drei gewölbten Öffnungen zu je  $10 m$  Spannweite vor.

Die übrigen 168 Durchlässe haben wohl nur Lichtweiten von  $0.6$  bis  $3 m$ , sind aber bei den meist steilen Lehnen und hohen Dämmen, die eine große Länge der Durchlaßsole bedingten, doch ziemlich kostspielig gewesen, wodurch die gewöhnlichen, bei Aufstellung von Kostenanschlägen üblichen Durchschnittspreise bedeutend überschritten wurden.

Die dritte, interessanteste und wohl auch die schwierigste Strecke ist aber jene von Gravosa (Ragusa) nach Uskoplje zum Anschluß an die bereits erwähnte bosn.-herzeg. Staatsbahn Glavska—Uskoplje—Gabela führende, am 16. Juni 1901 eröffnete k. k. Staatsbahn, die wir auf unserer weiteren Reise befahren und mit welcher wir Abschied von Dalmatien genommen haben.

Die Bahn beginnt unmittelbar hinter der am Meere liegenden  $460 m$  langen Station Gravosa zu steigen und erreicht nach etwa  $14 km$  ununterbrochener Steigung von  $20$  und  $25\%$  unter ausgedehnter Entwicklung an den Gehängen des Omblatales das  $2 km$  jenseits der dalmatinischen Grenze  $349 m$  über dem Meere gelegene Hochplateau und bald darauf auch die Anschlußstation Uskoplje.

Sie ist eine kleine Semmeringbahn, die trotz der vielen Minimalkurven-Radien von  $100 m$  außergewöhnliche Unterbauarbeiten erforderte.

Auf das Kilometer Bahnlänge entfallen mehr als  $34.000 m^3$  Felsarbeiten,  $1400 m^3$  Trocken- und  $300 m^3$  Mörtelmauerwerk und außer einem Kehrtunnel von  $276 m$  Länge noch fünf Tunnels mit zusammen  $346 m$  Länge. Nebst einem gewölbten Viadukt von 1 Öffnung zu  $6 m$  für die Reichsstraße und 4 Öffnungen zu je  $8 m$ , zusammen  $38 m$  Spannweite, waren wohl nur 26 Durchlässe von  $0.6$  bis  $3.0 m$  Weite herzustellen, aber, wie schon oben bemerkt, waren auch diese infolge der starken Terrainneigung und hohen Dammböschungen sehr kostspielig.

Für sämtliche dalmatinischen Staatsbahnen waren sonst im allgemeinen die Ausführungsnormen der hiesigen Schmalspurbahnen von  $0.76 m$  Spurweite gültig.

Der Betrieb der dalmatinischen Staatsbahnen wird, wie dies bei der geringen Länge und der zerstreuten Lage der einzelnen Linien selbstverständlich ist, von der Direktion der anschließenden bosn.-herzeg. Staatsbahnen geführt.

Der Anblick der Station Gravosa mit mehreren tagsvorher angekommenen beladenen Lastzügen, mit ungeheuren Mengen aufgestapelter Kohlen und Bretter (über  $8000 t$ ), die auf drei vor Anker liegende Dampfer verladen wurden, machte einen großen Eindruck auf uns. Die Überraschung wurde aber noch gesteigert durch den anwesenden Sonderzug, bestehend aus 2 Radialmaschinen, 1 Gepäckwagen und 5 vierachsigen Personenwagen I. und II. Klasse mit zusammen  $72 t$  Bruttogewicht (ohne Maschinen), der sich mit seiner Länge von  $91 m$  ganz stattlich präsentierte.

#### Die bosnischen Schmalspurbahnen.

Mit raschem Tempo setzte sich der Zug in Bewegung und fuhr die  $14 km$  lange Steilrampe — nach Angabe des Geschwindigkeitsmessers, den ich auf der Lokomotive beobachtete und notierte — mit einer Maximalgeschwindigkeit von  $34-36 km$  — ein wahrer Eilzug — hinauf. Nach

$40$  Minuten Fahrzeit war die  $17 km$  von Gravosa entfernte Anschlußstation Uskoplje und damit herzegowinischer Boden erreicht.

Nachdem die Bauausführung der bosn.-herzeg. Schmalspurbahnen bereits vor mehreren Jahren von unserem Kollegen Herrn Baurat Pfeuffer in der Vereinszeitschrift unter Beibringung von vielen Zeichnungen ausführlich beschrieben worden und die seither gebauten Bahnen nach denselben Normen ausgeführt sind, so will ich mich bei deren Beschreibung, um den mir zur Verfügung gestellten Raum möglichst einzuhalten, auf das Notwendigste beschränken, hingegen die Betriebs- und Verkehrsverhältnisse der bosn.-herzeg. Staatsbahnen eingehender behandeln.

Die  $103.6 km$  lange Bahn Glavska—Uskoplje—Gabela hat außer diesen drei Stationen noch folgende Zwischenstationen: Hum,  $330 m$  lang, mit der Abzweigung der  $17 km$  langen Flügelbahn nach Trebinje, dann Jasenica, Poljice, Zavala, Ravno, Veljamedja, Turković, Hutovo, Dl. Hrasnou und Dubravica, im ganzen 13 Stationen von  $255-330 m$  Länge. Die Bahn senkt sich von dem höchsten Punkte in Glavska,  $494 m$  über dem Meere, zuerst hinab ins Trebinjčica-Tal an dem südlichen Gehänge desselben auf die Kote  $270$ , überschreitet einige kleine Höhenrücken mit  $12$  bis  $17\%$  Steigungen und senkt sich nach etwa  $80 km$  ins Krupa- und Narentatal hinab. Diese letztere Strecke ist die schwierigere und hat außer großen Dämmen und Felseinschnitten elf Tunnels von zusammen  $1840 m$  Länge, drei Brücken von je  $20 m$  Weite, eine Brücke über die Krupa mit  $50 m$  Spannweite und eine Brücke über die Narenta von  $130 m$  Spannweite nebst einer Inundationsöffnung von  $15 m$  und zahlreiche kleinere Durchlässe. Bei dem Orte Gabela,  $4 km$  von Metković entfernt und  $6.75 m$  über dem Meer, ist die Anschlußstation der Hauptlinie Metković—Sarajevo erreicht.

Die Wasserversorgung bereitete auf dieser Strecke dieselben Schwierigkeiten wie auf allen anderen Karststrecken, und sind außer den dazu erforderlichen Anlagen noch neun Reservoirwägen von je  $10$  bis  $15 m^3$  Inhalt vorhanden, um für alle Fälle den Stationen Wasser zuführen zu können.

In der Station Hum, wo einiger Aufenthalt genommen wurde, bemerkte ich eine ganz neue, in einem säulenförmigen Brunnenhäuschen eingeschlossene Filteranlage, welche das von der  $14 km$  entfernten Pumpstation aus der Trebinjčica gelieferte und von dem höher gelegenen Sammelreservoir zufließende Trinkwasser vollkommen rein und bakterienfrei macht. Die zweite, seither dem Betrieb übergebene größere Bahnlinie, die wir einige Tage später befahren, ist jene von Lašva nach Bugojno und Jajce. Die Bahn berührt die alte, interessante Stadt Travnik, zur Türkenzeit Hauptstadt des Landes, von ausgesprochen orientalischem Charakter mit 16 Moscheen, darunter vier aus Stein gebaut.

Nachmittags ging die Fahrt weiter über den interessantesten Teil dieser Bahnstrecke, über den  $779.6 m$  über dem Meer liegenden Komarsattel, der einen Tunnel von  $1340 m$  erforderte, mit einer Zahnstange nach System Abt von  $7 km$  Länge mit  $45\%$  Steigung überschient werden mußte und im Oktober 1894 eröffnet worden ist.

Es ist dies nach der  $19 km$  langen im August 1891 eröffneten Ivanstrecke — die sowohl von Herrn Baurat Pfeuffer in dem bereits erwähnten Aufsatz als auch von Herrn Ober-Baurat Böck in der Vereinszeitschrift ausführlich geschildert worden ist — die zweite Zahnstangenstrecke der bosn.-herzeg. Staatsbahnen, die man gewiß nicht gemacht hätte, wenn sich die Ivanstrecke nicht vollkommen bewährt hätte.

Über die unter der Oberleitung unseres Kollegen Ober-Baurates M. Rauch und 70 Ingenieuren mit 10.000 Arbeitern im Bau befindliche schmalspurige Bahn von Sarajevo nach Uvac (an der Sandschakgrenze) mit einem Flügel über Višegrad nach Vardište an die serbische Grenze in der Gesamtlänge von  $173 km$ , die im Jahre 1905



dem Betrieb übergeben wird und zu den teuersten Bahnen der Monarchie zählt, kann ich des beschränkten Raumes wegen leider nur wenig mitteilen.

Die Bahn führt durch 15—20 km lange schluchtartige, stark gewundene, enge Felsdefilés im wilden Prača-, Drina- und Limfluß mit Hochwasserständen von 14—15 m Höhe. Die Bahnnivellette liegt daher auch meistens 18 bis 20 m ober der Flußsohle und erfordert zahlreiche ebenso hohe Steinsätze und Stützmauern. Außerdem müssen auf etwa 20 km Länge brüchige Felslehnen und ein ausgesprochenes Rutschterrain passiert werden, was ausgedehnte Sicherungs- und Entwässerungsarbeiten erheischt. Der kleinste Bahndurchlaß wird bei solchen Bauverhältnissen schon zum kostspieligen Objekt.

Die Übersetzung der 450 m relative Höhe betragenden Wasserscheide des Bosna- und Limgebietes erfordert eine ausgedehnte Entwicklung der Trasse und einen 850 m langen ganz ausgemauerten Tunnel.

Die Bahn erhält im ganzen 90 meist kürzere Tunneln von zusammen 13 km Länge, d. i. 75 m Tunnellänge per Bahnkilometer, und sie übertrifft an Anzahl der Tunneln sogar die beiden tunnelreichsten Schweizerbahnen: die Gotthard- und Jura-Simplonbahn mit je 79 Tunneln.

Aus diesen wenigen Mitteilungen schon ergeben sich die bedeutenden bei diesem Bahnbau zu bewältigenden Schwierigkeiten, die noch dadurch eine wesentliche Verschärfung erfahren, daß die Unterkunft und Verpflegung der Arbeiter in diesen Wildnissen und bei den wenigen vorhandenen Kommunikationsmitteln sehr erschwert sind.

Nach meiner Meinung sind die gesetzlichen Bestimmungen für die Ausführung dieser Bahn nicht glücklich gewählt, und ließen sich bei weniger hoch hinaus strebenden Zielen und Beiseitlassung aller Utopien viele Millionen ersparen, die eine weise Staatswirtschaft in anderer segensbringender Weise verwenden könnte.

Durch diese Bahn wird Serbien und der nördliche Teil der Türkei mit den Häfen des Adriatischen Meeres verbunden, und ist der daraus resultierende großartige wirtschaftliche Erfolg gar nicht abzusehen. Der Staat sollte mit allen Mitteln eine Verlängerung und Ausbreitung dieser Bahnen in den Nachbarländern anstreben und fördern.

Die Station Bugojno der bereits erwähnten Linie von Lašva nach Bugojno und Jajce ist der Ausgangspunkt einer der interessantesten von der Legislative nach langen Verhandlungen genehmigten, demnächst zur Ausführung kommenden, zirka 107 km langen Gebirgsbahn mit Überschreitungen von Gebirgsrücken bis zu 1200 m Seehöhe — was hier auch als relative Höhe gilt, weil man zum Meere hinab will. Die Bahn wird fünf Tunneln von zusammen  $2\frac{1}{2}$  km Länge erhalten und im übrigen die Schwierigkeiten der Karstbahnen noch im erhöhten Maße aufweisen. Auch auf dieser Linie wird die Abt'sche Zahnstange in einer Länge von etwa 17,5 km Anwendung finden, weil, ganz abgesehen von den enormen Kosten der Entwicklung der Trasse in dem schwierigen Karstterrain, die Bahn statt 107 km mindestens 145 km Länge erhalten müßte.

Man sollte glauben, daß eine mehr als zwölfjährige praktische, erfolgreiche Verwendung der Zahnstange genug der Beweise für deren Vorzüge geliefert hätte, und dennoch fehlt es nicht an Gegnern der Zahnradbahnen. Deshalb will ich mich mit dieser Angelegenheit etwas näher befassen. Es wäre die Pflicht eines jeden praktischen Technikers, in solchen Fällen gegen unrichtige Ansichten belehrend aufzutreten, wenn damit ein volkswirtschaftlicher Nachteil — und das wäre die Zurücksetzung der Zahnstange ganz gewiß — vermieden werden kann.

Unsere Alpenländer, von denen Kärnten 40 m, Salzburg 34 m, Krain 29 m, Tirol und Vorarlberg gar nur 27 m Eisenbahnen per  $km^2$  Flächeninhalt besitzen, brauchen noch mindestens 1000 km Lokalbahnen, um nur halbwegs auf die

Höhe der Verkehrsmittel anderer Provinzen zu kommen, von der Schweiz ganz abgesehen, die ein außergewöhnliches Netz von Eisenbahnen (90 m per  $km^2$  Bodenfläche) besitzt und ihre Wohlhabenheit zum größten Teil dem dadurch ermöglichten großen Fremdenverkehr zu verdanken hat.

Für unsere Alpenländer wäre die Zahnstangenbahn deshalb sehr rationell und billig, weil sie die Überschreitung der vielen Wasserscheiden in ausgedehntem Maße auf dem kürzesten Wege ermöglichen würde. Einzelne zerstreute, schmalspurige Lokalbahnen nützen sehr wenig und werden selten rentabel sein; nur ein zusammenhängendes Netz mit größerem Verkehrsgebiet kann Erfolge bringen.

Man führt beispielsweise als Nachteile der Zahnstangenbahn an, daß man darauf sehr langsam fährt. Die auf die Zeiteinheit entfallende größere oder geringere Fahrgeschwindigkeit eines Eisenbahnzuges auf längeren Bahnstrecken ist aber ganz irrelevant. Die Hauptsache ist die Reisegeschwindigkeit oder die Zeit, die man im Waggon zubringen muß, um an den Bestimmungsort zu gelangen.

Auf einer Adhäsionsstrecke mit großen Steigungen kann ein Zug nicht schnell fahren, auf einer Zahnstangenbahn auch nicht; der Zug erreicht aber durch sie die Höhe doch viel früher als mit der viel längeren Adhäsionsbahn, und das ist schließlich die Hauptsache. Wenn eine Zahnstangenbahn mit 12—13 km Geschwindigkeit pro Stunde befahren werden kann, so müßte eine mehr als dreimal so lange Adhäsionsstrecke — das ist ungefähr das Verhältnis der bosnischen Zahnstangen- und Adhäsionsstrecken — auch mehr als dreimal so schnell befahren werden, um in der gleichen Zeit ans Ziel zu gelangen. Das ist aber sehr schwer möglich.

Gegen die ausgiebige Anwendung der Abt'schen Zahnstange bei Gebirgsübergängen läßt sich bei ihrer dormaligen Konstruktion nicht ein vernünftiger Grund anführen. Die leichte und billige Überschreitung der Wasserscheiden, der ganz ungestörte und sichere Betrieb machen sie zu einer der bedeutendsten Erfindungen im Eisenbahnwesen.

Durch eine dreimal so lang entwickelte Adhäsionsbahn kann man in Gebirgsgegenden in so bedenklich schwierige Terrainverhältnisse kommen, daß die Bahnlinie nur mit außergewöhnlichen Opfern möglich ist. Die Zahnstange sichert einen gleichmäßigen, regelmäßigen Betrieb auch bei den ungünstigsten Witterungsverhältnissen und selbst im strengen Winter, wo ein Adhäsionsbetrieb vielleicht schon versagt. Der Übergang von der Adhäsionsbahn auf die Zahnstange auf der kurrenten Strecke — ohne Unterbrechung der Fahrt — geht so glatt und ruhig von statten, daß man, auf der Lokomotive fahrend, gar nicht merkt, ob man auf dieser oder jener Strecke fährt.

Der Beginn der Zahnstange ist durch eine Tafel, bei Nacht durch ein grünes Licht markiert, damit der Maschinführer rechtzeitig den Regulator für die Zahnradzylinder öffnet. Die kilometrischen Zugförderungskosten sind zwar bei der Zahnstange etwa dreimal höher als bei der Adhäsionsbahn, diese ist aber, bei gleicher Höhendifferenz, mindestens auch dreimal länger, daher kommt die Endsumme ziemlich auf das Gleiche hinaus.

Was nützt es ferner, wenn die Adhäsionsbahn infolge ihrer Entwicklung oft 100 bis 200 m ober der bewohnten Talsohle geführt wird und dadurch den Bewohnern ihre Benützung fast unmöglich macht oder doch sehr erschwert. Das Ideal einer Gebirgstrasse wäre, dieselbe als Adhäsionsbahn so lang als möglich in der Talsohle zu führen, dann mit der Zahnstange die Höhe zu überschreiten und jenseits der Wasserscheide die Talsohle wieder mit der Adhäsionsbahn beizubehalten.

Solche Betrachtungen können selbstverständlich nur im allgemeinen gelten und werden in der Praxis im günstigen oder ungünstigen Sinne viel modifiziert werden. Sache



des Ingenieurs ist es dann, in jedem einzelnen Falle gewissenhaft abzuwägen und das Zweckmäßigste und Billigste zu wählen. Das ist nun in Bosnien, wo die größte Sorgfalt gerade auf Studien und Trassierungen verwendet wird, auch in so ausreichendem Maße geschehen, daß es sonderbar anmutet, Laien in abfälliger Weise davon sprechen zu hören. Gefährlich sind solche Gegner immer, und sie können mit einem einzigen Schlagworte gerade so schaden, wie früher das Schlagwort „des Umladens“ der Einführung und Verbreitung der Schmalspurbahnen bei uns geschadet hat und noch schadet.

Die Zahnstange wird nicht geschmiert, obwohl der Erfinder selbst es seinerzeit für unerlässlich erklärte; es ist auch nirgends eine Spur davon zu sehen. Ihre Dauer ist nahezu unbegrenzt und hängt weit mehr von atmosphärischen Einflüssen als von der Größe des Zugverkehrs ab; hingegen ist die Abnutzung der Zahnräder der Lokomotiven eine ziemlich rasche, was durch die ungleich vielfachere Berührung ihrer Zähne mit der Zahnstange erklärlich ist.

Wenn auch der Bau der bosn.-herzeg. Schmalspurbahnen manche sehr interessante und schwierige Objekte aufweist, so zeigt er doch nichts Außergewöhnliches. Große Eisenbahnbauten gibt es überall, und jede noch so kleine Bahn hat irgend ein interessantes Bauwerk, das freilich äußerlich nicht immer sichtbar ist.

Was man aber nirgends anderswo sieht, das sind die Fahrbetriebsmittel und der flotte Hauptbahnbetrieb dieser Schmalspurbahnen.

Schon der Anblick des Fahrplanes bei Antritt meiner Reise machte mich stutzig.

Eine 548 km lange, in kontinuierlichem Zugverkehr stehende Schmalspurbahn von 76 cm Spurweite, nur um 29 km kürzer als die Linie Wien—Triest! Wer das vor 25 Jahren vorausgesagt hätte, wäre zum mindesten recht ausgelacht worden. Die gesamte Fahrzeit auf dieser 548 km langen Strecke von Bosn.-Brod nach Gravosa (Ragusa) beträgt 21 Stunden 56 Minuten, was einer durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit (inkl. Aufenthalt), kurzweg Reisegeschwindigkeit genannt, von 25 km entspricht, trotz der 19 km langen Zahnstangenstrecke über den Ivan und der vielen Wasserscheiden, die eine Gesamthöhe von 1500 m haben. Auf der Strecke Wien—Triest braucht der um 1 Uhr 15 Minuten nachmittags von Wien abfahrende Personenzug 21 Stunden 10 Minuten und hat eine durchschnittliche Reisegeschwindigkeit von 27.2 km. Bei Ausscheidung der Zahnstangenstrecke des Ivan ergibt sich aber bei der Bosnabahn sogar eine größere Reisegeschwindigkeit als bei der Südbahn, nämlich 27.6 km. Die graphische Zugsdarstellung der Strecke Zenica—Sarajevo weist heute 60 Züge auf, die alle im Verkehr sind. Der Lokomotiv- und Wagenpark ist zwar sehr groß, genügt aber dem stetig zunehmenden Verkehr nicht mehr und wird fortwährend vermehrt, wofür die Kosten aus dem Betriebsertragnisse gedeckt werden. Für dieses Jahr sind im außerordentlichen Erfordernis K 924.000 für Fahrbetriebsmittel eingestellt.

