

Wettbewerb für den Bau einer festen Straßenbrücke über den Rhein bei Köln.

Von Ober-Ingenieur Viktor Mautner, Dortmund.

(Hiezu die Taf. III—V)

Der mächtige Fortschritt, den der Bau eiserner Brücken in den letzten Dezennien in Deutschland genommen hat, verdankt eine wesentliche Förderung der Veranstaltung von Konkurrenzen zur Erlangung von Entwürfen für bedeutende Bauwerke.

Besonders fruchtbar sind in dieser Hinsicht die Wettbewerbe für die in letzter Zeit entstandenen Rheinbrücken zu Köln, Düsseldorf, Bonn, Worms usw. geworden. Nicht nur die zur Ausführung gelangten Projekte allein verdienen besondere Beachtung, sondern auch die nicht preisgekrönten Arbeiten bieten dem Eisenkonstrukteur ein vortreffliches Studienmaterial, reich an interessanten Details und Anregungen.

Als bedeutsames Ereignis in der Entwicklung des Brückenbaues muß also auch der im Juli 1910 ausgeschriebene Wettbewerb für den Bau einer festen Straßenbrücke über den Rhein bei Köln bezeichnet werden, umso mehr, als die eingelaufenen Entwürfe vorwiegend eine Brückenkonstruktion vorsehen, die bisher in Deutschland nur vereinzelt zur Ausführung gelangte, nämlich das Hängebrückensystem.

Die neue Brücke, die an Stelle der jetzigen Schiffsbrücke treten soll, ist berufen, eine wesentliche Verbesserung der Kölner Verkehrsverhältnisse zu schaffen, indem auf der Kölner Seite in ihrer Fortsetzung ein Straßendurchbruch bis zum Heumarkt geplant ist, während auf Deutzer Seite durch diesen neuen Verkehrsweg im Zusammenhang mit der vorgesehenen Entfernung der alten Eisenbahnanlagen und Befestigungen diesem Stadtteile eine freie Entfaltung gesichert wird.

Von den im Juli 1910 veröffentlichten Wettbewerbsunterlagen sind in technischer Hinsicht vor allem die Forderungen der Schifffahrt richtunggebend, die eine Lichtweite der Mittelöffnung von 170 bis 206 m bedingen und somit dieses Bauwerk zu einer der weitestgespannten Stromüberbrückungen Deutschlands machen.

Bemerkenswert sind auch die Angaben über Fahrbahnbreite und Belastung, welche der zu erwartenden Verkehrsentwicklung nach dem rechtsrheinischen Ufer in weitestem Maße Rechnung tragen (Fahrbahnbreite 11·20 m, Fußwegbreite 3·25 m, Belastung durch 48 t elektrische Triebwagen und 32 t Anhänger).

Doch nicht nur ein Problem der technischen Wissenschaften allein bleibt dieses Ingenieurwerk, auch vom ästhetischen Gesichtspunkt galt es, eine schwierige Aufgabe zu lösen und ein Kunstwerk zu schaffen, das sich harmonisch in das herrliche Stadtbild einfügt.

Das von der städtischen Verwaltung mit großer Sorgfalt aufgestellte Programm legte in dieser Hinsicht folgendes fest:

Mit Rücksicht darauf, daß sowohl die Südbrücke wie auch die neue Dombrücke hochliegende Bogenfachwerksträger aufweisen, erscheint es angezeigt, für die neue städtische Brücke eine andere Trägerform zu wählen, für welche

vielleicht in erster Linie die Kettenform in Betracht kommen dürfte. Es ist jedoch dem Bewerber unbenommen, auch eine andere Form vorzuschlagen.

Mit Rücksicht auf die in der Nähe der neuen Brücke auf der linken Rheinseite liegenden, für das schöne Stadtbild von Köln so bedeutungsvollen Bauwerke des „Domes“, der Kirche „Groß St. Martin“, des Rathausturmes, mit Rücksicht auch auf die alte „Heribertuskirche“ auf der rechtsrheinischen Seite und insbesondere auf die Nachbarschaft der Dom- und Südbrücke mit ihren Tor- und Turmbauten wird sich ein großer Aufwand an architektonischen Zutaten auf die neue Brücke umso mehr erübrigen, als

die gewählte Rampenführung eine zwanglose Einmündung der Brücke in die Bebauung und damit ihre Einordnung in das Stadtbild vorbereitet. Es ist angenommen, daß die entstehenden Neubauten so gestaltet werden, daß sie als architektonische Betonung der Brückenköpfe wirken.

Das Hauptgewicht bei der künstlerischen Gestaltung der Brücke ist darauf zu legen, daß diese als Ingenieurbauwerk in die

Erscheinung tritt und daß die Form des Überbausystemes in ästhetischer Hinsicht sich dem Stadtbilde harmonisch einfügt.“

Der von dem Preisgericht an erster Stelle ausgezeichnete Entwurf „Alaaf Colonia“ hat zu Verfassern:

Ph. Holzmann & Co., Frankfurt a. M.-Berlin,
Gutehoffnungshütte, Oberhausen, Rheinland,
Architekt Schwechten, Berlin,
Dr. Ing. Lauter, Charlottenburg.

Dem Entwurf ist das System einer versteiften Hängebrücke (siehe Gesamtansicht Abb. 1) zugrundegelegt. Die Stützweite der Seitenöffnungen beträgt 107·38 m, der Mittelöffnung 214·76 m.

Die Haupttragkonstruktion (Abb. 2 und 3 auf Taf. III) bilden die Drahtkabel, welche durch zwei über vier Stützen durchlaufende Parallelträger von 5·4 m Höhe versteift sind.

Besonders charakteristisch für dieses Projekt ist die Anordnung der Kabel in schrägen, nach oben divergierenden Ebenen sowie die Ausführung der Pylonen in Stein. Die Fahrbahn ist in Flußeisen konstruiert, der Abstand der Versteifungsträger ist den Bedingungen gemäß mit 13·00 m eingehalten, die Fußwegbreite mit 3·80 m. Eine bewegliche Auflagerung der Längsträger an die Querträger ist nur an den Fahrbahnunterbrechungen ausgebildet. Die Versteifungsträger sind kontinuierliche Parallelträger über drei Felder von 5·4 m theoretischer Höhe und 7·67 m Feldweite (Abb. 2 u. 4 auf Tafel III).

Durch die Kontinuität ist nicht nur eine Materialersparnis erzielt, sondern auch eine sehr wirksame Ver-

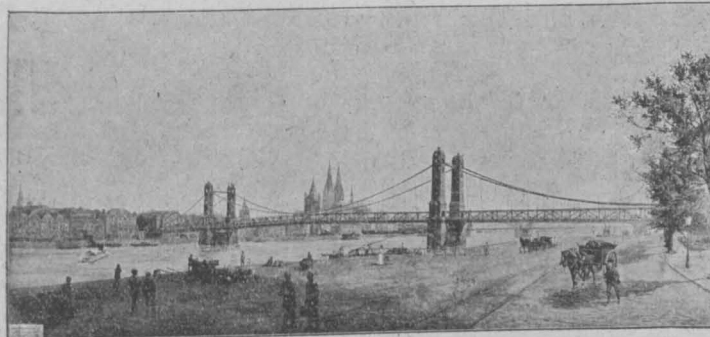


Abb. 1

steifung und Lastverteilung. Die Untergurte folgen dem vorgeschriebenen Lichtraumprofil.

Die Trägerabmessungen sind äußerst günstig gewählt und haben großen Einfluß auf die harmonische Gesamtwirkung dieses Entwurfes. Der Obergurt des Versteifungsträgers liegt zirka 3,00 m über den Fußwegen, so daß der Querverkehr auf der Brücke nicht behindert wird. Keinerlei Querverspannung oberhalb der Fahrbahn stört den freien Ausblick und ist auch der Obergurt des Versteifungsträgers ohne Kopfbleche ausgebildet, um die Sehlinie der Passanten nicht zu sehr zu durchschneiden.

Der Versteifungsträger erfüllt lediglich die Funktion der Lastverteilung. Die gesamte Fahrbahnlast wird direkt auf die Kabel übertragen. Da aber der leichteren Ausführung wegen die Vernietung des Versteifungsträgers der Herstellung der Fahrbahndecke vorausgehen soll, wird das Gewicht letzterer durch eine künstliche Ausspannung der Hängestangen, die dem Fahrbahngewichte entspricht, auf die Kabel übertragen.

Auf diese Weise wird der Versteifungsträger durch sein Eigengewicht keine Spannungen erhalten. Die Lager desselben sind durchwegs als Rollenlager ausgebildet und durch zweckmäßige Verankerungen (Abb. 5 auf Taf. III) geeignet, auch negative Auflagerreaktionen aufzunehmen.

Das Konstruktionsmaterial des Versteifungsträgers ist Nickelstahl der Qualität „Gutehoffnungshütte“. Das Material hat bei einem Nickelgehalt von rund 2% eine 60% höhere Festigkeit. Die Eigengewichte werden bei Verwendung dieses Eisens bedeutend kleiner und die ganze Konstruktion daher rationeller. Die Aufhängung der Versteifungsträger an die Rundeisenhängestangen erfolgt in der aus Abb. 4 ersichtlichen Weise an den Pfosten des Parallelfachwerkes. Diese Abbildung und Abb. 6 auf Taf. III veranschaulichen auch die Verbindung der Hängestange mit dem Kabel. Die Ebene der Kabel besitzt gegen die Vertikalebene eine Neigung von zirka 1:7,5. Durch die Schrägstellung der Kabel wird eine Erhöhung der Seitensteifigkeit erzielt. Auch werden hiedurch die Pylonen so weit auseinandergerückt, daß die Gehwege achsial durch dieselben durchgeführt werden können. Als Nachteil dieser Anordnung macht sich geltend, daß die Schräglage der Hängesäulen eine gewisse Unruhe in das sonst leicht und einheitlich wirkende Tragsystem bringt.

Für die Konstruktion der Kabel sind zwei Ausführungen vorgeschlagen.

Die eine sieht die Verwendung von „patentverschlossenen“ Kabeln nach dem System „Felten & Guillaume Karlswerke in Mühlheim a. Rh.“ vor. Jedes Kabel besteht aus 16 Seilen von 92 mm Durchmesser. Der Kern derselben wird von Rundeisendrähten gebildet, um welche mehrere Lagen von Drähten trapezförmigen Querschnittes in Kreuzschlag angeordnet sind. Darüber sind Drähte von Z-förmigem Querschnitt geschlungen, welche den Verschluß des Seiles bilden. Auf diese Weise werden die Zwischenräume zwischen den Drähten sehr gering, die Außenfläche ist glatt und das Eindringen von Feuchtigkeit verhindert. Die Gruppierung der 16 Seile ist so gewählt, daß eine kreisförmige Wirkung des Gesamtkabels erreicht wird.

Die Einzelkabel sind zum Zwecke der Erneuerung des Anstriches bequem zugänglich und nehmen die von den Hängestangen übertragenen Lasten gleichmäßig auf.

Die obere und untere Rückverankerung ist als Rollen-, bzw. Stelzenlager ausgebildet. Das obere Lager ist nicht architektonisch verkleidet. Der Raum zwischen demselben und dem Auflager des Versteifungsträgers wird durch das dorthin gelegte Brückenmauthäuschen gut ausgefüllt.

Das Widerlager besteht aus dem Betonkörper, welcher den Druck der Rückverankerung und des Versteifungsträgers zu übertragen hat, und aus der Ankerkammer, die den senkrechten maximalen Zug von zirka 3800 t aufnimmt. Die Verankerung der Kabel erfolgt, indem die

16 Kabel durch aufgebossene Seilköpfe ihren Druck auf einen Rost von fünf genieteten Trägern verteilen, welche auf Lagerplatten ruhen, die die Lastübertragung auf die Druckverteilungsquader bewirken.

Als zweiter Vorschlag für die Ausführung der Kabel ist die Herstellung derselben aus Paralleldrähten nach dem Luftspinnverfahren vorgesehen. Hierbei werden zunächst

eine Reihe von Litzen an Ort und Stelle aus einzelnen, von Ankerpunkt zu Ankerpunkt durchlaufenden Drähten hergestellt, dann die Litzen zusammengelegt und durch Schraubenzwingen in Zylinderform gepreßt und mit Isolierschicht umgeben. Dieses Verfahren, welches bei den in letzter Zeit ausgeführten großen Brücken in Amerika (zum Beispiel der Manhattanbrücke in New York) mit Erfolg angewendet wurde, hat den Vorteil, daß bei demselben die Zwischenräume zwischen den Drähten auf das kleinste Maß reduziert werden und sich auf die beschriebene Weise Kabel von sehr großem Querschnitt und gleichmäßiger Beanspruchung der Drähte herstellen lassen.

Die Pylonen sind aus Stein ausgeführt und berufen, durch ihre einfachen wirkungsvollen Formen, besonders von Norden gesehen, eine willkommene Verschönerung des Stadtbildes zu bieten. Die Führung der Kabel erfordert die Anordnung einer horizontalen Versteifung der Pylonen zwischen den oberen Kabellagern, welche als Eisenfachwerk ausgebildet ist und einen Achsialdruck von 240 t aufzunehmen hat. Dieser eiserne Horizontalverband gibt allerdings mit den Steinpylonen keine einheitliche architektonische Wirkung der Pylonenaufbauten. Im allgemeinen wird man wohl in technischer wie in ästhetischer Hinsicht der Ausbildung der Pylonen in Eisen, wie sie auch bei allen anderen Entwürfen vorgesehen, den Vorzug geben, da durch die Einheitlichkeit des Baumaterials die Linienführung der Kabel keine Unterbrechung erleidet.

Materialverbrauch:

Nickelstahl, Flußeisen und Stahl rund	4906 t.
Kabelmaterial	821 t.

An zweiter Stelle wurde der Entwurf „Freiheit“ preisgekrönt. Derselbe ist eingereicht von:

Gutehoffnungshütte, Oberhausen, Rheinland, Ph. Holzmann & Co., Frankfurt a. M.—Berlin, Architekt G. Eberlein, Köln.

Auch bei diesem Projekte sehen die Verfasser eine versteifte Hängebrücke (siehe Gesamtansicht Abb. 7) mit tiefliegenden Versteifungsträgern vor. Die Stützweite der Seitenöffnungen beträgt je 107,0 m, die der Mittelöffnung 214,0 m.

Der Entwurf zeigt in vielen Beziehungen Ähnlichkeit mit dem an erster Stelle genannten Projekte. Prinzipiell unterscheidet er sich von demselben durch Auflagerung der Kabel auf rahmenförmigen eisernen Pylonen (Abb. 8



Abb. 7

auf Taf. IV) sowie dadurch, daß Kabel und Versteifungsträger in einer lotrechten Ebene liegen. Der Kabelpfeil beträgt 24 m, also zirka $\frac{1}{9}$ der Spannweite des Mittelfeldes. Die Versteifungsträger liegen auch hier im Abstand von 13.0 m. Sie sind als durchlaufende Parallel-Strebenfachwerksträger auf vier Stützen von 6.00 m theoretischer Höhe und 7.67 m Feldweite durchgebildet. Die Ausbildung der Fahrbahn ist ganz ähnlich wie bei dem früheren Entwurf. Die Aufhängung des Versteifungsträgers an den Kabeln erfolgt durch senkrechte Hängestangen von 107 mm Durchmesser. Dieselben sind an die Kabel und Versteifungsträger in der aus Abb. 9 und 10 auf Taf. IV ersichtlichen Weise angeschlossen.

Als Konstruktionsmaterial für die Versteifungsträger und Querträger ist Nickelstahl, Qualität „Gutehoffnungshütte“, vorgesehen, für die übrigen Teile der Fahrbahn sowie für die Hängestangen und Verankerungen Flußeisen.

Die Kabel sind für jede Tragwand aus 15 einzelnen Seilen von je 88.4 mm Durchmesser hergestellt. Dieselben sind nach dem Systeme der patentverschlossenen Kabel von Felten & Guillaume in Mühlhausen a. Rh. angeordnet. Die Festigkeit der einzelnen Drähte beträgt 135 bis 150 kg/mm²; Bruchfestigkeit der einzelnen Seile je 747.3 t. Die 15 Seile einer Tragwand bilden einen rechteckigen Querschnitt und sind in drei Lagen zu fünf Seilen übereinander angeordnet. Die Kabelklemme ist in der Weise ausgebildet, daß die einzelnen Kabel durch bremschuhartige Backen gefaßt werden. Diese sind von biegsamen Bändern umschlossen und durch entsprechende Verschraubung untereinander verbunden, so daß eine gleichmäßige Lastübertragung von den Hängestangen auf die einzelnen Kabel erfolgt. Diese Anordnung ist in Abb. 10 auf Taf. IV dargestellt, aus welcher Abbildung auch der gelenkige Anschluß der Hängestangen an die Kabel zu ersehen ist.

Die Umführung der Kabel am Brückenende geschieht in eigenartiger Weise mittels eines Bolzenlagers (Bolzendurchmesser von 700 mm). Der obere Teil desselben ist als Radsegment von 5.20 m Durchmesser mit drei Speichen ausgebildet. Die Anordnung bleibt unverkleidet.

Diese Konstruktion wird vom Preisgericht als nicht gelungen bezeichnet und die „in künstlerischer Beziehung nicht gelungene Verbindung von Eisen- und Steinarchitektur an den Brückenenden“ bemängelt. Erwähnt sei noch die Verankerung der Kabel in der leicht zugänglichen Ankerkammer, die hier ebenfalls durch einen Rost von genieteten Trägern gebildet wird, auf welchen die Seilenden ihre Spannung durch Stahlgußköpfe übertragen. Das Nachspannen der einzelnen Kabel wird durch Kopfschrauben von 6 t Traglast bewerkstelligt. Das ganze Kabel kann durch hydraulische Pressen von je 300 t Traglast, die an den Enden des Rostträgers angreifen, nachgespannt werden.

Eine neuartige und in jeder Hinsicht gelungene Lösung bildet die Ausführung der eisernen Pylonen, die durch ihre gefällige Form die ganz vorzüglich ruhige, einheitliche Wirkung des ganzen Bauwerkes wesentlich unterstützen (Abb. 8 auf Taf. IV).

Sie sind als trapezförmige Rahmen von 38.17 m Höhe ausgebildet, deren obere Breite von 13.00 m dem Abstand der Versteifungsträger entspricht, so daß, wie bereits erwähnt, die Hängestangen in einer vertikalen Ebene liegen. Die Entfernung der Portalfußgelenke beträgt 23.0 m. Durch die Schrägstellung der Portalständer wird eine ausgezeichnete perspektivische Wirkung erzielt und paßt sich die Form der Pylonen in harmonischer Weise dem Städtebilde an.

Durch diese Anordnung wird ferner eine große Standicherheit bewirkt und der große Vorteil erzielt, daß der volle Brückenquerschnitt ungehindert zwischen den Portalen durchgeführt werden kann. Vollständig neu und sehr geschickt durchgeführt ist die freischwebende Aufhängung des Versteifungsträgers an die Pylonen. Die Aufhängung selbst besteht aus kräftigen Bändern, die im Obergurt der Versteifungsträger sowohl als auch im Mittelriegel der Pylonen gelenkig angeschlossen sind.

Auf diese Weise werden die Auflagerreaktionen auf den 18.5 m langen, etwa 11 m über der Fahrbahn angeordneten Mittelriegel übertragen und durch die Portalständer auf die gemauerten Zwischenpfeiler. Die Konstruktionsdurchbildung ist aus Abb. 10 auf Taf. IV zu ersehen.

Wenn auch das Preisgericht die „etwas kleinlich wirkende“ dekorative Ausgestaltung der Pylonen bemängelt, so wird dieser Entwurf doch in vollendeter Weise allen in den Unterlagen festgelegten Forderungen gerecht.

Einheitlichkeit des Materialies, schöne Linienführung der Kabel, glückliche Wahl der Pylonenhöhen, des Pfeilverhältnisses sowie aller anderen Abmessungen, ferner die hervorragende Konstruktionsdurchbildung sind bei diesem Entwurfe zu einem Werke von technischer und architektonischer Vollendung, wie sie wohl bisher kaum ein ähnlicher Brückenbau aufzuweisen vermag, vereinigt. Gewicht:

Eisengewicht ohne Kabel	5011 t,
Kabel ohne Seilköpfe	692 „
Gesamtgewicht	5703 t.

Der dritte mit einem ersten Preise ausgezeichnete Entwurf mit dem Kennwort „Fragt nicht wie billig, fragt wie gut“ stammt von der Firma August Klönne in Dortmund, Havestad & Contag in Wilmersdorf-Berlin, Prof. Dr. Ing. Mann, Breslau, Prof. Arch. Dr. Ing. Bruno Schmitz in Charlottenburg.

Auch die Verfasser dieses Projektes halten das System der Hängebrücke (siehe Gesamtansicht Abb. 11) für den vorliegenden Fall als gegeben, da die über der Fahrbahn liegenden Drahtseile das Städtebild am wenigsten schneiden. Die ästhetisch günstigste Ausbildung der Versteifungsträger bietet bei diesem System ein für die Gesamtwirkung des Bauwerkes sehr wichtiges Moment. Da die Unterbringung des Versteifungsträgers unter der Fahrbahn wegen der zur Verfügung stehenden geringen Höhe unmöglich war, war es nicht zu vermeiden, die Versteifungsträger über der Fahrbahn anzuordnen.

Einige Projekte suchen nun für die allgemein übliche Ausbildung der Versteifungsträger als Strebenfachwerke, welche durch die Diagonalen das Städtebild zerschneiden, den freien Durchblick und den Querverkehr (wenn sie zwischen Fahrbahn und Fußwegen liegen) behindern, neue Lösungen.

Bei dem vorliegenden Entwurfe sind die Versteifungsträger als „Vierendeelträger“ ausgebildet, deren Obergurtunterkante 3 m über Fußwegoberkante liegt. Durch die Vermeidung der Diagonalen ist bei diesem System der freie Durchblick viel weniger behindert, da nur die Horizontale der Gurtungen und die Vertikale der Pfosten in Erscheinung tritt, welche Linien auch im Brückenbilde häufig vorkommen. Der Querverkehr ist vollständig ungestört. Schwierigkeiten bietet nur die statische Berechnung der Rahmenträger. Trotzdem dieses System bisher nur wenig ausgeführt wurde, erschien den Verfassern die Anwendung desselben auch für

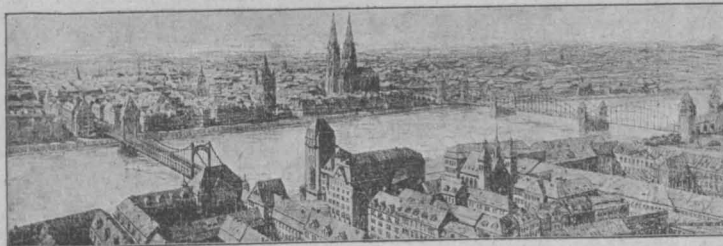


Abb. 11

ein Bauwerk von der Bedeutung des hier in Frage kommenden unbedenklich.

Die Theorie der Pfostenträger ist in letzter Zeit so weit ausgebaut worden, daß für die Ausführung genügend genaue Rechnungsergebnisse gewährleistet werden können.

Die Stützweite der Seitenöffnungen beträgt $107,5\text{ m}$, die der Mittelöffnung 215 m . Die Fahrbahn ist in Flußeisen konstruiert. Von einer beweglichen Auflagerung der Längsträger auf die Querträger wurde Abstand genommen. An den Endquerträgern fehlen die Fußwegkonsolen infolge der Abzweigung des unter der Brücke liegenden Rohres. Die Längsträger wurden daher durch kleine Kipplager auf den Landpfeilern gelagert. Die Versteifungsträger sind, wie bereits erwähnt, als Rahmenträger ausgebildet. Die Stöße der Gurtungen liegen immer in Feldmitte und diejenigen der Pfosten ebenfalls in der Mitte derselben, da an diesen Punkten die geringsten Biegemomente auftreten (Abb. 12 auf Taf. V). Die Trägerhöhe ist über der ganzen Brücke gleich, nur die beiden den Pylonen zunächst liegenden Felder erhalten aus ästhetischen Gründen größere Höhe.