Von vielen gebildeten Einheimischen hörte ich die Bemerkung, daß sie mit der Schmalspur zwar zufrieden seien, aber eine Normalspur wäre nach ihrer Meinung doch besser, weil man rascher nach Sarajevo käme, und sie meinen und hoffen sogar, daß die Bosnabahn in eine Normalspurbahn werde umgebaut werden. Was die erste Meinung betrifft, wird sie durch eine spätere Zusammenstellung der Fahrgeschwindigkeiten einzelner Hauptbahnen widerlegt werden; was die zweite Meinung betrifft, so ist es zwar zwecklos, jemandes Hoffnungen zu zerstören, man kann aber in diesem Fall doch mit großer Gewißheit behaupten, daß dies nicht geschehen wird. Der Umbau dieser Schmalspur während des so intensiven Verkehrs wäre, unter Aufrechterhaltung der Betriebssicherheit, mit so ungeheuren Kosten verbunden, daß es weit rationeller ist, einen gänzlichen Neubau an

anderer Stelle auszuführen. Bei dem dichten Verkehr wären schon die Zugsintervalle so gering, daß die physische Zeit für Felssprengungen, Objektsverbreiterungen u. s. w. nicht vorhanden wäre.

Auch ein reicher Staat müßte es unterlassen, einer solchen Idee nur das geringste Opfer zu bringen. Bosnien und Herzegowina können von Glück sagen, vom Anfang die Schmalspur erhalten zu haben, denn sonst hätten sie heute nicht 800 km Eisenbahnen, sondern vielleicht kaum die Hälfte.

Alle verfügbaren Mittel sollte man aufwenden, ja selbst Opfer bringen, um die Schmalspur auch in den angrenzenden Ländern möglichst rasch zu verbreiten und diese durch die Verbindung mit unseren Seehäfen der Adria wirtschaftlich zu erobern.

Im großen Publikum herrschen über Eisenbahnen überhaupt ganz sonderbare Ansichten, und es wäre ein großes Verdienst der Presse, hierin aufklärend zu wirken. Aber das kleinste Winkelblättchen treibt lieber höhere Staatspolitik — was freilich viel leichter ist und seinen Mann gut nährt.

Die folgende kleine Tabelle gibt Aufschluß darüber, daß es trotz aller Fortschritte im Eisenbahnwesen mit der „Reisegeschwindigkeit“, selbst der Schnellzüge, eine ganz merkwürdige Bewandnis hat.

Tabelle der durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit inklusive Aufenthalte (Reisegeschwindigkeit) der Personenzüge einiger Hauptbahnen in Kilometern pro Stunde.

Strecke		Kilometer lang	Zug-Nr.	Fahrzeit		Reisegeschwindigkeit in km
von	bis			Stunden	Minuten	
Amstetten	Pontebba	419	913	17	58	23.3
Amstetten	Lindau	661	911	25	5	26.4
Steinach-Irdning	Schärding	174	2327	7	46	22.4
Wien	Bischofshofen	367	117	13	50	26.5
Wörgl	Bregenz	280	16	10	4	27.8
Wien	Triest	577	8	21	10	27.2
Kufstein	Ala	302	10	12	18	24.5
"	"	Schnellzug	6	9	—	33.5
Kaschau	Oderberg	351	16	14	15	24.6
Wien	Tetschen	457	7	15	15	30.0
Budapest	Verciorova	497	710	19	49	25.1
"	Schäßburg	602	508	23	7	26.1
"	Fiume	615	1008	21	26	28.7
Jura-Simplon-Bahn						
Basel	Lausanne	193	172	7	55	24.3
"	"	Schnellzug	168	5	50	33.1
Gotthardbahn						
Luzern	Chiasso	226	5	9	23	24.1
Bosn.-Brod	Sarajevo	269	1	8	53	30.0
"	Gravosa	548	1	21	56	25.0

Mit Ende des Jahres 1902 verfügte die bosn.-herzeg. Staatsbahn insgesamt über 150 Lokomotiven, 220 Personenzüge und 2270 diverse Güterwagen mit zusammen 20.500 t Ladegewicht; darunter etwa 60% Wagen mit einer Tragfähigkeit von 10 und 15 t. Wer die neuen Fahrbetriebsmittel mit jenen aus der ersten Betriebszeit vergleicht, wie solche auch auf den meisten österreichischen und deutschen Schmalspurbahnen vorhanden sind, ist erstaunt, welcher großartiger Fortschritt hierin gemacht worden ist.

Die Leistungsfähigkeit einer Schmalspurbahn war überhaupt nur eine Frage der Fahrbetriebsmittel, und diese ist hier in der erfolgreichsten Weise gelöst worden.

Die früheren Lokomotiven von 60 und 75 PS, die kleinen, 5.7 m von Puffer zu Puffer langen Personenzüge der ersten Zeit mit 2.7 m Radstand, die zweiachsigen Güter-



wagen von ebensolchem Radstand und 6 t Ladefähigkeit nehmen sich neben den dormalen in Betrieb stehenden Lokomotiven von 300 und 350 PS, den drei- und vierachsigen Personenwagen von 12 und 13 m Länge und den Güterwagen von 10, 15, sogar 20 t Tragfähigkeit wie ein niedriges Spielzeug aus.

Die Maschinentechniker haben hier Großartiges geleistet. Gedrängt von den immer höher gespannten Anforderungen des sich fast sprungweise entwickelnden Verkehrs konnten sie hier unbehindert von engherzigen bürokratischen Einflüssen und Hemmnissen Konstruktionen erfinden und erproben, die unter anderen Verhältnissen gar nicht möglich gewesen wären, und die die Leistungsfähigkeit der Schmalspur auf eine Höhe gebracht haben, die mit der Leistungsfähigkeit mancher großer normalspuriger Hauptbahnen den Wettbewerb erfolgreich aushält, wie ich später durch statistische Zahlen nachweisen werde. Der beschränkte Raum zwingt mich leider, alles möglichst kurz und gedrängt zu behandeln.

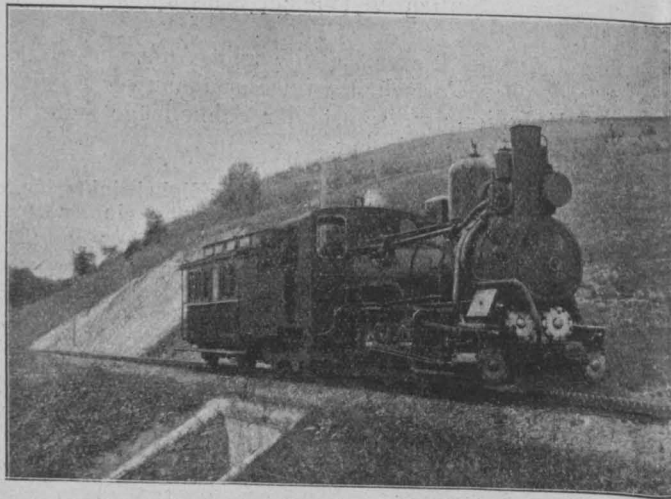


Abb. 3. Zahnradlokomotive, System Abt.

Die Lokomotiven zeigen vier Haupttypen:

1. Die Zahnradlokomotive, welche in der bereits zitierten Abhandlung des Herrn Baurat Pfeuffer eingehend und durch Zeichnungen erläutert besprochen ist (Abb. 3 und 4). Mit Ende des Jahres 1902 waren 23 Stück von 250 bis 350 PS und 30.7 bis 36.5 t Dienstgewicht in Verwendung.

2. Radiallokomotiven (Abb. 5). Sie haben 200—300 PS, 13 Atm. Dampfdruck, 41 t Dienstgewicht (inkl. Tender), 6.5 t größten Achsdruck, 3.0 m Radstand der drei gekuppelten Lenkachsen, 900 mm Durchmesser der Triebräder, Zylinderdurchmesser  $\frac{340}{520}$  mm, Kolbenhub 450 mm, Zugkraft 4881 kg, Kohlenraum 2.4 m<sup>3</sup>, Speisewasser 6400 l.

Sie sind zum Teil in der Lokomotivfabrik in Arad (Ungarn), zum Teil in Linz a. D. gebaut; denn so will es der Dualismus der österr.-ungar. Monarchie, der in den Delegationen mit ängstlicher Sorgfalt darüber wacht, daß alle Bestellungen auf jeden der beiden Staaten im äquivalenten Verhältnis der von ihnen geleisteten Quoten verteilt werden.

3. Schnellzugsmaschinen, acht Stück, deren Konstruktion, obwohl nicht ganz neu, doch zu den bedeutendsten Errungenschaften der Lokomotivtechnik gehört (Abb. 6).

Die Maschine hat zwei gekuppelte, gekröpfte Triebachsen, deren 200 mm breite Räder, ohne Spurkranz, jede Bewegung in den Kurven frei mitmachen, während ein vorderes und rückwärtiges, mit Gelenkstangen verbundenes Laufrad von 4.5 m Radstand die Geleiseführung übernehmen. Sie hat zwei innenliegende Zylinder von 290/430 mm

Durchmesser, 450 mm Kolbenhub, einen zweiachsigen Schleppender, mit demselben 33.9 t Dienstgewicht und 2080 kg Zugkraft.

Bei einer Geschwindigkeit von 60 km pro Stunde läuft sie ruhig und anstandslos durch alle Kurven. Damit hat die bosn.-herzeg. Staatsbahn den Weltrekord an Geschwindigkeit der Schmalspurlokomotiven erzielt.

Dennoch wäre es bei dem relativ geringen Personenverkehr verfrüht, jetzt schon an die Einführung von Schnellzügen zu gehen, da die damit verbundenen Kosten der Bahnsicherheitsmaßregeln in keinem Verhältnis zu den erzielten Einnahmen stünden. Ja wenn einmal Süd-Dalmatien das wird, was die französische und italienische Riviera ist, dann würde sich auch ein Schnellzug nach Gravosa bezahlt machen. Dahin ist es aber wohl noch sehr lange Zeit.

4. Berglokomotiven. Der Great Eastern unter den Schmalspurlokomotiven ist unstrittig die fünfachsig gekuppelte Berglokomotive von 42 t Dienstgewicht (ohne Tender) und 5520 kg Zugkraft, mit 14 Atm. Dampfdruck (Abb. 7). Von Puffer zu Puffer ist sie 12 m lang. Die

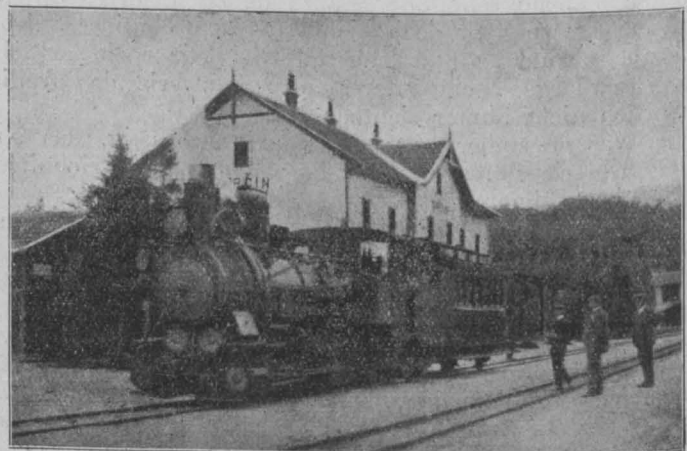


Abb. 4. Station Tarčin und Zahnradlokomotive.

Endachsen sind radial verstellbar, die Räder der Mittelachse haben keinen Spurkranz.

Erbaut wurde sie in der durch ihre Spezialleistungen auf dem Gebiete der Schmalspurbahnen seit dem Jahre 1866 rühmlichst bekannten Lokomotivfabrik Krauß & Comp. Aktiengesellschaft in Linz in Oberösterreich und München.

Gegenüber den bis zum Jahre 1885 in Verwendung gestandenen Lokomotiven von 11 bis 16 t Dienstgewicht und 60 bis 100 PS ist diese Berglokomotive für die geringe Spurweite von 76 cm ein wahrhaft bewundernswerter Erfolg, an dem nach dem Urteile bedeutender Fachmänner der bosn.-herzeg. Staatsbahn insbesondere dem Direktor der vorerwähnten Lokomotivfabrik in Linz, Herrn Fasbender, ein hervorragender Anteil zukommt.

Fünfachsig gekuppelte Lokomotiven finden sich übrigens bei Eisenbahnen ziemlich selten, und es scheint, daß deren Verwendbarkeit nirgends entsprochen hat. Von den in der Statistik des V. d. E. V. ausgewiesenen deutschen Bahnen mit zusammen 18.800 Lokomotiven sind nur 46, von den österr.-ungar. 8000 Lokomotiven nur zwei Stück fünfachsig gekup-

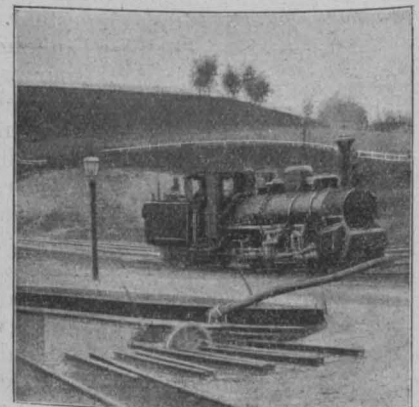


Abb. 5. Radiallokomotive.



pelte Lokomotiven. Auch auf der Bosnabahn dürfte man es bei diesem übrigens sehr wertvollen Versuch belassen. Man gibt auch hier — und das stimmt wieder merkwürdig mit den statistischen Resultaten der deutschen und österr.-ungar. Bahnen — den dreiachsig gekuppelten Lokomotiven, die in der Überzahl sich vorfinden, den Vorzug.

Um die Rauchentwicklung in den Tunnels der Bergstrecken möglichst zu mindern, sind die Lokomotiven mit Blauölfeuerung, ähnlich wie am Arlberg, versehen.

Die Personenzüge fahren mit einer Maximalgeschwindigkeit von 40 km pro Stunde; ein gewaltiger Fortschritt, wenn man sich erinnert, daß noch im Jahre 1874 bei Bahnen ohne Bahnbewachung und Wegschränken die maximale Geschwindigkeit in Österreich gesetzlich mit 12 km pro Stunde bestimmt war.

38<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, nämlich mehr als 254 Millionen Personen die IV. Klasse zu einem Tarif von 2 Pfg. = 2·4 h per Kilometer. Es sind dies noch um 96 Millionen Personen mehr, als auf allen österreichischen Eisenbahnen überhaupt fahren.

Man muß die Marktzüge, welche in Sachsen früh morgens in den kleinen Orten und Städten ankommen, gesehen haben, was sich aus diesen Wagen IV. Klasse alles entladet — Tragkörbe, Bütten, Karren mit und ohne Hundegespann, die verschiedenartigsten Haus- und Wirtschaftsgeräte, die mannigfachsten Kleintransportmittel mit den zur Approvisionierung nötigen Dingen. Die in nächster Umgebung der Städte wohnenden Landleute bringen ihre Produkte selber zu Markt und fahren nachmittags mit den leeren Geschirren wieder nach Hause.

Auch bei uns in Österreich war die vierte Wagenklasse

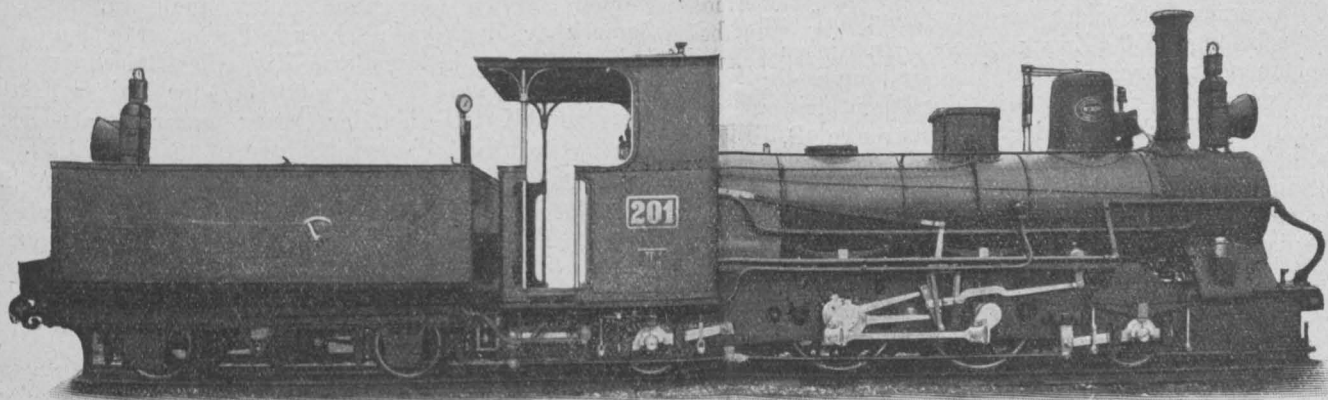


Abb. 6. Schnellzugslokomotive.

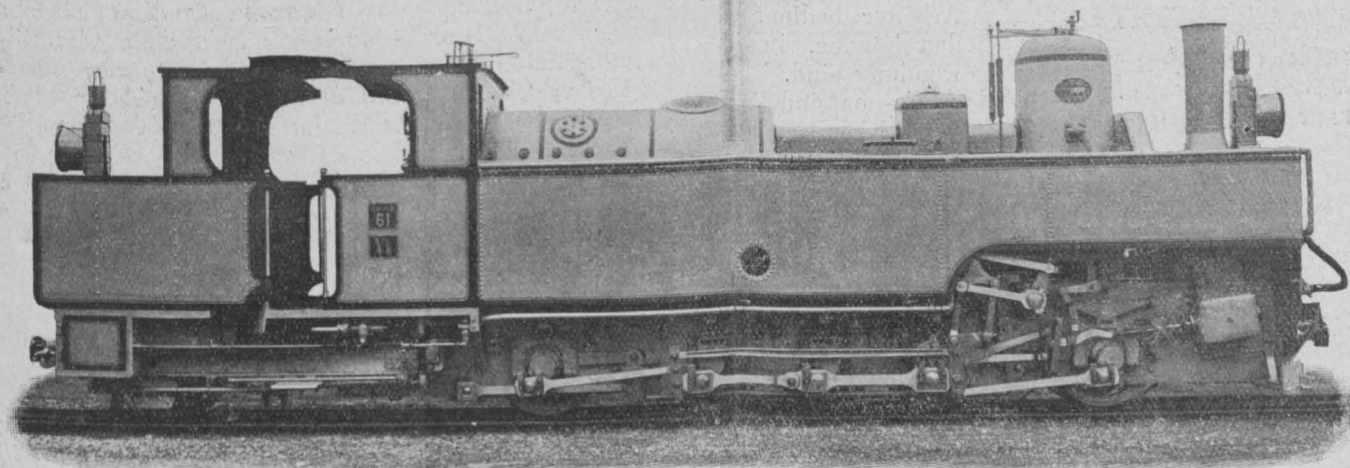


Abb. 7. Fünfkuppler-Lastzugmaschine.

Die drei- und vierachsigen Personenwagen sind 12 bis 13·3 m von Puffer zu Puffer lang, 2·4 m breit und 3·30 m hoch. Sie haben Dampfheizung, Ölbeleuchtung und, wie auch die meisten Güterwagen, automatische Luftsaugbremse. Die Wagen haben, je nach der Type, 18 bis 48 Sitzplätze; das Eigengewicht beträgt 9·3 bis 13·7 t.

Die mit allem Komfort eingerichteten Schlafwagen — es sind im ganzen 78 Schlafplätze I. Klasse auf 22 vierachsige Wagen verteilt — unterscheiden sich von den Schlafwagen der großen Hauptbahnen nur dadurch, daß sie bequemer sind. Endlich sind auch Wagen IV. Klasse vorhanden, die von mehr als 70<sup>0</sup>/<sub>0</sub> der einheimischen Reisenden zum Tarif von 2 h pro Kilometer benützt werden. Wagen IV. Klasse! werden manche erstaunt ausrufen, und doch sind sie eine der bedeutendsten wirtschaftlichen Einrichtungen.

Auf den preußischen, sächsischen, hannoverischen, mecklenburgischen Staatsbahnen und auf acht Privatbahnen Deutschlands benützen von 661 Millionen Reisenden etwa

früher vorhanden, und wenn die Wiener Stadtbahn damit eingerichtet wäre, würde sie wahrscheinlich ein ganz gutes Geschäft damit machen.

Aber einige sentimentale Abgeordnete und Doktrinare, die Österreich schon unendlich viel geschadet haben, erklärten sie als „mensenunwürdig“, als ein Zeichen der Unkultur und drängten solange auf Abschaffung, bis sie wirklich bei sämtlichen österreichischen Bahnen außer Gebrauch gestellt und der Tarif so weit ermäßigt wurde, daß die III. Wagenklasse für einen Kreuzer per Kilometer benützt werden konnte. Und das heißen noch diese Herren Wirtschaftspolitik! Mit dem Wegfall der IV. Klasse wurde der in Deutschland so blühende direkte Viktualienkleinhandel bei uns fast unmöglich gemacht und an dessen Stelle ein alle Lebensmittel verteuender Zwischenhandel gesetzt.