Aus architektonischen Gründen wurde die Höhe der Portalständer so weit beschränkt, als dies mit Rücksicht auf die hierdurch bedingte erhöhte Kabelspannung und Größe der Widerlager möglich war. In der Mittelöffnung beträgt der Kabelpfeil zirka $\frac{1}{10}$. Die Breitendimensionen der Ständer wurden ebenfalls aus architektonischen Rücksichten so groß gewählt. Die Portale (Abb. 13 auf Taf. V) sind als Pendelstützen ausgebildet. Mit ihnen in fester Verbindung sind die Unterteile der Kabellager. Um ein Gleiten der Kabel auf dem Lager zu verhindern, werden die Kabel mittels kräftiger Stahlgußkappen mit den Unterteilen verschraubt. Beide Lagerteile sind zur sicheren Lagerung der Seile mit Rillen versehen. Die Zwischenräume zwischen den Seilen und Lagern werden mit Metalllegierung vergossen.

Als Material für den Versteifungsträger sowie für die Pylonen wurde Kohlenstoffstahl von 5500 bis 6500 kg/cm^2 Festigkeit vorgesehen, welcher nach Versuchen von der Firma Friedrich Krupp in Essen gegen Flußeisen um 35% erhöhte Beanspruchungen zuläßt.

Jeder Versteifungsträger ist auf drei Kabel aufgehängt von je sieben patentverschlossenen Seilen. Der Durchmesser der einzelnen Seile beträgt 92 mm . Die sieben Seile eines jeden Kabels werden beim Verlegen durch Zwingen in Abständen von $1,0$ bis $1,5\text{ m}$ mit einander verbunden.

Die Hängestangen sind als Rundeisenstäbe von 145 mm Durchmesser ausgeführt. Oben hängen sie in einer Schellenkonstruktion, die durch ein Hebelsystem (siehe Abb. 14 auf Taf. V) jedes Kabel genau mit einem Drittel des Hängestangen-zuges belastet. Unten sind die Rundeisen in Augen ausgeschmiedet, die durch einen Bolzen den Zug auf ein Blech von 40 mm Stärke übertragen. Dieses Blech geht durch die Platte des Obergurtes hindurch und wird durch Winkel mit dem Stehblech des Obergurtes verbunden.

Jedes der 92 mm starken Kabel steckt im Widerlager in Seilmuffen, die auf Blechträgern gelagert sind. Nach erfolgter Ausrichtung der Kabel, welche mit Schrauben, die an den Seilmuffen angebracht sind, bewerkstelligt wird, werden die Zwischenräume zwischen Muffen und Unterlagsplatten mit Weißmetall ausgegossen. Die Schrauben werden dann gelöst und der ganze Kabelkanal mit Beton im Mischungsverhältnis $1:2$ bis $1:3$ ausgegossen, auf welche Weise am besten der gesamte Kabelzug auf das Widerlagermauerwerk übertragen und die Rostgefahr für die Kabel vermieden wird. Gewicht:

Eigengewicht ohne Kabel	7046 t,
Kabel ohne Seilköpfe	1080 „
Gesamtgewicht	8126 t.

Mit Rücksicht auf den beschränkten zur Verfügung stehenden Raum können die übrigen preisgekrönten und angekauften Entwürfe nur ganz kurz zur Darstellung gebracht werden.

Ebenfalls mit einem ersten Preis ausgezeichnet wurde der Entwurf „Köln-Deutz“ von den Verfassern Brückenbau Flender A.-G. in Benrath, Dyckerhoff & Widmann A.-G. in Biebrich a. Rh., Architekten Schreiterer & Below in Köln.

Zugrunde gelegt ist das System eines Kettenhängerträgers mit tiefliegendem Versteifungsträger, der als Gerberträger konstruiert ist.

Prinzipiell unterscheidet sich dieses Projekt von den bisher besprochenen durch die Ausbildung als Kettenbrücke sowie die Anordnung der Hauptträger außerhalb der Fußwegträger in Entfernung von 20 m . Kette und Versteifungsträger liegen in einer vertikalen Ebene. Auf diese Weise ist ein ganz zwangloser Querverkehr auf der Brücke geschaffen und der vollständig freie Blick von der Brücke auf die Umgebung gewahrt.

Diese Konstruktion führt zu schweren Querträgern, welche naturgemäß auch das Gewicht des Haupttragwerkes ungünstig beeinflussen. Die Versteifungsträger sind als Gelenkträger projektiert. Die Gelenke sind in den Seitenöffnungen in $25,5\text{ m}$ Entfernung von den Mittelpfeilern angeordnet.

Über letzteren sind die Versteifungsträger durch die Portalstützen durchgeführt und auf einem Pfeiler fest auf dem anderen längsbeweglich gelagert.

Die Portale sind als Pendelstützen ausgeführt, unter vollständiger Vermeidung jeglichen architektonischen Aufwandes.

Das Pfeilverhältnis der Kette ist zirka $\frac{1}{10}$ in der Mittelöffnung. Sie besteht aus 30 bis 32 Augenstäben vom Querschnitt $630 \times 20\text{ mm}$, die zusammen ein Kettenglied bilden.

Für die Kette und die Hängestangen ist hochwertiger Siemens-Martinstahl von 6000 kg/cm^2 Mindestfestigkeit vorgesehen. Erwähnt sei nur noch die Anordnung des Windverbandes, der auch als Gelenkträger konstruiert ist. Seine Auflagerung auf den Pylonen erfolgt auf dem unteren Verbindungsbalken derselben, und zwar bei dem einen Portal fest und bei dem anderen beweglich. Gewicht:

Überbau	8.162.10 t,
Kette, Bolzen und Verankerungen	4.556.70 t,
Hängestangen und Aufhängungen	156.20 t,
Gesamtgewicht :	12.875.— t.

Durch das unverhältnismäßig hohe Gewicht sowie die schwierige Herstellung der Kette werden die Kosten dieses Projektes bedeutend höher gegenüber den früher besprochenen.

Der letzte Entwurf mit dem Kennwort „Gitterkette“, dem ein erster Preis zuerkannt wurde, hat zu Verfassern Hein, Lehmann & Co., A.-G. für Eisenkonstruktionen, Düsseldorf-Oberbilk, Maschinenfabrik Humboldt in Köln-Kalk und Architekt Prof. Bruno Möhring in Berlin.

Diese Ausführung sieht eine Kettenbrücke vor, deren Hängerträger als Flachbandketten ausgebildet sind.

Die Hauptträger liegen mit den Versteifungsträgern in einer senkrechten Ebene zwischen Fahrbahn und Fußwegen. Die außerordentliche Breite der Kette und der Portalfüße bedingt eine Hauptträgerentfernung von $14,20\text{ m}$ und macht auch eine nicht sehr günstige Umföhrung der Fußwege an den Pylonen erforderlich.

Die Versteifungsträger bestehen aus freiaufliegenden Parallelträgern. Die Auflagerung auf den Pylonen erfolgt beweglich auf Doppelpendellagern. Die unteren Lager

Ing. VIKTOR MAUTNER: Wettbewerb für den Bau einer festen Straßenbrücke über den Rhein bei Köln. „Fragt nicht wie billig, fragt wie gut“

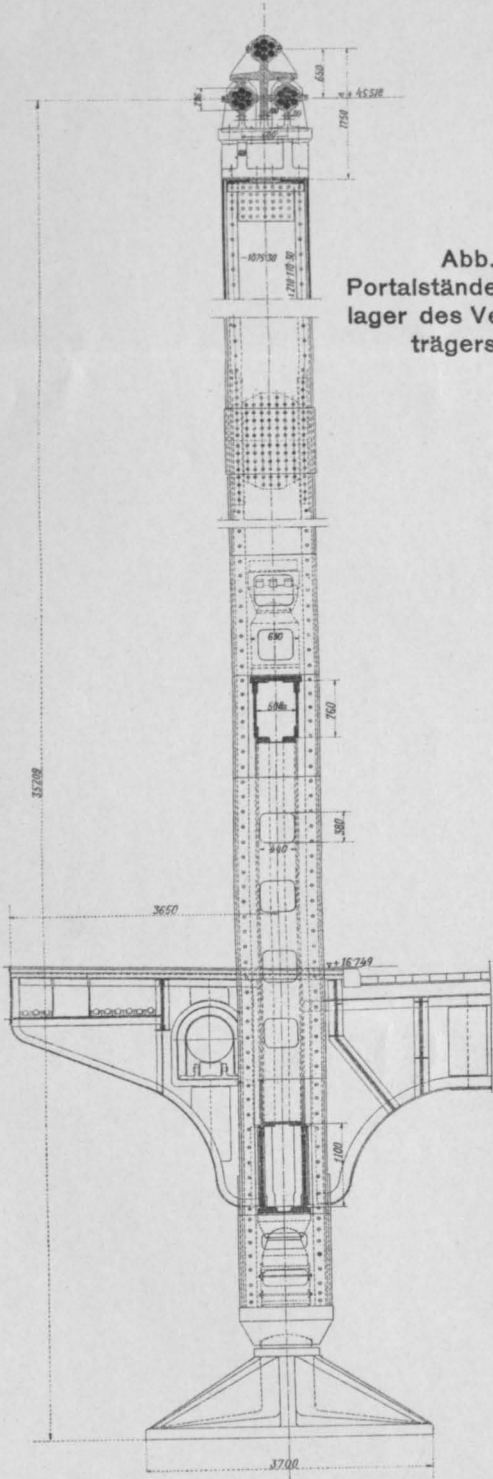
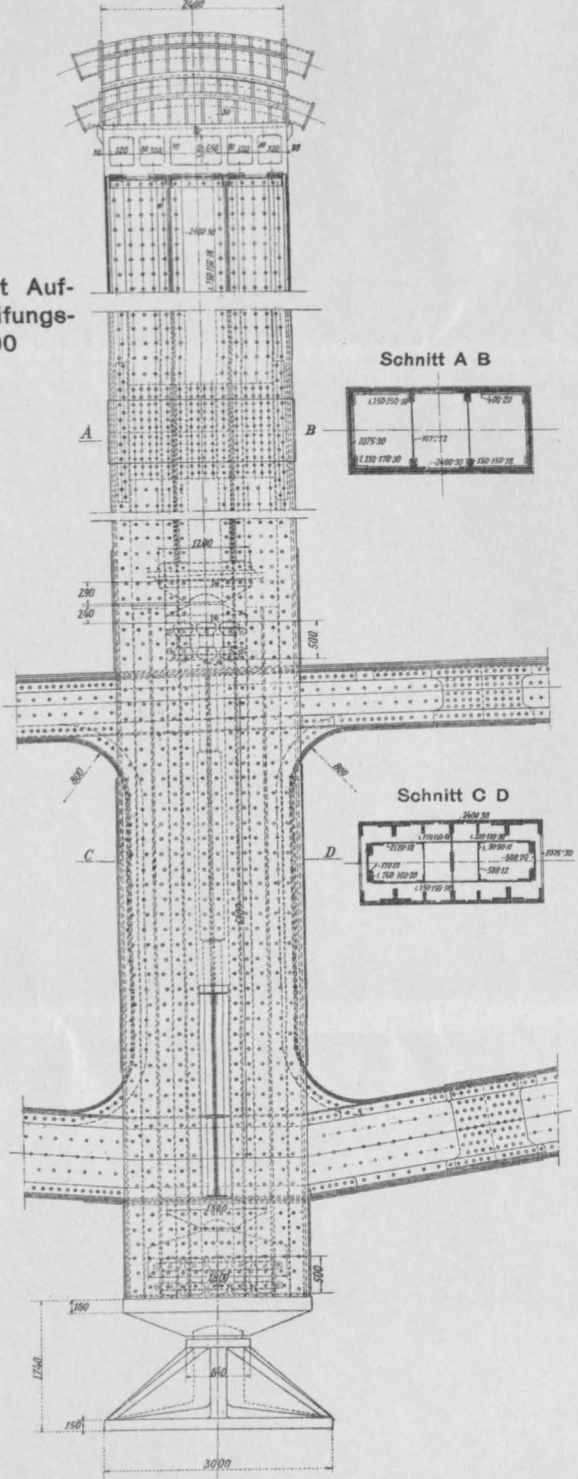


Abb. 13
Portalständer mit Auf-
lager des Verstärkung-
trägers 1:100



Schnitt A B

Schnitt C D

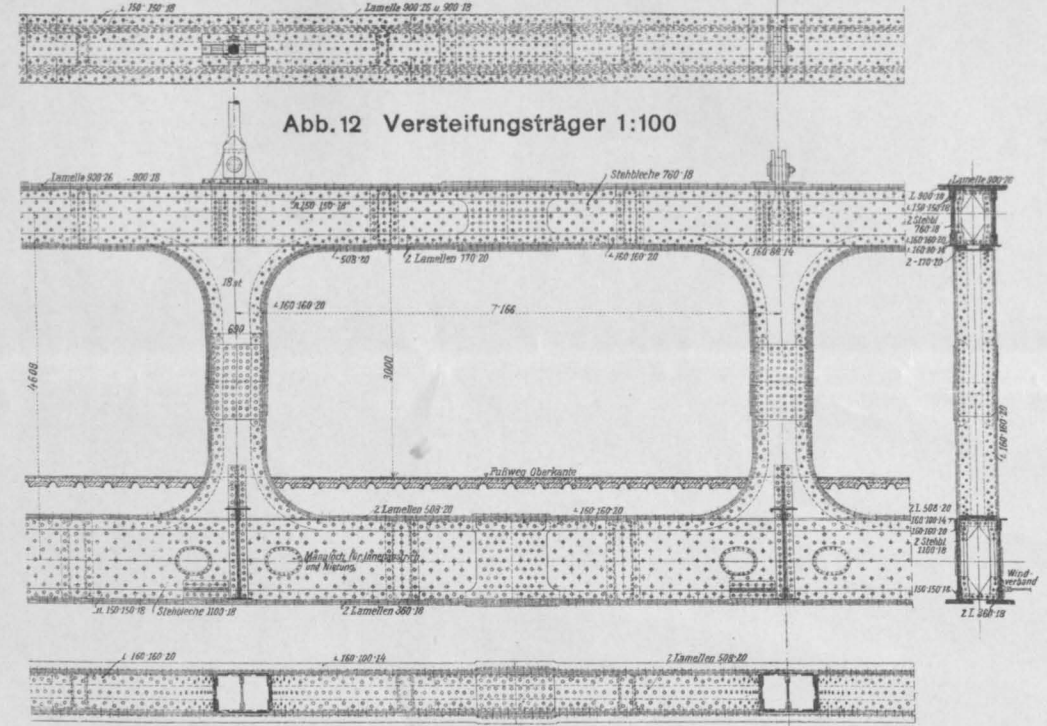


Abb. 12 Verstärkungsträger 1:100

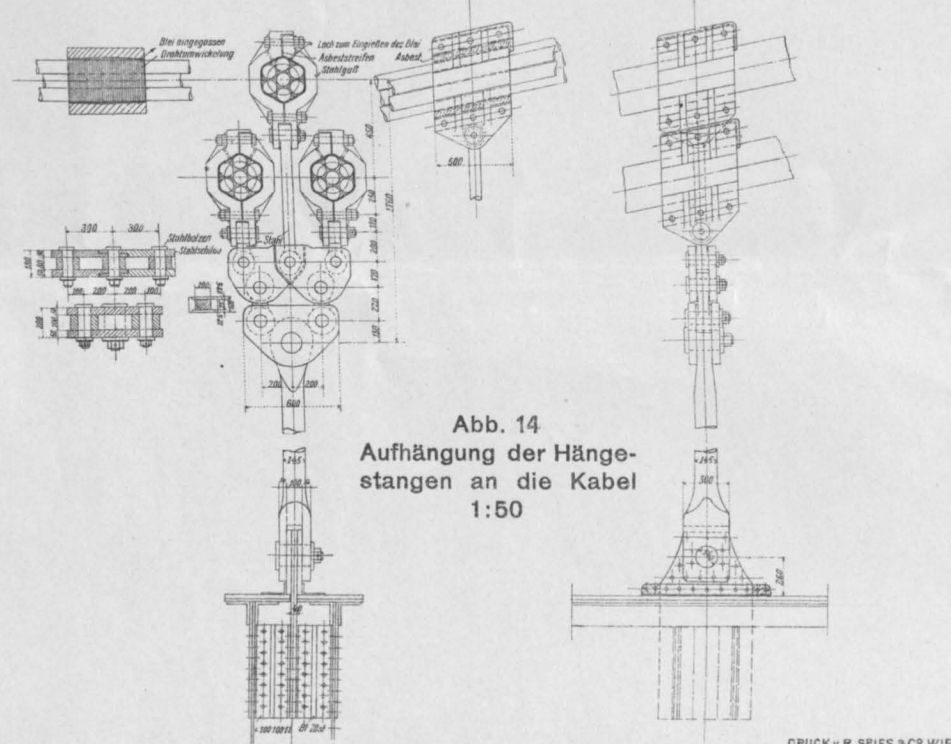


Abb. 14
Aufhängung der Hängestangen an die Kabel
1:50

nehmen die positiven, die oberen die negativen Stützdrucke auf und leiten dieselben in die Portalständer weiter. Für die Aufhängungen der Versteifungsträger an die Kette, welche in Entfernungen von 8.84 m angeordnet sind, sind zwei Vorschläge ausgearbeitet. Bei dem einen finden die Hängestangen als Pfosten des Versteifungsträgers ihre Fortsetzung nach unten, während bei dem anderen, um den Querverkehr und den freien Blick zu begünstigen, diese Vertikalen ganz fehlen.

Die Kette besteht aus je zwei oberen und unteren Flachbändern, von welchen jedes aus vier Lamellen zusammengesetzt ist.

An den Aufhängungspunkten der Hängestangen ist eine steife Verbindung der Lamellen geschaffen. Die Verwitterung zwischen diesen Punkten hat vorwiegend architektonische Bedeutung. Kette und Hängestangen sollen in Nickelstahl hergestellt werden von 5600 bis 6500 kg/cm² Festigkeit.

Wenn auch die einfache gefällige Ausbildung dieses Entwurfes anspricht, so leidet doch die Totalwirkung durch die wuchtige Ausbildung von Ketten und Pylonen.

Materialerfordernis:

Fahrbahn und Versteifungsträger, Flußeisen	6.637 t,
Kette und Verankerung, Nickelstahl	3.833 t,
Lager usw., Stahlguß	732 t,
Gesamtgewicht	11.202 t.

Von den vier angekauften Entwürfen stammen drei von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Werk Gustavsburg, und der Tiefbau-Unternehmung Grün & Bilfinger, Mannheim. Und zwar der Entwurf „Köln-Deutz“ gemeinsam mit Prof. H. Billig in Karlsruhe; „Neuzeit“ mit Reg.-Baumeister C. Moritz in Köln und „Gleiches zu Gleichem“ mit Prof. Dr. Ing. Th. Fischer in München.

Der Entwurf „Köln-Deutz“ bringt ein technisch vorzüglich durchgearbeitetes Projekt einer Hängebrücke mit patentverschlossenen Kabeln und $\frac{1}{10}$ Pfeil. Die Versteifungsträger sind parallele Fachwerkträger von 7.7 m, bzw. 7.55 m Feldweite. Sie sind als freiaufliegende Träger ausgebildet und auf feste und bewegliche Kipplager gestützt. Letztere sind in die Portalstützen eingebaut. Um die Linienführung im Gesamtbilde kräftig zu betonen, sind die 14 Einzelseile von je 104 mm Durchmesser in zwei übereinanderliegende Bündel vereinigt, so daß sie als eine Doppellinie in Erscheinung treten. Monumental wirken die Pylonen, welche als geschlossene Rahmen ausgebildet sind, durch die Einfachheit ihrer Formgebung. Ungünstig wird leider der Gesamteindruck dieser technisch hervorragenden Arbeit durch die architektonische Behandlung des Brücken-zuganges auf Kölner Seite beeinflusst, welcher durch den Torbogen eines wuchtigen Gebäudes führt. Das Gesamtgewicht beträgt 7447 t.

Der Entwurf „Neuzeit“ zeigt dieselbe Kabelanordnung wie das eben besprochene Projekt. Wesentlich verschieden von diesem und vollständig neuartig ist hier die Konstruktion der Versteifungsträger. Dieselben bestehen aus 3.0 m hohen, zweistegigen Vollwandträgern, welche an den Widerlagern, den Pylonen und in der Mitte der Mittelöffnung auf zirka 6.0 m nach oben erhöht sind. Durch die vorgeschriebene untere Begrenzung ist dieses Maß von 3.0 m als maximale Konstruktionshöhe gegeben, jedoch für den Versteifungsträger nicht ausreichend. Aus diesem Grunde ist zwischen den oben erwähnten Verstärkungen in 3 m über der Oberkante des Versteifungsträgers ein Zusatzgurt angeordnet und in Entfernungen von 7.55, bzw. 7.70 m durch Pfosten mit dem Blechträger verbunden.

Um den Querverkehr zu ermöglichen und die Aussicht nicht zu behindern, ist natürlich in diesem Falle die

Außenlage der Hauptträger erforderlich, was wieder schwere Querträger bedingt. Das Gesamtgewicht ist zu 8582 t ermittelt.

Die Verfasser des Entwurfes „Gleiches zu Gleichem“ führen künstlerische sowie ökonomische Erwägungen zu dem Entschlusse, das von den städtischen Behörden empfohlene Hängesystem zu verwerfen und eine Bogenbrücke in Vorschlag zu bringen. Sie vertreten die Ansicht, daß durch Ausführung einer Hängebrücke der Kontrast zwischen ihr und den beiden bestehenden Bogenbrücken im Städtebilde zu sehr dominieren und den Blick des Beschauers von letzterem stark ablenken würde. Eine gewisse Harmonie zwischen den drei Brücken würde ein viel einheitlicheres Gesamtbild schaffen.

Zugunsten des gewählten Systems sprechen auch die geringen Kosten, da die vorliegenden Spannweiten noch nicht die Größe besitzen, für welche eine Hängebrücke rationell erscheint. Die Mittelöffnung von 186.35 m wird durch einen Zweigelenkbogen mit Zugband überbrückt, welcher 6.20 m in die Seitenöffnung vorkragt. Die Stützweite letzterer beträgt 93.0 m, so daß auf den eingehängten Parallelfachwerksträger eine Stützweite von 86.8 m entfällt. Die Überbrückung der Uferstraßen erfolgt mittels Blechbrücke. Das Gewicht der ganzen Konstruktion bei Ausführung in Flußeisen beträgt 7028 t.

Noch ist zu nennen der ebenfalls angekaufte Entwurf „Ohne Maske“, Verfasser Brückenbauanstalt Aug. Klönne, Dortmund, Havestad & Contag, Berlin, und Architekt Brantzk y in Köln, welcher naturgemäß vielfache Ähnlichkeit mit dem Entwurfe „Fragt nicht wie billig, fragt wie gut“ derselben Unternehmung hat.

Die Hauptunterschiede bilden die Außenlage der Hauptträger in Entfernung von 20.8 m sowie die Ausbildung des Versteifungsträgers als Strebenfachwerk.

Zum Schlusse sei von den nicht preisgekrönten Arbeiten noch das Projekt „Kunst und Technik“ erwähnt von den Verfassern Deutsch-Luxemburgsche Bergwerks- und Hütten-A.-G., Abteilung Dortmunder Union, und Prof. Behrens.

Dieses schlägt zu Ausführung die ganz neuartige Anordnung einer Kettenbrücke vor, deren Versteifungsträger als kontinuierlicher Vollwandträger ausgebildet ist und an den Widerlagern die Kette aufnimmt, so daß ihre Verankerung im Widerlager durch Rückhalteketten überflüssig erscheint.

Dortmund, im November 1911.

Moderne Hochdruckkompressoren.

Von Ing. Kl. Karger, Brünn.

(Schluß zu Nr. 13)

In den nun folgenden Abb. 8, 9 und 10 sind der Schnitt und Photographien eines liegenden Hochdruckkompressors in ähnlicher Bauart wie Abb. 1 wiedergegeben. Derselbe ist gebaut für die Wasserstoffkomprimier-Anlage der k. u. k. Militäraeronautischen Anstalt in Fischamend. Die Anlage besteht aus zwei gleichen Kompressoren von je 85 m³ pro Stunde Saugleistung. Die Presser werden elektrisch über ein in eine Wand verlegtes Vorgelege, das gasdicht nach beiden Seiten abschließt, angetrieben. Das Gas fließt dem Kompressor mit einem Druck von 70 bis 80 mm Wassersäule zu und wird hier auf 200 Atm. gebracht. Eine Rohrleitung führt es zur Abfüllstation, wo immer je vier Flaschen gleichzeitig angeschlossen werden. Bei Überschreitung eines Druckes von 215 Atm. ertönt eine Alarmglocke, während gleichzeitig der Kompressor leer mitläuft. Abb. 8 ist die fertiggestellte Anlage, Abb. 9 der Presser auf dem Probestand in der Fabrik. Hier ist deutlich der Hochdruckzylinder mit den Luftführungsrohren zu sehen, ebenso die Kühlwasserrohre zur Ableitung, die Anordnung der Manometer und Sicherheitsventile. Letztere sind untereinander und mit der Saugleitung verbunden, um bei Wirksamwerden

derselben Gasverluste zu vermeiden. Abb. 10 ist die Schnittzeichnung durch den Kompressor. Im Kreuzriß sind je zur Hälfte Saug- und Druckventile eingezeichnet. Die Gasführung ist derart, daß dasselbe vom jeweiligen Druckventil weg in den tiefer liegenden Zwischenkühler und hier in ein Luftrohr geleitet wird, das außen und innen durch einen kräftigen Wasserstrom gut gekühlt wird. Die Wasserströmung wird dadurch erzeugt, daß das oben in das Kühlgefäß eintretende Wasser zum größten Teil durch die Kühler abgeführt wird und nur der Rest oben abläuft.

An dieser Stelle sei auch etwas näher auf die Berechnung dieses Hochdruckkompressors eingegangen. Derselbe ist ausgeführt mit 170 mm Niederdruckzylinder-Durchmesser, 110 mm Mitteldruckzylinder-Durchmesser und 40 mm Hochdruckzylinder-Durchmesser; die mit einer gußeisernen Haut überzogene Kolbenstange ist mit der Gußhaut 70 mm im Durchmesser. Der gemeinsame Hub ist 300 mm. Bei 150 Umdrehungen pro Minute beträgt bei einer Saugleistung von zirka 85 m³ pro Stunde der Kraftverbrauch am Riemen 21.5 PS_i oder 24 PS_e. Um möglichst gleichmäßige Kompressionsverhältnisse in den einzelnen Stufen zu erzielen, ist der Druck in der nächst höheren Druckstufe gleich dem Quadrat des Druckes in der zunächst niedrigeren. Es ist dann

$$x = \sqrt[3]{pa} = 5.8 \text{ Atm.}$$

I. Stufe Niederdruckzylinder doppelt wirkend		II. Stufe Mitteldruckzylinder einfach wirkend	III. Stufe Hochdruckzylinder einfach wirkend
Wirks. Fläche vorne	132 cm ²	62 cm ²	12.5 cm ²
" " rückw.	215 cm ²		
Sek. Ansaugvolumen	260 l/Sek.	93 l/Sek.	18.8 l/Sek.
Spez. Volumen	0.83 m ³ /kg	0.143 m ³ /kg	0.0275 m ³ /kg
Anfangdruck	1 Atm.	5.8 Atm.	34 Atm.
Enddruck	5.8 Atm.	34 Atm.	200 Atm.
Anfangstemper.	15° C	30° C	45° C
Endtemperatur	193° C	217° C	238° C

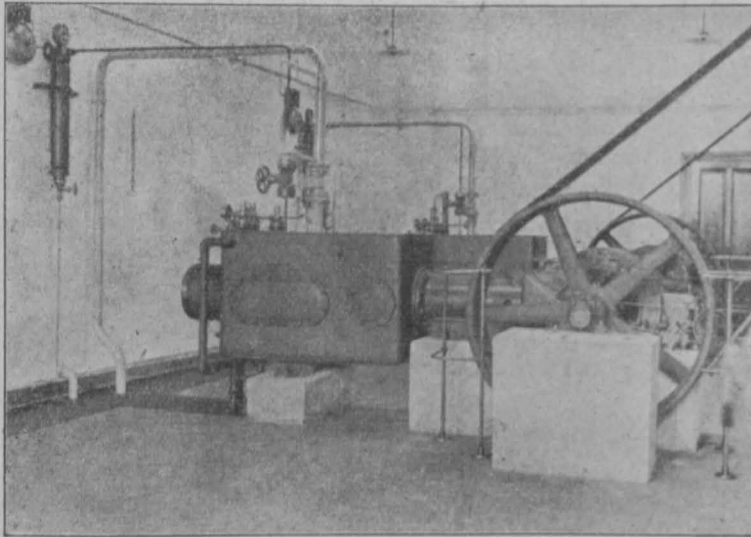


Abb. 8

Die mittlere Kolbengeschwindigkeit bei $n = 150$ ist $cm = 105$ m/Sek. Das stündlich angesaugte Luftvolumen des Niederdruckzylinders ist bei einem volumetrischen Wirkungsgrad von $\eta_v = 90\%$ 84 m³ pro Stunde. Der Kraftaufwand, die Leistung, die in den Elektromotor geschickt wurde, ist mit 70 Ampere Gleichstrom bei 300 Volt Spannung abgelesen worden. Dies sind 28.5 PS. Die Anordnung des Antriebes ist, wie bereits erwähnt, über ein hochgelegenes Vorgelege. Der effektive Kraftverbrauch zur Komprimierung der Luft beträgt nach Ostertags Entropietafel bei einem Anfangszustand von

$$p_1 = 1 \text{ Atm.}; v_1 = 0.83 \text{ m}^3/\text{kg} \text{ und } t_1 = 15^\circ \text{ C}$$

und den in Abb. 11 abgelesenen Endtemperaturen bei angenommener adiabatischer Pressung

$$Q_{ad} = c_p (T_2 - T_1) + c_p (T_3 - T_1') + c_p (T_4 - T_1'');$$

hiebei ist angenommen, daß die mit 15° C angesaugte und bei der Pressung auf 5.8 Atm. auf 193° C erwärmte Luft im ersten Zwischenkühler auf 30° C rückgekühlt wird. Die von der zweiten Stufe mit 30° C angesaugte und bei der Pressung auf 34 Atm. auf 217° C erwärmte Luft wird im zweiten Zwischenkühler auf 45° C rückgekühlt. In der dritten Stufe, welche die Luft mit 45° C ansaugt und auf 200 Atm. preßt, erwärmt sich die Luft auf 238° C, welche Temperatur in einer in der Wasserkiste liegenden Kühlschlange bis auf 50° C herabgemindert wird.

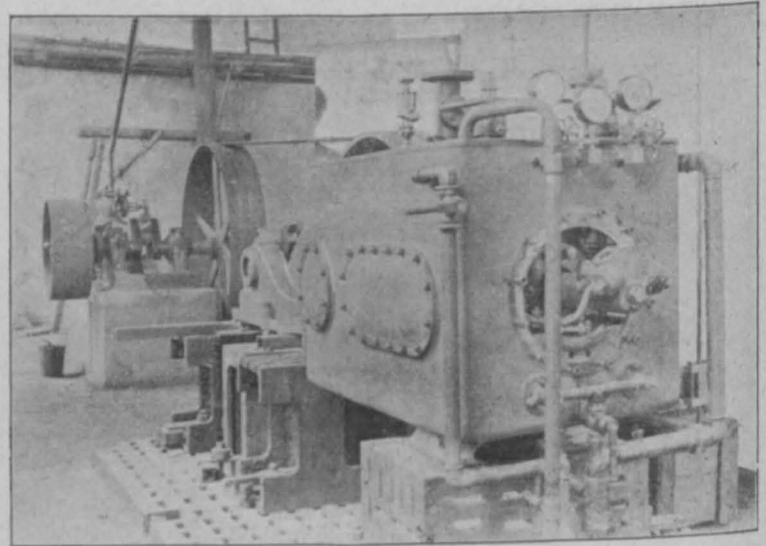


Abb. 9

Der Wärmewert der äußeren Gasarbeit Q_{ad} ist bei adiabatischer Pressung:

$$Q_{ad} = 0.242 \times (178) + 0.242 (187) + 0.242 (184) = 133.8 \text{ WE};$$

bei isothermischer Komprimierung ist derselbe kleiner, und zwar

$$Q_{is} = (S_2 - S_1) T_1 + (S_1 - S_3) T_1' + (S_3 - S_4) T_1'' = 0.108 \times 288 + 0.11 \times 303 + 0.124 \times 318 = 102.7 \text{ WE.}$$

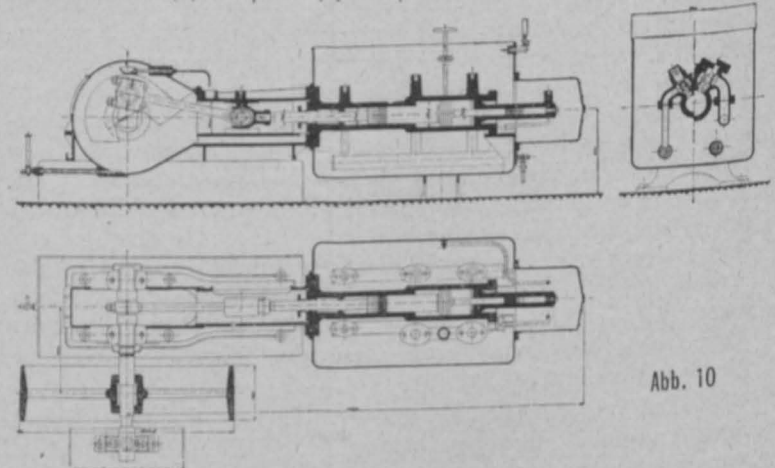


Abb. 10

Der Gütegrad der adiabatischen gegenüber der isothermischen Kompression ist $\frac{Q_{is}}{Q_{ad}} = \frac{102.7}{133.8} = 76\%$.

Wenn nun bezeichnet:

- G = sek. angesaugtes Luftgewicht,
- Q = Wärmewert der äußeren Gasarbeit,
- A = 427 = mech. Wärmeäquivalent,

so ist die Kompressionsarbeit

$$N = \frac{G \times 427 \times Q}{75} \text{ und}$$

$$N = \frac{V \times 427 \times Q}{v \times 3600 \times 75} = \frac{84 \times 427 \times 133.8}{0.83 \times 3600 \times 75} = 21.4 \text{ PS}_i$$

Für Wasserstoff ist der Wärmewert der äußeren Gasarbeit für 1 kg Gas mit $\frac{m_0}{m} = 14.47$ zu multiplizieren.

(m_0 = scheinbares Molekulargewicht der Luft.)
(m = wirkliches „ des Wasserstoffes.)

Der Wärmewert des Wasserstoffes ist dann $133.8 \times 14.47 = 1916 WE$, der als verhältnismäßig sehr hoch erscheint. Das spezifische Volumen des Wasserstoffes im Anfangszustand ist jedoch für

$$p_1 = 1, t_1 = 15^\circ C; R = 422.6 = \text{Gaskonstante des Wasserstoffes}$$

$$v_1 = \frac{422.6 \times 288}{10.000} = 12.2 \text{ m}^3/\text{kg.}$$

Das sekundlich geförderte Luftgewicht ist dann gleich

$$G = \frac{V}{3600 \times 12.2} = 0.00194 \text{ kg}$$

und die Kompressionsarbeit für Wasserstoff

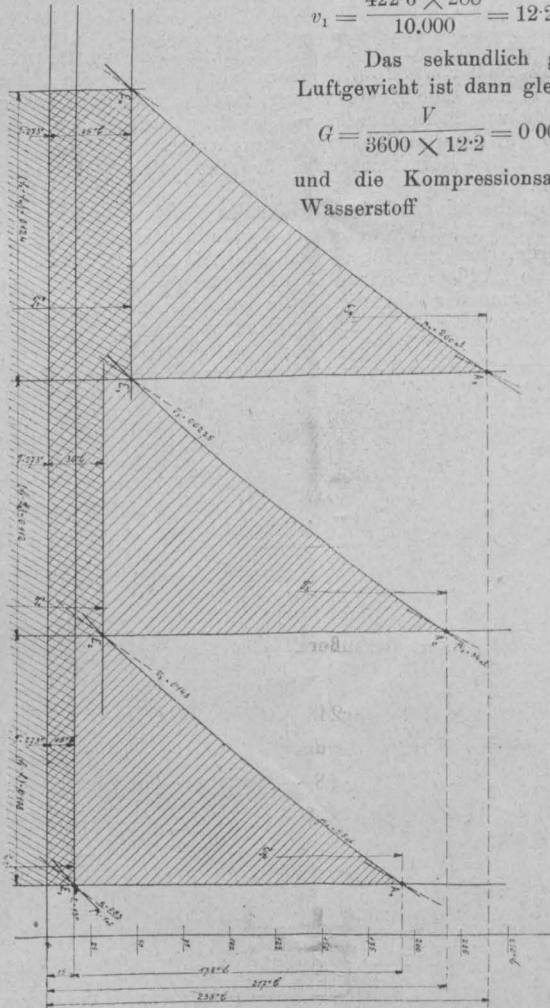


Abb. 11

$$N = \frac{G \times 427 \times Q}{75} = \frac{0.00194 \times 427 \times 1916}{75} = 21.3 \text{ PS}_1$$

also gleich der Luft.

Der mechanische Wirkungsgrad (elek. η eingeschlossen) des ganzen Aggregates ist dann

$$\frac{21.4}{28.5} = 78\%$$

was in Anbetracht des doppelten Riementriebes mit dem Vorgelege als sehr gut bezeichnet werden muß.

Die Gestängedrucke beim Vor- und Rückgang des Kolbens sind folgende:

Beim Vorwärtsgang: Es pressen I. Stufe vorne und II. Stufe, „ expandieren I. „ rückwärts „ III. „

$$\text{Es pressen } \left(\frac{D^2 \pi}{4} - \frac{d_1^2 \pi}{4} \right) \times 5.8 + \left(\frac{d_1^2 \pi}{4} - \frac{d_2^2 \pi}{4} \right) \times 34 = 765 + 2100 = 2750 \sim 3000 \text{ kg.}$$

$$\text{Es expandieren } \left(\frac{D^2 \pi}{4} - \frac{d_3^2 \pi}{4} \right) \times 1 + \left(\frac{d_3^2 \pi}{4} - \frac{d^2 \pi}{4} \right) \times 35 = 215 + 440 = 655 = 700 \text{ kg.}$$

Beim Rückgang: Es pressen I. Stufe rückwärts und III. Stufe, „ expandieren I. „ vorne „ II. „

$$\text{Es pressen } \left(\frac{D^2 \pi}{4} - \frac{d_3^2 \pi}{4} \right) \times 5.8 + \frac{d_3^2 \pi}{4} \times 200 = 1250 + 2500 = 3750 \sim 3800 \text{ kg.}$$

$$\text{Es expandieren } \left(\frac{D_1^2 \pi}{4} - \frac{d_1^2 \pi}{4} \right) \times 1 + \left(\frac{d_1^2 \pi}{4} - \frac{d^2 \pi}{4} \right) \times 5.8 = 132 + 360 \sim 500 \text{ kg.}$$

Der Gestängedruck wurde einschließlich Kolbenreibung mit 5000 kg angenommen und mit diesem Werte die Festigkeitsrechnungen durchgeführt. Es wurden hiebei auf besonders reichliche Reibungsflächen Bedacht genommen. Die mit dieser Kompressoranlage durchgeführten Versuche haben sehr gute Resultate ergeben, welche ich an anderer Stelle später mitteilen werde.

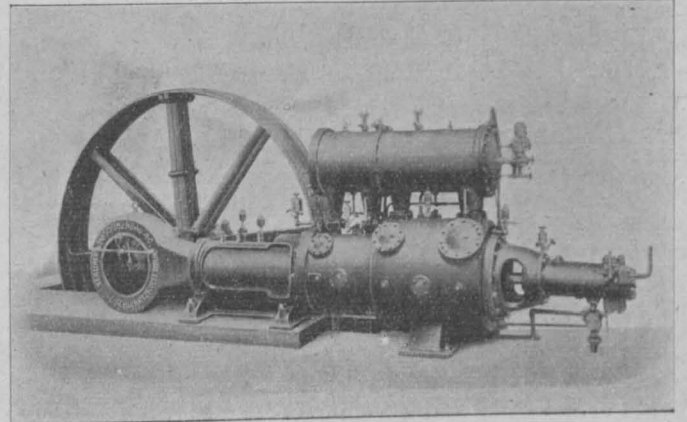


Abb. 12

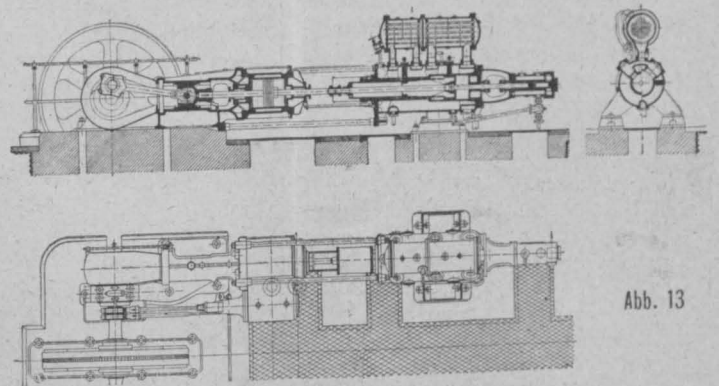


Abb. 13

In Abb. 12 und 13 ist ein Hochdruckkompressor abgebildet, der von der Berliner Maschinenbau A.-G. vormals L. Schwartzkopf & Co. in Berlin gebaut zur Speisung der Behälter von Druckluftlokomotiven bestimmt ist. Die Abb. 12 zeigt eine Ausführung für Riementrieb, die Abb. 13 ist der Schnitt durch einen direkt mit Dampf betriebenen Presser. Diese Anlage ist so gebaut, daß zwei ganz gleiche Aggregate zusammen auf eine Kurbelwelle arbeiten, aus welchem Grunde auch die zweite Hälfte des Grundrisses weggelassen wurde. Diese Kompressoren sind vierstufig, der erste, zweite und dritte Zylinder sind als Differentialkolben ausgebildet und in der Reihenfolge des höchsten zum niedrigsten Druck hintereinandergeschaltet. Der vierte Zylinder ist rückwärts durch ein Mittelstück befestigt und hat diese Bauart den einen Nachteil, daß hiebei die Stopfbüchse den Höchstdruck gegen die Atmosphäre abdichten hat. Zwischen die einzelnen Stufen sind Zwischenkühler eingeschaltet, die über dem Zylinder angeordnet sind und ausziehbare Rohrsysteme besitzen. Die Kühlung ist dadurch, daß Luft und Wasser im Gegenstrom geführt werden, eine sehr intensive. Die Zylinder besitzen durchwegs Mantelkühlung. Die Ventile sind sehr einfache, geräuschlos arbeitende und reibungsfrei geführte Plattenventile. Schwartzkopf baut bei diesen Kompressoren eine Regulierung, die bei Überschreitung eines Höchstdruckes die Ansaugöffnung automatisch absperrt und erst wieder freigibt, wenn der Druck um 8 bis 10 Atm. gesunken ist. Eine weitere Beschreibung erübrigt wohl durch die ausführlich gehaltene Schnittzeichnung.

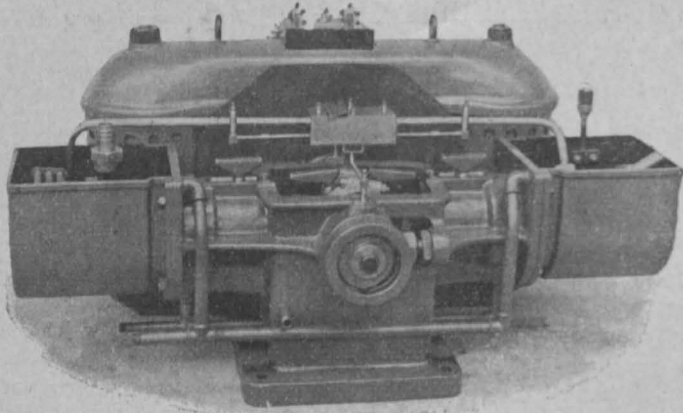


Abb. 14

Von den bereits genannten österreichischen Firmen, die Hochdruckkompressoren bauen, zeigen Abb. 14 und Abb. 15 zwei Typen, die von Whitehead & Co. in Fiume ausgeführt werden. Erstere einen liegend angeordneten Hochdruckkompressor, der von einem Elektromotor in einem Kapselgehäuse angetrieben wird. Die Zylinder mit den Zwischenkühlern liegen in einem gemeinsamen Wasserbade. Die beiden Schub-

Das neue Wasserrechtsgesetz.

Von Hofrat Prof. Artur Oelwein.

Nach jahrelanger Arbeit und verschiedenen Fährnissen stehen wir endlich vor einem neuen Wasserrechtsgesetz. Ein einheitliches Reichswasserrechtsgesetz kann es leider nicht mehr sein, denn durch das Gesetz vom 26. Jänner 1907, R. G. Bl. Nr. 15, ist die gesamte Wasserrechtsgesetzgebung nunmehr in die ausschließliche Kompetenz der Landtage gefallen, und die Landtage sind es, die den Entwurf des Ackerbauministeriums für ein neues auf moderner Grundlage aufgestelltes Wasserrechtsgesetz, eine ausgezeichnete Arbeit des in dieser Richtung unermüdlich tätigen Sektionschefs Dr. Ernst Seidler unter Mitwirkung des Ministerialsekretärs Dr. Wilhelm Alter Ritter v. Waltrecht, jetzt zu beraten und als Landesgesetz zu beschließen haben.

Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein hatte schon 1905 einen Ausschuß von 32 Mitgliedern mit der Aufgabe betraut, die Grundlagen für eine Umgestaltung des sonst ausgezeichneten, aber doch längst veralteten Wasserrechtsgesetzes aufzustellen, und dieser Ausschuß war dann auch bemüht, durch eine weitgreifende Umfrage das einschlägige Beweismaterial für eine solche Umgestaltung zu beschaffen.

Ich habe seinerzeit im Plenum des Vereines berichtet, daß eine parallele Aktion auch vom Bunde der Industriellen in die Wege geleitet wurde. Der dann für den 25. und 26. März 1909 nach Salzburg einberufene „Allgemeine Wassertag“ gab auch Gelegenheit, die Ausnutzung der Wasserkräfte in volkswirtschaftlicher, rechtlicher und technischer Richtung eingehend zu behandeln.