Ich glaube, daß diese zweckmäßige Einrichtung der Menschenwürde in Sachsen, Preußen, Hannover u. s. w. nicht nachteilig war, und würde nur den Wunsch noch

beifügen, daß man sich in Bosnien durch ähnliche Schlagworte nicht irre machen lassen und diese „mensch-unwürdige“ Einrichtung und „Unkultur“ wenigstens solange beibehalten möge, bis auch einmal in Norddeutschland „Fortschritt und Kultur“ zur Geltung kommen.

Die Bahn besitzt ferner alle für einen umfangreichen vielgestalteten Verkehr erforderlichen Spezialwagen, als gedeckte Holzkohlenwagen, Fleisch- und Reservoirwagen von 15 t Ladefähigkeit, ferner Wagen für Luxuspferde zu den im Lande, namentlich bei der türkischen Bevölkerung sehr beliebten Pferderennen in Bad Ilidze, Langholz-, Erz-, Kranwagen. Die meisten der Wagen sind mit automatischen Luftsaugbremsen versehen.

Auf dem Gesamtnetz der bosn.-herzeg. Staatsbahn wurden im vergangenen Jahre 40.300 Hauptzüge, 5500 Lokalzüge und 1300 Leerzüge befördert, und entfallen auf ein Kilometer Betriebslänge 3500 Zugskilometer. In diesen relativ nieder scheinenden Durchschnittszahlen sind auch alle Zugleistungen der Seitenstrecken, die nur den dritten oder vierten Teil des Verkehrs der Hauptstrecke B.-Brod—Sarajevo haben, enthalten.

Es sind insgesamt 100 Bahnhöfe und 11 Haltestellen ohne Ausweichleise vorhanden; ferner 60 Wasserstationsgebäude, daher durchschnittlich eine Wasserstation auf

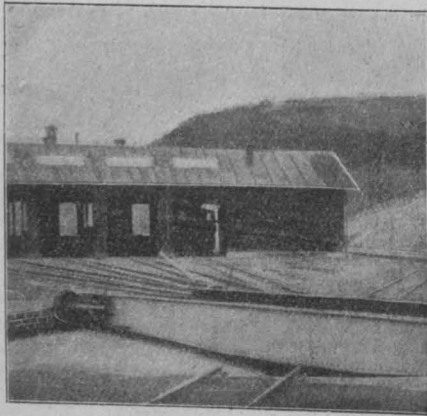


Abb. 8. Lokomotivremise.

12,8 km Betriebslänge. Als eine Neuerung hierbei muß erwähnt werden, daß in 20 Wasserstationen Cellerins Heißluftmotoren, die von jedem beliebigen Arbeiter bedient werden können, in Verwendung sind.

Ferner sind 24 Lokomotivremisen (Abb. 8) mit 87 Ständen und eine große Zentralwerkstätte in Sarajevo mit sieben Gebäuden und 350 Arbeitern vorhanden.

Die Hauptstadt Sarajevo mit etwa 40.000 Einwohnern besitzt auch eine vom Bahnhof in die Stadt führende elektrische Bahn, welche die gleiche Spurweite hat wie die bosnischen Lokomotivbahnen. Alle am Bahnhof anlangenden, der zollamtlichen Behandlung unterliegenden, beladenen Güterwagen werden nun mit einem elektrischen Motorwagen auf dieser Bahn zu dem in der Mitte der Stadt liegenden Hauptzollamt direkt überstellt. Auf ebensolche Art werden alle bahnamtlichen Postwagen in die Stadt zum Hauptpostamt überführt und dortselbst be- und entladen.

Der zahlreichen Viehweiden wegen ist ein großer Teil der Bahn eingefriedet, darunter 200 km mit drei Reihen spiralförmig gedrehter Bandediseinfriedung.

Der Betrieb der langen Hauptlinie mit den vielen Seitenlinien und der großen Anzahl von Wasserscheiden ist ungemein schwierig und kompliziert und erfordert eine vorzügliche Organisation, eine äußerst umsichtige, erfahrene und energische Leitung und ein sehr geschultes, verlässliches und diszipliniertes Bahnpersonal. Es weht ein strammer militärischer Geist über der Bahn, der aber nicht verhindert, daß der Einzelne im besonderen Falle frei und selbständig handeln darf.

Über die Zahnstangenstrecke des Ivan müssen, um die anlangenden Züge nicht zu stauen, oft Züge von 250 t mit drei Maschinen, einer Zug- und zwei Schubbmaschinen, weiter befördert werden. Das verteuert natürlich den Betrieb; eine dreimal so lange Adhäsions-

strecke wäre aber, besonders im Winter, auch nicht billiger zu betreiben.

Der Personenverkehr ist in Bezug auf die Anzahl der Reisenden relativ gering — er betrug 1902 per Bahn-Kilometer 1335 Personen; hingegen ist der von ihnen zurückgelegte Weg ein ziemlich großer, was beweist, daß der Fernverkehr für geschäftliche Reisen vorherrscht. Jeder einzelne Reisende hat inkl. der Lokalstrecken 46 km zurückgelegt, eine ziemlich hohe Zahl, die in der österreichischen Eisenbahnstatistik bei anderen Bahnen kaum erreicht wird.

Am nächsten kommt die Kaiser Ferdinands-Nordbahn mit 45,5 km, die Österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft mit 41,2, die Südbahn mit 35,2 km.

Dies macht — abgesehen von den etwas höheren Personentarifen — seinen Einfluß auch auf das Erträgnis bemerkbar; denn jede fahrende Person trägt bei der Bosna-bahn trotz der billigen, von 70% aller Reisenden benützten IV. Wagenklasse K 1,15 ein; bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn K 1,16, bei der Österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft K 1,12 und bei der Südbahn K 1,27.

Der Güterverkehr (siehe einen Lastzug in Abb. 9) hat sich durch Aufschließung neuer Produktionsgebiete in den letzten Jahren stetig erhöht; in diesem Jahre erfährt er



Abb. 9. Lastzug.

aber, wahrscheinlich infolge der Verbindung mit dem vorzüglichen Seehafen in Gravosa (Ragusa), eine außerordentliche Zunahme.

Vom Jahre 1896 bis 1902 hat sich der Güterverkehr von 590.000 t auf 1.040.000 t und von 56.000.000 t/km auf 145.000.000 t/km erhöht. Die Gesamteinnahmen sind von K 4.249.000 auf K 6.655.000 gestiegen.

Von dem Gesamtgüterverkehr ist etwas mehr als die Hälfte Inlandverkehr, ein Drittel durchgehends Rohprodukte-Ausfuhr- und der Rest Einfuhr- und Durchzugsverkehr.

Ausgeführt und größtenteils verschifft wurden im vorigen Jahre hauptsächlich: Bau- und Schnittholz 160.000 t, Erze 60.000 t, Eisen 60.000 t, Holzkohlen 50.000 t, Braun- und Steinkohlen 200.000 t, Salz 20.000 t. Alles meist nach Italien, Ägypten, Südafrika etc. Tabak findet in der Herzegowina einen günstigen Boden, wird jetzt in großem Umfange kultiviert und gibt ausgezeichnete Sorten, die zum Teile in den zwei Fabriken des Landes verarbeitet, zum Teile von ägyptischen Zigarettenfabrikanten gekauft werden (voriges Jahr für 1,5 Millionen Francs), um nach einer doppelten Seereise, auf das Fünffache verteuert, als „echt ägyptische Zigaretten“ hier wieder verkauft zu werden.

Eine bessere Vorstellung über die Größe des Verkehrs als durch die Detailziffern des Personen- und Frachtenverkehrs erhält man durch die Angabe der Bruttotonnenkilometer, und ist nur auf diese Art ein verlässlicher Vergleich mit anderen Bahnen möglich, da bei den ver-



schiedenen Bahnen der Personen- und Güterverkehr außerordentlich verschieden ist. Durch Ermittlung des spezifischen Bruttotonnenverkehrs, das heißt der auf das Kilometer Betriebslänge entfallenden Gewichtsmenge an Personen, Gepäck, Frachten und Wagen ohne Lokomotiven und Tender — wodurch die verschiedenen Bahnlängen und die verschiedenen Transporte eliminiert werden — ist dann ein ganz sicherer Maßstab gegeben.

Der gesamte Bruttotonnenverkehr — immer ohne Lokomotive und Tender angegeben — hat bei der 268 km langen Hauptstrecke Bosn.-Brod—Sarajevo voriges Jahr per km Betriebslänge 803.000 t, bei allen 679 km langen Strecken durchschnittlich 486.000 t betragen. Selbst die Strecke über den Ivan hatte 500.000 t Verkehr.

Der Gesamtverkehr in den ersten fünf Monaten dieses Jahres hat im Vergleich mit derselben Zeitperiode des Vorjahres bereits um 38% zugenommen, so daß der kilometrische Bruttotonnenverkehr in der Hauptstrecke am Ende des Jahres sicher über eine Million Tonnen per Betriebskilometer betragen wird.

Aus nachstehender kleiner Tabelle ist zu entnehmen, daß die schmalspurige Bosnabahn eine Leistungsfähigkeit besitzt, die gegen normalspurige Vollbahnen, bei denen oft lange Strecken doppelgleisig sind, nicht zurücksteht, und es drängt sich bei dieser Betrachtung unwillkürlich die Frage auf, wo hört die Leistungsfähigkeit der Schmalspur auf und fängt die Notwendigkeit der Normalspur an.

Tabelle der per Kilometer Bahnlänge geleisteten Bruttotonnen (exkl. Lokomotive und Tender) einiger Hauptbahnen.

Bezeichnung der Bahn	Kilometer lang	Millionen Brutto-tonnen
Böhmische Nordbahn . . . . .	328	1.2
Eisenbahn Wien—Aspang . . . . .	89	0.8
Graz-Köflacher Bahn . . . . .	91	1.0
Kaschau-Oderberger Bahn . . . . .	64	1.2
Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn . . . . .	285	1.3
Schweizerische Nordostbahn . . . . .	725	1.1
Vereinigte Schweizerbahnen . . . . .	279	1.0
Thunerseebahn . . . . .	31	0.5
Oldenburgerische Staatsbahnen . . . . .	559	0.8
Mecklenburgerische Staatsbahnen . . . . .	1101	0.5
Holländische Eisenbahnen . . . . .	1290	1.3
Rumänische Staatsbahnen . . . . .	3099	0.7
Bosn.-Herzeg. Staatsbahnen im Jahre 1902, zusammen durchschnittlich . . . . .	768	0.5
<b>Strecke Bosn.-Brod—Sarajevo . . . . .</b>	<b>269</b>	<b>0.8</b>
Sarajevo—Metkovič (Ivanstrecke) . . . . .	177	0.5
Bosnische Bahnen im Jahre 1903 nach der bisherigen Verkehrszunahme von 38% (alle bosnischen Bahnen zusammen) . . . . .	768	0.7
<b>Bosn.-Brod—Sarajevo . . . . .</b>	<b>269</b>	<b>1.1</b>
Sarajevo—Metkovič (Ivanstrecke) . . . . .	177	0.5

Noch günstiger für die bosnische Schmalspurbahn ist aber ein Vergleich der beförderten Nutzlast, da das Verhältnis der Nutzlast zur Bruttolast hier ein sehr günstiges ist.

Die Nettolast, nämlich das Gewicht von Personen, Gepäck und Frachten, per Kilometer Bahnlinie betrug bei der Hauptlinie Bosn.-Brod—Sarajevo im vorigen Jahre 334.028 t. Von den fünf großen Schweizer Bahnen sind nur zwei, die Zentral- und Gotthardbahn, welche eine größere Zahl ausweisen, die übrigen drei Bahnen stehen mit 224.500, 250.080 und 263.700 Nettotonnen sogar weit zurück.

Es würde zu weit führen, auf alle diese Ergebnisse hier näher einzugehen, und will ich nur noch kurz erwähnen, daß die kilometrischen Einnahmen der 268 km langen Hauptstrecke Bosn.-Brod—Sarajevo im Jahre 1902 den Betrag

von K 17.320 erreichten und seit dem Jahre 1896 eine Zunahme von 65% aufweisen. Dieser Strecke zunächst folgt die Linie Sarajevo—Metkovič mit kilometrischen Einnahmen von K 9850. Beide Linien haben nach Abzug der Betriebskosten einen Überschuß von K 7577, bzw. 1614 per Kilometer. Einige Zweiglinien sind jedoch passiv.

Der Durchschnitt für alle Linien betrug für das Jahr 1902 an kilometrischen Einnahmen K 9960, was in Anbetracht der meist nur aus Rohprodukten bei sehr billigen Tarifen bestehenden Transporte und der erst in Entwicklung begriffenen Güterproduktion gewiß als ein sehr namhafter Betrag gelten kann.

Trotz dieser sogar an normalspurige Hauptbahnen ersten Ranges heranreichenden Leistungsfähigkeit der Bosnabahn ist diese doch noch nicht an der Grenze derselben angelangt. Es müßten nur in einigen zu großen Stationsentfernungen Betriebsausweichen eingeschaltet, der teilweise noch vorhandene schwache Oberbau ausgewechselt und einzelne eiserne Brücken verstärkt werden. Schließlich könnten auch schwerere Züge mit Doppellokomotiven befördert und im alleräußersten Falle in der dichtesten Verkehrsstrecke Zenica—Sarajevo ein zweites Geleise hergestellt werden, was keinen besonderen Schwierigkeiten unterliegen würde, weil diese Strecke seinerzeit, als man noch im Zweifel war, ob die Bosnabahn über Zenica hinaus schmalspurig fortgesetzt oder die ganze Bahnstrecke in eine Normalspur umgebaut werden sollte, im Unterbau bereits normalspurig ausgeführt worden ist und die geringe Erbreiterung für das zweite Geleise bloß Erdarbeiten, wenig Felsarbeiten und gar keine Tunnels berühren würde.

Alle bisher angeführten auf die bosnischen Schmalspurbahnen bezüglichen Daten sind teils der mir vom Herrn Betriebs-Direktor dieser Bahnen, Hofrat Schnack, zur Verfügung gestellten ausführlichen und musterhaften Statistik, teils anderen, von Herrn Ober-Baurat Kalman im Auftrage Sr. Exz. v. Kállay erhaltenen Behelfen entnommen, wofür ich auch an dieser Stelle meinen besonderen Dank ausspreche.

Als warmer Anhänger der Schmalspur kann ich schließlich nicht unterlassen, aus einem hochwichtigen offiziellen Aktenstück auszugsweise folgendes Gutachten mitzuteilen:

„Die schmalspurigen Bahnen in Bosnien und in der Herzegowina haben sich ohne Rücksicht auf ihre Spurweite zu Hauptverkehrsadern des Landes emporgeschwungen und den Beweis erbracht, daß die schmale Spur in gleicher Weise eine Hauptbahn des Landes zu bilden befähigt ist wie die Vollspur.

„Die Schmalspur hat eine überraschende Leistungsfähigkeit und ihre militärische Benützbarkeit auf das Glänzendste bewiesen; hier ist der Kriegsverwaltung der Nachweis gelungen, daß der strategische Wert einer Eisenbahn nicht von der Spurweite abhängig ist, womit eines der wichtigsten Argumente, welche die Gegner der Schmalspur bis dahin mit besonderer Vorliebe vorgebracht hatten, endgiltig entkräftigt wurde.

„Es ist das Verdienst der Kriegsverwaltung, daß ungeachtet des absprechenden Gutachtens der fachtechnischen Kommission (!) die Permanenz der Bahn dennoch durchgeführt wurde, wie es das Verdienst des k. u. k. gemeinsamen Finanzministeriums ist, daß die Spurweite von 0.76 m für alle weiteren aus öffentlichen Mitteln zu erbauenden Eisenbahnen beibehalten wurde.“ Das ist wohl das glänzendste Zeugnis, das den bosnischen Bahnen gegeben werden konnte.

#### Die k. u. k. Militärbahn Banjaluka—Doberlin.

Diese 105 km lange Bahn bildet für Bosnien gewissermaßen eine Rarität und Antiquität. Ersteres, weil sie die einzige normalspurige Bahn Bosniens ist, und letzteres durch die Geschichte ihres Daseins.



Anfangs der Siebzigerjahre wurde sie von dem Faiseur der türkischen Bahnen, Baron Hirsch, gebaut und dem Betrieb übergeben. Bei der traurigen Situation, in der sich damals Land und Leute befanden, scheiterte jedoch das Unternehmen vollständig, so daß sich die ottomanische Regierung veranlaßt fand, den Betrieb der Bahn nach kurzer Zeit gänzlich einzustellen und sie dem Verfall zu überlassen.

Beim Einmarsch unserer Truppen wurde nun die bereits halb zur Ruine gewordene Bahn mit Aufbietung aller Kräfte vom Militärkommando wieder in betriebsfähigen Zustand gesetzt und im Jänner 1879 dem allgemeinen Verkehr übergeben. Seither untersteht sie ausschließlich der k. u. k. Militärverwaltung.

Eine etwaige Fortsetzung der Bahn durch das 60 km lange, sehr schwierige Vrbasdefilé wäre nur mit unverhältnismäßig hohen Kosten möglich, und es wird, wenn einmal die Notwendigkeit herantritt, die Fortsetzung nur als Schmalspurbahn mit dem Anschluß an die schmalspurige Bahn Jajce—Bugojno durchgeführt werden können.

#### Straßen- und Wasserbauten in Bosnien und Herzegowina.

Außer den auf den Gebieten des Eisenbahnwesens erzielten besonderen Erfolgen hat die bosn.-herzeg. Landesregierung auch auf anderen bautechnischen Gebieten, ins-

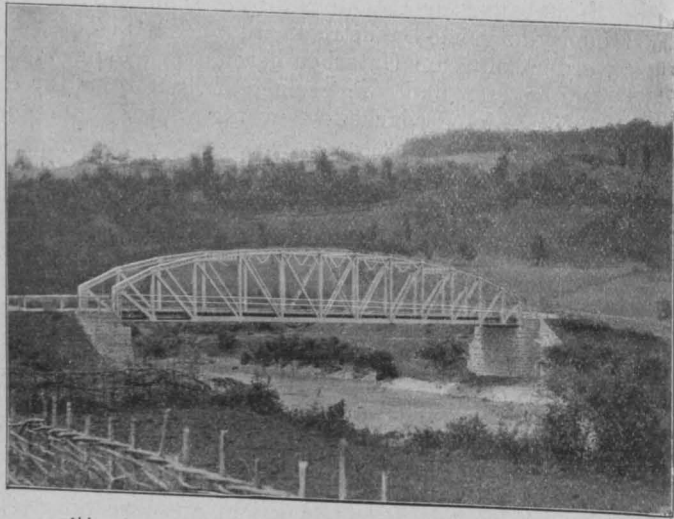


Abb. 10. Straßenbrücke, 50 m Spannweite, über den Vrbasfluß.

besondere im Straßen- und Wasserbaufach, ganz Außerordentliches geleistet. Der beschränkte Raum gestattet mir leider nicht, ausführlich darauf einzugehen, obwohl hierüber sehr viel Interessantes mitzuteilen wäre.

Die von uns am Ende unserer Reise befahrene Straße von Jajce nach Banjaluka ist eine der schönsten Straßen, die es gibt. Fünf große Brücken von 20 bis 50 m Spannweite (Abb. 10), drei Tunnels (Abb. 11), Felsaussprengungen, zahlreiche Stütz- und Futtermauern charakterisieren diese 60 km lange, durch mehrere schluchtartige Defilés führende Straße als Gebirgsstraße.

Alles, was wir in Bosnien und der Herzegowina gesehen und kennen gelernt haben, hat uns mit ungeteilter Befriedigung erfüllt, und wurde dies auch von unserem verehrten Vereinsvorsteher bei Gelegenheit der nie fehlenden Festreuen wiederholt zum gebührenden Ausdruck gebracht.

Überall zeigt sich das Bestreben, mit kleinen Mitteln Großes zu leisten und den neuesten Fortschritten der Technik anzupassen; das ist auch der richtige national-ökonomische Vorgang.

Was eine Jahrhunderte lange verlotterte orientalische Mißwirtschaft und Kulturfeindlichkeit versäumt hat, wurde in weniger als einem Vierteljahrhunderte nachgeholt.