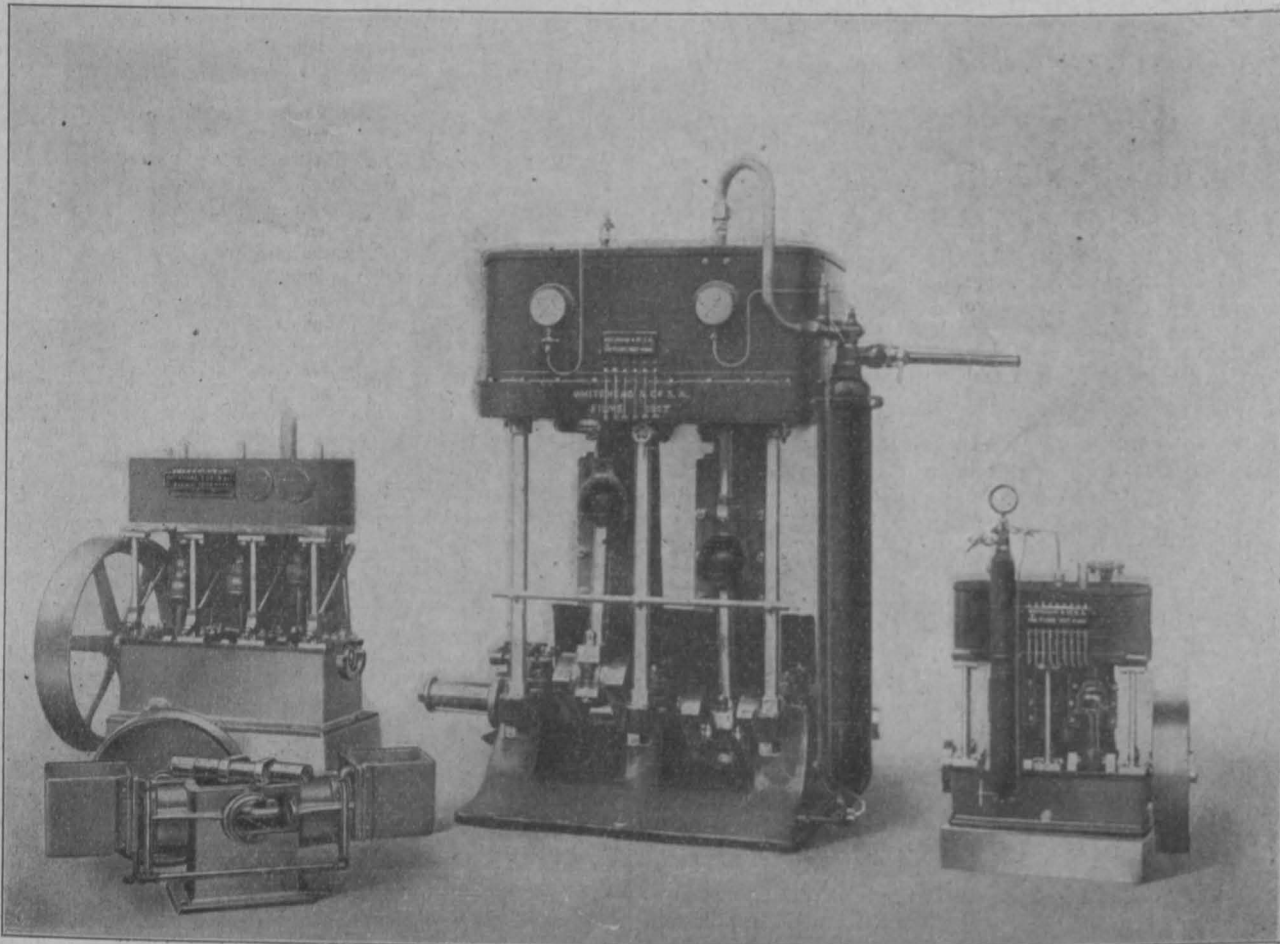


Abb. 15

stangen arbeiten auf einem Kurbelzapfen. Abb. 15 zeigt drei stehende und einen wie in Abb. 14 angeordneten liegenden Hochdruckkompressor, wovon der erste dreistufig und die letzten beiden zweistufig sind. Alle diese stehenden Presser sind für Riementrieb bestimmt. Diese letzteren sind alle mit ebenen Kreuzkopfführungen ausgestattet. Die Kreuzköpfe haben die für Whitehead typische Glockenform. Die Kompressoren sind alle einfachwirkend und mit Leder- oder Fiberstulpdichtungen versehen. Dieselben können auch mit Einspritzkühlung betrieben werden und ist dann nur hinterher ein Wasserabscheider anzuschließen. Alles andere ist aus den Abbildungen ersichtlich, so daß eine weitere Beschreibung unnütz ist.

Der Bund der Industriellen beschloß hierauf, den „Wasserwirtschaftsverband der österreichischen Industrie“ ins Leben zu rufen, der auch die vorbereitenden Arbeiten für eine Reform des bestehenden Wasserrechtsgesetzes in sein Arbeitsprogramm aufnahm. In diesen Verband wurde dann der Österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein, der Zentralverein für Fluß- und Kanalschiffahrt in Österreich und der Elektrotechnische Verein in Wien berufen, wegen unnützer Zersplitterung der Arbeit der früher bestandene Ausschuß für die Reform des Wasserrechtes in unserem Verein aufgelöst und dessen Vorarbeiten dem Wasserwirtschaftsverbande überwiesen.

In den Vorstand des Wasserwirtschaftsverbandes wurde als Obmann Ing. Dr. Zetter, als dessen Stellvertreter die Hofräte und Professoren Hochenegg und Oelwein, als Mitglieder Ober-Baurat Engelman, Ing. Roß, Kommerzialrat Ehrenfels, der General-

Sekretär des Zentralverbandes der Industrie Dr. Herrmann, das Herrenhausmitglied Dr. Chiari, die ausgezeichneten Kenner des Wasserrechtes Jur. Dr. Bousek und Dr. H. Schreiber, der Kassenverwalter Dr. Thorsch und als Sekretär Dr. Fritz Hertz gewählt.

Die erste Aktion dieses Vorstandes war die Vernehmung der Interessenten und die Berufung eines Beirates für die einschlägigen Materien, dem die Kollegen Ministerialrat Siedek, Freih. v. Ferstel, Viktor Brausewetter, Dr. Conrad, Professor Friedrich, Ministerialrat Weber v. Ebenhof, Baudirektor Hofer, Ministerialrat Wang, seitens der Landwirte der Sekretär des böhmischen Landeskulturrates Andreas Meißner und Abgeordneter R. v. Pantz angehörten. Die Sektionschefs Dr. Seidler und Dr. Scharff und Ministerialrat Dr. Lepař haben an diesen Verhandlungen stets in entgegenkommender Weise teilgenommen.

Daß im Laufe der ersten Verhandlungen die Forderungen der Industriellen und der Vertreter der Landwirtschaft oft hart aneinander gerieten, wird wohl niemand in Erstaunen setzen. Die gegenseitige Aussprache und das Abwägen der beiderseitigen Interessen hat schließlich doch die Arbeiten des Ausschusses wesentlich gefördert. Das Endresultat kann immer nur ein Kompromiß der zunächst beteiligten Interessenten sein.

Die so gewonnenen Grundlagen mögen dann wohl maßgebend gewesen sein, daß das Ackerbauministerium sich entschloß, eine Novelle als Richtschnur zu den zu fassenden Wasserrechtsgesetzen ausarbeiten zu lassen, die, wie eingangs erwähnt, Sektionschef Dr. Ernst Seidler und die genannten Herren des Ackerbauministeriums zu Verfassern hat.

Dieser Entwurf wurde dann auch allgemein mit Freuden begrüßt. Es ist kein Flickwerk, sondern ein auf moderner Grundlage vollständig neu bearbeitetes Wasserrechtsgesetz und zeigt das Bestreben der Autoren, trotz der Autonomie der verschiedenen Landtage eine möglichst einheitlich gestaltete Gesetzgebung zu erzielen.

Vorangegangen ist eine Beratung dieses Entwurfes im Parlamente unter Zuziehung der Vertreter der verschiedenen Länder und Berufskreise, denen auch Delegierte des Wasserwirtschaftsverbandes beigezogen wurden, dann eine Beratung im Industrierate, im Landwirtschaftsrat, in den landwirtschaftlichen Korporationen und anderen Verbänden.

Daß diese dann endgültig redigierte Novelle zu den Landeswasserrechtsgesetzen, die hierauf den Landesausschüssen zur Beratung und Beschlußfassung der Landtage zugesendet wurde, nicht alle Vertreter der Industrie und Bodenkultur voll befriedigt, ist wohl selbstredend, da ein solches ideales Gesetz, das jeden Widerspruch a priori ausschließt, nie geschaffen werden kann. Dennoch ist es ein gewaltiger Fortschritt in der wasserwirtschaftlichen Gesetzgebung, der auch den modernen Forderungen des Ingenieurs überall Rechnung zu tragen sucht.

Wer sich aus unseren Kreisen zu informieren sucht, dem empfehlen wir die Durchsicht des Protokolls der II. Abteilung des Industrierrates, 6. Sitzung am 3. und 4. November 1910, in der der Referent Heinrich Vetter, Präsident des Bundes der Industriellen, über diese Novelle Bericht erstattete.

Wir können nicht genug den Männern Dank sagen, die sich um das Zustandekommen dieser Novelle bemühten.

Leider sind wir aber noch nicht am Ziele.

Der Landtag in Klagenfurt hat diesen Gesetzentwurf mit geringen und unwesentlichen Änderungen, die Landtage in Laibach und Görz haben denselben ohne Änderung angenommen. Ihre Beschlüsse gewärtigen nur noch der Allerhöchsten Sanktion, um Gesetzeskraft zu erhalten. Nun werden sich wohl auch die anderen Landtage mit diesen Gesetze beschäftigen.

Der n.-ö. Landtag hat bereits am 12. Februar d. J. den Bericht des Landesausschusses erhalten, der schon eine stark agrarische Färbung hatte. Nun mehrten sich aber die Angriffe von agrarischer Seite und es wird niemand wundernehmen, daß Herr v. Hohenblum wieder einmal an der Spitze der Opposition steht, jedes Kompromiß ablehnt und sich starr auf den Boden der ausschließlich agrarischen Interessen stellt. Schon bei Ausarbeitung des Regierungsentwurfes ist allen Interessenten die ausgiebigste Gelegenheit zur Meinungsäußerung gegeben worden. Damals hat auch der Landwirtschaftsrat ebenso wie der Industrierrat den Entwurf begutachtet und ersterer — besonders erwähnenswert — demselben seine Zustimmung erteilt. Heute wird aber die ganz unwahre Behauptung kolportiert, daß die Agrarier überrumpelt wurden.

Der Wasserwirtschaftsverband sah sich veranlaßt, in zwei Druckschriften aus der Feder des Sekretärs Dr. Fritz Hertz dieser Agitation entgegenzutreten, deren Kenntnisnahme unseren Kollegen sehr empfohlen wird. Nr. 1 ist betitelt: „Widerlegung der agrarischen Angriffe auf die österreichische Wasserrechtsvorlage“, Nr. 2 führt den Titel: „Die Landwirtschaft und die Wasserrechtsreform“. Wir hoffen, daß die darin ausgesprochene Begründung auch die Kreise der Agrarier überzeugen wird, daß der Wahrung ihrer Interessen in billiger Weise entsprochen wurde, und daß der n.-ö. Landtag sich bestimmt finden wird, dem Gesetzentwurf in der jetzt vorliegenden Form schließlich zuzustimmen.

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Betonbau.

Ölzusatz bei Beton und Mörtel. L. W. Page hat, um Beton wasserdicht zu machen, diesem Öl zugesetzt und über die damit angestellten Versuche vor der Amerikanischen Gesellschaft der Zivil-Ingenieure einen Vortrag gehalten. Bei diesen Versuchen ergab sich zunächst, daß durch den Ölzusatz die Abbindezeit des Mörtels (Wasserzusatz bis 17% des Gewichts von Zement und Sand) erheblich verlängert wird, und zwar sowohl die Zeit bis zum Beginn als auch bis zur Beendigung des Abbindens. Die Zugfestigkeit eines solchen Mörtels im Mischungsverhältnis 1:3 wird nur wenig geändert; dagegen zeigte sich eine Abnahme der Druckfestigkeit, die mit dem Ölzusatz wächst und in einigen Fällen, wo die Ölbeimengung auf 19% des Zementgewichtes gestiegen war, 20% der Festigkeit des gewöhnlichen Mörtels betrug.

Beim Beton sank die Festigkeit auf 75%, ja ein Beton im Mischungsverhältnis 1:3:6 mit 10% Ölzusatz ergab nur 65% der Festigkeit des Betons ohne diese Beigabe. Die Zunahme der Festigkeit mit dem Alter und bei Lagerung unter Wasser blieb fast unverändert, ebenso zeigten sich bei einer Schlagprobe nur geringe Abweichungen unter den verschiedenen Betonarten. Auch die Elastizitätsziffer wurde durch den Ölzusatz nicht alteriert, dagegen wurde die bleibende Verkürzung des einem starken Drucke ausgesetzten Probekörpers durch den Ölzusatz erheblich vermehrt.

Im Verhalten gegenüber Wasser trat bei diesem Beton eine ganz andere Wirkung auf. Während ein gewöhnlicher Betonkörper 6-25% seines Trockengewichtes an Wasser aufnahm, betrug die entsprechende Zahl für einen Beton von 10% Ölzusatz nur 1-7%. Bei höherem Ölzusatz bis zu 25% nahm die Wasseraufnahme nur um 0-5% ab, so daß ein über 10% hinausgehender Ölzusatz nur wenig Einfluß auf die wasserabweisenden Eigenschaften des Betons zu haben scheint.

Weitere Versuche wurden mit hohlen Gefäßen (20 cm äußerem Durchmesser, 12 mm Wandstärke, 6-5 cm Höhe und 5 cm tief in Wasser eingetaucht) aus Mörtel 1:3 angestellt. Das erste Gefäß aus gewöhnlichem Mörtel zeigte sofort nach dem Eintauchen einen feuchten Fleck am Boden und war nach einer Stunde vollständig von Wasser getränkt; nach einigen Tagen stand das Wasser im Innern des Gefäßes ebenso hoch wie außerhalb. Bei den drei anderen Gefäßen, deren Mörtel 5, 10 und 20% Ölzusatz enthielt, war nach sechs Monaten die Innenfläche ebenso trocken wie am ersten Tage. Ebenso verliefen Versuche, bei denen das Wasser in die Gefäße gefüllt wurde.

Die Versuche unter Druck ergaben folgende Resultate: Eine Deckplatte von 7-5 cm Stärke aus Mörtel 1:3 wurde einseitig einem Wasserdruck von 21 m Wassersäulenhöhe ausgesetzt. Bei gewöhnlichem Mörtel trat nach einer halben Stunde Feuchtigkeit durch die Platte und bei einer Steigerung des Druckes auf 28 m Wassersäule drangen in 24 Stunden 146 cm³ Wasser hindurch. Probekörper mit 5 und 10% Ölzusatz blieben bei dem gleichen Versuch auf der vom Wasser nicht benetzten Seite vollständig trocken. Ein 12 mm starker Putz aus Mörtel 1:3 mit 10% Ölzusatz genügte vollständig, um bei sehr porigem Beton selbst unter hohem Druck jede Durchfeuchtung zu verhindern.

Ein Verwendungsgebiet, für das sich der Beton mit Ölzusatz nicht oder doch wenigstens nicht ohneweiters eignet, ist jedoch der Eisenbeton. Es entsteht nämlich nicht die genügende Haftfestigkeit zwischen dem Beton und den Eiseneinlagen, insbesondere muß von der Verwendung von Ölbeton bei Eisenbetonkörpern mit glatten Eiseneinlagen abgeraten werden. Auch bei Verwendung von Einlageeisen mit Vorsprüngen und Einkerbungen auf der Oberfläche, die in Amerika üblich ist, erreicht der Widerstand, den die Einlagen dem Ausziehen entgegensetzen, immer noch nicht das Maß wie bei einem Beton ohne Ölzusatz. Der Ölzusatz bei Eisenbeton ist aber auch nicht nötig, weil ein Putz mit ölhaltigem Mörtel genügt, um dem Beton die erforderliche Wasserdichtigkeit zu erteilen.

Behufs praktischer Erprobung des Ölbetons wurden mit diesem die Fahrbahnen von Straßenbrücken hergestellt. Im Schatzamt der Vereinigten Staaten wurde an einer Stelle, wo das vorher bestandene Gewölbe aus gewöhnlichem Beton wegen der durch die Wände hindurchtretenden Feuchtigkeit zum Aufbewahren von Kostbarkeiten überhaupt nicht benutzt werden konnte, ein Raum mit Wänden aus Ölbeton eingebaut, der sodann im Innern vollständig trocken blieb. Ein anderer Raum im Schatzamt wurde mit einem Gewölbe abgedeckt, das mit einem 8 cm starken Überzug aus Ölbeton versehen wurde. Trotz künstlicher, andauernder Überflutung blieb die Innenseite vollständig trocken. Schließlich hat ein Wasserbehälter im Wegeamt zu Washington von 3-7 m Länge, 1-2 m Breite und 1-4 m Höhe eine dauernde Füllung mit Wasser ausgehalten, ohne im geringsten zu lecken.

Die Versuche sollen noch kein abschließendes Bild geben, sondern im Gegenteil dazu anregen, weitere Erfahrungen zu sammeln; immerhin spricht das Ergebnis der Versuche ungemein zugunsten des Ölbetons. Eine gewisse Vorsicht bei der Verwendung des Ölbetons macht schon die Verzögerung im Abbinden und Erhärten notwendig; auch muß während der ersten Stunde Wasser von dem Öl-

beton ferngehalten werden, weil sonst seine Güte stark leidet. Das dürfte das Verwendungsgebiet des Ölbetons etwas beeinflussen. („Zentralblatt der Bauverwaltung“ 1912, Nr. 11, Seite 71/72; weiters siehe auch: Versuch zur Wasserdichtung von Beton, „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ 1911, Nr. 8, Seite 121)

Als Ölbeimengung für den Beton und Mörtel sind schwere mineralische Öle verwendet worden. Es kommen dafür in Frage die Rückstände der Petroleumreinigung und der Teergewinnung, Rohöle und Asphaltöl. Aus dem Pflanzenreich stammende Öle scheinen sich für den vorliegenden Zweck nicht zu eignen. („Zentralblatt der Bauverwaltung“ 1912, Nr. 14, Seite 92)

Stadtbau-Inspektor Geiß (Posen) liefert zu dem vorstehenden im „Zentralblatt der Bauverwaltung“ 1912, Nr. 15, Seite 98, einen Beitrag. Im Jahre 1907 mußte Geiß bei dem Bau von Ufermauern im Düsseldorfer Rheinhafen zur Herstellung des Betons einen Kies verwenden, der stark mit Petroleum versetzt war. Um sich die Gewähr zu verschaffen, ob das Petroleum etwa auf die Festigkeit des Betons einen schädlichen Einfluß auszuüben imstande sei, hat er zehn Probewürfel mit 30 cm Kantenlänge (Handmischung) einer Prüfung unterzogen, deren Ergebnis in nachstehender Tabelle gegeben ist.

Nr.	Mischung	Tag der Herstellung	Tag der Zentrückung	Alter der Probe Tage	Druckfläche cm ²	Belastung bei Wahrnehmung der ersten Risse		Bruchlast	
						kg	gesamt kg	für 1 cm ² /kg	
1.	Beton 1:9 mit petroleumhaltigem Kies- und Wasserzusatz	9. Juli 1907	6. August 1907	38 Tage	900 cm ²	105.000	112.000	124.44	
2.						98.000	100.000	111.11	
3.						110.000	112.000	124.44	
4.						117.000	119.000	132.22	
5.						110.000	112.000	124.44	
VI.						120.000	125.000	138.89	
VII.						92.000	94.000	104.44	
VIII.						175.000	187.000	207.78	
IX.						90.000	92.000	102.22	
X.						Beton 1:9 ohne Wasserzusatz			

Die Druckfestigkeit betrug im Mittel 118.39 kg/cm² (hiebei ist die außergewöhnlich hohe Druckfestigkeit des Würfels VIII nicht berücksichtigt) und es kann sonach von einer Abnahme desselben durch den Zusatz von Petroleum (im allgemeinen pflegt die Druckfestigkeit eines Kiesbetons ohne diesen Zusatz im Mittel mit 90 kg/cm² angenommen zu werden) nicht gesprochen werden.

Es wäre recht verdienstlich, wenn noch andere in der Praxis stehende Fachleute ihre diesbezüglichen Erfahrungen zur Veröffentlichung bringen wollten.

Ign. Pollak

Kunststein. In der Frühjahrsausstellung des Österreichischen Museums für Kunst und Industrie hat die Firma Artur Bittner, Kunststeinwerke Inzersdorf, eine von Arch. Robert Oerley entworfene Gartenhalle zur Ausstellung gebracht, welche in technisch und künstlerisch interessanter Weise die Anwendung von Beton ohne den Versuch einer Imitation von Naturstein oder Marmor zu Dekorationszwecken demonstriert. Die kassettierten Wandverkleidungen, Sockel, Decke und Kamin sind aus armierten, nach Angaben des genannten Architekten und eigenem geschützten Verfahren hergestellten, grüingefärbten Kunststeinplatten „Konglomerat“ angefertigt, die in äußerst wirksamer Weise den natürlichen Charakter des Betons mit eingepreßten Kieselsteinen zur Anschauung bringen und sich sowohl für Innenverkleidung als für Fassaden eignen.

Wasserwirtschaft.

Die Mohnetalsperre. Die Mohnetalsperre wird unterhalb der Einmündung der Heve in die Möhne errichtet. Die überstaute Fläche beträgt 1016 ha, die zu erwerbende 1100 ha, wofür etwa 7.5 Millionen Mark an Grunderwerbskosten aufzuwenden sind. (Im Mohnetal fallen die Dörfer Kettlersteich, Delecke und ein kleiner Teil von Körbecke und Stockum dem künftigen See zum Opfer.) Das Niederschlagsgebiet ist 416 km² groß, die mittlere jährliche Zuflußmenge beträgt 245.000.000 m³, der Stauinhalt 130.000.000 m³. Die Mauer ist in der Krone 638 m lang und erreicht eine größte Höhe von 40.3 m. Ihre größte Sohlenbreite mißt 34.2 m; die Krone trägt einen öffentlichen Weg und wird 6 m breit. Die Mauerwerksmasse ist zu 290.000 m³ berechnet worden.

Für die Möhne wurde oberhalb der Baustelle quer durch das Tal ein neues Bett angelegt, das in einen Stollen von 350 m Länge zur linken Seite des Tales mündet. Zum Schutze der Baugrube gegen Hochwasser verläuft auf der Talseite neben dem neuen Mohnbett ein Hochwasserschutzdamm, der nur bei außergewöhnlich großen Fluten an zwei Überläufen überströmt wird. Der Stollen hat 12.5 m² lichte Fläche und ist mit 80 cm starkem Mauerwerk ausgekleidet. In der Mitte des Stollens befindet sich eine Erweiterung, in die später zwei Verschlusspropfen mit drei schmiedeisernen Rohren für den Betrieb der Talsperre eingelegt werden.

Bei dem Aushub der Baugrube fand sich der Felsen im allgemeinen in der Lage, die im Anschlag angenommen war. Die größte Aushubtiefe beträgt 7.5 m unter Talsohle, wovon 2.5 m auf den Eingriff der Mauer in den Felsen entfallen. Das Gestein des Tales besteht aus Sandstein mit zwischenliegenden Schieferbänken, beide Gesteine von geringer Härte, weshalb der Druck auf die Grundfläche auf 8 kg/cm² beschränkt worden ist. Die Mauer wird aus Bruchsteinen errichtet, die aus neun Steinbrüchen — 3 bis 14 km von der Bruchstelle entfernt — stammen. Zur Beförderung der Steine und der übrigen Baustoffe dient eine Schmalspurbahn, die später erhalten bleibt. Als Mörtel wird ein Traßmörtel mit Zementzusatz von der Zusammensetzung: ein Raumteil Zement, drei Raumteile Kalk, fünf Raumteile Traß und 12 Raumteile Sand verwendet. Der Sand wird an Ort und Stelle mittels Steinbrecher gewonnen. Auf der Wasserseite wird die Mauer verputzt und die Verputzfläche auf die ganze Höhe durch eine Schutzmauer von 60 bis 80 cm Stärke gegen Frost, Wellenschlag und Sonnenbestrahlung geschützt. Außerdem erhält die Mauer bis zur halben Höhe eine 2 m starke Dichtung aus Lehm und Ton, die durch eine unter 1:2 geneigte Erdhinterfüllung gestützt wird. Das etwa in die Mauer eindringende Sickerwasser wird durch Drainageleitungen von 60 mm weiten unglasierten Tonrohren, die in die Rohrstollen der Mauer münden, abgeleitet.

Die größte Hochwassermenge an der Talsperre ist nach dem Hochwasser vom November 1890 zu 292 m³/Sek. berechnet worden. Diese Wassermenge wird bei gefülltem Becken durch einen 270 m langen Überlauf in der Mauerkrone abgeleitet. Es sind sieben Rohre von 1400 mm Durchmesser vorgesehen, drei, wie erwähnt, im Umleitungsstollen und vier in der Sperrmauer selbst. Die vier Rohre in der Talsohle dienen für den eigentlichen Betrieb und leiten das Wasser des Staubeckens entweder zu einem Elektrizitätswerk oder unmittelbar in den Fluß. Wenn auch die Niedrigwasserverbesserung der Ruhr der Hauptzweck der Talsperre ist, so soll doch die Wasserkraft von 2150 PS im Mittel nicht verloren gehen. Die Verschlüsse der Bedienungsrohre auf der Wasserseite sind durch absperrbare Schiebertürme zugänglich gemacht.

Bei der Mohnetalsperre sind große Nebenarbeiten erforderlich. Die Bahnlinie der Westfälischen Landeseisenbahn muß auf 1.5 km Länge höher gelegt, die Möhne-Provinzialstraße, die jetzt im Tale verläuft, auf 10 km Länge verlegt, die Arnsberg-Soester Provinzialstraße über das Möhne- und Hevetal überführt werden und ebenso noch weitere drei Kreisstraßen. Die Kosten dieser Arbeiten werden zusammen M 2.950.000 betragen, die Mauer selbst M 6.950.000. Für die gesamte Anlage einschließlich Grunderwerb usw. sind 21 Millionen Mark aufzuwenden, die durch eine Anleihe beschafft, verzinst und vom Jahre 1914 ab mit 1/2% getilgt werden.

Nach Vollendung der Möhne- und Listertalsperre, letztere im oberen Lenetal mit 22.000.000 m³ Inhalt, und der geplanten Vergrößerung der Ennepetalsperre um 2.200.000 m³ werden im Ruhrgebiet elf Stauanlagen mit 186.600.000 m³ Inhalt vorhanden sein. Für die älteren genossenschaftlichen Anlagen mit 32.400.000 m³ sind zusammen rund 12.47 Millionen Mark aufgewendet worden, so daß 1 m³ Stauinhalt Pfg. 38.5 kostet. Bei der Lister- und noch mehr bei der Mohnetalsperre ist der Einheitspreis für 1 m³ gestauten Wassers niedriger und beträgt Pfg. 18.6 und 16.2. Insgesamt werden für die Talsperren im Ruhrgebiete bis zum Jahre 1913, in dem die Mohnetalsperre voraussichtlich in Betrieb kommen wird, zusammen für 186.600.000 m³ Rauminhalt rund 38.2 Millionen Mark aufgewendet sein, für 1 m³ Rauminhalt im Mittel Pfg. 20.4. („Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure“ 1911, Nr. 28, Seite 1169 bis 1171. Vortrag des Reg. Baumeisters a. D. Link vom 24. April 1911 im Bochumer Bezirksverein.) „Moderne Wasserwirtschaft in Deutschland.“ Ign. Pollak

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 18. April 1912.

Der vorsitzende Obmann Ober-Inspektor Dpl. Ing. Josef Walter eröffnet die Versammlung, begrüßt den k. k. techn. Rat Leopold Jesser und als Vertreter des Vereines der Zementfabrikanten Ing. Heller, berichtet sodann über die für Sonntag den 5. Mai 1912 seitens der Fachgruppe in Aussicht genommene Besichtigung des Gaswerkes in Leopoldau und erteilt hierauf dem k. k. techn. Rat Jesser das Wort zu dem angekündigten Vortrage: „Über Wasseradsorption und Volumänderungen des Zementmörtels“. Dem interessanten Vortrage wird folgendes entnommen:

Die Volumänderungen, die erhärteter Zementmörtel erleidet, sind zurückzuführen: 1. auf den Einfluß der Temperatur; das Maß hierfür ist der Ausdehnungskoeffizient; 2. auf die chemischen Prozesse bei der Erhärtung: Wasserlagernde Mörtel dehnen sich aus, luftlagernde schwinden bei der Erhärtung; diese Vorgänge kommen nach einem Jahre annähernd zum Stillstande; 3. mit Wasser gesättigte alte Mörtel schrumpfen beim Austrocknen und

dehnen sich plötzlich aus, wenn die trockenen Mörtel ins Wasser gelegt werden. Die Größe dieser Volumänderungen ist abhängig von dem Mischungsverhältnis des Zementes und des Magerungsmittels. Bei sandfreiem, erhärtetem Portlandzement beträgt diese Volumänderung bis 0.15%. Diese Vorgänge des Schrumpfens, bezw. Ausdehnens des Mörtels bei Wasserabgabe, bezw. -aufnahme können beliebig oft wiederholt werden; sie sind vom Alter des Mörtels unabhängig. White*), der diese Erscheinungen studiert hat, gibt sie als eine Ursache der Zerstörung des Mörtels an. Analoges Verhalten wurde von Schumann**) bei Bausteinen beobachtet. Der Vortragende führt diese Volumänderungen auf die Adsorptionserscheinungen des Mörtels zurück.

Erhärteter Portlandzement nimmt aus der Luft bedeutende Wassermengen auf; so wurde gefunden, daß eine überkonzentrierte Schwefelsäure ausgetrocknete Probe nachstehende Wasserdampfmenge adsorbiert:

Temperatur	Wassergehalt im Liter Luft	Wasseraufnahme aus der Luft
-15°	10 mg	0.86%
+15°	42 "	0.99%
-15°	21 "	1.87%
+15°	80 "	2.14%
0°	37 "	5.00%
+15°	100 "	6.10%

Der Vortragende bespricht weiters die Reaktionsgeschwindigkeiten und die Reversibilität der Vorgänge sowie die Adsorptionserscheinungen beim Lagern der Proben im Wasser. Da die Adsorption von Wasserdampf eine Temperaturerhöhung, mithin einen Energieverlust bewirkt, nimmt die Oberflächenspannung der kleinsten Körperteile ab. Wasseraufnahme wirkt im gleichen Sinne wie eine mechanische Beanspruchung. Die bekannte Erscheinung, daß Bausteine im wassernassen Zustande größeres Volumen und geringere Festigkeiten besitzen wie im ausgetrockneten, beweist die Richtigkeit dieser Anschauung. Die White'schen Beobachtungen stimmen ebenfalls, wenn man berücksichtigt, daß sich beim Einlegen trockenen Mörtels in Wasser das annähernde Adsorptionsgleichgewicht schon in einigen Stunden einstellt, dementsprechend die plötzliche Volumvermehrung eintritt. Nachdem der Wassergehalt des luftlagernden Zementes in seiner Abhängigkeit vom Wassergehalte der Luft großen Schwankungen ausgesetzt ist, sind wesentliche Volumänderungen auch bei luftlagernden Zementen zu erwarten.

Es wurde ferner festgestellt, daß Eiseneinlagen die Adsorptionskonstanten nicht beeinflussen. Andererseits geht aus den Beobachtungen Emersons***) und Considères†) hervor, daß die Eiseneinlagen sowohl die Ausdehnung des Zementmörtels im Wasser als auch das Schwindens in der Luft vermindern und daß bei ständig an der Luft aufbewahrten Stäben das Eisen einer Druckbeanspruchung ausgesetzt ist, die beim Einlegen in Wasser in eine Zugbeanspruchung übergeht. Daraus folgt, daß die Änderungen der Oberflächenspannungen der kleinsten Teile bei der Änderung der Menge des Adsorptionswassers auf das Eisen übertragen werden. Eiseneinlagen sichern mithin auch die Volumbeständigkeit des Betons.

Zum Schlusse bemerkt noch der Vortragende, daß die Arbeiten zur Untersuchung der Adsorptionserscheinungen des Zementmörtels, deren Durchführung vom Vereine der Österr. Zementfabrikanten ermöglicht und unterstützt wurde, noch nicht abgeschlossen sind, sondern weiter fortgesetzt werden.

Bau-Oberkommissär Ing. Karl Naehr stellt zum Thema des Vortrages eine Anfrage hinsichtlich des elastischen Verhaltens des Armierungseisens im armierten Beton bei den durch Wasseradsorption hervorgerufenen Volumänderungen des Betons, bei deren Beantwortung sich zwischen dem Vortragenden und dem Fragesteller eine kurze Wechselrede entspinnt.

Der Vorsitzende Ober-Inspektor Dpl. Ing. J. Walter dankt hierauf dem k. k. techn. Rat L. Jesser für seine hochinteressanten, viele neue Gesichtspunkte für die Beurteilung von Zementmörtel und Beton in ihrem Verhalten zu Wasser eröffnenden Ausführungen und schließt die Sitzung und damit auch die Vortragsreihe der Winterperiode 1911/12.

Der Obmann:
Dpl. Ing. Josef Walter

Der Schriftführer:
Ing. Theodor Binder

*) White: „Tonindustrie-Zeitung“ 1911, S. 1737 u. folg.

**) Schumann: „Tonindustrie-Zeitung“ 1881, S. 184; 1889, S. 435.

***) Emerson: „Engineering News“ 51, 222/1904.

†) Considère: „Compte rendu“ 129, 467/1899.

Patentanmeldungen.

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am 1. Juli 1912 öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Ausbehalte des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bezw. der Priorität angegeben)

5. **Tiefbohrvorrichtung:** Durch Anwendung einer Klinke an einer kanadischen Bohrrutschschere, die nur aus zwei massiven Teilen besteht, sind die Vorteile einer kanadischen Rutschschere und eines Freifallapparates vereinigt; die Klinke wird durch einen durch die Reaktionskraft und durch die Schwerkraft betätigten Hebel eingehakt oder gelöst. — Viktor Petit, Kobylnka (Galizien). Ang. 6. 5. 1911.

5. **Vorrichtung zum Begrenzen von Kohlenstaubexplosionen,** bei welcher durch den der Explosionsflamme vorausgehenden Luftzug aus Gefäßen flammenslöschende Flüssigkeit verspritzt wird: Die offenen Gefäße sind in einem nach Art einer Tür drehbaren Rahmen kippbar angeordnet und mit Vorrichtungen versehen, welche beim Aufschlagen der Tür die Gefäße zum Kippen bringen. — Hermann Kruskopf, Dortmund. Ang. 12. 1. 1912; Prior. 4. 2. 1911 (Deutsches Reich).

13. **Reinigungsvorrichtung für Kesselrohre und dergl.:** Der aus einem Stück bestehende Düsenkopf besitzt eine Anzahl schraubenförmig gewundener, sich nach vorn verjüngender Kanäle, die sich in einem durch Aussparungen unterbrochenen konischen Mantel befinden, so daß sowohl durch die Kanäle als auch durch die Aussparungen Luft angesaugt und in Wirbelbewegung versetzt wird, die sich auch dem Dampf mitteilt. — Alfred Fraissinet, Chemnitz (Sachsen). Ang. 1. 7. 1911.

14. **Abdampfturbinenregelung bei Verwendung von Dampfsammlern mit gleichbleibendem Druck:** Zwischen das die Bewegungen der Glocke auf die Regelungsvorrichtung des Dampfeinlaßventils übertragende Organ und die Glocke selbst ist eine Dämpfungsvorrichtung eingeschaltet, welche eine Bremswirkung nur bei Aufwärtsbewegung der Glocke ausübt. — Vereinigte Dampfturbinen-Ges. m. b. H., Berlin. Ang. 12. 2. 1912 als Zusatz zu Pat. Nr. 53.070; Prior. 16. 2. 1911 (Deutsches Reich).

14. **Ventilsteuerung,** bei welcher das Ventil durch die Einwirkung von Rolle und Schubkurve betätigt wird: Auf einem Bolzen ist eine Rolle und entweder auf diesem Bolzen oder auf dessen Gabel ist ein die Rolle umhüllendes Ringsegment gelagert. — Wilhelm Voit, Steglitz bei Berlin. Ang. 8. 11. 1911; Prior. 9. 5. 1911 (Deutsches Reich).

14. **Kolbenschiebersteuerung für Verbund-Dampfmaschinen,** bei denen ein gemeinsamer, mit kanalartigen Durchbrechungen am Umfang und verschiedenen Überdeckungen versehener Kolbenschieber, dessen Innenraum als Aufnehmer dient, den Dampfauslaß des kleineren Zylinders und den Dampfeinlaß des größeren Zylinders regelt: Die Zahl der Eröffnungen für den Einlaß des größeren Zylinders ist eine größere als diejenige für den Auslaß des kleineren Zylinders. — R. Wolf, Magdeburg-Buckau. Ang. 18. 9. 1911.

17. **Metallgefäß zum Aufbewahren und Transport tiefsiedender flüssiger Gase,** aus zwei Behältern mit luftleerem Zwischenraum bestehend: Der Hals des inneren Gefäßes ist sehr dünnwandig und erhält dieses bei aufrechter Stellung freischwebend, gibt aber bei Neigung so weit nach, daß der innere Behälter sich an den äußeren anlegt. — Heylandt-Ges. m. b. H., Hamburg-Schulau. Ang. 22. 12. 1911.

20. **Vorrichtung zur Übermittlung von Signalen auf den fahrenden Zug:** Auf dem fahrenden Zug sind Leitapparate für den Austritt von Gasen, Dämpfen oder Flüssigkeiten so angeordnet, daß der austretende Strom die Streckenkörper treffen kann und daß im Bereich der Strömung bewegliche, die Signallvorrichtung überwachende Körper derart angebracht sind, daß sie eine Kraftwirkung erfahren oder nicht, je nachdem der Strom einen Streckenkörper trifft oder nicht. — Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin. Ang. 10. 6. 1911; Prior. 10. 6. 1910 (Deutsches Reich).

20. **Selbsttätige Weichenstellvorrichtung für Eisenbahnen, Straßenbahnen u. dgl.** mit einem zwischen den Schienen gelagerten Balancier, der unter Vermittlung eines Winkelhebels auf die Weichen einwirkt: Das die Weichenverstellung einleitende Organ wirkt auf eine verhältnismäßig lange Schiene ein, die einerseits drehbar gelagert ist und andererseits auf dem Balancier aufruhrt, zum Zwecke, Stöße bei der Weichenverstellung zu vermeiden. — Giuseppe Campana, Mailand. Ang. 11. 1. 1911; Prior. 14. 1. 1910 (Italien).

20. **Elektrische Einrichtung zur Einstellung der Weichen von Eisenbahnen oder Straßenbahnen vom Wagen aus:** In einem Kasten sind zwei Spulen und ein von magnetischen Massen umschlossener Kern angeordnet, der von einer der beiden Spulen angezogen, bezw. verschoben wird, sobald letztere von dem Strom, den einer der Drähte zuführt, durchflossen werden, wobei die Bewegung des Kernes mittels einer Zahnstange und eines Zahnrades auf die Antriebswelle der Weichenstellrichtung übertragen wird. — Eugenio Piacani, Livorno, Ottaviano Pacini und Antonio Capellano, Pistoja (Italien). Ang. 7. 10. 1910.

20. **Einrichtung zum selbsttätigen Verhindern des Zusammenstoßes von Kraftfahrzeugen, besonders Eisenbahnzügen**, bei welcher auf jedem Fahrzeug oder Zug eine Stromquelle vorgesehen ist, von der ein Pol über eine elektrische Auslösevorrichtung zur Betätigung der Bremsen oder zur Abstellung der Dampfströmung der Lokomotive mit dem Gleise in Verbindung steht und beide Pole mit Kontakten verbunden sind. Zwischen diesen Kontakten ist eine schwingbare Kontaktfeder angeordnet, die abwechselnd mit dem einen und dem anderen Kontakt in Berührung tritt und in bekannter Weise mit gegeneinander versetzten, aus isolierten Teilstrecken bestehenden Leitungen durch einen Schleifkontakt verbunden ist. — Viktor Rožič, Bakar (Kroatien). Ang. 8. 2. 1911.

24. **Zerstäubungsfeuerung für Dampfkessel** mit steil ansteigenden oder senkrechten Wasserrohrbündeln: Als Feuerraum dient der durch die senkrechten Wände der Kesselmauerung und das, bezw. die benachbarten Wasserrohrbündel begrenzte, in der Höhenrichtung verlängerte, freie Raum; die Zerstäubungsdüsen ragen in diesen Raum derart von unten hinein, daß die erzeugten Brennstoffstrahlen parallel oder annähernd parallel zu den Wasserrohren gerichtet sind. — Nikolaus Sauer, Moskau. Ang. 5. 12. 1911.

24. **Zerstäuber für flüssige Brennstoffe, insbesondere für Schweröle**, wobei ein Gemisch von Öl und Luft zur Verbrennung gelangt und das Öl durch eine Düse beliebiger Form zugeleitet sowie von dem Luftstrom zerstäubt wird: Der Luftkanal weist an derjenigen Stelle, an welcher die quer zum Luftstrom stehende Düse in den Luftkanal eintritt, eine Verengung auf, wodurch die Geschwindigkeit des Luftstromes nur an dieser Stelle beschleunigt wird. — Karl Schmidt, Heilbronn a. N. Ang. 19. 11. 1910.

Bücherschau.

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

13.655 **Österreichischer Lloyd 1836 bis 1911**. Herausgegeben vom publizistischen Bureau des Österreichischen Lloyd. 147 Seiten (29 × 26 cm). Triest 1911, Verlag des Lloyd.

Die aus Anlaß des 75jährigen Gründungsfestes des Österreichischen Lloyd erschienene Festschrift führt uns nicht nur das Werden und Wachsen unseres ersten österreichischen Seeschiffahrts-Unternehmens vor Augen, bei Durchsicht des Werkes sehen wir auch ein gutes Stück Geschichte der österreichischen Handelsmarine an uns vorüberziehen. Es braucht wohl kaum betont zu werden, daß der Werdegang des Lloyd, vom Standpunkt des Technikers betrachtet, eines besonderen Reizes nicht entbehrt, wenn auch das Studium von diesem Gesichtswinkel aus etwas mühselig ist, da die Hinweise auf die treibenden und Richtung gebenden Kräfte aus dem Gebiete der Schiffbautechnik, dem Charakter des Werkes entsprechend, nur gelegentlich eingestreut sind. Wir erfahren, wie die Versuche *Ressels* mit seiner Schiffschraube im Triester Hafen, neben dem Erscheinen einiger ausländischer Dampfer, im Jahre 1833 für den schon seit 1832 — als Sammelpunkt der geschäftlichen und maritimen Interessen Triests — bestehenden Österreichischen Lloyd den Anstoß zur Schaffung des Dampfschiffahrts-Unternehmens gaben. In erster Linie sollte die Beförderung der Seepost bewerkstelligt werden, denn mit dem Transporte von Frachten und Personen rechnete man bei dem damaligen Stande des sich eben entwickelnden Dampfschiffahrtsbetriebes nur nebenbei. Drastisch zeigt diese für heutige Verhältnisse seltsame Auffassung die Wiedergabe einer Bemerkung aus einer der ersten Eingaben des Lloyd an die Regierung: „Dampfschiffe können und werden nie Frachtschiffe sein“. Daß es der technischen Leitung des Lloyd hie und da an dem wünschenswerten Weitblick fehlte, wird in anerkannter Weise objektiver Weise zugegeben. So wird uns mitgeteilt, daß erst 1850 der Entschluß gefaßt wurde, zum Bau von Schraubendampfern überzugehen, obwohl *Ressels* Schiffschraube schon längst im Auslande mit bestem Erfolge zur Anwendung gebracht worden war. Und noch immer war das Mißtrauen gegen die Schiffschraube beim Lloyd nicht ganz geschwunden, denn die neuen Schraubenschiffe sollten nur als Frachtdampfer verwendet werden, während für den Personenverkehr gleichzeitig Raddampfer in Bau gegeben wurden. 1870 wurde die erste Compoundmaschine auf dem Dampfer „Florida“ eingebaut. Wenn wir bei den jüngsten Neubauten des Lloyd allen Erregenschaften des modernen Schiffbaues Rechnung getragen sehen, so vermissen wir doch die Dampfturbine als Antriebsmotor auf den letzten großen Schnelldampfern, die hinsichtlich ihrer Größe und Geschwindigkeit hierfür besondere Eignung besessen hätten. Der auf Seite 131 angeführten Begründung für den Verzicht auf die Vorteile des Turbinensystemes, nämlich daß für den Verkehr des Lloyd dasselbe nicht so sehr in Betracht käme und sich die Kolbenmaschine als die praktischere und rentablere erwiesen habe, können wir bezüglich der erwähnten großen Schnelldampfer nicht beipflichten. — Das vorliegende Werk enthält selbstverständlich sehr vieles, was sowohl den Schiffahrtsfachmann als den Handels- und Wirtschaftspolitiker interessieren dürfte, wie die verschiedenen auf den Ausbau des Verkehrsnetzes gerichteten Bestrebungen, die Geschichte der Subventionsverhandlungen und als deren praktisches Ergebnis die Verträge mit der Regierung usw. Mit Befriedigung kann der Österreichische Lloyd auf den 75jährigen Zeitraum seines Bestandes zurückblicken. Manche Schwierigkeiten und Krisen wurden glücklich überwunden. Die seinerzeit innegehabte dominierende Stellung im Levanteverkehr ist zurückerobert, die Alexandrien-Linie durch die Einstellung

der neuen Eildampfer „Wien“ und „Helouan“ zur kürzesten Route vom Kontinent gemacht worden, für das laufende Jahr steht die Errichtung einer neuen Eillinie Triest — Shanghai bevor. Wir sehen den Lloyd in seinem Jubiläumjahre im Besitze einer geachteten Stellung im Weltverkehre. Möge das von seiner umsichtigen Leitung gesteckte Ziel, daß der erste Handelshafen unserer Monarchie zu einem Zentralpunkt für den ganzen Reiseverkehr von und nach dem Osten werde, bald völlig erreicht werden! Das Werk ist, seiner Bestimmung als Festgabe entsprechend, reich ausgestattet und illustriert und wird von allen Interessenten der heimischen Seeschiffahrt auf das wärmste begrüßt werden.

L. Roesler

6796 **Grundlagen für die Anwendung von Feuerschutz-Einrichtungen und für die Handhabung feuerpolizeilicher Vorschriften**. Von Eduard Müller, Kommandant der Feuerwehr der Stadt Wien. 339 Seiten (23 × 15 cm). Mit zahlreichen Textfiguren. Wien 1911, Verlag des Magistrates.

Ein höchst wertvolles Handbuch, aus dem sich Feuerwehren, Bau- und Polizeibeamte, Gewerbeaufsichtsbeamte, Gebäudeverwalter, verantwortliche Leiter von Unternehmungen, die der Schaulust des Publikums dienen, Industrielle, die an der Einrichtung öffentlicher Bauten, von Theatern, Kaufhäusern beteiligt sind, Architekten, Baumeister und Installationsingenieure schätzbaren Rat und Belehrung für ihre Bauten und Betriebe holen können. Mit umfassender Sachkenntnis sind in dem Buche alle die Vorkehrungen zusammengetragen und besprochen, die dem Schutze der Menschen gegen Feuersgefahr dienen sollen und die die Behörden bei Bau- und Betriebsbewilligungen fordern. Die schweren unheilvollen Brandkatastrophen haben gelehrt, insbesondere nach drei Richtungen gewissenhaft vorzugehen: 1. Alle technischen Möglichkeiten zu bieten, um den ausbrechenden Brand im Keime zu ersticken, insbesondere in Bauwerken, wo viel und leicht entzündlicher Brennstoff vorhanden ist. 2. Durch Teilungen mittels fester oder verschiebbarer Wände und Decken den Feuerherd einzuschränken. 3. Den durch Brand geängstigten und verwirrten Menschen ausreichende, kurze und sichere Fluchtwege bereit zu halten. In der Besprechung all der neuen technischen Hilfsmittel und der modernen Bauweisen und Behelfe, unterstützt durch treffliche Illustrationen, stellt das Buch einen bewährten Ratgeber dar, nach diesen drei Richtungen alles vorzukehren, um Brandunfälle nach Möglichkeit einzudämmen. In einem Anhang sind Gesetze und Erlasse für Bau und Betrieb öffentlicher Bauten sowie gerichtliche Erkenntnisse, die sich auf Anordnungen von Sicherheitsvorkehrungen beziehen, zur Kenntnis gebracht, die eine wertvolle Ergänzung des Hauptinhaltes bieten. Dem geschätzten Verfasser und vjelderdierten Kommandanten der Wiener städtischen Feuerwehr ist durch Dankesworte ein Verdienst an der ganzen Menschheit zu entgelten, das er sich durch die ungekürzten Mitteilungen der Erfahrungen seines Lebens und seines Berufes erworben.