Das Land, das bei der Okkupation vor gerade 25 Jahren fast keine Straßen und keine Eisenbahnen, keine Industrie

und nur sehr kleinen Handel besaß, hat jetzt 900 km öffentliche Eisenbahnen nebst 300 km Privat-, Industrie-, Wald- und Schlepfbahnen, im Verhältnis zur Fläche fast doppelt und dreimal so viel wie Serbien und Bulgarien, mehr als 4000 km schöne Haupt- und Bezirksstraßen, zahlreiche Schulen, Spitäler, Kirchen, Amtsgebäude, Bergwerke, hunderte von Meliorationen, Zisternen, Wasserleitungen, Flußregulierungen, Uferschutzbauten, Entsumpfungen, Bewässerungen, Talsperren, sogar Hotels zur Hebung des Fremdenverkehrs, die den Einheimischen als Muster dienen sollen und verpachtet sind, etc. und, last not least, eine große Anzahl von systematisch in großem Stil angelegte Befestigungen, Forts, Lager und Kasernen, an denen sich jeder, der etwa Lust bekommen sollte, unser mit so viel Arbeit und Fleiß geschaffenes Kulturland anzutasten — denn jetzt gäbe es außer Hammeln noch vieles andere zu holen — sich die Zähne ausbeißen würde. Speziell über die Leistungen im Straßen- und Wasserbaufach sowie in Meliorationen sind von dem Vorstände dieser Bauabteilung, Kollegen

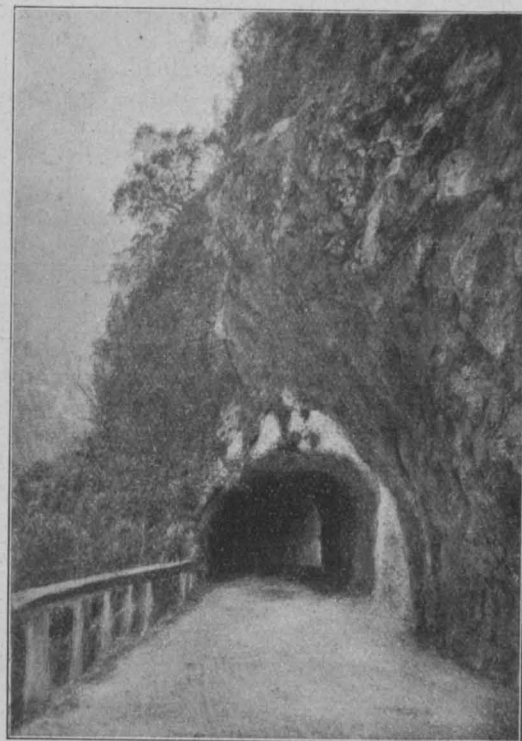


Abb. 11. Tunnel der Vrbasstraße, 118 m lang.

Ober-Baurat Ph. Ballif, umfangreiche Publikationen erfolgt, die für jeden Bau- und Kulturtechniker eine reiche Fundgrube praktisch erprobter Konstruktionen und wertvoller wirtschaftlicher Daten enthalten, was auch von ausländischen Autoritäten in lobenswerter Weise anerkannt worden ist.

Bosnien-Herzegowina ist durch den energischen Willen eines leider zu früh verstorbenen Mannes — Se. Exz. v. Kállay — der mit großer geistiger Kraft und amerikanischer Zähigkeit und Ausdauer unentwegt einem Ziele zustrebte und alles nach einheitlichem Plane systematisch durchführen ließ, der es ferner verstanden hat, überall die richtigen Männer zu wählen und an den richtigen Platz zu stellen, ein Kulturland geworden, das sich unseren alten österreichischen Provinzen würdig anreihen kann.

Die Bewunderung mancher für die englischen Kolonisationserfolge würde bedeutend abgeschwächt werden, wenn sie Bosnien-Herzegowina sehen und kennen lernen würden. England hat mehr Millionen Pfund Sterling für solche Zwecke zur Verfügung als wir Kronen, und mit großen Mitteln ist es keine Kunst, auch Großes zu leisten.



Die erzielten Erfolge gereichen daher allen an dieser Kulturarbeit Beteiligten zur hohen Ehre und Befriedigung und haben den Beweis erbracht, daß der Österreicher auch als Kolonisor jene Befähigung besitzt, die andere große Staaten an ihren auswärtigen Kolonien erst durch Jahrhundert lange Übung erlangt haben.

Hie und da auftauchende ungünstige und feindselige Urteile über die Okkupationsländer entspringen gewiß nicht eigenen Wahrnehmungen und sind entweder ganz falsch oder sehr übertrieben. Daß es überall und auch in Bosnien und der Herzegowina unzufriedene Elemente, Nörgler und Schürer gibt, die teils aus angeborener Negation, teils aus verletzter Eitelkeit selbst das Gute für schlecht erklären, darf nicht Wunder nehmen, das ist einmal so heutzutage, und es ist in der ganzen Welt nicht anders; der Erfolg schafft überall Feinde und Neider. Die Bessermacher und Allesbesserwisser sterben nicht aus. Es ist auch eine viel zu leichte und bequeme Art, rasch populär zu werden, und wer die Immunität besitzt und reden darf, was

er will, sichert sich mit solcher Gegnerschaft in den Kreisen seiner Gesinnungsgenossen sogar eine gewisse, wenn auch nicht gerade begehrenswerte Art von Unsterblichkeit. Meistens sind es Leute, die selbst nichts erfinden, selbst nie etwas Großes, Dauerndes geleistet haben, und die darin ihre Lebensaufgabe finden, die Leistungen anderer zu verkleinern. Deshalb geht Bosnien-Herzegowina doch einer großen glücklichen Zukunft entgegen, die Eisenbahnverbindung mit dem Adriatischen Meere sichert ihm wieder das, was es vor Jahrtausenden unter römischer Herrschaft gehabt hat, nämlich einen vielseitigen ausgebreiteten Handel.

Zum Schlusse bleibe mir nur noch der Wunsch auszusprechen übrig, daß auch unsere Alpenprovinzen in den nächsten 25 Jahren einen ebenso gewaltigen Aufschwung nehmen mögen, wie es in Bosnien-Herzegowina — Gebirgsländern *comme il faut* — im vergangenen Vierteljahrhundert der Fall war, die hiedurch zu einem neuen wertvollen Edelstein der österreichischen Krone geworden sind.

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Franz Hvizdalek, Bergdirektor der Gewerkschaften „Victoria-Tiefbau“ und „Grube Habsburg“ in Brüx, das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens verliehen und dem Herrn Oskar Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens verliehen und dem Herrn Oskar Freiherrn v. Lazarini, beh. aut. Zivil-Ingenieur, Baurat in Graz, die Annahme und das Tragen des Ritterkreuzes des kgl. ital. Ordens der Krone von Italien gestattet.

**Unterrichtskurse für praktische Landwirte.** Im bevorstehenden Winter-Semester 1903/4 sind in der ersten Hälfte Februar an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien abermals landwirtschaftliche Unterrichtskurse geplant. Dieselben sollen aus Vorträgen und Demonstrationen bestehen, welche von Professoren und Dozenten der genannten Hochschule und von hervorragenden auswärtigen Fachmännern über die neuesten Errungenschaften auf landwirtschaftlichem Gebiete abgehalten werden und für gebildete Männer der landwirtschaftlichen Praxis berechnet sind.

### Wettbewerb.

**Wettbewerb für ein Kaiserin Elisabeth-Denkmal in Pola.** Das Komitee zur Errichtung eines Kaiserin Elisabeth-Denkmales in Pola schreibt zur Erlangung von Entwürfen für dasselbe einen Wettbewerb für österr.-ungar. Künstler aus. Die Gesamtkosten des zu errichtenden Denkmals dürfen K 30.000 nicht übersteigen. Als erster Preis ist die Ausführung des Monumentes und die künstlerische Bauleitung festgesetzt; der zweite Preis beträgt K 500, der dritte Preis K 300. Die Entwürfe sind, mit eigenhändiger Unterschrift des Konkurrenten oder mit einem Motto versehen, an das Präsidium des genannten Komitees bis 30. November l. J. einzusenden.

**Wettbewerb für den Bau eines Gemeindeamts- und Sparkassengebäudes in Jablunkau.** („Zeitschrift“ Nr. 11.) Anlässlich dieses ausgeschriebenen Wettbewerbes waren 33 Entwürfe eingelaufen. Den ersten Preis (K 500) erhielt Herr Architekt Rudolf Krausz in Wien, den zweiten Preis (K 300) erhielten die Herren Architekten K. Wolschner & K. Diedtel in Wien. Die Entwürfe „Tages Arbeit, Abends Gäste“ (Verfasser Herr Architekt Josef Schida in Reichenberg) und „Nun?“ (Verfasser Herr Architekt und Baumeister Anton Peuckert in Reichenberg) wurden zum Ankauf empfohlen.

### Offene Stellen.

111. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Salzburg gelangt mit Beginn des Schuljahres 1903/1904 eine Lehrstelle für elementares und dekoratives Zeichnen, für Fachzeichnen, für Kunstgewerbe und kunstgewerbliche Formenlehre zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist der Gehalt der IX. Rangsklasse jährlicher K 2800, die Aktivitätszulage jährlicher K 500 und der Anspruch auf fünf Quinquennalzulagen (die ersten zwei zu K 400, die drei folgenden zu K 600 jährlich) verbunden. Gesuche, mit dem Nachweise des Studienganges und einem cur-

riculum vitae belegt, sind bis 25. September l. J. bei der Direktion der genannten Lehranstalt einzureichen.

112. Beim Stadtbauamte Karlsbad gelangt eine Ingenieurstelle zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist ein Anfangsgehalt von K 3000 und ein jährliches Quartiergeld von K 1000, entsprechend den Bezügen der städtischen Beamten der IX. Rangsklasse, 2. Gehaltsstufe, verbunden. Bemerkte wird, daß bei entsprechender Qualifikation und Dienstleistung die Vorrückung in die Stelle eines Ober-Ingenieurs und damit in die Bezüge der VIII. Rangsklasse, 1. Gehaltsstufe (K 3600 und K 1200), vorzeitig in Aussicht gestellt werden kann. Gesuche mit dem Nachweise der deutschen Nationalität, der Absolvierung der Studien an der Hochbau- oder Ingenieurabteilung einer technischen Hochschule nebst erfolgreicher Ablegung der Staatsprüfungen sowie einer praktischen Betätigung im Hochbau- oder Bau-Ingenieurfach sind bis 30. September l. J. beim Stadtrate in Karlsbad einzureichen.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

Die k. k. Landesregierung in Krain vergibt im Offertwege die Savereregulierungs- und Uferschutzbauten, und zwar: a) in der Flußstrecke Laasc—Senožet, Km. 20—22,9, im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 153.000 und b) in der Flußstrecke Littai—Ponowitz, Km. 41,5—42,3, im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 30.000. Die Offertverhandlung findet am 19. September l. J., vormittags 10 Uhr, statt. Die einschlägigen Pläne, Kostenanschläge etc. können beim Baudepartement der Landesregierung in Laibach eingesehen werden. Vadium 5%.

2. Die Stadt Marburg vergibt im Offertwege den Bau eines 431 m langen, eiförmigen Betonkanals mit 50/75 cm lichtem Durchmesser samt zwei Einsteigschächten und 24 Stück Straßeneinläufen. Pläne und Bedingungen liegen beim Stadtbauamte zur Einsicht auf. Anbote sind bis 20. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Stadtrate in Marburg einzureichen. Vadium 5%.

3. In der Gemeinde Lajosfalva gelangt auf dem rechten Ufer des Grenzflusses Aranyos-Beszerce die Herstellung eines Uferschutzwerkes in der Gesamtlänge von 1011 m und die bei der Herstellung der Gemeindestraße erforderliche Erdbewegung im Ausmaße von 2148 m<sup>3</sup> im Offertwege zur Vergebung. Die veranschlagten Kosten betragen rund K 10.600. Offerte sind bis 21. September l. J., vormittags 11 Uhr, beim Oberstuhlrichteramte in O-Radna zu überreichen. Pläne und Bedingungen können dortselbst eingesehen werden.

4. Wegen Vergebung der Lieferung der im Betriebe der städtischen Gaswerke erforderlichen Schmiermaterialien wird von der „Gemeinde Wien — städtische Gaswerke“ am 21. September l. J., vormittags 10 Uhr, eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Die bezüglichen Offertbehelfe können gegen Erlag von 60 Hellern per Gesamtexemplar bezogen werden. Näheres in der Vereinskasse.

5. Die Direktion der Österreichischen Nordwestbahn und Südnorddeutschen Verbindungsbahn vergibt im Offertwege den Bedarf an Stabeisen und Eisenblechen für die Zeit vom 1. Jänner bis 31. Dezember 1904. Offerte sind bis 21. September l. J., mittags 12 Uhr, an die Direktion zu richten. Die der Lieferung zugrunde liegenden Bedingungen können bei der Direktion, Sektion D, eingesehen werden und sind gegen Erlag von 20 Hellern per Stück erhältlich.

6. Anlässlich der Einwölbung des Lackenbaches in der Jagdschloßgasse in der Strecke vom neuen Versorgungshause in Lainz bis zur Lainzerstraße im XIII. Wiener Gemeindebezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung



der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 93.542-78 und die Lieferung der Keil- und Pfeilerklinkerziegel im veranschlagten Kostenbetrage von K 10.787-94 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 21. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzubringen. Die Offertbehelfe können beim Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 5<sup>o</sup>.

7. Bei der neuen Heizhausanlage in der Bahnstation Arad geplant ein Wasserstationsgebäude und zwei Flügelgebäude zur Ausführung. Anbote für den Bau derselben sind bis 22. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der allgemeinen Sektion der Betriebsleitung in Arad einzubringen. Kostenvoranschlag und Bedingungen sind in der dortigen Bahnerhaltungssektion einzusehen und können gegen Erlag von K 3 behoben werden. Vadium K 1500.

8. Wegen Vergebung des mit K 16.569-67 veranschlagten Neubaus der „Balea“-Bachbrücke findet am 22. September l. J., vormittags 11 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Déva eine Offertverhandlung statt. Pläne und Bedingungen können beim genannten Staatsbauamte eingesehen werden.

9. Wegen Vergebung des Baues einer staatlichen Elementarschule in Magyar-Sülye im Kostenbetrage von K 11.410-61 und einer solchen in Medvés im Kostenbetrage von K 10.798-47 findet am 25. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Nagy-Enyed eine schriftliche Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können beim genannten Staatsbauamte eingesehen werden. Vadium 5<sup>o</sup>.

10. Wegen Vergebung der Unterbauarbeiten für die neu zu erbauende Krasznabücke findet am 28. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Zilah eine Offertverhandlung statt. Die Kosten sind mit K 35.646-32 veranschlagt. Die technischen Behelfe und Bedingungen liegen im genannten Staatsbauamte zur Einsicht auf. Vadium 5<sup>o</sup>.

11. Die k. k. Bezirkshauptmannschaft Sanok vergibt im Offertwege die Ausführung von Konservationsbauten auf den Staatsstraßen im Bezirke Sanok im Jahre 1903. Anbote sind bis 28. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der Bezirkshauptmannschaft einzubringen, woselbst auch nähere Auskünfte erteilt werden.

12. Wegen Vergebung der Asphaltierung von 10.000 m<sup>2</sup> Straßenfläche in Valencia wurde für den 29. September l. J. eine

Offertverhandlung anberaumt. Anbote sind an das Ayuntamiento Constitucional de Valencia zu richten. Die zu leistende Kautions beträgt Peset. 3000. Ein die näheren Details dieser Ausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid“ liegt in der Vereinskasse zur Einsicht auf.

13. Wegen Vergebung der Kanalisierungsarbeiten und Lieferung des dazu nötigen Materiales in Barcelona im veranschlagten Kostenbetrage von Peset. 850.171-34 findet am 5. Oktober l. J. eine Offertverhandlung statt. Die zu leistende Kautions beträgt Peset. 42.508-57. Ein die näheren Details dieser Ausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid“ liegt in der Vereinskasse zur Einsicht auf.

14. Die Direktion der rumänischen Staatsbahnen in Bukarest vergibt im Offertwege die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung für die Werkstätten der Bahnen in Bukarest. Die Offertverhandlung findet am 10. Oktober l. J. statt. Nähere Aufschlüsse erteilt die genannte Direktion.

15. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege für das Jahr 1904 die Lieferung von hydraulischen Bindemitteln, Schamottewaren, Zement, feuerfesten und gewöhnlichen Tonziegeln, Walzeisen, Eisen- und Stahlblechen, Stahl, diversen Eisenwaren etc. Die Offertöffnung findet am 26. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, statt. Offertformulare können bei der Staatsbahndirektion gegen Einsendung des Postportos bezogen werden.

16. Die Großgemeinde Monor beabsichtigt, zur Beleuchtung der Straßen die elektrische Beleuchtung einzuführen, welche auch von einer Anzahl von Privaten in Anspruch genommen werden wird. Die auf dieses Unternehmen reflektierenden Offerten erhalten bei der Vorstehung der Großgemeinde Monor die gewünschten Auskünfte.

Eingelangte Bücher.

6880 Ratgeber für Anfänger im Photographieren. Von L. David. 8<sup>o</sup>. 240 S. m. 92 Abb. u. 19 Taf. 23. Aufl. Halle a. d. S. 1903, Knapp. (M 1-50.)

7232 Jahrbuch des k. k. hydrographischen Zentral-Bureaus. VIII. Jahrgang. 1900. Wien 1902, Braumüller.

7239 Grundzüge der Photographie. Von Dr. R. Miethe. 8<sup>o</sup>. 94 S. m. 40 Abb. 3. Aufl. Halle a. d. S. 1903, Knapp. (M 1.)

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Sonntag den 27. September 1903

findet ein Ausflug nach St. Pölten und Lilienfeld statt.

Abfahrt von Wien-Westbahnhof . . . . . 7<sup>h</sup> 40 Schnellzug  
oder Hütteldorf . . . . . 7<sup>h</sup> 50

Fahrkarten sind bis Lilienfeld zu lösen.

Ankunft in St. Pölten . . . . . 8<sup>h</sup> 54.

Besichtigung der Domkirche in St. Pölten.

Abfahrt von St. Pölten . . . . . 9<sup>h</sup> 58 Personenzug.

Ankunft in Lilienfeld . . . . . 11<sup>h</sup> 01.

Mittagmahl im Gasthofe „Zu den 3 Lilien“.

Besichtigung des Stiftes (Stiftskirche, Kreuzgang, Kapitelsaal, Bibliothek und Stiftsgarten).

Abfahrt von Lilienfeld 5<sup>h</sup> 15 oder 6<sup>h</sup> 46 Personenzug.

Ankunft in St. Pölten 6<sup>h</sup> 25 „ 7<sup>h</sup> 43.

Abfahrt von St. Pölten 6<sup>h</sup> 48 } beschl. „ 8<sup>h</sup> 35 Schnellzug.

Ankunft in Wien 8<sup>h</sup> 03 } Personenzug „ 9<sup>h</sup> 15.

Die Teilnahme von Damen und Gästen willkommen. Beteiligungs-Erklärungen mit Angabe der Anzahl der Personen wollen spätestens bis Samstag den 26. d. M., mittags 1 Uhr, beim Vereinssekretariate bekanntgegeben werden.

Der Ausflug findet am bezeichneten Tage nur bei ausgesprochen schlechter Witterung nicht statt und wird in diesem Falle auf Sonntag den 3. Oktober verschoben.

AUF RUF.

An die in Nr. 20 l. J. unserer „Zeitschrift“ enthaltene X. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1903 erinnernd, werden die Herren Vereinsmitglieder und alle Personen, welche den verstorbenen Hofräten und Professoren der technischen Hochschule in Wien: Dr. Georg Rebhann Ritter v. Aspernbruck und Dr. Ferdinand Ritter v. Hochstetter, nahestanden, freundlichst eingeladen, sich an der

Widmung von Denkmälern für diese beiden hochverdienten Männer durch recht baldige Einsendung von Beiträgen nach Kräften beteiligen zu wollen. Die an das Vereins-Sekretariat zu leitenden Beiträge können für jedes der beiden Denkmäle einzeln oder für beide gemeinsam bestimmt werden und gelangen in der jeweilig gewünschten Art zur Ausweisung.

Wien, 18. Mai 1903.

Der Vereins-Vorsteher:  
Julius Koch.

XVII. Verzeichnis Z. 1380 v. 1903.

der für die Errichtung von Denkmälern hervorragender Fachgenossen an der k. k. technischen Hochschule in Wien eingelangten Beiträge:

a) Für Denkmäle im allgemeinen: Kronen  
Laut Verzeichnis in Nr. 29 v. 1903 . . . . . 11.170-94

b) Für das Radinger-Denkmal:  
Laut Verzeichnis in Nr. 29 v. 1903 . . . . . 13.380-56

c) Für das Ferstel-Denkmal:  
Laut Verzeichnis in Nr. 29 v. 1903 . . . . . 4.588-

d) Für das Rebhann- und für das Hochstetter-Denkmal:

Table with 2 columns: Post-Nr. and Kronen. Rows include: 17. Dpl. Ingenieur Robert R. v. Reckenschuß, Professor der technischen Hochschule in Wien. 20.-; 18. Anton Elbel, Zentral-Inspektor i. R. in Baden. 20.-; 19. Alfred R. v. Pischof, beh. aut. Bau-Ingenieur in Wien. 100.-; 20. Franz Pfeuffer, k. k. Baurat, Ober-Inspektor in Wien. 40.-; Hiezu Verzeichnis in Nr. 24. v. 1903. 1325.-; Summe. 1505.-

Wien, den 14. September 1903.

Für den Denkmal-Ausschuß:

Der Obmann:  
Franz R. v. Gruber.

Der Kassaverwalter:  
Karl Scheller.

INHALT: Die Eisenbahnen von Dalmatien, Bosnien und Herzegowina. Reise-Eindrücke von J. R. v. Wenusch. — Vermischtes. Eingelagte Bücher. — Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.



# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 39.

Wien, Freitag, den 25. September 1903.

LV. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

## Die städtischen Elektrizitätswerke in Wien.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 7. Februar 1903 von Bau-Inspektor **Gustav Klose.**

Der umfangreiche Stoff des heutigen Vortragsthemas schließt es von selbst aus, denselben an einem Abende mit der ihm gebührenden Gründlichkeit zu besprechen. Gibt es doch Abschnitte in dem Komplex baulicher und maschineller Anlagen der städtischen Elektrizitätswerke, wie z. B. die Dampfmaschinen, Kesselanlagen u. s. w., welche interessant genug sind, um mehrere Fachgruppenabende auszufüllen, und es ist auch Aussicht vorhanden, daß die beim Bau und der Einrichtung zur Anwendung gelangten Neuheiten in Sondervorträgen und an der Hand von Detailzeichnungen den engeren Fachgenossen vorgeführt werden. Deshalb möchte ich meinen heutigen Vortrag eigentlich als eine Einführung betrachten, welche vornehmlich den Zweck haben soll, den geehrten Anwesenden eine allgemeine Übersicht über den Werdegang und die Hauptstruktur des jüngsten gewerblichen Unternehmens der Stadt Wien zu geben und als eine Vorbereitung zu einer späteren Besichtigung der Werke zu dienen.

Die Frage der Erbauung städtischer Elektrizitätswerke beschäftigte schon im Jahre 1887 die Wiener Gemeindevertretung und die städtischen Ämter, also zu einer Zeit, zu welcher elektrische Zentralstationen in Wien noch nicht bestanden. Aus diesem Jahre liegt ein Antrag des Stadtbauamtes vor, eine elektrische Zentrale mit dem Aufwande von rund einer Million Gulden aus städtischen Mitteln zu erbauen. Es mangelte damals aber noch an dem nötigen Mute, sich in kostspielige Unternehmungen einzulassen, welche möglicherweise durch neue Erfindungen in ihrer Rentabilität geschädigt werden könnten. So entschloß man sich in Wien, wie es auch in anderen Städten geschah, dazu, Privatunternehmungen das neuentstandene Bedürfnis nach elektrischem Lichte und elektrischer Kraft ausbeuten zu lassen. Man begünstigte das Entstehen von Elektrizitäts-Gesellschaften durch Gewährung vieljähriger Straßenbenutzungsrechte. Die Unternehmungen blühten auf und erzielten von Jahr zu Jahr schönere Erfolge in technischer wie in geschäftlicher Hinsicht.

Als aber zu Anfang der 1890-Jahre durch die Entwicklung der elektrischen Straßenbahnen in europäischen Groß- und auch Kleinstädten ein neues mächtiges Bedürfnis nach elektrischem Strom entstand, beantragte das Stadtbauamt neuerlich, ein städtisches Elektrizitätswerk zu erbauen, aber in einer Größe, welche es gestattet, Strom nicht nur für Straßenbahnen, sondern auch für Licht- und gewerbliche Zwecke zu liefern, und begründete die Ansicht, daß eben in der Vereinigung dieser Betriebe der größte wirtschaftliche Vorteil zu erhoffen sei.

Da kam das Jahr 1898, welches eine Regelung des Wiener Straßenbahnwesens brachte. Es wurde in diesem Jahre zwischen der Gemeinde und den Gründern der neuen Bau- und Betriebsgesellschaft für Straßenbahnen vereinbart, daß innerhalb fünf Jahren das ganze Pferdebahnnetz der Wiener Tramway für den elektrischen Betrieb umgewandelt und daß auch während dieses Zeitraumes eine Anzahl

neuer Linien erbaut werden müsse. Hiemit war für die Gemeinde die Gelegenheit geboten, das Versäumte reichlich nachzuholen und die Stromlieferung im großen Maßstabe in die Hand zu bekommen und mit derselben auch den nötigen Einfluß auf Erzeugung und Abgabe von Elektrizität überhaupt. Mittlerweile hatte sich die Zusammensetzung der Wiener Gemeindevertretung durchgreifend geändert. Andere volkswirtschaftliche Anschauungen waren an die Stelle der früheren getreten.

Die Gemeinde entschloß sich nun zum Baue eines städtischen Kraftwerkes für den Straßenbahnbetrieb.

Mit großem Eifer wurde nun im Stadtbauamte an das Studium des zu erwartenden Stromverbrauches, der geeigneten Bauplätze und an die Ausarbeitung eines Vorprojektes geschritten, welches der Offertausschreibung zugrunde gelegt werden sollte.

Das größte gleichzeitige Stromerfordernis wurde für den ersten Ausbau mit rund 7000 Kilowatt, der Jahresverbrauch mit 21 Millionen Kilowatt Strom ermittelt.

Die Frage nach dem zweckentsprechendsten Stromsystem konnte nicht von vorneherein entschieden werden. Es kamen in Betracht: Das System der direkten Verteilung von Gleichstrom mit der für Bahnbetrieb geeigneten Spannung von etwa 500 Volt. Dieses System erforderte die Errichtung von mindestens zwei Erzeugungstätten im Weichbilde der Stadt. Ferner das System der indirekten Verteilung durch Erzeugung von hochgespanntem Drehstrom in einer einzigen großen, außerhalb der Stadt gelegenen Zentrale und Umwandlung desselben in Gleichstrom von der Gebrauchsspannung (500 Volt) in mehreren Unterstationen. Es zeigte sich bald, daß das letztere System vorzuziehen war, und zwar hauptsächlich wegen der ungleich größeren Ausdehnungsfähigkeit der Anlage, wegen der Möglichkeit, die Zentrale aus den verbauten Stadtteilen hinauszurücken in Gründe, die billig zu haben waren, und wo eine Belästigung der Bewohner und eine Entwertung der Nachbargründe nicht zu befürchten war.

Die Leistungsfähigkeit der Zentrale, für welche ein Grundstück in Simmering in Vorschlag gebracht war, wurde für den ersten Ausbau mit 12.000 Kilowatt (6 Maschineneinheiten zu je 2000 Kilowatt) bei 5000 Volt Spannung bemessen. Hierbei war für eine hinreichende Reserve, welche sich auch für Licht- und Kraftabgabe an Private ausnützen ließ, vorgesorgt.

Mit zunehmendem Bedürfnisse sollte die Zentrale noch zwei bis drei weitere Einheiten gleicher Größe erhalten. Zur Umwandlung des Drehstromes in niedrig gespannten Gleichstrom waren fünf Unterstationen projektiert, welche im verbauten Stadtgebiete so verteilt wurden, daß jede einen Kreis von 4 bis 5 km Durchmesser mit Gleichstrom versorgen konnte, und daß sich diese Gebiete an ihren Grenzen berührten. Für jede Unterstation war eine entsprechende Zahl von Umformmaschinen zu rund 500 Kilowatt Leistung, welche den hochgespannten Dreh-

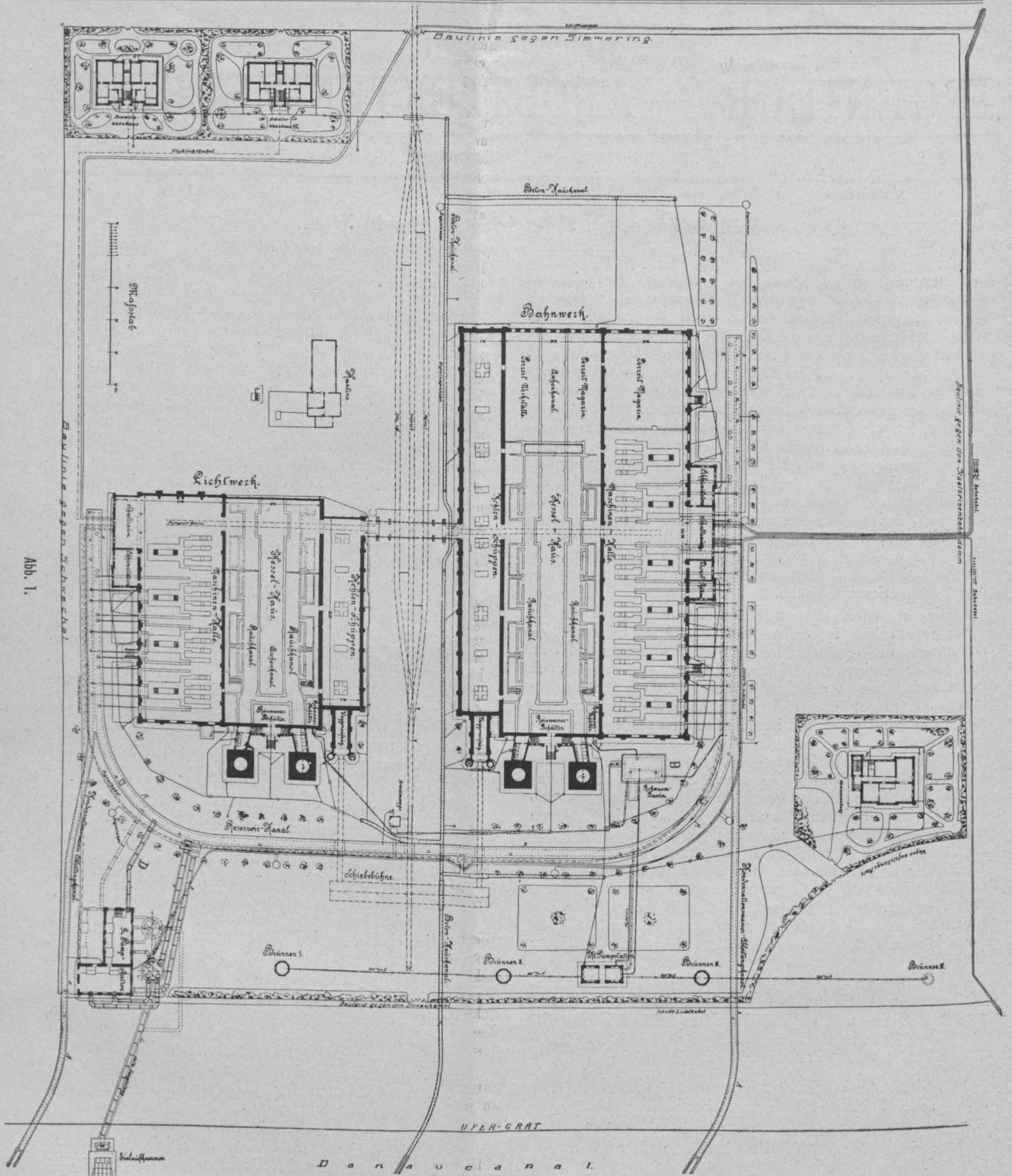


Abb. 1.

strom in 500voltigen Gleichstrom umwandeln, und eine ausgiebige Bufferbatterie vorgesehen.  
 Im Mai 1899 beschloß nun die Gemeindevertretung den Bau eines zweiten Elektrizitätswerkes, u. zw. mit der Bestimmung für Beleuchtung und gewerbliche Zwecke, und ordnete in der Erwägung verschiedener rechtlicher und fis-

kalischer Schwierigkeiten die vollständige Trennung der Betriebe für Bahnzwecke und für Licht, bezw. Kraftversorgung an. Die Leistungsfähigkeit dieses Lichtwerkes wurde für den ersten Ausbau mit 5000 Kilowatt bestimmt.  
 Um dieselbe Zeit wurde für diese Zwecke die Auf-



nahme eines 4perzentigen Anlehens von 30 Millionen Kronen beschlossen.

Ende Mai 1899 wurden die Offertausschreibungsbedingungen veröffentlicht, und am 31. August 1899 liefen von nachstehenden Firmen Generalofferte ein:

1. Union-Baugesellschaft in Wien.
2. Allgemeine Österr. Elektrizitäts-Gesellschaft in Wien.
3. Österreichische Schuckert-Werke in Wien.
4. Österreichische Union-Elektrizitäts-Gesellschaft in Wien.
5. Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vormals Kolben & Co. in Prag.

Die Prüfung dieser mit Plänen belegten Offerte ergab, daß zwei derselben, nämlich jenes der Union-Baugesellschaft und der Österreichischen Schuckert-Werke, in den engeren Wettbewerb kamen. Vor der Vergebung der gesamten Lieferungen und Arbeiten wurde zur Lösung einzelner wichtiger Fragen und zur Prüfung der in die engere Wahl gekommenen Offerte eine Expertise berufen, welche aus den Herren Stadt-Baurat F. Uppenborn (München), Direktor A. Prücker (Hannover), Direktor P. Zwiauer (Wien) und Professor V. Horvatitsch (Wien) zusammengesetzt war.

Auf Grund dieses Expertengutachtens wurde schließlich am 11. Mai 1900 der Bau sämtlicher Anlagen der Österreichischen Länderbank und den Österreichischen Schuckert-Werken zur ungeteilten Hand übertragen, u. zw. mit der Hauptbedingung, daß das Bahnwerk spätestens Ende 1901, also nach 19½ Monaten betriebsfertig sei. Dabei erhielt die Union-Baugesellschaft in Würdigung ihres sorgfältig ausgearbeiteten Projektes die baulichen Arbeiten für beide Zentralen zugewiesen.

Gleichzeitig erwarb die Gemeinde für den Bau der Zentralen das an der Simmeringerlande unterhalb der Staatsbahnbrücke gelegene Grundstück der Imperial Continental Gas Association, welches wegen der Lage am Wasser größere Vorteile bot als das bisher in Aussicht genommene, mehr landeinwärts liegende Gemeindegrundstück.

Am 5. Juni 1900 begann der Bau der Bahnwerks-Zentrale. Im Sommer 1900 wurden die Bauplätze für die Unterstationen endgiltig bestimmt, die Pläne ausgearbeitet und der Bau derselben in Angriff genommen. Ende April 1901 waren Maschinen- und Kesselhaus eingedeckt, sämtliche Maschinenfundamente fertiggestellt und eine Schleppbahn für die Zufuhr der Maschinen, Kessel u. s. w. hergestellt. Gleichzeitig begann die Kabellegung für das Hochspannungsnetz. Anfangs Mai konnte mit der Maschinenmontage begonnen werden.

Sechs Monate nachher standen zwei 3000pferdige Dampf-Dynamomaschinen und die zugehörigen Kessel und Nebenanlagen betriebsbereit. Ende Dezember 1901 waren sämtliche Maschinen und Kesselaggregate des Bahnwerkes mit allen Schalt- und Meßapparaten, Erregern, Pumpen, Unterstationen, Kabelleitungen betriebsbereit, und wurde somit der vertragsmäßige Haupttermin eingehalten.

Die wirkliche Inbetriebsetzung des mit so großer Eile erbauten Bahnwerkes zog sich jedoch noch einige Monate hinaus, da mittlerweile die Verstädtlichung der Straßenbahnen durchgeführt wurde, wobei die Allgemeine Österreichische Elektrizitäts-Gesellschaft das Recht erhielt, bis 8. April 1902 sämtlichen Strom für die Straßenbahnen zu liefern. Am 8. April begann im städtischen Werke die Stromabgabe für einzelne Linien der Straßenbahnen, und erst vom 7. Oktober 1902 an erzeugte das Werk den gesamten Strom für die Straßenbahnen.

Der Bau der Lichtwerkszentrale wurde im Dezember 1900 in Angriff genommen und Ende 1901 so weit bau-

lich fertiggestellt, daß mit der Maschinenmontage begonnen werden konnte. Am 1. August 1902 war die Lichtwerkszentrale mit ihren drei Maschineneinheiten betriebsfähig. Es wurde somit auch dieser Bau termin eingehalten.

Die Stromabgabe für Lichtzwecke hatte aber schon im Mai 1902 begonnen, u. zw. vom Bahnwerke aus, was nunmehr unbedenklich geschehen konnte, da mittlerweile die Straßenbahnen verstädtlicht wurden und auch die Schwierigkeiten hinsichtlich der Besteuerung, welche der Vereinigung der Betriebe im Wege standen, beseitigt waren.

Es dürfte mit dem Vorangeschickten über die Geschichte der Vorarbeiten und des Baues der städtischen Elektrizitätswerke das Wichtigste gesagt worden sein, und ich möchte nun zur Beschreibung der Anlagen übergehen.

#### Grundstück und allgemeine Anlage der Zentralen.

Die Lage des Grundstückes an der Simmeringer Lände des Donaukanals wurde bereits erwähnt. Es war von vornherein geboten, die Zentralen in der Nähe des Wassers zu erbauen, da die Mengen des für die Dampfkondensation erforderlichen Wassers ganz bedeutende sind und die Anlagen für die Zu- und Ableitung des Kühlwassers bei größerer Entfernung vom Ufer kostspieliger geworden wären. Aber auch im Hinblick auf die in Aussicht genommenen Wasserstraßen empfahl es sich, die Zentralen an das Ufer eines schiffbaren Gewässers zu verlegen, welches in Zukunft die Möglichkeit bieten wird, die Kohle aus den mährisch-schlesischen Revieren auf dem Wasserwege zu beziehen.

Das Grundstück, worauf die beiden Zentralen stehen, liegt unterhalb der Linie Wien—Stadlau der priv. Österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft. Es war flach und tiefliegend, etwa 157·5 m Meereshöhe, also nicht hochwasserfrei. Es mußte daher, um den Werkplatz vor Überschwemmung zu schützen, eine etwa zwei Meter hohe Anschüttung vorgenommen werden. Auf diesem Grundstück befinden sich derzeit folgende Gebäude (Abb. 1):

- Die Bahnwerkszentrale.
- Die Lichtwerkszentrale.
- Zwei Pumpenstationen.
- Das Werksverwaltungsgebäude.
- Zwei Wohnhäuser.
- Eine Kantine.

Die Gebäude der beiden Zentralen liegen mit ihren Längsseiten parallel zu der erwähnten Staatsbahnlinie, mit ihren Stirnseiten gegen den Donaukanal, bzw. gegen Simmering.

Zwischen den Gebäuden wurde ein dreigeleisiger Werksbahnhof angelegt, welcher mittels einer Schleppbahn von ca. 1·3 km Länge mit der sogenannten Viehmarktsbahn und durch diese mit der Station Erdbergerlande der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft verbunden wurde. Diese Schleppbahn diente zuerst zum Transport der Maschinen, Kessel u. dgl. und ist nun hauptsächlich zur Kohlenzufuhr bestimmt.

Beiderseits des Werksbahnhofes stehen den Geleisen zunächst die Kohlenschuppen und Waggonaufzugsgebäude, an jene anstoßend die Kesselhäuser und endlich nach außen zu die Maschinenhäuser der beiden Zentralen.

Der gegen den Donaukanal liegende Teil des Grundstückes enthält die Anlagen zur Manipulation mit den Kohlenwaggons (Wage, Schiebebühne, Geleise), ferner die beiden Pumpenstationen, welche das zur Dampf-Kondensation und zur Kesselspeisung nötige Wasser zu beschaffen haben. Ein geräumiger, als Reservoir dienender Kanal R umzieht beide Betriebsgebäude. Derselbe ist dazu bestimmt, den Dampfmaschinen das nötige Kondensationswasser zuzuführen und hievon einen gewissen Vorrat aufzuspeichern.



Zwei Ablaufkanäle A fördern das verbrauchte Kondensationswasser in den Donaukanal zurück.

An der Westseite des Grundstückes liegt das einstöckige Verwaltungsgebäude mit der Wohnung des Werksleiters, an der Südseite erheben sich die Wohnhäuser für die Beamten und Arbeiter der Werke.

Der Plan enthält auch die vollständige Kanalisation zur Entfernung der Niederschlagswasser, der Fäkalien u. s. w. Alle nicht verbauten und nicht zu Straßenzwecken benützten Flächen des Grundstückes sind bepflanzt, um die Staubeentwicklung möglichst zu unterdrücken.

Nach dieser allgemeinen Orientierung auf dem Werkplatze soll nun auf die Anlagen zur Kohleneinbringung und zur Kühl- und Speisewasserbeschaffung näher eingegangen werden.