Prof. Meter

13.760 **Die intensive Bewirtschaftung der Hochgebirgsforste**. Voraussetzungen in bezug auf Bringungswesen, Betriebseinrichtung und Wirtschaftsformen. Von August Kubelka, k. k. Oberforststrat. 86 Seiten (23 × 16 cm). Wien 1912, Wilhelm Fricke (Preis geh. K 2-40).

Die Hebung der Waldrente ist im allgemeinen nur durch die Anbahnung einer intensiveren Wirtschaft denkbar, durch die Erhöhung der Produktionsfähigkeit des Bodens und durch Sicherung des nachhaltigen Ertrages gegen zufällige Störungen. Unter Beschränkung auf die Hochgebirgsforste, woselbst die Verhältnisse ungünstiger sind, behandelt der Verfasser zunächst die Bedeutung zweckentsprechender Bringungsanlagen und redet einer vollständigen Aufschließung der Gebirgsforste durch geeignete moderne Transportmittel das Wort. Sehr treffend bemängelt er, daß heute durch die Betriebseinrichtung Hiebsatz und Hiebsorte bestimmt werden, bevor die Frage der Aufschließung gelöst ist. Ohne in das technische Detail der Transportanlagen einzugehen, entwickelt *Kubelka* einige bemerkenswerte Gesichtspunkte hinsichtlich der Rentabilität der Waldbahnen und betont die besondere Bedeutung der Rieswege für die Aufschließung der einzelnen Bestände. Bezüglich der letzteren ist der Verfasser schon im Jahre 1903 mit einer erschöpfenden Publikation hervorgetreten. Der größte Teil des vorliegenden Werkes ist den Fragen der Betriebseinrichtung und der Betriebsart, bezw. Wirtschaftsform gewidmet. In ersterer Beziehung huldigt *Kubelka* durchaus liberalen Grundsätzen, will mit Recht die freie Selbstbestimmung des Wirtschafters möglichst gewahrt wissen und weist der Betriebseinrichtung nur die Aufgabe der Anbahnung einer zeitlichen Ordnung im Hochgebirgsforste zu. In zweiter Beziehung ist *Kubelka* ein ausgesprochener Gegner des Kahlschlages auf großen Flächen, befürwortet die Begründung und Erziehung gemischter Bestände und entwickelt unter Anlehnung an die Grundsätze Prof. *Wagners* als zweckmäßigste Betriebsform des Hochgebirgswaldes eine solche mit Plenterstreifenschlägen und ungleichalteriger horstweiser Verjüngung, wobei die Streifen nicht in der Richtung des stärksten Gefälles und nicht zu schmal angenommen werden. Wiewohl im Rahmen dieser „Zeitschrift“ auf die bezüglichen wohlfundierten, von reicher Erfahrung zeugenden Ausführungen nicht näher eingegangen werden kann, darf das Urteil dahin zusammengefaßt werden, daß die Schrift *Kubelkas* in ihrer leicht faßlichen und überzeugenden Darstellung wie nicht so bald eine zweite geeignet ist, auch außerhalb des Kreises engster Fachgenossen die Bedeutung des behandelten Gegenstandes darzutun. Manches Neue bietet die Schrift; manches vielleicht vom Wirtschaftler seit langem für entsprechend Befundene erscheint nunmehr

im Zusammenhange mit den Interessen des ganzen Forstbetriebes im Gebirge als notwendiges Postulat einer forstschrittlichen intensiven Wirtschaft.

Dr. A. Hofmann

13.777 **Die Burg Aggstein.** Von Eduard Reithmayer, Architekt und Stadtbaumeister. 124 Seiten Text (29 × 21 cm), einem Dreifarben-Druck und 16 Tafeln. Wien 1911, Anton Schroll & Co. (Preis K 20).

Die Strebungen des Heimatschutzes und des Schutzes der Baudenkmalen haben weite Kreise und zunächst die Künstlerschaft ergriffen. Mit dem Burgenbau verknüpft uns noch die Überlieferung aus romantischer Zeit und die Arbeiten von Viollet-le-Duc, Essenein, Piper und anderen brachten uns auf das Verständnis für weitere Forschungen auf diesem Gebiete. Dieser glücklichen Anregung ist wohl auch der Verfasser gefolgt, als er einer der schönsten Burgen unseres engsten Heimatlandes seine volle Aufmerksamkeit zuwandte und die freie Zeit von neun Jahren aus seinem arbeitsreichen Leben der Erforschung der Baureste Aggsteins und einem Vorschlage zur Wiedererrichtung dieser Burg widmete. Er folgte den geschichtlichen Nachweisen, welche ihm Franz Keiblinger und P. Cölestin M. Schachinger boten und in manchem auch den Beschreibungen der Forscher O. Piper und A. v. Perger, ohne ihnen in allem beizupflichten. Namentlich die grausige Geschichte des „Rosengärtleins“ will er dem Gebiete der Sage entziehen und im Gegensatz zu anderen Forschern als Wahrheit bezeichnen. Er zeigt uns an den Bauresten manches, was für seine Auffassung spricht. Es gehört die ganze Ausdauer dazu, welche der Verfasser an sein Werk wandte, um aus den Trümmern und Mauerresten die Spuren zu finden, den einstigen Bestand zu deuten und die künstlerische Phantasie so weit zu spornen, um aus diesen ein volles klares Bild einer Burg zu schaffen, wie sie dem stark verfallenen Gemäuer anzupassen ist. Ernster Wille und liebevolles Beginnen haben das zuwege gebracht und in den 16 beigegebenen Tafeln zeigt uns der Verfasser auf Grund genauer Messungen des Bestandes eine Wiederherstellung, welcher der Fachmann nur anerkennend zustimmen vermag. Wenn er noch weiters den Wunsch hegt, seine Pläne auch verwirklicht zu sehen, wenn er wünscht, daß reiche Gönner mit einem Betrage von K 2.000.000 die Burg wieder erstehen lassen mögen, so setzt er sich wohl in Widerspruch mit den jüngsten Lehren der Denkmalpflege, welche ein Erhalten der Bauwerke und -Reste fordern, aber das Hinzutun nicht gutheißen mögen. Wir wollen schon zufrieden sein, wenn seine Anregung uns die Burg in ihrem gegenwärtigen Bestande bewahren hilft und wenn seine gediegene Forschung freigiebige Hände findet, welche die Mittel bieten, diese Zierde der Wachau vor dem gänzlichen Verfall zu bewahren. K.

3512 **Die Bauführung mit Einschluß der Baukostenberechnung, der Baurüstungen und der Beförderungsmittel von Baustoffen auf der Baustelle.** Von J. Koch, geh. Baurat und Professor an der Technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg. Zweite Auflage. Lex. 8°. VI und 308 Seiten mit 198 Abbildungen im Text und 3 Tafeln. Leipzig 1912, H. M. Gebhardt (Preis geh. M 12, gebd. in Halbfzbd. M 15).

„Die Bauführung“ bildet einen Teil des bekannten Handbuches der Architektur und liegt in zweiter Auflage vor. Der Autor behandelt den gesamten Stoff in sechs Abschnitten: Vorarbeiten, Anfertigung des Entwurfes und des Erläuterungsberichtes, Aufstellung des Kostenanschlages, Verdingung der Bauarbeiten, Leitung und Überwachung des Baues und Prüfungen und maschinelle Anlagen zur Beförderung der Baustoffe auf dem Bauplatze. Das Buch ist eines der ganz wenigen Werke des Büchermarktes, welches die Bauführung von einem wissenschaftlichen Standpunkte behandelt, während die Zahl elementarer Werke über Bauführung eine ziemlich große ist. Was die Einteilung des Stoffes betrifft, so wäre zu erwägen, ob der Abschnitt „Vorarbeiten“, der von dem Bauprogramm, der Untersuchung des Bauplatzes, den Skizzen, der überschlägigen Kostenbestimmung, architektonischen Wettbewerben, der Gebührenordnung der Architekten, dem Verträge zwischen den Bauherren und dem Architekten und anderem handelt, nicht besser in den zweiten und bezüglich der Kostenberechnung in den dritten Abschnitt einzuteilen wäre. Was den Inhalt des Abschnittes „Vorarbeiten“ anbelangt, so bringt der Autor hauptsächlich die in den meisten Belangen muster-gültigen Bestimmungen der preußischen Staatsbauverwaltung. Ganz ausgezeichnet sind die in den Abschnitten „Aufstellung des Entwurfes“ und „Aufstellung des Kostenvoranschlages“ gegebenen Weisungen, welche in dem Autor nicht nur den erfahrenen Lehrer, sondern auch den praktischen Fachmann erkennen lassen. Der Abschnitt „Verdingung der Bauarbeiten“ schließt sich enge an den in Preußen üblichen Vorgang an und bringt eine große Zahl amtlicher Festsetzungen, die musterhaft sind und für die Privatpraxis als Vorbilder dienen können. In dem Abschnitte „Leitung und Überwachung des Baues“ kommen die Arbeiten im Amtszimmer, der Verkehr mit den Behörden und Handwerkern, das Ausstecken des Baues, das Anlegen des Baues und die Überwachung der Bauausführung zur Abhandlung. Dem Abschnitt über Rüstung und Baumaschinen sind 66 Seiten gewidmet. Behandelt werden: Stangengerüste, Mastengerüste, verbundene Gerüste, Leitergerüste, fliegende Gerüste, Hängegerüste und Bockgerüste. An maschinellen Anlagen gelangen Feldbahnen, Krane, Winden, Paternosterwerke, größere Aufzüge, Laufkrane und viele andere Maschinen zur Darstellung. Reiche Literaturangaben vervollständigen den Inhalt des ausgezeichneten Buches, das zu den besten seiner Art zählt. Ing. Prof. Josef Röttinger

12.748 **Hydraulisches Rechnen.** Rechnungsverfahren und Zahlenwerte aus den Gebieten des Wasserbaues. Von Dr. Ing. R. Weyrauch, Zivil-Ingenieur, o. Professor der kgl. Technischen Hochschule in Stuttgart.

Mit 107 Figuren im Text, 88 Tabellen und 8 Tafeln. Zweite Auflage. Stuttgart 1912, Konrad Wittwer (Preis M 7).

Dieses treffliche Buch trägt einem fühlbaren Bedürfnisse des Wasserbau-Ingenieurs vollkommen Rechnung und verdient die weiteste Verbreitung. Die vorliegende zweite Auflage bietet gegenüber der ersten Auflage nicht nur eine weitgehende Vermehrung des Textes (von 88 auf 198 Seiten), sondern auch eine sehr wesentlich Verbesserung des Inhaltes. Im Kapitel I, beinhaltend die allgemeinen Gleichungen für die Bewegung des Wassers, welche sehr übersichtlich dargestellt sind, erscheinen auch die Schleppkraftgesetze und der Wasserstoß berücksichtigt. Im Kapitel II sind unter den empirischen Gleichungen für die Bewegung des Wassers auch die Formeln von Siedek, Matakiewicz und Lindboe behandelt. Sehr eingehend ist das Kapitel III über trapezoidale und andere offene Querschnittsformen durchgearbeitet. Dasselbe gilt bezüglich des Kapitels IV über geschlossene Querschnittsformen. Im Kapitel VII (Ausfluß aus Öffnungen und Überfällen) sind bereits die schönen Versuche Rehbocks erwähnt. Die kurzgefaßten Ableitungen in diesem Kapitel sowie in dem folgenden über Wehrberechnungen lassen für viele Fälle das Nachschlagen in größeren Werken entbehrlich erscheinen. Im letzteren Kapitel ist auch die rechnerische Behandlung der Streichwehre und Notauslässe angedeutet. Als Nachschlagebuch hat es für den wissenschaftlich Gebildeten größten Wert. Daß jedes solche Sammelwerk für den ungenügend Vorgebildeten Gefahren in sich schließt, ist eben unvermeidlich und soll es uns nicht hindern, solche Erscheinungen am Büchermarkte, welche gleichermaßen von großer Wissenschaftlichkeit und reicher Erfahrung bedichtetes Zeugnis ablegen, auf das lebhafteste zu begrüßen. Ohne das Verdienst, das sich der Verfasser durch die Herausgabe dieser zweiten Auflage unleugbar erworben hat, irgendwie schmälern zu wollen, sei hier nur die Anregung ausgesprochen, in der nächsten Auflage auch der Retentionsfrage sowie der Ermittlung der Stauweierinhalte Platz einzuräumen. Halter

13.702 **Chauffeurkurs.** Gemeinverständliche Vorbereitung zur Chauffeurprüfung und Leitfaden für Automobilisten. Von Ing. Karl Blau. 200 Seiten (17 × 12 cm). Wien, Jos. Eberle & Co.

Wenn ein Lehrbuch das bietet und erfüllt, was es in seinem Titel ankündigt, dann ist stets des Verfassers Zweck in lobenswerter Weise erreicht; dies trifft bei diesem kleinen Büchlein zu. Es soll dem „zu werden“ Chauffeur, leider auch oft dem bereits seine Tätigkeit ausübenden Chauffeur, ein Nachschlagebuch sein, in dem er das ABC der Automobile erklärt findet und sich über die hauptsächlichsten Grundzüge dieser Verkehrsmittel ein wenig informieren kann. Ebenso wenig es möglich ist, das Fahren etwa aus diesem Buch lernen zu wollen, ebensowenig vollständig kann eine solche Ausbildung sein, die ja bloß einige elementare Grundbegriffe des Automobilismus erläutert und erklärt; und trotzdem zeigt dieses allgemein verständliche Büchlein, wie viele Grundbegriffe gesammelt und einzeln „begriffen“ werden müssen, bevor man überhaupt das Wesen eines solchen technischen Organismus klar erkennt. Aller Anfang ist schwer, daher langsam und gründlich ausgebildet die beste Grundlage für einen Laien darstellt, der die Bedienung und das Wesen der Automobile erlernen möchte. Und allen diesen Wißbegierigen sei dieses kleine Werk empfohlen, in dem der Verfasser in so geduldiger Weise den Neugierigen in ein ihm ganz unbekanntes Gebiet einzuführen bestrebt ist, was ihm auch glänzend gelang. Ing. S. Bauer

13.445 **Über den Einfluß der Geschwindigkeit der Beförderung auf die Selbstkosten der Eisenbahnen.** Von Dr. Ing. R. Esch. 98 Seiten (23 × 16 cm). Mitteilungen der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung. Neue Folge. Heft 6. Jena 1911, Gustav Fischer.

In der vorliegenden Arbeit berichtet der Verfasser über die von ihm angestellten Untersuchungen darüber, ob und inwiefern die Selbstkosten der Leistungseinheit durch die Geschwindigkeit beeinflusst werden, mit welcher der Transport auf dem Schienenwege vor sich geht, und versucht, die Selbstkosten der Beförderung einer Person oder einer Tonne Gut bei verschiedenen Geschwindigkeiten zu ermitteln. Die Berechnungen haben insofern einen tieferen praktischen Wert, als die in erster Linie ins Auge gefaßten (deutschen) Bahnen für die schnellere Beförderung in der Regel ein erhöhtes Fahrgeld einheben. Vom Standpunkte jener aus, welche verlangen, daß die Staatsbahnen als öffentliche Anstalten Beträge einzuheben haben, welche den Selbstkosten entsprechen, ist es gewiß von Interesse, festzustellen, ob diese Erhöhung der Transportgebühren gerechtfertigt erscheint. Im übrigen findet Dr. Esch, daß beim Frachtgutverkehr der preußischen Staatsbahnen die Fahrzeit der Züge im Verhältnis zu der gesamten, durch die Beförderung in Anspruch genommenen Zeit nur eine untergeordnete Rolle spielt, und schließt daraus, daß ein Eisenbahnunternehmen die Züge mit derjenigen Geschwindigkeit befördern wird, die die geringsten Selbstkosten ergibt. Auch diesem Problem, das eingehender untersucht wird, kann eine praktische Bedeutung nicht abgesprochen werden. Bemerkenswert ist, daß Dr. Esch den Standpunkt vertritt, daß bei Eisenbahnunternehmen die Ausgaben für die Verzinsung des Anlagekapitales zu den Selbstkosten zu rechnen sind. Der Einfluß der Fahrgeschwindigkeit auf die Zuförderungskosten wird mit Rücksicht auf den Energieverbrauch und die Unterhaltungs- und Erneuerungskosten der Betriebsmittel und endlich mit Rücksicht auf die Löhne des Personales sowie die Verzinsungskosten der Betriebsmittel untersucht. Von besonderem Interesse sind die Ausführungen über den Einfluß der Geschwindigkeit auf die Gleisunterhaltungskosten und die Selbstkosten im Personen- und im Güterverkehr. Am Ende seiner Betrachtungen kommt der Verfasser zu dem Resultate, daß, wenn es auch

nicht gelang, die Selbstkosten eines Personenkilometers und eines Gütertonnenkilometers in Zuggattungen verschiedener Fahrgeschwindigkeit für die preußischen Staatsbahnen zu ermitteln, die gefundenen Werte den Rückschluß gestatten, daß im Personenverkehre ein Platzkilometer im gemischten Zuge den größten Aufwand erfordert und daß die Kosten eines im Schnell- und Personenzuge geleisteten Platzkilometers als annähernd gleich angenommen werden können. Den höchsten Aufwand verursacht auch die Güterbeförderung im gemischten Zuge. Seine Erwägungen gipfeln darin, daß dem höheren Frachtsatze für Eilgüter, soweit sie in Personenzügen befördert werden, höhere Selbstkosten entsprechen, während die Einhebung eines Zuschlages für Personenbeförderung in Schnellzügen nicht auf höhere Selbstkosten zurückgeführt werden kann. Erwähnt seien noch die den Ausführungen angegliederten Mitteilungen, welche in sechs Anlagen die Ausweise über die Selbstkosten von sechs Bahnen enthalten. Die Studie stützt sich auf ein reiches Literaturmaterial und behandelt das gestellte Thema mit großem Fleiße, übersichtlich und eingehend. Die Arbeit bietet dem Fachmann gewiß manches Bemerkenswerte.

Dr. Steiner

13.738 **Einzelkonstruktionen aus dem Maschinenbau.** Herausgegeben von Ing. C. Volk, Berlin. 3. Heft: **Zahnräder. I. Teil.** Stirn- und Kegelhäder mit geraden Zähnen. Von Professor Dr. A. Schiebel. Berlin 1912, Julius Springer (Preis geh. M 3).

Der Verfasser hat es sich zur Aufgabe gestellt, ein zeitgemäßes Bild von dem gegenwärtigen Stande des Zahnräderbaues zu geben. Der Konstruktion, Berechnung und Herstellung wurde dabei gleiches Augenmerk gewidmet. Das in den Lehrbüchern der Maschinenelemente bisher Gebotene wurde als Grundstock übernommen und durch die Aufnahme neuer Konstruktionen und die Ergebnisse praktischer Untersuchungen und Erfahrungen sowie durch eine ausführliche Beschreibung der Bearbeitung der Zahnräder erweitert. In der Praxis ist eine Bearbeitung der Zähne in der Maschine mit möglichst einfach gehaltenen Schneidwerkzeugen erforderlich; die Übertragung gezeichneter Profile auf die Ausführung ist zu umständlich und zu ungenau. Es wurde daher auch die Verzahnungstheorie vom Standpunkte der Bearbeitung behandelt. Sie umfaßt nicht nur die vollständige geometrische Festlegung der Zahnflächen, sondern auch die Ermittlung der Bewegungsvorgänge für die Erzeugung dieser Flächen. Die bekannten Profilkonstruktionen werden knapp gestreift; weitergehende Ausführungen in dieser Richtung betreffen die Untersuchung des Eingriffs. Die Beschreibung der Ausführungsfehler und ihrer Folgen ist eine notwendige Ergänzung für die Beurteilung der Güte der Bearbeitung, zumal einige Verfahren den theoretischen Vorbedingungen nicht genau entsprechen. Neu eingeführt wurde ein exakt definierter Begriff der Fehlerhaftigkeit als Verhältniswert, die plötzliche Geschwindigkeitserhöhung des getriebenen Rades beim Eingriffswechsel als Ursache der Stoßwirkungen. In einem späteren Heft soll die Beschreibung der Stirn- und Kegelhäder mit Schraubenzähnen und der Radausführungen für sich kreuzende Achsen erfolgen. Die vorliegende Neubearbeitung der auf diese wichtigen Maschinenelemente bezughabenden Materien erweist sich als eine überaus wertvolle Bereicherung der einschlägigen fachwissenschaftlichen Literatur. *Deinlein*

10.753 **Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einfluß ihrer Anwendungen.** Bd. IV. Heft 2: **Dynamische Probleme der Maschinenlehre.** Von R. v. Mises in Straßburg i. E. Leipzig 1911, B. G. Teubner.

Der vorliegende Artikel behandelt in erster Linie solche Fragen aus dem Bereiche der Maschinenlehre, die auf Probleme der Mechanik starrer Körper führen. Die spezielle Theorie der hydraulischen, thermischen und elektrischen Maschinen wird im Rahmen dieser Enzyklopädie an anderer Stelle erledigt. Mitberücksichtigt wurden jedoch einzelne über die Stereomechanik hinausgreifende Fragen, wie die Lehre von den Riemen und Seilen, die hydrodynamische Theorie der Lagerreibung usw., sowie diejenigen Untersuchungen, die zur Feststellung der in den Maschinen wirksamen Kräfte nötig sind. Der Bericht R. v. Mises geht aus von einer Darstellung der in den Maschinen wirkenden Kraftfelder und schließt hieran die Beschreibung der einzelnen maschinentechnischen Fragen. Die prinzipiellen Gesichtspunkte, die für die Fassung des ganzen Artikels maßgebend waren, finden sich schon in den von englischen Autoren stets gepflegten Bestrebungen, die auf eine anschauliche und konkrete Erfassung der mechanischen Sätze gerichtet sind. Hierin ist der eine die gegenwärtige Entwicklung der technischen Kinetik beherrschende Gesichtspunkt zu erkennen. Daneben drängt die durch die Fortschritte der Technik bedingte Erweiterung der Probleme zu einer entsprechenden Erweiterung der methodischen Hilfsmittel in bestimmter Richtung. Neben der von Euler inaugurierten synthetischen Methode: „Für jeden einzelnen Körper eines Systems sind Schwerpunkts- und Momentengleichung aufzustellen und daraus — wofern nur der Bewegungsverlauf untersucht werden soll — die Reaktionskräfte zu eliminieren“, scheint den Bedürfnissen der technischen Kinetik zumindest in vielen Fällen die analytische oder Lagrange'sche Methode besser angepaßt zu sein. Hier in der „Systemmechanik“ wird von der lebendigen Kraft des ganzen mechanischen Systems und der Arbeit der Kräfte am System ausgegangen und man gelangt unmittelbar zu Gleichungen, die die Reaktionen nicht enthalten. In der Statik äußert sich der Unterschied der beiden Methoden derart, daß das eine Mal eine wiederholte Anwendung des Satzes vom Kräfteparallelogramm, das andere Mal das Prinzip der virtuellen Arbeiten auftritt. Der Verfasser

schließt die Ausführungen seiner Vorbemerkung mit dem Wunsche daß mit der Erweiterung der Aufgaben und der Methoden der technischen Mechanik durch eine Vertiefung der experimentellen Studien (z. B. in allen Reibungsfragen) auch die physikalischen Grundlagen der Kinetik gefördert würden. *Deinlein*

12.718 **Lehrbuch der Physik.** Zum Gebrauche beim Unterrichte, bei akademischen Vorlesungen und zum Selbststudium. Von E. Grimsehl, Direktor der Oberrealschule auf der Uhlenhorst in Hamburg. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1262 Seiten (23 × 15 cm). Mit 1296 Figuren im Text, zwei farbigen Tafeln und einem Anhang, enthaltend Tabellen physikalischer Konstanten und Zahlentabellen. Leipzig und Berlin 1912, B. G. Teubner (Preis geh. M 15, geb. in Leinw. M 16).