#### Anlagen für die Kohleneinbringung.

Die Kohlen kommen auf der Schlepfbahn (Abb. 1) (in Waggonen zu 10 oder 15 t Ladegewicht) an. Die Lokomotive fährt auf dem freien Geleise zurück, um

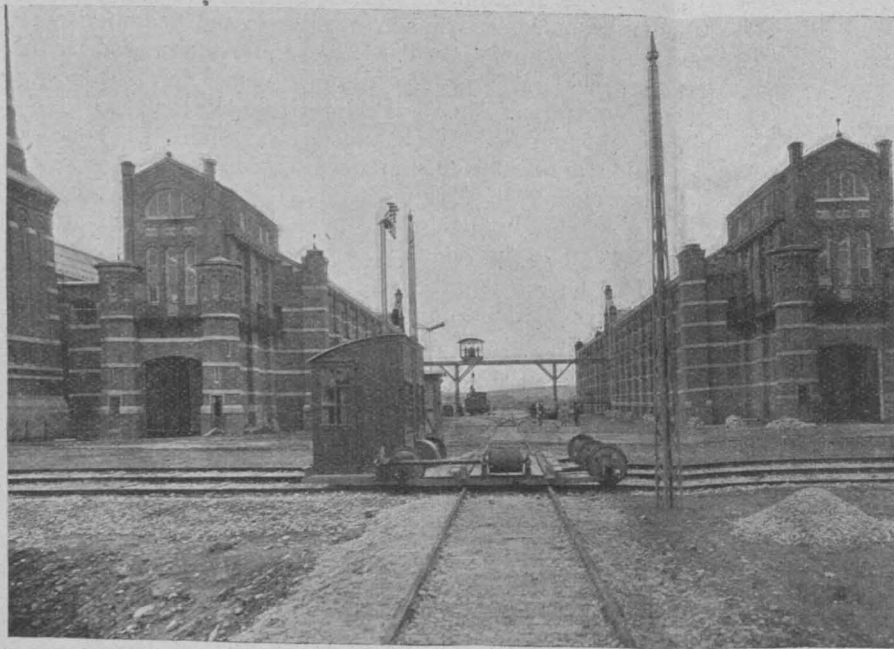


Abb. 2. Schiebebühne und Waggonaufzugs-Gebäude.

die leeren Wagen abzuholen. Die vollen Waggonen werden nach Passieren der Wage auf eine Schiebebühne gebracht. Diese schiebt die Waggonen auf eines der beiden Nebengeleise, welche direkt nach den Waggonaufzügen führen. Auf der Aufzugsbühne angelangt, wird der Waggon zur Hochbahn emporgehoben. Nun befährt der Wagen die den ganzen Kohlenschuppen durchziehende Hochbahn und kann an beliebiger Stelle geöffnet und entladen werden. Die leeren Waggonen werden auf demselben Wege zurückbefördert.

Diese Art der Kohleneinbringung beruht auf dem Prinzip, die Hebung der Kohlen im großen vorzunehmen; im Gegensatz zu der Methode, die Kohlen aus den Waggonen zuerst in die Tiefe zu schütten und in kleineren Partien ins Kesselhausniveau herauf zu fördern. Grundwasserverhältnisse und Betriebskosten waren entscheidend, das erstgenannte Prinzip vorzuziehen.

#### Schiebebühne.

Abb. 2 zeigt im Vordergrund die Schiebebühne, welche auf dem Mittelgeleise steht und bereit ist, einen vollen Waggon aufzunehmen. Die Schiebebühne ist der Konstruktion nach „unversenkt“, d. h. ohne Geleiseunterbrechung, für 25 t Wagen berechnet. Die in der

Hütte untergebrachte Winde wird mit einem 10 PS asynchronen 300voltigen Drehstrommotor betrieben und dient sowohl zum Hinaufziehen der Waggonen auf die Bühne wie auch zum Fortbewegen derselben mit und ohne Last. Die Stromzuführung erfolgt durch eine auf Gittermasten gespannte dreifache Trolleyleitung und einen am Dache der Hütte angebrachten gefederten Stromabnehmer.

#### Kohlenwaggon-Aufzüge.

Im Hintergrunde der Abb. 2 erblickt man die Aufzugsgebäude beider Werke. Durch das geöffnete Einfahrtstor sieht man in den Aufzugsschacht. Das Dachgeschoß, welches das Windwerk beherbergt, ist durch ein großes halbrundes Fenster erhellt. Die von einer Eisenkonstruktion getragene Plattform des Aufzuges (Abb. 3) nimmt den beladenen Waggon auf und wird mit demselben durch vier gekuppelte und elektrisch angetriebene Winden mittels vier Gall'scher Ketten in das I. Stockwerk zur

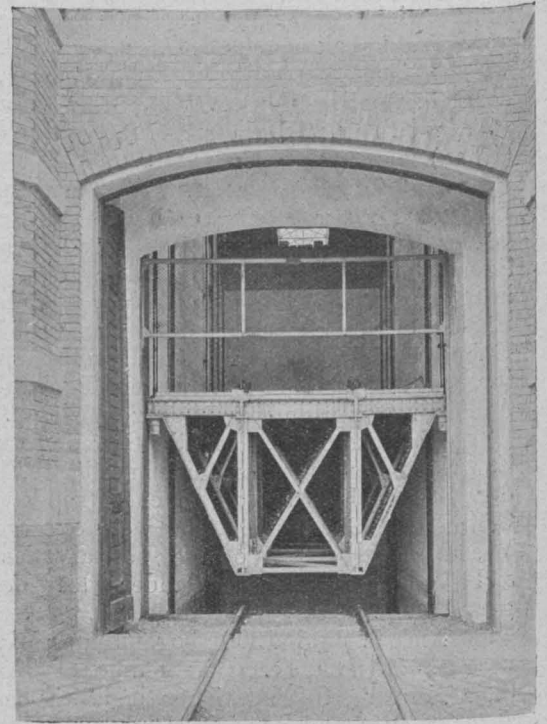


Abb. 3. Hehebühne des Waggonaufzuges.

Hochbahn gehoben. Der Motor und die Winden dieses Aufzuges befinden sich im II. Stockwerke (Dachgeschoß). Der asynchrone Motor besitzt eine Leistungsfähigkeit von 35 PS. Er ist für 300voltigen Drehstrom eingerichtet. Die Inangsetzung dieses Motors wird durch einen Hilfsmotor selbsttätig bewerkstelligt.

Nach Vollendung der Auffahrt eines beladenen Waggonen, welche etwa zwei Minuten dauert, wird die Bewegung des Windwerkes mittels zweier automatischer Bremsen gehemmt, von welchen die erste normal in Funktion tritt, die zweite jedoch als Reservebremse dient.

Vom Aufzug gelangt der Kohlenwaggon in den Kohlenschuppen und rollt auf die den Schuppen in ganzer Länge durchziehende Hochbahn. Dieselbe liegt in der Höhe des I. Stockwerkes des Aufzuggebäudes, etwa  $7\frac{3}{4}$  m über dem Terrain.

Kohlenschuppen und Hochbahn werden später besprochen werden.

#### Abladekran und Transportgeleise in die Kessel- und Maschinenhäuser.

Wohl nicht mehr zur Kohleneinbringung, aber doch zur Schlepfbahn gehörig, ist noch der Abladekran und



das Transportgeleise in die Kessel- und Maschinenhäuser zu erwähnen (Abb. 4).

In der Querachse der beiden Werksgebäude ist eine Einfahrt für Kessel- und Maschinenbestandteile angelegt. Da aber der Fußboden vom Kessel- und Maschinenhaus höher liegt als der Bahnhof und die Waggons mit ihren Maschinen- und Kesselbestandteilen deshalb nicht in das Betriebsgebäude einfahren können, mußte ein Abladekran errichtet werden. Dieser Kran ist quer über die Zufahrtsgeleise gestellt, für eine Tragfähigkeit von 20 t konstruiert und die Kranbahn derart angelegt, daß die Frachten mittels einer fahrbaren Winde von den Waggons abgehoben, auf leichtere Plateauwagen gesetzt und mit diesen sowohl in das „Bahn-“ wie in das „Lichtwerk“ in gerader Richtung eingebracht werden können.

#### Anlagen für die Wasserbeschaffung.

##### Die große Pumpenstation.

Für die Kondensation des Abdampfes aus Dampfmaschinen ist bekanntlich ein 20 bis 30faches Quantum an Kaltwasser erforderlich. Eine Dampfmaschine, wie sie hier in Betracht kommt, braucht pro Stunde und PS mit

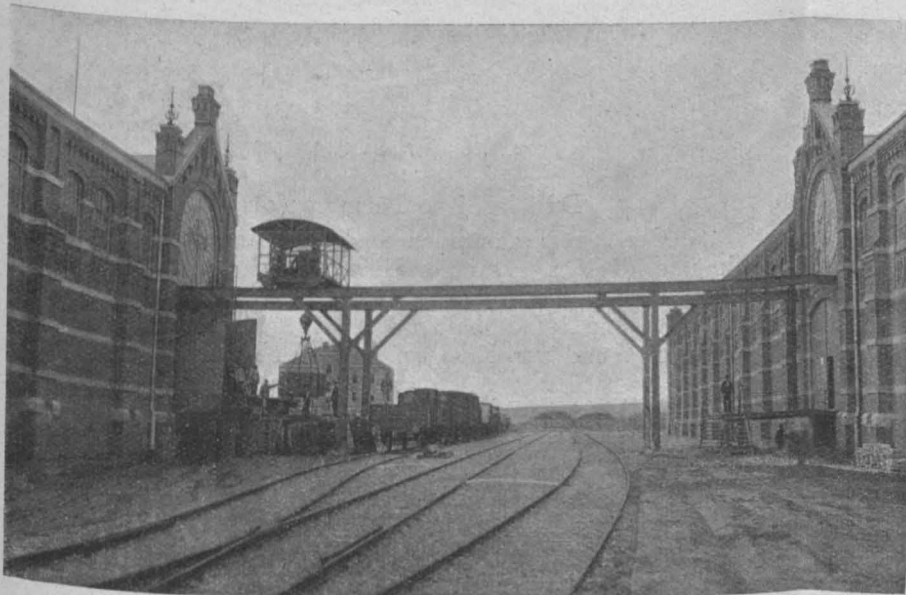


Abb. 4. Ansicht des Abladekranes.

den Nebenbetrieben gut gerechnet 5 kg Dampf, also für die Maximalleistung von 4000 PS 20.000 kg Dampf, beansprucht somit stündlich 500 m<sup>3</sup> Kondensationswasser. Sechs gleichzeitig laufende Dampfmaschinen brauchen somit stündlich 3000 m<sup>3</sup> Kondensationswasser oder 830 l pro Sekunde. Beim vollen Ausbau der Werke mit 16 Maschinen, wovon 14 laufen, wird der Wasserverbrauch 7000 m<sup>3</sup> pro Stunde, d. i. rund 2000 Sek./l betragen.

Ein so bedeutendes Quantum Kühlwasser ist durch Brunnen nicht zu beschaffen. Es mußte daher zur direkten Entnahme des Wassers aus dem Donaukanale geschritten werden. Zu diesem Zwecke wurde in der Uferböschung des Donaukanales eine Wassereinlaufkammer aus Stampfbeton hergestellt (Abb. 1). Die Kammer ist ungefähr 7 m lang, 4,8 m breit und 5,4 m tief aus Stampfbeton hergestellt und in der Böschungfläche mit Eisengittern abgedeckt.

Im Innern ist die Kammer mit stehenden ausziehbaren Sieben versehen, welche den Zweck haben, die Verunreinigung des Wassers zurückzuhalten. Die Kammer mußte so tief angelegt werden, daß auch bei dem niedrigsten Wasserstande noch genügend Wasser in die Kammer und Rohrleitungen nach der Zentrale gelangen kann. Nun sind die Wasserstände im unteren Teile des

Donaukanales derzeit noch für einen großen Betrieb die denkbar ungünstigsten. Es gibt Tage im Winter, an welchen das Wasser im Kanal 2,8 m unter Null steht. Andererseits wieder steigt der Spiegel bei Hochwasser auf 3,7 m über Null. Dies gibt eine vertikale Schwankung des Wasserspiegels von 6 1/2 m.

Da nun die Luftpumpen der Dampfmaschinen aus Gründen der Betriebssicherheit hochwasserfrei gestellt werden mußten, so sind sie bei niedrigem Wasserstande nicht mehr imstande, direkt aus dem Donaukanalniveau zu saugen. Es mußte daher an die Errichtung einer Pumpenstation geschritten werden. Diese ist in einem ebenerdigen Bau (Abb. 1) untergebracht und besteht derzeit aus drei tiefgestellten Schachtpumpen mit je 360 l Sekundenleistung. Diese Pumpen saugen aus einer Betonzisterne C von ca. 11,5 m Tiefe, welche durch eine Rohrleitung L aus der vorerwähnten Wasserkammer am Donaukanal gespeist wird.

Der Antrieb der Pumpen erfolgt mittels Drehstrommotoren von je 75 PS. Die Motoren stehen im Parterregeschloß, also hochwasserfrei. Jede der Pumpen fördert das Donaukanalwasser bis zu 10 m Höhe, alle drei zusammen leisten 1080 Sek./l, worin vorläufig eine etwa 30prozentige Reserve liegt. Für den vollen Ausbau ist noch die Errichtung dreier weiterer Pumpen gleicher Größe vorgesehen.

Das gehobene Wasser wird durch zwei Druckleitungen D von ca. 1 m Durchmesser in den schon erwähnten Reservoirkanal gefördert.

Endlich ist zu erwähnen, daß die Pumpenzisterne noch durch eine Tiefleitung T mit dem Reservoirkanal verbunden ist, damit bei günstigem Wasserstande, bei welchem die Luftpumpen selbst saugen können, die Maschinen des Pumpwerkes ganz außer Aktion gesetzt werden können.

Der Reservoirkanal, dessen Inneres die Abb. 5 veranschaulicht, dient einem zweifachen Zwecke. Zunächst ist er Injektionskanal und nimmt zu diesem Behufe die Sauger der Luftpumpen der einzelnen Dampfmaschinen auf. In zweiter Linie ist er aber auch ein schätzenswertes Reservoir an Kühlwasser. Es ist geplant, diesen Kanal, welcher 1,8 m weit, eine nutzbare Tiefe von 5 m hat und schon jetzt beide Zentralen umzieht, auf der Südseite gänzlich zu schließen. Seine Länge wird dann 700 m und der nutzbare Inhalt 6300 m<sup>3</sup> betragen. Es würde dann bei dem Stillstande sämtlicher Pumpen für 14 gleichzeitig laufende Dampfmaschinen im Kanal ein Wasservorrat für fast eine Stunde vorhanden sein, was eine gewisse Beruhigung schafft. Der Kanal besitzt auch einen auf eingemauerten Trägern ruhenden Gang, welcher die Begehung des Kanales auch während des Betriebes gestattet. Man muß nur das Wasser für die Begehung etwas niedriger halten. Das verbrauchte und durch den Dampf erwärmte Kondensationswasser wird durch die entsprechend hochgelegten Abflußkanäle A A (Abb. 1) mit raschem Fall wieder in den Donaukanal zurückgeschafft.

Abb. 6 gibt die Ansicht einer der vorerwähnten Schachtpumpen. Dieselben sind stehende Pumpen mit vier einfach wirkenden Plungern von 450 mm Zylinderdurchmesser und 600 mm Hub, deren je zwei mit einem Balancier verbunden sind. An jeder Pumpe ist auch ein kleinerer Zylinder mit Kolben zur Entlüftung des Saugrohres angebracht. Die Pumpen laufen normal mit 60 Umdrehungen pro Minute.

Ein 75 PS asynchroner Drehstrommotor für 300 Volt

treibt mittels eines Ritzels ein schwungradartig ausgebildetes Zahnrad, welches auf der Kurbelwelle sitzt. Diese Welle

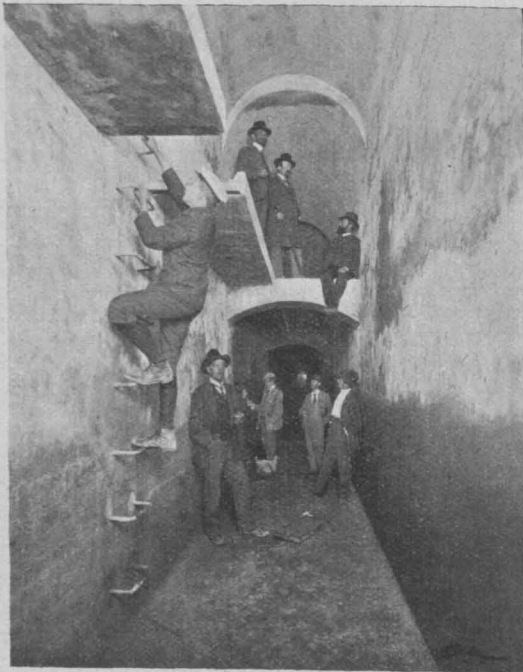


Abb. 5. Innere Ansicht des Reservoirkanales.

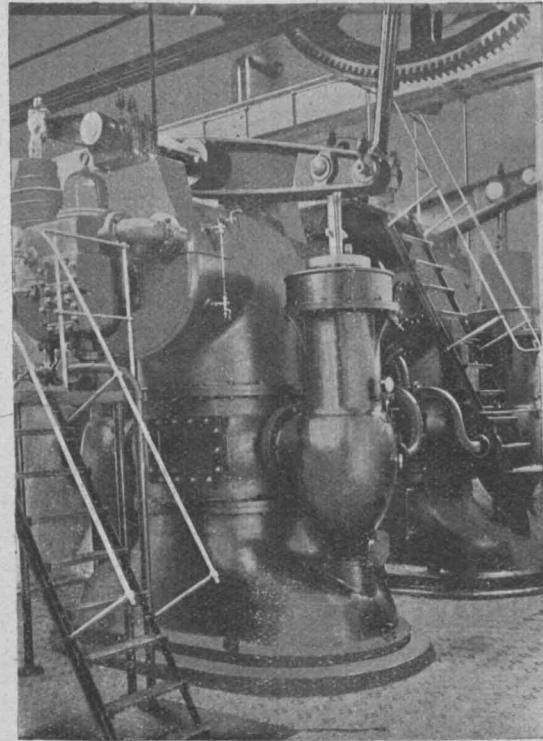


Abb. 6. Vierfache Plungerpumpe.

und der erwähnte Balancier sind mit einer Kurbelstange verbunden.

Durch Einschaltung von Widerständen in den Stromkreis des Rotors kann die Umdrehungszahl auf 40 pro Minute herabgesetzt werden, wenn der Verbrauch an Kondensationswasser ein geringerer ist.

Die kleine Pumpenstation.

Gegenwärtig münden noch die großen Hauptsammelkanäle, die den gesamten Unrat der Stadt abführen, oberhalb der Elektrizitätswerke in den Donaukanal. Das Donaukanalwasser ist deshalb an der Entnahmestelle stark verunreinigt und zur Kesselspeisung nicht geeignet. So mußte

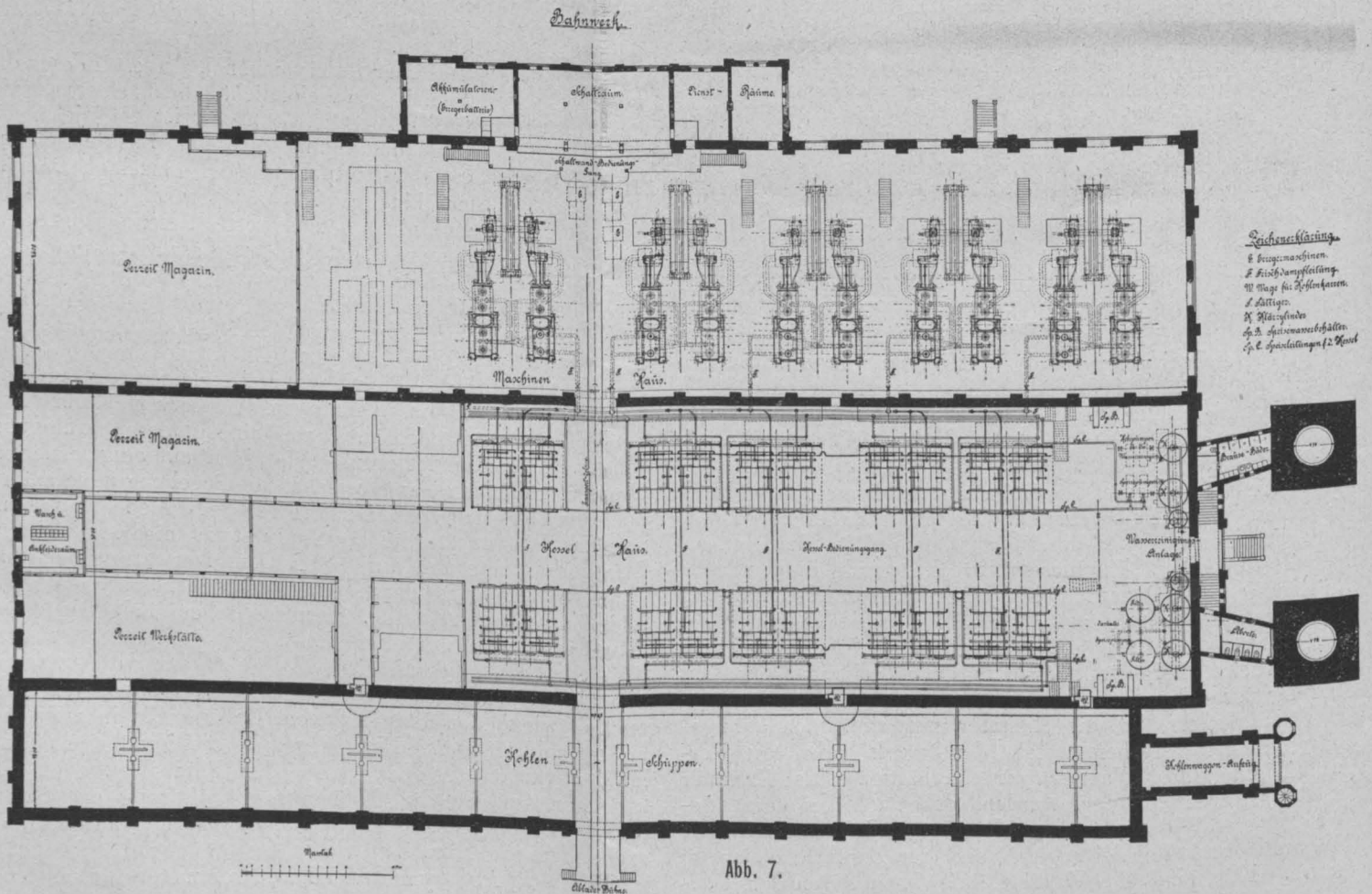


Abb. 7.







gehörigen Wasserreinigungs- und Speisepumpenanlagen unterzubringen. Sollte das Kesselhaus keine unzulässige Länge erhalten, so mußten die Kessel in zwei Reihen aufgestellt werden. Zwischen beiden Kesselreihen mußte ein breiter lichter und gut ventilierter Bedienungsgang geschaffen werden. Damit war der Bautypus für das Kesselhaus gegeben. Dasselbe konnte demnach nur dreischiffig nach Art einer Basilika angelegt werden. Die beiden Seitenschiffe sind für die Unterbringung der Kessel, das erhöhte Mittelschiff für den Bedienungsgang bestimmt. Die beiden Schmalseiten des Kesselhauses sind den Wasserreinigungs- und Speisepumpenanlagen zugewiesen.

Derzeit ist jedoch nur die nördliche Anlage ausgeführt, welche die 20 Dampfkessel des ersten Ausbaues versorgt. Der Raum für die künftigen Kesselgruppen und für die südliche Wasserreinigungs- und Speisepumpenanlage

kleinen Vorbau ausgenützt, welcher Aborte und Badeeinrichtungen für die Arbeiter enthält.

Abb. 9 zeigt die Eisenkonstruktion des Kesselhauses im Zustande der Montage. Man sieht die dreischiffige Anlage, die erhöhte, völlig verglaste Dachkonstruktion des Mittelschiffes, welche von eisernen Gitterständern getragen wird. Diese Gitterständer ruhen auf Mauern, welche den im Untergeschoß liegenden, bereits erwähnten Aschengang abschließen. Die Souterraindecke ist noch nicht hergestellt, und man sieht von oben in den geräumigen, das Kesselhaus durchziehenden Aschengang.

Die beiden Seitenschiffe des Kesselhauses erhielten Decken, welche sowohl tragfähig, feuersicher wie auch im Sinne des Baugesetzes leicht sind. Hiezu wurde ein hier noch selten verwendetes Material gewählt, nämlich Bimssteinbeton mit Eiseneinlagen, welche zwischen den Sparren



Abb. 9. Eisenkonstruktion des Kesselhauses.

des zweiten Ausbaues ist durch provisorische Wände abgetrennt und dient vorläufig als Werkstätte, Magazin u. dgl.

Unter dem Mittelschiffe des Kesselhauses befindet sich der etwa 8 m breite Aschengang. Er ist zur Sammlung und Abfuhr der Asche bestimmt und zu diesem Zwecke mit einem doppelten Feldbahngleise belegt, auf welchem die Aschenwagen verkehren, welche die Asche auf den Werkplatz hinaus fördern. Den Aschengang überspannt eine kräftige Hennebique-Konstruktion für 1500 kg/m<sup>2</sup> Nutzlast.

Unter den beiden Kesselreihen liegen die geräumigen Rauchkanäle. Der hinter den Kesseln liegende unterkellerte Raum dient zur Aufnahme der Economiser (Vorwärmer).

Die Rauchkanäle (Abb. 1) welche durch zwei Querkanäle mit einander verbunden sind, münden in die außerhalb des Kesselhauses stehenden Schornsteine. An geeigneten Stellen sind in die Rauchkanäle Absperrschieber eingebaut, welche es ermöglichen, die Rauchkanäle streckenweise aus dem Betriebe auszuschalten und zu reinigen.

Der Raum zwischen dem Kesselhause und den Schornsteinen an der nördlichen Giebelseite wurde durch einen

verhängt wurden. Die Spannweite dieser Bimsbetonkappen ist 2,16 m, die Stärke 5 cm. Diese Kappen wurden einer Probelastung von 1180 kg/m<sup>2</sup> unterworfen, welcher dieselben in vorzüglicher Weise standhielten.

Diese Bimssteinbetondecke wurde mit einem Holzzementdache abgedeckt, welches in der üblichen Weise ausgeführt wurde.

Die Dachkonstruktion des Mittelschiffes ist ausschließlich aus Eisen und Glas hergestellt. Die Seitenwände bestehen aus Rahmen und Flügeln, zum Aufklappen eingerichtet. Das Dach ist mit Siemens'schen Drahtglas eingedeckt, damit bei allfälligem Bruche einer Tafel keine Splitter auf die Heizer fallen können.

#### Die Schornsteine.

Die Schornsteine waren ursprünglich im Kesselhause selbst geplant, sie sollten die vier Ecken desselben einnehmen. Mit Rücksicht auf den nicht allzu festen Alluvial-Baugrund wurden sie aber nach außen verlegt, wo sich ihre Setzungen unabhängig vollziehen konnten und eine



Beeinflussung der Gebäudemauern nicht zu besorgen war (Abb. 1).

Jeder Schornstein ruht auf einer Stufenpyramide von etwa 4 m Höhe aus Beton (1:7), deren unterste Platte 1:5 gemischt ist. Dieselbe ist 1.45 m hoch und mißt 15 m im Quadrat. Behufs gleichmäßiger Verteilung des Druckes, welcher per  $\text{cm}^2$  1.69 kg beträgt, wurde in die unterste Platte ein Rost aus übereinandergelegten Doppel-T-Profil-eisen eingebettet.

Die Rauchkammer im Sockel hat einen Durchmesser von 4.78 m, die Mündung der Schornsteine 3.8 m im Durchmesser. Die Mündung liegt 65 m über dem Terrain des Werkplatzes, bzw. 62.5 m über der Rostfläche der Kessel.

Die Schäfte der Schornsteine sind aus mehrfarbigen Ziegeln ausgeführt, mit Blitzableitern und Steigsprossen in der üblichen Weise ausgerüstet.

#### Der Kohlenschuppen.

Anstoßend an das Kesselhaus liegt der Kohlenschuppen (Abb. 7 und 8). Derselbe dient zur Aufnahme

eines sechswöchentlichen Kohlenvorrates von rund 4000 t Kohle. Er besitzt eine Länge von etwa 117 m, eine Breite von 12 m und eine Höhe von 10 m vom Fußboden bis zur Hauptgesims-Oberkante. Das Mauerwerk ist Ziegelrohbau. Die Dachbinder sind aus Eisen, das Dach aus Wellblech hergestellt, fünf längliche Dachreiter besorgen die Ventilation. Der Raum wird durch seitliche Fenster, welche über der Schüttungshöhe angebracht sind, erhellt.

Die in dem Schuppen errichtete Hochbahn liegt 6 m über dem Fußboden ( $7\frac{3}{4}$  m über Terrain). Sie ist für 25 t schwere Kohlenwaggons konstruiert. Sie ruht auf Blechträgern von 1 m Höhe und 12.3 m Spannweite. Die Brückenkonstruktion wird von eisernen, in Beton fundierten Jochen getragen. Die Joche der Hochbahn sind mit Holz verkleidet und dienen gleichzeitig zur Abteilung des Kohlenschuppens in 10 Kammern, wo die Kohlen verschiedener Gruben voneinander getrennt abgelagert werden können.

(Fortsetzung folgt.)

## Zur Selbstdeckung der Eisenbahnzüge.

Ein Vorschlag von Ingenieur **Franz Podhajský**, Inspektor der priv. österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft.

Herr Ober-Baurat Hoffmann aus Dresden hat in Nr. 98 vom 13. Dezember 1902 der „Zeitung des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen“ eine Abhandlung über „Sicherheitsmaßnahmen gegen Zusammenstöße der Eisenbahnzüge von gleicher Fahrrihtung“ veröffentlicht, in welcher er auf die unzulängliche Sicherheit gegen Zusammenstöße „von hinten“ beim Fahren in Blockabständen hinwies und die möglichen Fälle des Versagens der bezüglichen Sicherungseinrichtungen erörterte.

Nach seinem Dafürhalten können folgende Fälle eintreten:

1. Der Blockwächter kann seinen Block frühzeitig absperrern, wodurch der hintere Nachbarblock frei wird:

a) durch Irrtum, Nachlässigkeit, Mißverständnis oder durch ein plötzlich eintretendes Hindernis, das zum Absperrern zwingt;

b) durch gewohnheitsmäßiges Entblocken beim Anklingeln durch den Nachbar, wenn der Zug in der Nähe des eigenen Blocks stehen geblieben ist.

2. Der glatte Zusammenhang einer Blockstreckenkette kann durch mißbräuchliche Benützung der etwa vorhandenen Nebentaster-einrichtung oder des Abschluß- oder Stationsblockes gestört werden.

3. Wenn sich einmal zwei Züge (im weitesten Sinne des Wortes) innerhalb einer Blockstrecke befinden, so kann beim Vor-rücken eines derselben irrtümlich, gewohnheitsmäßig eine Entblockung des Hinterblockes bewirkt werden.

4. Die Doppelbefahrung einer Blockstrecke kann bei Fehlerhaftigkeit der Blockapparate sowie durch frevelhafte Eingriffe ermöglicht werden; ferner können bei Nebel die Signale übersehen werden, und Gefahr kann eintreten.

5. Selbst beim Fahren in Stationsabstand können unterlassene oder unrichtige Abmeldungen oder Zurückmeldungen und falsche Annahmen Ursache von Unfällen sein. (Tatsächlich sind auch schon Rückmeldungen noch nicht eingetrossener Züge erstattet worden.)

Obschon nicht in Abrede gestellt werden kann, daß in normalen Verhältnissen die besagten Einrichtungen sehr gute Dienste leisten, deuten dennoch alle die vorher angeführten Fälle darauf hin, daß durch die Blockstreckeneinrichtungen allein eine vollkommene Sicherheit des Verkehrs noch nicht gewährleistet ist.

Es werden daher beständig Anstrengungen gemacht, diese Sicherungseinrichtungen zu vervollkommen. So sind z. B. die automatischen Blockierungsapparate, Vorseignale und mehrfache vermeintliche und tatsächliche Verbesserungen durch mechanische und elektrische Hilfsmittel erstellt worden.

Endlich hat auch der Zusammenstoß bei Offenbach in Deutschland die Überzeugung zur Reife gebracht, daß die Sicherung auf Eisenbahnen nach Doppelblockstrecken (wobei die Blockierung nicht vom benachbarten, sondern vom zweitnächsten Blockposten statt-

findet) einzurichten ist, wie dies in vielen Fällen schon früher mit Erfolg ausgeführt wurde.

Wenn man aber bedenkt, daß mit allen diesen Verbesserungen meistens auch neue Fehlerquellen geschaffen wurden, daß die selbsttätige Blockierung von dem richtigen, durch Atmosphärien beeinträchtigten Funktionieren der Apparate, Leitungen und Isolierungen abhängt, öfters zu Störungen Anlaß gibt, welche wieder ein Eingreifen des Bedienungspersonales, daher ein eventuellen Irrtümern unterliegendes Handeln bedingen, so ist der Gedanke nicht abzulehnen, der in Rede stehenden Sicherungsart noch eine andere, von der ersteren unabhängige zuzugesellen oder eine schon eingeführte, bestehende zu belassen.

Nachdem unbestritten eine der sichersten Deckungsarten des Zuges die Selbstdeckung ist (d. i. die vom Zugspersonale vorzunehmende Deckung), weil sie unbeschadet von Gebrechen der übrigen Einrichtungen und Apparate und unbeeinflusst durch Fehlschlüsse des Streckenpersonales stets unzweideutig erfolgen kann, so gilt fast allgemein als Grundsatz, daß das Zugspersonale eines auf der Strecke stehengebliebenen Zuges nach dem Verstreichen einer kurzen Zeitdauer auch beim Vorhandensein einer Streckenblockierung zur Selbstdeckung des Zuges schreiten muß.

Es drängen sich nun die Fragen auf:

Welche sind gegenwärtig die gebräuchlichsten Selbstdeckungsmittel eines Zuges? Wie werden sie gehandhabt? Wäre nicht eine Vermehrung derselben geboten?

Abgesehen von den nur im letzten Momente der Gefahr verwendbaren Handsignalmitteln, gibt es hauptsächlich Haltscheiben, Signallaternen und Knallkapseln, deren man sich zur Deckung des „liegen gebliebenen“ Zuges bedient. Zu diesem Zwecke hat sich in der Regel der Stockmann des Zuges in eine entsprechende, vorgeschriebene Entfernung vom Zuge zu begeben, das der Tageszeit entsprechende Haltsignal hier einzusetzen und in angemessenen Entfernungen vor demselben zwei bis drei Knallkörper derart auf einen Schienenstrang zu legen, daß der Lokomotivführer des eventuell nachkommenden Zuges, selbst wenn er bei dichtem Regen, bei Nebel oder bei gehinderter Fernsicht das Haltsignal übersehen sollte, durch die Detonation der unter dem Raddrucke veranlaßt wird. Befindet sich in der Nähe ein besetzter Wächterposten, so wird selbstverständlich die Durchführung der soeben beschriebenen Deckung des Zuges demselben aufgetragen.

Es ist nun klar, daß, wenn die aufzustellenden Signale die erforderliche Wirkung besitzen sollen, sie in einer auch den Gefällsverhältnissen Rechnung tragenden, beträchtlichen Entfernung vom stehenden gebliebenen Zuge gesetzt werden müssen. Sie bieten dann allerdings eine die größte Sicherheit gewährleistende Deckung.



Indem jedoch gewöhnlich die Möglichkeit einer baldigen Weiterfahrt des liegen gebliebenen Zuges zu gewärtigen ist und aus begreiflichen Gründen gerne angenommen wird, sieht sich der Stockmann beim Verlassen des Zuges der Gefahr ausgesetzt, zurückbleiben zu müssen; er zögert daher mit der Ausführung der Deckung, wartet mitunter vergebens auf den Auftrag des eventuell mit der Signalgebung beschäftigten Zugführers und besinnt sich erst zur Tat, wenn er das Rasseln des nachfahrenden Zuges vernimmt — wenn es „zu spät“ ist.

Die an und für sich sehr gute Selbstdeckung ist dann illusorisch geworden. Auch kann schon der Verlaß auf die vorhandene Blockeinrichtung, bezw. auf die vorausgesetzte Blockdeckung Ursache einer verhängnisvollen Unterlassung der Selbstdeckung werden.

Es darf daher nicht in Abrede gestellt werden, daß es geboten ist, die gewöhnliche Art der Selbstdeckung durch eine parallel und unabhängig von derselben eingeleitete andere Selbstdeckungsart zu unterstützen.

Am geeignetsten hiezu erscheinen von der Lokomotive des liegen gebliebenen Zuges ausgehende akustische Signale, weil sie am raschesten in die Ferne wirken und schon in statu nascendi des Erfordernisses abgegeben werden können.

Die Dampfpfeife ertönen zu lassen, wird in gewissen Fällen wohl beobachtet, doch ist deren Hörbarkeit auf größere Entfernungen von vielen Nebenumständen abhängig. Ihr Ertönen ist oft bloß stoßweise vernehmbar und infolge der bei Bahnbediensteten gegen Pfeife eintretenden Abstumpfung ihre sichere Wirkung fraglich. Die Töne der Dampfpfeife sind daher auch als Anzeigemittel des Liegenbleibens eines Zuges ungeeignet.

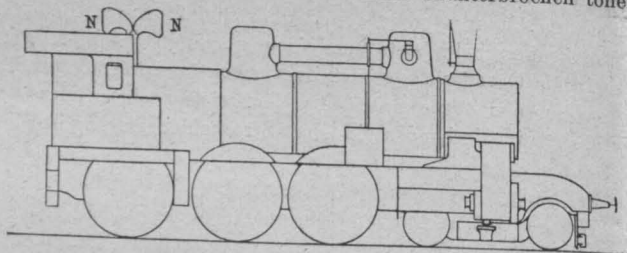
Am sichersten von den akustischen Mitteln wirkt das im Seewesen schon längst in Verwendung stehende Nebelhorn.

Gestützt auf diesen Umstand, sei nachfolgender

#### Vorschlag

einer allgemeinen Erwägung empfohlen.

An jeder Lokomotive wäre ein Doppelnebelhorn anzubringen, von dessen zwei Schalltrichtern einer nach vorne, der andere nach rückwärts gerichtet wäre. Die Betätigung des Nebelhorns würde durch Anziehen eines arretierbaren Hebels oder Kettchens zu bewirken sein. Solange als der Hebel oder das Kettchen aus der Sperre nicht ausgelöst würde, solange würde das Nebelhorn ununterbrochen tönen.



Würde nun den Fabriken und sonstigen Etablissements durch die Behörden im Verordnungswege die Anwendung des Nebelhorns untersagt und nur die Anwendung von Pfeifen, Sirenen, Glocken u. s. w. für ihre Zwecke gestattet werden, ferner die Nebelhornsignalgebung der Binnenschifffahrzeuge eine entsprechende Regelung erfahren, so könnte das kontinuierliche Ertönen eines Nebelhornes als spezifisches akustisches Signal ausschließlich für das Liegenbleiben eines Zuges (im weitesten Sinne des Wortes) auf offener Strecke einer Eisenbahn allgemein festgestellt werden und für den Eisenbahnbetrieb vorbehalten bleiben.

Beim Anhalten eines Zuges auf der Strecke hätte dann der Maschinführer zu allererst das Nebelhorn zu betätigen und bis zur Weiterfahrt durch Arretierung des Hebels in beständiger Ertönung zu belassen.

Hiemit wären alle Bahnwächter und Bahnbeschäftigte, die das Ertönen wahrnehmen würden, von dem Vorfalle in Kenntnis gesetzt und hätten alle in ihrer Dienstvorschrift angeführten Maßnahmen zum

Anhalten der inzwischen nachfahrenden Züge zu veranlassen. Ebenso hätten alle Zugsbegleiter, Maschinführer, Zugsführer u. s. w. verkehrender Züge, insofern sie ein Ertönen des Nebelhornes hören würden, stets sowohl den eigenen als auch auf zweigeleisigen Strecken den vorbeifahrenden Zug anzuhalten, welcher erst unter Anwendung aller Vorsichtsmaßregeln langsam bis zum stehen gebliebenen Zuge sich bewegen dürfte, um demselben gegebenen Falles Hilfe leisten zu können.

Derselbe Vorgang hätte auch beim Anhalten eines Zuges vor einem Stationsdeckungssignal oder in einer Station, in der das Anhalten nicht regelmäßig stattzufinden hat, sich abzuspielen. Die Führer der Omnibuszüge hätten während des Aufenthaltes in den Streckenhaltestellen ebenfalls das Nebelhorn ertönen zu lassen.

Gegen den vorgebrachten Vorschlag dürften wohl mehrere Einwände erhoben werden; unter anderen auch der, daß das Nebelhorn auf dem nachfahrenden Zuge bei dem bekannten Fahrgeräusch desselben nicht hörbar sein dürfte. Allerdings ist dies richtig. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß jemand vom Zugspersonale des Nachzuges den intensiv dröhnenden Ton des Nebelhornes doch hören und mittels Zugsleine andere hievon benachrichtigen könnte. Auch haben sowohl die Lokomotivführer als auch die Zugsführer die Gewohnheit, aus ihrem Verdeck zeitweilig sich hinauszubeugen, in die Ferne zu schauen und zu horchen.

Daß also das Nebelhornsignal (ein ununterbrochener, breiter, schwebender, geiler Ton) vom Nachzuge immer überhört werden müßte, ist durchaus keine ausgemachte Sache, und würde uns die Erfahrung wahrscheinlich eines Besseren belehren, als wir geneigt sind vorauszusetzen.