Die erste Auflage dieses Werkes haben wir in Nr. 51 von 1909 besprochen und gewürdigt. Das Erscheinen der zweiten Auflage in so rascher Folge empfiehlt das Buch in außergewöhnlicher Weise. Angeeifert durch den ungeahnten Erfolg, hat der Verfasser Erweiterungen und Ergänzungen platzgreifen lassen, welche der Vollkommenheit zustatten kommen. Von den Elementen der Infinitesimalrechnung wurde mehr Gebrauch gemacht. Neu bearbeitet oder hinzugekommen erscheinen die Abschnitte über Bewegungslehre, Elastizität und Festigkeit, Flugmaschinen, Wärmelehre, Meteorologie, Wellen, Polarisation, Elektrostatik, Induktion, Strahlungsenergie, Elektrolyse usw., welche sämtlich, mit besonderer Sorgfalt behandelt, ein augenfälliges Ebenmaß erhalten haben. Dadurch hat das Buch um 210 Seiten und 205 Figuren an Umfang zugenommen, ohne daß die Verlagsbuchhandlung den Preis erhöht hätte. *Pý.*

1387 **Die Baumaschinen.** IV. Teil des Handbuches der Ingenieurwissenschaften. 4. Band: **Vorkommen, Beschaffenheit und Gewinnung von Bausteinen. Werkzeuge und Maschinen zur Bearbeitung von Bausteinen. Maschinen für Mörtel- und Betonbereitung.** Bearbeitet von A. Steuer und L. v. Roessler. Herausgegeben von F. Lincke. Zweite, neubearbeitete und vermehrte Auflage. 198 Seiten (27 × 19 cm). Mit 264 Textfiguren. Leipzig 1911, Wilhelm Engelmann (Preis M 7).

„Wenn man die Methoden und Maschinen kennen lernen will, mit denen die natürlichen Bausteine gewonnen und bearbeitet werden, so ist es unbedingt notwendig, daß man vorerst die Gesteine selbst, auf die jene angewendet werden sollen, genauer betrachtet und ihre Zusammensetzung, ihre Struktur und die Art ihres Vorkommens in der Natur zu ergründen sucht“. Mit diesen Worten leitet Professor Dr. A. Steuer jenes Kapitel ein, das von dem Vorkommen, der Beschaffenheit und der Gewinnung von Bausteinen handelt, und gibt damit zugleich eine treffende Charakteristik des ganzen vorliegenden Buches. Es ist in der Tat notwendig, zunächst in die Eigenart der verschiedenen Baustoffe einzudringen, wenn man die maschinellen Hilfsmittel zu deren Bearbeitung mit richtigem Verständnis beurteilen will, und darum ist es wohl auch gerechtfertigt, daß in dem vorliegenden Buche über den Rahmen seines Titels hinaus die Hälfte des Inhaltes nicht den Maschinen, sondern den Bausteinen gewidmet ist. Dabei ist dieses Gebiet in einer Weise behandelt, die dem praktischen Bedürfnisse des Ingenieurs oder Architekten in so glücklich gewählter Form entgegenkommt, daß in dieser Hinsicht kaum noch etwas zu wünschen übrig bleibt. In einem allgemeinen Teile werden zunächst das Wesen der Gesteine, ihre Zusammensetzung und Struktur, ihre Entstehungsart, die Verwitterung und Zersetzung erörtert, ein zweiter Abschnitt enthält die Beschreibung der wichtigsten natürlichen Gesteine, die für Bauzwecke verwendet werden, der dritte Abschnitt umfaßt die technische Untersuchung der Gesteine und im vierten Abschnitt wird einiges über das Aufsuchen und die Gewinnung von Gesteinen in Steinbrüchen mitgeteilt. Die zweite Hälfte des Buches befaßt sich mit den eigentlichen Baumaschinen und ist von Professor L. v. Roessler bearbeitet; sie gliedert sich in mehrere Abschnitte, die das Zerteilen der Steine, das Abrichten, das Schleifen und Polieren, das Zerteilen zu Pflastersteinen und Schotter und in einem besonderen Kapitel die Mörtel- und Betonbereitung betreffen. Auch hier war der Verfasser bemüht, für den in der Praxis stehenden Ingenieur ein reiches Material an Beispielen für alle jene Werkzeuge und Maschinen zusammenzutragen und kritisch zu beleuchten, die zur Bearbeitung von Bausteinen verwendet werden. Die Darlegungen dieses Teiles sind um so wertvoller, als gerade auf diesem Gebiete in der Bekanntgabe des konstruktiven Aufbaues der Maschinen oder besonderer Arbeitsverfahren große Zurückhaltung herrscht. Reichhaltige Zusammenstellungen von Literaturquellen ergänzen noch die einzelnen Kapitel des Buches als eine Beigabe, die ebenfalls vielen sehr willkommen sein wird. Es kann somit das Buch wohl jedem, der für dieses Fachgebiet Interesse hat, nur bestens empfohlen werden. *Kz.*

9386 **Hilfsbuch für den Maschinenbau.** Von Fr. Freytag. Vierte, erweiterte und verbesserte Auflage. 1236 Seiten (20 × 13 cm). Mit 1108 in den Text gedruckten Figuren und 10 Tafeln. Berlin 1912, Julius Springer (Preis geb. in Leinen M 10, in Leder M 12).

Das Hilfsbuch von Freytag in dieser „Zeitschrift“ ausführlich besprechen, hieße die Bedeutung verkennen, die es heute in den Kreisen der Ingenieure und im besonderen der Maschinen-Ingenieure bereits besitzt; ist es doch eines der beliebtesten Hilfs- und Handbücher, das sich bald nach seinem Erscheinen einen treuen Kreis von Freunden zu verschaffen wußte und sich ihm dank seiner Verlässlichkeit auch erhalten hat.

Es kann daher nicht überraschen, wenn dieses Werk, dessen erste Auflage erst im Jahre 1904 erschienen ist und von dem auch Übersetzungen in fremden Sprachen herausgegeben wurden, nunmehr schon in der vierten Auflage vorliegt. Selbstverständlich hat diese Auflage alle jene Erweiterungen und Ergänzungen erfahren, die sich nach dem heutigen Stande der Technik als notwendig erwiesen; sie haben wohl eine Vermehrung des Gesamtumfangs um nahezu 200 Seiten und der Zahl der Abbildungen um mehr als 100 zur Folge gehabt, trotzdem hat aber das Buch infolge der Verwendung eines dünneren Papiers an Handlichkeit nichts eingebüßt. Als ein besonderer Vorzug dieses Hilfsbuches muß hervorgehoben werden, daß es auch den österreichischen Verhältnissen gerecht wird, indem es in einem Anhang die hier geltenden Gesetze und Bestimmungen über Dampfkessel, gewerbliche Betriebsanlagen, hohe Schornsteine, Vergebung staatlicher Lieferungen und Arbeiten u. dgl. und einen Auszug aus den Honorarbestimmungen des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines bringt. Ein Werk, das wie dieses alle Eigenschaften eines Hilfsbuches in so vortrefflicher Weise in sich vereinigt, empfiehlt sich wohl am besten schon durch sich selbst und bedarf nicht erst einer besonderen Anpreisung.

Kz.

13.319 **Kanalisation der Klein- und Mittelstädte.** Von Ewald Genzmer, Geh. Baurat und Professor. Heft II: Marienwerder. 76 Seiten und 17 Pläne (24 × 17 cm). Halle a. S. 1911, Ludwig Hofstetter (Subskriptionspreis M 7.50).

Nachdem das erste Heft des Werkes Kanalisation der Klein- und Mittelstädte den Kanalisationsentwurf nach dem Misch- und Trennsysteme für die auf einem kleinen, ebenen Territorium und an einem größeren Fließchen gelegene Gemeinde Neustadt in Westpreußen behandelte, deren Abwasser eine maschinelle Klärung benötigte, befaßt sich das zweite, vorliegende Heft mit dem Kanalisationsprojekte nach dem Mischsysteme für die verhältnismäßig ausgedehnte, in einen wasserarmen Vorfluter entwässernde Stadt Marienwerder, deren Abwasser vor der Einleitung in die Nogat einer Entschlammung unterzogen werden muß. Marienwerder hat gegenwärtig 10.500 Einwohner. Das Projekt zieht jedoch eine Einwohnerzahl von 25.000 Seelen in Betracht, welche voraussichtlich erst nach 70 Jahren erreicht werden wird. Die Stadt wird in fünf Verbauungszonen mit 100, 125, 150, 200 und 300 Einwohnern pro ha eingeteilt, von welchen Zonen bei Eintritt des Maximalregens 15, 20, 25, 30 und 60 l/Sek. pro ha zum Abflusse kommen. Die Rohrweiten sind mit Hilfe der Darcy-Bazin'schen Formeln und unter Zugrundelegung eines Maximalregens von 20 Minuten Dauer und 100 l/Sek. pro ha Intensität nach der Methode von Heyd ermittelt, wobei der geringste Durchmesser mit 300 mm angenommen wurde. Für die Kanäle des Tieflandes, welche nur Schmutzwasser aufzunehmen haben, wurde bis auf 200 mm Durchmesser herabgegangen. Bis 400 mm Durchmesser ist die Verwendung von Steinzeugrohren, darüber von Zementrohren in Aussicht genommen. An den Punkten mit Richtungs- oder Gefällsänderungen sind Einsteigschächte von 1 bis 1.5 m Durchmesser projektiert. Vom erwähnten Tieflande, der Salaterie, soll das Brauchwasser bis zur fünffachen Verdünnung durch zwei selbsttätig wirkende, von Elektromotoren betriebene Zentrifugalpumpen zu einem Regenauslaß gedrückt werden (21 l/Sek. auf 11 m Höhe), nachdem es mittels eines Rechens und einer Rienschschen Scheibe eine Vorreinigung erfahren hat. Zur Entlastung des Kanalnetzes sind neun Regenauslässe geplant, welche bei der fünffachen Verdünnung des Brauchwassers in Funktion treten. Die Kanäle erhalten Tiefenlagen von 2.5 bis 3.5 m. Zur Spülung sollen einige Spülbehälter mit automatischer Spülvorrichtung hergestellt werden. Das gesamte Abwasser wird vor Eintritt in die Nogat einer Reinigung nach dem System Emscherbrunnen unterzogen, welche einen Sandfang mit Grobrechen und zwei Emscherbrunnen von 7 m Durchmesser und 9.3 m Tiefe umfaßt. Für die Schlammrocknung sind Plätze von 200 m² Fläche vorgesehen. Die Berechnung der Rohrweiten und Wehrrücken ist tabellarisch zusammengestellt, ebenso sind alle Grundlagen der Kostenberechnung ausgewiesen. Die Gesamtkosten sind mit M 600.000 angegeben. Der knapp und klar gehaltene Text ist durch 17 Pläne gründlich erläutert, von welchen die Detailpläne über die Pumpstation, Emscherbrunnenanlage, Spülkammern, Abflußverzögerung und Abflußflächen besonders genannt seien.

Das Werk bildet eine sehr schätzenswerte Erweiterung der Kanalbauliteratur und bietet, was der Verfasser in der Vorrede zum ersten Hefte versprochen hat, den Verwaltungen und Ingenieuren der Mittel- und Kleinstädte einen Wegweiser, sich auf dem Gebiete der Kanalisation rasch einzuarbeiten. Es sei aber jedem Kanalisations-Ingenieur wegen der gründlichen, klaren und übersichtlichen Behandlung des Stoffes wärmstens empfohlen.

Ing. Stolz

5203 **Kompressorenanlagen, insbesondere in Grubenbetrieben.** Von Dpl. Ing. Karl Teiwes. Berlin, Julius Springer.

Das vorliegende Werk bespricht in den ersten Abschnitten zunächst die theoretischen Grundlagen für die zweckentsprechende Konstruktion und den möglichst ökonomischen Betrieb von Luftkompressoren und gibt hiebei unter anderem auch den Praktikern Anleitungen zur Überprüfung ausgeführter Konstruktionen in dieser Hinsicht. Hieran schließt sich eine eingehende Besprechung der wichtigsten Details der Luftkompressoren und sind insbesondere die Einrichtungen für die Kühlung sowie die Luftschaltorgane ziemlich erschöpfend behandelt. Bei der folgenden Besprechung der einzelnen Kompressortypen selbst erscheinen der moderne, infolge der zunehmenden Verbreitung der Dampfturbine schon vielfach eingeführte Turbokompressor sowie die an Stelle von Zentral-

Kolbenkompressoren für Bergbauzwecke immer mehr in Verwendung kommenden, unterirdischen und fahrbaren Kompressoren ihrer Bedeutung entsprechend eingehend behandelt. In den einleitenden Bemerkungen spricht der Verfasser den elektrischen Bohrmaschinen jeden Erfolg ab und geht damit wohl zu weit, wenn auch die weitüberwiegende Bedeutung der Druckluft für den maschinellen Bohrbetrieb außer Frage steht. Das vorliegende Werk stellt jedenfalls eine wertvolle Information über den Bau und Betrieb von Luftkompressoren bei Grubenbetrieben dar und kann als solche bestens empfohlen werden.

A. R.

4296 **Die Spinnerei.** Ein Überblick über die in der Spinnerei gebräuchlichen Rohmaterialien und ihre Verarbeitung. Von Prof. M. Lehmann, Direktor der Preussischen höheren Fachschule für Textilindustrie (Spinn- und Webschule) zu Crefeld. 108 Seiten (18 × 12 cm) mit 35 Abbildungen im Text. Als 338. Bändchen von „Aus Natur und Geisteswelt“, Sammlung wissenschaftlich gemeinverständlicher Darstellungen. Leipzig 1911, B. G. Teubner (Preis geh. M 1, in Leinwand geb. M 1.25).

Der als Lehrer und Fachmann bekannte Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, nicht ein Lehrbuch der Spinnerei, sondern ein Buch zu schreiben, aus dem sich der Laie über die Grundzüge der Spinnerei informieren kann. Nach einer kurzen historischen Einleitung beschreibt er Vorkommen und Gewinnung, Eigenschaften der textilen Rohstoffe und deren wirtschaftliche Bedeutung, um sodann auf die Verarbeitung der wichtigsten Fasern überzugehen. Hierbei konnte der Autor allerdings nicht immer der Versuchung widerstehen, konstruktive Details, die zwar dem Fachmann und Techniker interessant, dem Verständnis des Laien aber fernliegend sind, wie zum Beispiel den entlastenden Seilantrieb für Crighton-Opener oder den Kuschnerflügel, zu erwähnen. Für das richtige Verständnis der Wirkungsweise der Ringspindel und deren Verhältnis zur Flügelspindel wäre eine schematische Skizze nützlich, ebenso auch zur Erläuterung der Wirkungsweise des Selfactors. Die Bastfaser-Spinnerei wird kurz, Streich- und Kammgarn sowie auch die Erzeugung von Chappet- und Bourettegarnen wieder ausführlicher behandelt. Im großen und ganzen wird das Buch seinen Zweck erfüllen und dem Leser, der sich über das große Gebiet der Spinnerei rasch orientieren will, hiebei als nützlicher Wegweiser dienen.

Dr. Erban

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers)

13.808 **Über Versuche mit umschnürtem Beton.** Von Dr. Ing. A. Kleinlogel. 8°. 48 S. m. 15 Abb. u. 31 Zusammenstellungen. Berlin 1912, Ernst & Sohn (M 3.20).

13.809 **Berechnungen von Wechselstrom-Fernleitungen.** Von Dr. C. Breitfeld. 8°. 89 S. m. 15 Abb. u. 2 Taf. Braunschweig 1912, Vieweg & Sohn (M 4).

13.810 **Härteuntersuchungen an Radreifenstoff nach dem Kohn-Brinell'schen Kugeldruckverfahren.** Von Dr. Ing. B. Schwarze. 8°. 66 S. m. 13 Abb. Braunschweig 1912, Vieweg & Sohn.

13.811 **Die Preisbildung in der Maschinenindustrie.** Von Dr. H. Haeder. 8°. 84 S. m. Abb. u. Taf. Wiesbaden 1912, Haeder (M 4).

*13.812 **Beitrag zur Pulsation des Wassers mit Rücksicht auf den Flußbau.** Von C. Krischan. 8°. 83 S. m. 1 Taf. Graz 1911, Selbstverlag.

*13.813 **Der standsichere Mauerdamm.** Ein Beitrag zur Lösung der Talsperrenfrage. Von Redlich & Berger. 8°. 54 S. m. 21 Abb. u. 1 Taf. Wien 1912.

13.814 **Untersuchungen an durchlaufenden Eisenbetonkonstruktionen.** Von Scheit und Dr. Ing. Probst. 8°. 72 S. m. 52 Abb. Berlin 1912, Springer (M 5).

13.815 **Die Einphasenmotoren nach den deutschen Patentschriften.** Von Dr. Ing. E. Dyhr. 8°. 182 S. m. 112 Abb. Berlin 1912, Springer (M 6).

13.816 **Das Pendeln der Gleichstrommotore mit Wendepolen.** Von Dr. K. Humburg. 8°. 81 S. m. 50 Abb. Berlin 1912, Springer (M 2.80).

13.817 **Einführung in die Probierkunde.** Von C. Schiffner. 8°. 178 S. m. 20 Abb. Halle a. d. S. 1912, Knapp (M 6).

13.818 **Elementarmechanik.** Von Dr. G. Hamel. 8°. 634 S. m. 265 Abb. Leipzig 1912, Teubner (M 16).

13.819 **Maschinen und Apparate der Starkstromtechnik, ihre Wirkungsweise und Konstruktion.** Von G. W. Meyer. 8°. 590 S. m. 772 Abb. Leipzig 1912, Teubner (M 10).

13.820 **Baustoffkunde.** Von E. Gerhardt. 8°. 281 S. m. 193 Abb. Leipzig 1912, Spamer (M 10).

13.821 **Arbeiter-Wohnhaustypen.** Von Dr. Ing. W. Kossmann. 8°. 151 S. m. 18 Abb. Dresden 1912, Kührtmann (M 8).

13.822 **Eisenhochofenschlacken, ihre Eigenschaften und ihre Verwendung.** Von H. Fleissner. 8°. 57 S. m. 32 Abb. u. 3 Taf. Halle a. d. S. 1912, Knapp (M 3).

13.823 **Permanente Gase und Industriegase, Sauerstofföfen, Sauerstoffbrenner, Gas-elektrische Öfen.** Von G. Mettler. 8°. 13 S. m. 49 Abb. Leipzig 1912, Degener (M 1.20).

13.824 **Der Winterpalast des Prinzen Eugen von Savoyen, jetzt k. k. Finanzministerium in Wien.** Von Dr. V. v. Hofmann. 4°. 40 S. m. Abb. u. 7 Taf. Wien 1912.

RUNDSCHAU

Umfang der staatlichen Telephonanlagen in Österreich. Die staatlichen Telephonanlagen haben am 1. April 1. J. 1035 Lokaltelephonnetze mit 1037 Haupt- und 299 Nebenzentralen umfaßt. Öffentliche Sprechstellen waren 2015, öffentliche Telephonautomaten 265 zu verzeichnen. Die Abonnenten-Hauptstationen bezifferten sich auf 96.934, die Nebenstationen auf 32.947. Die Zahl der interurbanen Telephonleitungen betrug 645 mit einer Linienlänge von 32.170.938 km. Gegenüber dem Stande vom 1. Jänner 1. J. ergibt sich ein Zuwachs von 21 Lokaltelephonnetzen mit 21 Haupt- und 4 Nebenzentralen, 34 öffentlichen Sprechstellen, 20 öffentlichen Telephonautomaten, 3467 Abonnenten-Haupt- und 1345 Nebenstationen. Die Zahl der interurbanen Telephonleitungen hat sich um 10 und deren Länge um 374.653 km vermehrt.

Statistik der Elektrizitätswerke in Deutschland. Einer nach dem Stande vom 1. April 1911 verfaßten Statistik der Elektrizitätswerke in Deutschland zufolge sind dort gegenwärtig 2526 Werke, um 548 mehr als im Jahre 1909, im Betriebe. Davon befinden sich rund 70% im Privatbesitz, die übrigen 30% gehören dem Staat oder Gemeinden. Die Mehrzahl der Werke verwendet, wenn man von kurzen Kabelstrecken bei Bahnüberführungen u. dgl. absieht, ausschließlich Oberleitung, nur 36 Werke haben nur Kabelnetz, 472 ein aus Kabeln und Oberleitung gemischtes Netz. Von den 2526 Werken sind 985 zu einer Gesamtleistung bis 100 KW, 769 bis 500 KW, 141 bis 1000 KW, 93 bis 2000 KW, 59 bis 5000 KW und 53 zu einer Gesamtleistung von über 5000 KW befähigt. Bei 426 Werken sind die Größenverhältnisse unbekannt. Außer den angeführten 2526 Werken befanden sich in der Berichtszeit in Deutschland noch 698 Werke in oder unmittelbar vor der Bauausführung. Außerdem bestehen in Deutschland noch einige 100 Werke, über die für die Statistik sichere Angaben nicht zu erlangen waren. Die Zahl der mit Elektrizität versorgten Orte in Deutschland beträgt jetzt rund 11.000.

Vom Panamakanal. Die nordamerikanische Kommission zur Ausarbeitung der Durchfahrtsvorschriften für die den Panamakanal benützenden Fahrzeuge hat der Anregung des Präsidenten Taft, die amerikanischen Schiffe gegenüber jenen der fremden Staaten hinsichtlich der Durchfahrtsgebühren zu bevorzugen, nicht stattgegeben, weil der mit England abgeschlossene Vertrag vom Jahre 1901 dies ausdrücklich für unzulässig erklärt hat. Dagegen wurde beschlossen, streng im Sinne der internationalen Verträge für jedes Schiff jeglicher Nationalität Doll. 1, eventuell Doll. 1-35 für die Displacementtonne festzusetzen. Da nach Schätzung der Kommission Auslagen von rund K 75.000.000 für den Betrieb und die Erhaltung des Panamakanals zu veranschlagen sind und der Verkehr im Durchschnitt die Frequenz von 10.000.000 t Schiffsmaterial im Jahr erwarten läßt, so gilt diese Taxe als ausreichend bemessen. Für jedes größere Schiff, das bei 3500 Registertonnen hat, wären sonach bei einmaliger Durchfahrt za. K 20.000, bei zweimaliger Durchfahrt (Hin- und Rückfahrt) za. K 40.000 zu bezahlen, was etwa 1% des Schiffswertes entspräche. Bei 12 Fahrten, 6 Hin- und 6 Rückfahrten im Jahre, müßten die Reeder 12% ihrer Dampferinvestitionen opfern, so daß schon nach 8 1/2 Jahren der ganze Schiffswert von den Durchfahrtsgebühren aufgebraucht wäre. Aus diesen Gründen empfiehlt man einen progressiven internationalen Gebühreennachlaß zugunsten jener Reedereien, die den Kanal in einem Kalenderjahre wiederholt benützen, wodurch die erwähnte Regelwidrigkeit beseitigt wäre.