Indessen ist das Hauptgewicht auf das Hören des Nebelhornes von den Streckenbediensteten, von den Wächtern zu legen, welche das „Röhren“ viele Kilometer weit bis in ihre Stuben hören würden und dann alle Folgezüge aufzuhalten hätten. Viele der Herren Kollegen werden sich wohl noch erinnern, daß die Töne des Nebelhornes, mit welchem täglich die Eröffnung und Schließung der Weltausstellungsräume in Wien 1873 angezeigt wurde, trotz des störenden Großstadtlärms bis nach Schönbrunn und Meidling hörbar waren. Die Dimensionen dieses Nebelhornes waren allerdings für Lokomotiv-Nebelhorne ungeeignet. Es unterliegt jedoch keinem Zweifel, daß auf den Kesseln der Eisenbahnmaschinen sehr wirksame Nebelhörner auch kleinerer Dimensionen konstruiert werden könnten.

Unserem Vorschlage gemäß wäre der langgedehnte Ton des Nebelhornes ein ausschließlich das Stehenbleiben eines Zuges auf offener Strecke anzeigendes Signal, welches sehr selten, aber mit einer ganz anderen Wirkung als Pfeife, Glockenschläge, Klingeltöne u. dgl. das sämtliche Bahnpersonale zur Tatkraft mahnen würde und für jedes Individuum ein zur Ergreifung der Initiative aufrüttelndes eminentes Strecken-Alarmsignal zu bedeuten hätte.

Hätten die Zusammenstöße bei Paderborn, Heidelberg, Oederau, Offenbach, Lima, Mödling, Grafenstein, Gmünd u. s. w. durch eine im Wesen der vorgeschlagenen ähnliche Einrichtung und Handhabung derselben nicht mindestens bedeutend abgeschwächt, wenn nicht ganz verhindert werden können?

Wenn diese Frage bejahend beantwortet werden kann, dann wären die Vorteile der Anwendung des Nebelhornes so groß, daß ihnen gegenüber alle Bedenken zurücktreten müßten.

Die Durchführung des behandelten Vorschlages wäre wohl sehr einfach, die Kosten bei Neuanschaffungen von Lokomotiven verschwindend, bei Adaptierungen sich auf wenige hundert Kronen für das Stück belaufend. Vor allem wären die Personen- und Schnellzugslokomotiven mit einem Nebelhorn auszustatten.

Könnten dann nicht teilweise die gefährlichen Knallkapseln erspart bleiben? Das sehr lästige, zeit- und geldraubende „in Stationsdistanz fahren“ entfallen? Könnten nicht eventuell Blockstreckeneinrichtungen, Zugsmeldepöstenanlagen in manchen Fällen entbehrlich werden?



Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Herr Fritz Hennings, Ober-Ingenieur in Chur, wurde zum Professor der Ingenieurwissenschaften am Polytechnikum in Zürich ernannt.

Die Niederdruckdampfheizung im Verwalterwohnhaushaus der k. k. Hofburg wurde der Fabrik für Meidinger-Öfen H. Heim, k. u. k. Hoflieferant, zur Ausführung übertragen.

Wettbewerbe.

Wettbewerb für den Bau eines Theaters in Gablonz a. N. Zur Erlangung von Entwürfen für den Bau dieses Theaters wurde ein Wettbewerb unter deutsch-österreichischen Architekten ausgeschrieben. Zur Verteilung gelangen der 1. Preis mit K 1000, der 2. Preis mit K 750 und der 3. Preis mit K 500. Entwürfe sind bis 31. Oktober l. J., abends 6 Uhr, an den Theater-Verein in Gablonz a. N. abzuliefern. Die Unterlagen und Bedingungen sind vom Vorstände des Theater-Vereines zu beziehen. Das Preisgericht besteht aus den Herrn: D. K. Eppinger, Landesauschussbeisitzer, Intendant des k. deutschen Landestheaters in Prag; Ingenieur Adolf Siegmund, Reichsratsabgeordneter, Stadtrat in Teplitz; Josef Zitek, k. k. Hofrat, o. ö. Professor an der k. k. deut-

schen technischen Hochschule in Prag; Angelo Neumann, Direktor des k. deutschen Landestheaters in Prag; Ing. Aug. Klamt, Vorstand des städtischen Bauamtes in Gablonz a. N. und einem Vertreter des dortigen Theater-Vereines.

Wettbewerb des Elektrotechnischen Vereines in Berlin. Aus Anlaß der im Jahre 1904 stattfindenden 25jährigen Stiftungsfeier des Elektrotechnischen Vereines in Berlin hat derselbe zwei Preisaufgaben zum freien Wettbewerb ausgeschrieben. Die eine Aufgabe erstreckt sich auf „Eine vergleichende Untersuchung der Isolierstoffe für den Aufbau von elektrischen Maschinen und Apparaten“, die zweite auf eine „Prüfung und Würdigung der bisherigen Vorschläge, Elektrizität unmittelbar aus Kohle zu erzeugen“. Die Arbeiten, für welche insgesamt M 4000 für Preise von je mindestens M 1000 ausgesetzt sind, müssen bis zum 1. Juli 1904 an die Geschäftsstelle des Vereines in Berlin, Monbijouplatz Nr. 3, in deutscher Sprache, wie üblich verschlossen und mit Kennwort versehen, eingereicht werden.

Wettbewerb für Schulhausbauten in Graslitz. („Zeitschrift“ Nr. 23.) Anlässlich dieses Wettbewerbes wurde den Architekten und Baumeistern Karl Schuster und H. Schnöbel in Eichwald-Reichenberg der erste Preis (K 500) zuerkannt.

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue der großen Alpentunnels am Schlusse des Monats August 1903.

Art der Leistung (Längen in m)	Tunnel . .	Bosruck (lang 4765 m)		Tauern (lang 8456 m)		Karawanken (lang 7969 m)		Wecheiner (lang 6334 m)	
	Seite . . .	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd
1. Sohlstollen.  Gesteinsart, Festigkeitsverhältnisse, Druckerscheinungen, Art der Bohrung u. s. w.	Stollenlänge am 31. Juli . . . . .	1102.3	752.5	551.8	496.8	2152.8	1638.4	2233.3	1984.0
	Monatsleistung . . .	41.2	37.1	20.8	26.9	148.1	76.6	159.7	80.7
2. Firststollen.	Gesamtstollenlänge am 31. Juli . . . . .	720.0	588.7	507.6	—	1915.7	1495.5	1979.4	1182.2
	Monatsleistung . . .	92.8	32.5	21.2	—	199.5	62.7	95.9	53.3
3. Vollausbruch.	Gesamtstollenlänge am 31. Aug. . . . .	812.8	621.2	528.8	—	2155.2	1558.2	2075.3	1235.5
	Gesamtleistung am 31. Juli . . . . .	255.0	231.0	144.9	—	1246.8	1120.0	1674.0	825.3
4. Mauerung der Widerlager und des Gewölbes.	Monatsleistung . . .	90.0	97.6	32.7	—	125.1	90.0	58.7	114.8
	Gesamtleistung am 31. Aug. . . . .	345.0	328.6	177.6	—	1371.9	1210.0	1732.7	940.1
5. Sohlengewölbe.	In Arbeit 31. Aug. . . . .	370.0	254.0	56.0	—	207.9	69.5	109.8	100.2
	" " 31. Juli . . . . .	436.0	284.0	55.7	—	214.8	72.0	83.2	79.7
6. Kanal.	Gesamtleistung am 31. Juli . . . . .	241.0	191.0	98.0	—	1127.4	1057.0	1641.0	762.0
	Monatsleistung . . .	76.0	133.6	39.1	—	152.0	90.0	58.4	101.6
7. Tunnelröhre vollendet.	Gesamtleistung am 31. Aug. . . . .	317.0	324.6	137.1	—	1279.4	1147.0	1699.4	863.6
	In Arbeit 31. Aug. . . . .	358.0	162.0	32.1	—	92.5	63.0	33.3	74.1
8. Sohlengewölbe.	" " 31. Juli . . . . .	306.0	245.0	39.2	—	119.4	63.0	33.3	79.7
	Gesamtleistung am 31. Juli . . . . .	—	—	—	—	—	443.0	1522.9	—
9. Kanal.	Monatsleistung . . .	—	—	—	—	—	6.0	76.9	—
	Gesamtleistung am 31. Aug. . . . .	—	—	—	—	—	449.0	1599.8	—
10. Tunnelröhre vollendet.	In Arbeit 31. Aug. . . . .	—	—	—	—	24.0	5.0	—	—
	" " 31. Juli . . . . .	—	—	—	—	8.0	11.0	15.7	—
11. Sohlstollen.	Gesamtleistung am 31. Juli . . . . .	—	576.0	—	—	—	615.0	1522.9	—
	Monatsleistung . . .	—	—	—	—	—	28.0	—	—
12. Firststollen.	Gesamtleistung am 31. Aug. . . . .	—	576.0	—	—	—	643.0	1522.9	—
	In Arbeit 31. Aug. . . . .	—	—	—	—	—	—	128.9	—
13. Vollausbruch.	" " 31. Juli . . . . .	—	—	—	—	—	—	15.7	—
	Gesamtleistung am 31. Juli . . . . .	—	—	—	—	—	443.0	1522.9	—
14. Sohlstollen.	Monatsleistung . . .	—	—	—	—	—	6.0	—	—
	Gesamtleistung am 31. Aug. . . . .	—	—	—	—	—	449.0	1522.9	—

Hasegebirge mit Einlagerungen von weicher Schiefer und Anhydrit, verworfen, fest und trocken; kein Druck, kein Einbau; Handbohrung.

Grüne bis schwarze dolomitische Kalk mit Anhydrit wechselnd; fest, trocken; kein Druck, kein Einbau; Handbohrung.

Granitgneis kompakt, hart, glimmerarm, zerklüftet; anfangs trocken, später etwas Wasserzufluß; kein Druck, kein Einbau; Handbohrung.

Glimmerschiefer, sehr hart und quarzreich, Bohren und Sprengen schwierig, gegen Ende des Monats günstiger; stellenweise feucht; kein Druck, kein Einbau; Handbohrung.

Dunkelgrauer dolomitischer Kalk von geringer Härte, stellenweise mit Eisenoxytbeschlägen; fortdauernd feucht, zuletzt reichlicher Wasserzufluß; kein Druck, Einbau folgt der Brust; elektrische Bohrung.

Sandstein, Kohlenschiefer, Quarzkonglomerat, wechselnd, trocken, einzelne Quellen; im Kohlenschiefer starker Druck, Einbau folgt der Brust; Handbohrung mit pneumatischer Bohrung wechselnd.

Dichter harter Dachsteinkalk, meist ganz trocken; kein Druck, kein Einbau; elektrische Bohrung.

Harter Kalkstein, fest, dicht, standfest, stellenweise feucht, Einbau folgt der Brust auf 40-60 m; Handbohrung.



**Offene Stellen.**

113. An der Lehrkanzel für Maschinenbau-Elemente an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Brünn gelangt eine Konstrukturstelle mit einer Jahresremuneration von K 2400 zur Besetzung. Gesuche mit einem curriculum vitae, den Studien-, Prüfungs- und Verwendungszeugnissen belegt, sind bis 1. Oktober l. J. an das Rektorat dieser Hochschule zu richten.

114. Zur Besetzung gelangt der Dienstposten für die Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters mit dem Standorte in Groß-Meseritsch, eventuell die Stelle eines Evidenzhaltungs-Geometers II. Klasse mit einem anderen Standorte in Mähren. Evidenzhaltungs-Obergeometer, dann Evidenzhaltungs-Geometer, welche die Übersetzung in gleicher Eigenschaft nach Groß-Meseritsch anstreben, sowie die Bewerber um die Stellung eines Evidenzhaltungs-Geometers II. Klasse haben ihre dokumentierten Gesuche unter Nachweisung der gesetzlichen Erfordernisse, insbesondere der technischen Vorbildung und der Sprachkenntnisse, bis 3. Oktober l. J. bei der k. k. Finanz-Landesdirektion in Brünn einzubringen.

115. Im Status der politischen Behörden des Herzogtums Salzburg kommt eine Ingenieurstelle der IX., eventuell eine Bau-Adjunktenstelle der X. Rangklasse zur Besetzung. Bewerber um diese Stellen haben ihre mit den Nachweisen über die zurückgelegten bautechnischen Studien und die erfolgte Ablegung der beiden Staatsprüfungen belegten Gesuche bis 15. Oktober l. J. beim Präsidium der k. k. Landesregierung in Salzburg einzubringen. Die ausgeschriebene Bau-Adjunktenstelle wird eventuell auch in provisorischer Eigenschaft an Absolventen einer technischen Hochschule des Inlandes mit mangelnder Staatsprüfung gegen die Verpflichtung, diese Prüfung rechtzeitig nachzutragen, verliehen.

116. Bei der I. Lehrkanzel für Elektrotechnik an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Brünn gelangt eine Assistentenstelle mit einer Jahresremuneration von K 1400 zu besetzen. Die vorschriftsmäßig belegten Gesuche sind bis 15. Oktober l. J. beim Rektorat dieser Hochschule einzubringen.

117. Für das im Bau befindliche Elektrizitätswerk mit Straßenbahn in Troppau wird ein akademisch gebildeter Ingenieur, welcher reiche Erfahrungen im Bau und Betrieb von Elektrizitätswerken und Straßenbahnen besitzen muß, zum baldigen Eintritt gesucht. Gesuche sind an die „Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft“, Abt. E. L. G. Berlin, NW. 6, zu richten.

118. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg ist zugleich eine Assistentenstelle für Maschinenfächer mit einer Jahresremuneration von K 1200 zu besetzen. Die Bewerbungsgesuche sind an die k. k. Statthalterei zu stilisieren, mit den nötigen Dokumenten zu versehen und bei der Direktion der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg einzubringen.

**Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.**

1. Für den Bau einer Freibank im städtischen Schlachthause in Graz gelangen die erforderlichen Erd-, Maurer- und Zimmermannsarbeiten im Offertwege zur Vergabung. Anbote sind bis 26. September l. J., mittags 12 Uhr, im städtischen Einreichungsprotokolle (Rathaus) einzureichen. Pläne, Vorausmaße und Bedingungen können beim Stadtbauamt eingesehen werden.

2. Für den Bau der Volks- und Bürgerschule, Wien, II. Kaisermühlen, gelangen Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 9956 und Ziegeldeckung im Kostenbetrage von K 2400 im Offertwege zur Vergabung. Offerte sind bis 26. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzubringen. Vadium 50/0.

3. Vergabung von Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Umbau des Hauptnutraskanals in der Rüdengasse (von der Erdbergstraße bis zur Dietrichgasse) im III. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 8968-51. Offerte sind bis 26. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzubringen. Vadium 50/0.

4. Die Stadt Békés beabsichtigt, mit dem Kostenaufwande von K 12.525-84 eine Volksschule und mit den veranschlagten Kosten von K 29.028-13 eine landwirtschaftliche Wiederholungsschule erbauen zu lassen. Wegen Vergabung dieser Bauarbeiten findet am 28. September l. J., vormittags 11 Uhr, bei der dortigen Gemeindevorsteherung eine Offertverhandlung statt. Vadium K 1200 bzw. K 2900. Pläne, Kostenvoranschläge und sonstige Behelfe erliegen beim Gemeinde-Ingenieuramt.

5. Vergabung verschiedener Bauarbeiten für den Bau des zweiten Staatsgymnasiumgebäudes in Czernowitz. Anbote sind bis 30. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Baukomitee für den Bau des zweiten Staatsgymnasiumgebäudes in Czernowitz einzubringen, bei welchem die Offertbehelfe eingesehen werden können.

6. Anlässlich des Baues des neuen Versorgungshauses der Stadt Wien im XIII. Bezirke gelangt die Feinklinkerpfasterung u. zw.: a) Los 1 (dreifarbig) im Kostenbetrage von K 9720 und b)

Los 2 (vierfarbig) im Kostenbetrage von K 20.808, im Offertwege zur Vergabung. Die Offertverhandlung findet am 30. September l. J., vormittags 10 Uhr, statt. Die Offertbehelfe können beim Stadtbauamt eingesehen werden. Vadium 50/0.

7. Wegen Lieferung der Eisenkonstruktion der nachstehenden drei Brücken, und zwar: a) der Brücke über die Moravica bei Alexinac, b) der Brücke über den Krivovir Timok bei Zajecar und c) der Brücke über die Morava bei Csacsak, findet am 3. Oktober l. J. beim serbischen Bautenministerium eine Offertverhandlung statt. Die Bedingungen für diese Lieferungen können bei der Rechnungsabteilung des genannten Ministeriums eingesehen werden. Die Kautionsbeträge betragen 15 % vom Angebotpreise.

8. Die österr. Nordwestbahn vergibt im Offertwege den Bedarf an Achsen und losen Rädern für Wagen für die Zeit vom 1. Jänner bis 31. Dezember 1904. Offerte sind bis 5. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, an die Direktion der österr. Nordwestbahn, Sektion D, einzubringen, woselbst die Bedingungen und Zeichnungen eingesehen oder gegen Erlag von 20 h per Stück bezogen werden können.

9. Vergabung des Baues einer röm.-kath. Kirche in Budakalász im veranschlagten Kostenbetrage von K 56.143-60. Offerte, auf sämtliche Arbeiten lautend, werden bis 5. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, beim Hilfsämter-Oberdirektor des k. u. Kultus- und Unterrichtsministeriums angenommen. Pläne und Bedingungen können bei den Architekten Sigmund Herezogh und Alexander Baumgarten (Budapest, VIII. Köztemető-ut 4) eingesehen werden, woselbst Offertformulare und Arbeitsauszüge erhältlich sind.

10. Wegen Vergabung der Lieferung von Kandelabern und Erdkörben im veranschlagten Kostenbetrage von K 16.800 wird von der „Gemeinde Wien, städtische Gaswerke“ am 6. Oktober l. J., vormittags 11 Uhr, im Bureau der Verwaltungs-Direktion der städtischen Gaswerke eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen können bei der Verwaltungs-Direktion, Wien, I. Doblhoffgasse 6, eingesehen und die bezüglichen Offertbehelfe, insoweit der Vorrat reicht, bei der Hauptkasse der „Gemeinde Wien, städtische Gaswerke“ gegen Erlag von K 4 bezogen werden. Vadium K 850. Näheres in der Vereinskasse.

11. Vergabung der Unterbauarbeiten für die nächst Mármaros-Sziget zu erbauende Szabracke. Die veranschlagten Kosten betragen K 44.321-15. Offerte sind bis 8. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, beim dortigen k. u. Staatsbauamt einzubringen, woselbst auch die bezughabenden Pläne und Behelfe eingesehen werden können.

12. Der Minister für öffentliche Arbeiten in Kairo schreibt wegen Konstruktion dreier Straßenbrücken über den Nil in Kairo eine Offertverhandlung aus. Offerte sind bis 1. Februar 1904, mittags, an den genannten Minister zu richten. Die zu erlegenden Kautionsbeträge betragen L. E. 2000, welche bei endgiltiger Annahme der Offerte auf L. E. 4000 zu ergänzen ist. Das Cahier de charges kann beim k. k. österr. Handelsmuseum in Wien eingesehen werden.

**Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.****Fachgruppe für Architektur und Hochbau.**

Sonntag den 27. September 1903

findet ein Ausflug nach St. Pölten und Lilienfeld statt.	
Abfahrt von Wien-Westbahnhof . . . . .	7 <sup>h</sup> 40 Schnellzug
oder Hütteldorf . . . . .	7 <sup>h</sup> 50 „
Fahrkarten sind bis Lilienfeld zu lösen.	
Ankunft in St. Pölten . . . . .	8 <sup>h</sup> 54.
Besichtigung der Domkirche in St. Pölten.	
Abfahrt von St. Pölten . . . . .	9 <sup>h</sup> 58 Personenzug.
Ankunft in Lilienfeld . . . . .	11 <sup>h</sup> 01.
Mittagmahl im Gasthofe „Zu den 3 Lilien“.	
Besichtigung des Stiftes (Stiftskirche, Kreuzgang, Kapitelsaal, Bibliothek und Stiftsgarten).	
Abfahrt von Lilienfeld 5 <sup>h</sup> 15	oder 6 <sup>h</sup> 46 Personenzug.
Ankunft in St. Pölten 6 <sup>h</sup> 25	„ 7 <sup>h</sup> 43.
Abfahrt von St. Pölten 6 <sup>h</sup> 48	} Personenzug „ 9 <sup>h</sup> 15.
Ankunft in Wien 8 <sup>h</sup> 03	

Die Teilnahme von Damen und Gästen willkommen. Beteiligungs-Erklärungen mit Angabe der Anzahl der Personen wollen spätestens bis Samstag den 26. d. M., mittags 1 Uhr, beim Vereinssekretariate bekanntgegeben werden.

Der Ausflug findet am bezeichneten Tage nur bei ausgesprochen schlechter Witterung nicht statt und wird in diesem Falle auf Sonntag den 4. Oktober verschoben.

**INHALT:** Die städtischen Elektrizitätswerke in Wien. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 7. Februar 1903 von Bau-Inspektor Gustav Klose. — Zur Selbstdeckung der Eisenbahnzüge. Ein Vorschlag von Ingenieur Franz Podhajský, Inspektor der priv. österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft. — Vermischtes. — Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.