Einführung des deutschen Telefunksystems auf österreichischen Schiffen. Die österreichische Regierung hat eine eigene Abteilung für Funkentelegraphie eingerichtet und wird den funkentelegraphischen Betrieb an Bord österreichischer Schiffe selbst übernehmen. Die technische Leitung des Betriebes untersteht einem in Triest eingerichteten Inspektorat. Als funkentelegraphisches System ist das deutsche Telefunksystem gewählt worden. Sechs österreichische Schiffe wurden bereits von der Telefunken-Gesellschaft mit Telefunkenstationen ausgerüstet. Diese Stationen werden von der Regierung käuflich übernommen; außerdem sind Stationen für 26 weitere Schiffe in Bestellung gegeben worden, so daß in kurzer Zeit 32 österreichische Schiffe mit Telefunkenstationen deutschen Systems ausgerüstet sein werden. Die Herstellung der Apparate für diese Stationen erfolgt bei der österreichischen Filiale der Deutschen Telefunken-Gesellschaft in Wien.

Starkstrom im telephonischen Fernverkehr. Zwischen Berlin und Stockholm soll demnächst der telephonische Betrieb eingeführt werden. Die betreffenden Anlagen sind der Vollendung nahe. Die mit Starkstrom angestellten Versuche sollen sehr gut ausgefallen sein. Bisher hat das deutsche Reichspostamt Bedenken gehabt, die Verbindung herzustellen, weil es befürchtete, daß die Nebenleitungen durch den Starkstrom beeinflusst werden könnten. Es ist aber jetzt festgestellt, daß eine solche Gefahr nicht besteht. In technischer Hinsicht wird folgendes mitgeteilt: Für die Entfernung von mehr als 1500 km kommt nur Starkstrom in Betracht. Die normalen Mikrophone können nur den erhöhten Starkstrom nicht vertragen, sie werden bald heiß und werden zerstört. Das neue schwedische Mikrophonsystem ist mit einer automatischen Kühlung versehen, außerdem mit einer Aluminium-Membrane, die je nach Bedarf gespannt werden kann. Schon vor einigen Monaten wurden

bei einigen Fernsprechteilnehmern Starkstromapparate versuchsweise angeschlossen und die Verständigung fiel gut aus.

Aus Fachvereinen.

Verein Deutscher Ingenieure. Dem an die diesjährige, in Stuttgart stattgefundene Hauptversammlung erstatteten Geschäftsberichte zufolge betrug die Mitgliederanzahl Ende 1911 24.186, hat also gegen 1910 um 234 Mitglieder zugenommen. Der Verein zählt jetzt 48 Bezirksvereine. Die Betriebsrechnung des Jahres 1911 weist einen Überschuß von M 173.385 aus. Das Vereinsvermögen hat sich auf M 1.738.608 erhöht, wozu noch eine Grundstücksrücklage im Betrage von M 304.860 kommt. Das im Vorjahre ins Leben gerufene literarische Bureau hat die ihm bei seiner Gründung gestellten Aufgaben im vollen Umfange aufgenommen. Neben der Einrichtung und Entwicklung eines Archivs werden in dem Bureau von Zeit zu Zeit Mitteilungen an mehr als 150 Tageszeitungen und Zeitschriften gegeben, um das Interesse für technische Aufgaben zu erwecken und um die Öffentlichkeit über wichtige Kundgebungen des Vereines zu unterrichten. Zur Förderung des Unternehmens der illustrierten technischen Wörterbücher wurden M 50.000 für die nächsten fünf Jahre bewilligt, der deutschen Versuchsanstalt für Luftschifffahrt und Flugtechnik werden je M 10.000 durch acht Jahre zur Verfügung gestellt.

Handels- und Industrienachrichten.

Im abgelaufenen Geschäftsjahr der Österreichischen Siemens-Schuckert-Werke waren die Werke bis zu ihrer vollen Leistungsfähigkeit beschäftigt und bedurften außerdem einer neuerlichen Ausgestaltung ihrer Arbeitsstätten und Arbeitsbehelfe. Die Generalversammlung hat beschlossen, von dem Reingewinn von K 1.800.020 auf die Aktien alter Ausgabe 6% Dividende für ein ganzes Jahr und auf jene der neuen Emission 6% Dividende für ein halbes Jahr zu verteilen. — Die Aktiengesellschaft für österreichische und ungarische Mineralölprodukte wird eine Dividende von 6% zur Verteilung bringen. — Die Deutsche Erdölgesellschaft, die im Vorjahre eine Anzahl österreichischer Petroleumunternehmungen erworben hat, erzielte einen Reingewinn von 3.297 (+ 0.851) Millionen Mark und wird auf das erhöhte Aktienkapital dieselbe Dividende wie im Vorjahre bezahlen (23%). — Das im Jahre 1904 gegründete internationale Schienenkartell, das deutsche, belgische, französische, englische und amerikanische Schienenproduzenten umfaßt, ist auf drei Jahre verlängert worden.

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat dem Hofrat Ing. Johann Mrasick, Vorstand der technischen Abteilung der Direktion für den Bau der Wasserstraßen im Handelsministerium, anlässlich der von ihm erbetenen Übernahme in den dauernden Ruhestand das Komturkreuz des Franz-Josef-Ordens mit dem Sterne, dem Ing. Johann Szczepaniak, Oberinspektor der Generalinspektion der österr. Eisenbahnen, aus Anlaß der erbetenen Übernahme in den dauernden Ruhestand den Titel eines Regierungsrates verliehen und den Ing. Artur Herbst, Ministerialrat im Ministerium für öffentliche Arbeiten, zum Hofrat bei der Direktion für den Bau der Wasserstraßen im Handelsministerium ernannt.

Der Kaiser hat dem Ing. Silvester Tomša, Hofrat des Staatsbaudienstes in Niederösterreich, aus Anlaß der von ihm erbetenen Übernahme in den dauernden Ruhestand das Ritterkreuz des Leopold-Ordens, den Ober-Bauräten dieses Staatsbaudienstes Ing. Josef Klöse und Ignaz Wagner aus dem gleichen Anlasse, und zwar ersterem den Titel eines Hofrates, letzterem den Orden der Eisernen Krone III. Klasse und dem Ing. Moritz Ritter Stummer v. Traunfels das Goldene Verdienstkreuz mit der Krone verliehen; ferner den Ober-Baurat Ing. Gustav Kretschmer zum Hofrat für den Staatsbaudienst in Niederösterreich und den technischen Rat Ing. Viktor Hölbling zum Regierungsrate ernannt.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat die Oberingenieure Ing. Artur Born und Ing. Adolf Steinbach zu Bauräten, ferner im Stande der fachtechnischen Beamten des Patentamtes den Oberkommissär Ing. Johann Reissig zum Baurate, Oberkommissär Ing. Alfred Grünhut zum technischen Rat und Kommissär Ing. Otto Nutz zum Oberkommissär und den Ing. Gustav Schneider, Ober-Ingenieur der niederösterreichischen Statthaltereie, zum Prüfungskommissär für Dampfmaschinenwärter mit dem Amtssitze in Wien ernannt.

Der Verwaltungsrat der Südbahn hat ernannt Ing. Franz Ritter von Berger und Ing. Dr. Edmund Zelinka zu Ober-Inspektoren, Ing. Jakob Frankl zum Inspektor, Ing. Alfred Sommerfeldt zum Maschinenkommissär, Ing. Bruno Schenkelbach zum Bau-Adjunkten und Ing. Emil Taub zum Bau-Assistenten.

Ing. Dr. Gustav Jaumann, o. ö. Professor der deutschen Technischen Hochschule in Brünn, und Ing. Edwin Hauswald, o. ö. Professor der Technischen Hochschule in Lemberg, wurden für das Studienjahr 1912/1913 zum Rektor der betreffenden Hochschule gewählt.

† Baurat Ing. Franz Pfeuffer, Zentral-Inspektor der k. k. Direktion für die Linien der Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien (Mitglied seit 1875), ist am 28. v. M. nach kurzem, schwerem Leiden gestorben.

Die Telephonie auf große Entfernungen.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Elektrotechnik am 12. Februar 1912 von Ing. E. F. Petritsch, k. k. Bau-Oberkommissär im Handelsministerium.

Die Ermöglichung der Sprachübertragung auf große Entfernungen gehört zweifellos zu den größten und schwierigsten Aufgaben der modernen Elektrotechnik. Der Gedanke, die schwache menschliche Stimme, die in der Luft wenige Schritte weit verhallt, in die Ferne ertönen zu lassen, ein Gebilde von der Kompliziertheit und Eigenart der menschlichen Sprache mit all ihren Feinheiten auf viele hunderte von Kilometern zu übertragen, so daß der Sprechende an der Klangfarbe seiner Stimme sogar wiedererkannt wird, hat etwas so Ungeheuerliches an sich, daß selbst der Erfinder des ersten brauchbaren Telephons Graham Bell bei seinen ersten Konstruktionsarbeiten noch gar nicht an diese Eventualität dachte und selbst überrascht war, als die unglaubliche Empfindlichkeit des von ihm konstruierten Apparates die Möglichkeit eines unmittelbaren Sprechverkehrs zwischen weit voneinander entfernten Personen eröffnete. So empfindlich aber das Telephon als Registrierinstrument auch ist und so sehr es sich deshalb zum Empfänger der schwachen Sprechströme eignet, so gering ist seine Leistungsfähigkeit als Sender oder Geber, denn es ist nur imstande, geringe Energiemengen an die Leitung abzugeben. Die Grundlage für eine Telephonie auf größere Entfernungen wurde daher eigentlich erst zwei Jahre nach der Erfindung des Telephons durch die im Jahre 1878 erfolgte Erfindung des Mikrophons durch Hughes geschaffen. Dieser Apparat, der in seinem Wesen nichts anderes als ein schlechter Kontakt ist, eignet sich in der Telephonie ganz vorzüglich als Sender, denn bei ihm werden durch die Schallwellen weit größere Energiemengen in Bewegung gesetzt, er gestattet weiters die Einschaltung eines Transformators, der sogenannten Induktionsspule, zwischen Sender und Leitung, durch welches Mittel die Stromschwankungen im Mikrophonstromkreise in höher gespannten Ströme umgewandelt werden, denen es naturgemäß leichter möglich ist, größere Leitungswiderstände zu überwinden. Das Mikrophon war es sonach hauptsächlich, das der Telephonie aus dem engen Bereich des städtischen Weichbildes hinausverhalf und ihr eine Hörweite verlieh, welche ihre Ausbreitung über die Lande gestattete.

Ihren Ausgang nimmt die Telephonie auf große Entfernungen begreiflicherweise im Heimatlande des Telephons, in Nordamerika, wo bereits im Jahre 1884 die etwa 350 km lange Versuchstrecke zwischen den beiden, in der Entwicklung der Telephonie eine so große Rolle spielenden Städten New York und Boston eröffnet wurde. Nur zwei Jahre später, im Jahre 1886, wird auch in Österreich auf etwa dieselbe Entfernung zwischen den Städten Wien und Brünn eine Telephonverbindung hergestellt; diese ist aber noch nicht ausschließlich für die Abwicklung von Telephongesprächen bestimmt, sondern nach dem System von Rysselberghe zum gleichzeitigen Telegraphieren und Telephonieren eingerichtet. Aber es dauerte nicht lange, nämlich nur bis zum Jahre 1890, da stellte sich bereits die Notwendigkeit heraus, Brünn und Wien mit einer besonderen Telephonleitung zu verbinden. In demselben Jahre wird auch der Ausbau von internationalen Telephonverbindungen in Österreich mit der Herstellung von drei Leitungen von Wien nach Budapest in Angriff genommen, denen als weitere internationale Verbindungen im Jahre 1894 die erste Telephonleitung von Wien über Prag nach Berlin und im Jahre 1896 die zweite direkte Telephonleitung Wien—Berlin folgten. Im Jahre 1900 gilt in Europa als eine der längsten Telephonleitungen die in diesem Jahre

hergestellte Sprechverbindung zwischen Berlin und Paris auf eine Entfernung von 1200 km. In Nordamerika hatte das Verkehrsbedürfnis bereits acht Jahre früher, das ist im Jahre 1892, zur Eröffnung des Fernsprechverkehrs zwischen den 1520 km entfernten Städten New York und Chicago geführt, der im Jahre 1893 die Herstellung einer 1850 km langen Telephonleitung von Boston nach Chicago folgte. Über derartige Entfernungen ist man in der Fernsprechtechnik auch in Nordamerika bis vor einem Jahre nicht hinausgekommen. Dagegen hat uns das Vorjahr die überraschende Meldung gebracht, daß es den nordamerikanischen Ingenieuren gelungen ist, eine Telephonverbindung von New York über Chicago und Omaha hinaus bis Denver auf eine Entfernung von 3300 km herzustellen und so mehr als die Hälfte des Weges von New York bis San Franzisko telephonisch zu überbrücken. In Europa sind derart lange Fernleitungen in den verflossenen Jahren zwar nicht hergestellt worden, umso eifriger war man dafür hier am Werke, den interurbanen Telephonverkehr zu organisieren, das für den Telephonverkehr bestimmte Telephonnetz nicht nur auszubauen, sondern diesen Ausbau auch in ein gewisses System zu bringen. Hier in Europa herrschen ja in vieler Hinsicht ganz andere Verhältnisse wirtschaftlicher und technischer Natur als in Nordamerika; während man sich dort zum Beispiel mit einer verhältnismäßig geringen Lautstärke der übertragenen Sprache im Fernverkehre begnügt und Ferngespräche vielfach nur von eigenen Sprechstellen aus führen läßt, besteht bei uns das Bestreben, für alle Abonnenten selbst unter ungünstigen Umständen einen sicheren Sprechverkehr mit beliebigen Teilnehmern in einem Umkreise von 1000 bis 1500 km zu ermöglichen. Auch sind die Gebühren, die für Ferngespräche in Nordamerika bezahlt werden, unverhältnismäßig höher als jene, die in Europa eingehoben werden können; dafür wird aber auch hier in Europa viel öfter interurban gesprochen als in Nordamerika, wo das Hauptgewicht der Telephonie im Lokalverkehre der großen Städte liegt. Als typisches Beispiel für den Aufschwung, den die Ferntelephonie im letzten Jahrzehnte in Europa genommen, möge die Entwicklung der interurbanen Telephonie in Österreich dienen, die in einzelnen Schaulinien (Abb. 1, 2 und 3) dargestellt ist. Außer der Zunahme der interurbanen Leitungen und der interurbanen Gespräche kommt hier auch die Zunahme der Trassen- und Leitungslänge der interurbanen Linien in Schaulinien zum Ausdruck. Aus dem scharfen Ansteigen sämtlicher Schaulinien in den letzten Jahren geht zugleich deutlich hervor, daß wir hier noch lange nicht am Ende der Entwicklung angelangt sind. Insbesondere macht sich immer dringender und stärker das Bedürfnis geltend, außer dem Ausbau der Fernsprechleitungen im eigenen Lande auch die Herstellung eines großen internationalen Telephonnetzes in Angriff zu nehmen, das alle Hauptstädte Europas miteinander verbindet und durch das ein Sprechverkehr von Madrid bis Petersburg, von London bis Konstantinopel und von Rom bis Stockholm ermöglicht wird. Allen hieher gehörigen Fragen kommt nicht nur eine große wirtschaftliche Bedeutung zu, sondern sie stehen auch in inniger Beziehung zu unserer ganzen Kulturentwicklung. Es dürfte daher ein kurzer Überblick über die technischen Grundlagen der Telephonie auf große Entfernungen und eine Untersuchung der Wege, die hier noch offen stehen, um weitere Erfolge auf diesem Gebiete zu erzielen, von allgemeinem Interesse sein.

Hier ist vor allem anderen die Tatsache hervorzuheben, daß in der Entwicklungsgeschichte der Telephonie auf große Entfernungen den Apparaten und ihren Verbesserungen eine weit geringere Bedeutung zukommt als den auf eine entsprechende Ausgestaltung und Beeinflussung der Leitung gerichteten Bestrebungen. Die Leitung spielt hier in der Telephonie nicht nur eine ganz andere, sondern auch eine wesentlich wichtigere Rolle als in der Telegraphie. Dies zeigte sich gleich in den ersten Entwicklungsstadien der Telephonie, als sich herausstellte, daß Kabel zur Weiterleitung der Telephonströme auf größere Entfernungen mehr oder minder ungeeignet seien, während in der Telegraphie gerade Kabel es waren, die ihr zu den größten Triumpfen

Versuche, die Telephonleitungen gegenseitig vor Induktionsstörungen zu schützen, bis es gelang, durch Einführung von Kreuzungen, bezw. durch Verdrillung der Drähte, die hier auftretenden Übelstände zu beheben. Schließlich sei noch hervorgehoben, daß eine Telephonie auf größere Entfernungen erst möglich wurde, nachdem es der Technik gelungen war, ein neues Drahtmaterial von größter Festigkeit und geringem elektrischem Widerstande für oberirdische Schwachstromanlagen zu schaffen, den Bronze- und den Hartkupferdraht, dessen Einführung in die Jahre zwischen 1886 und 1890 fällt. Weiters ist es selbstverständlich, daß infolge der Hyperempfindlichkeit des Telephons, das begrifflicherweise mit derselben Präzision

ZUNAHME
DER
INTERURBANEN LEITUNGEN.

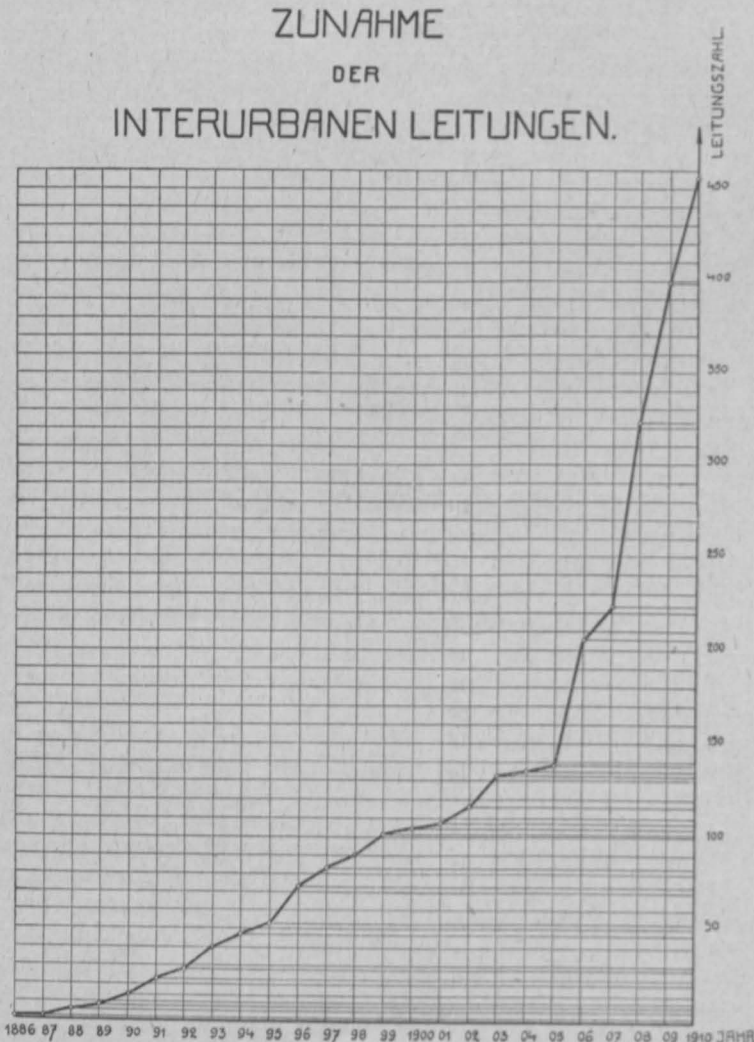
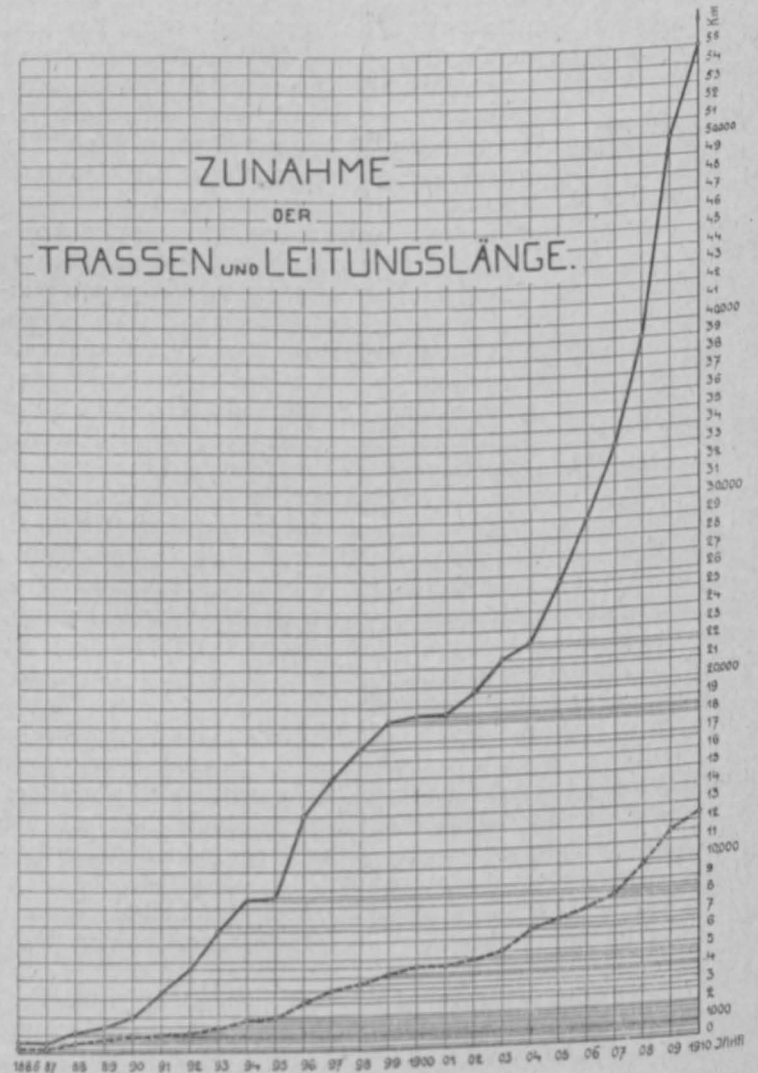


Abb. 1

ZUNAHME
DER
TRASSEN UND LEITUNGSLÄNGE.



---TRASSEN--- —LEITUNGSLÄNGE Abb. 2

verhelfen, indem sie die telegraphische Verbindung der verschiedenen Weltteile selbst durch die trennenden Ozeane hindurch ermöglichten. Die Telephonie wurde so von allem Anfange an dahin verwiesen, durch Anlage oberirdischer Linien dahin zu trachten, eine Sprechverständigung auf größere Entfernungen zu ermöglichen. Aber auch hier ging es nicht an, das für Telegraphenleitungen in Verwendung stehende Bausystem einfach zu adoptieren; es mußte vielmehr erst langsam, nach vielfachen Mißerfolgen ein eigenes, für Fernleitungen bestimmtes Bausystem geschaffen werden. Den langen und mühevollen Weg, den hier die Fernsprechtechnik zurückgelegt hat, in allen Einzelheiten zu schildern, würde zu weit führen. Es sei nur an die vielen Mißhelligkeiten erinnert, die der Versuch, die Erde wie in der Telegraphie auch in der Telephonie als Rückleitung zu verwenden, mit sich brachte, bis man sich endlich dazu entschloß, alle Fernsprechleitungen als Doppelleitungen anzulegen; weiters an die langwierigen

nicht nur auf die Fernsprechströme, sondern auch auf alle, durch was immer für Ursachen in der Leitung hervorgerufene Ströme anspricht, beim Baue und bei der Erhaltung von Telephonleitungen allen Einzelheiten, jeder Drahtverbindung, jedem Isolator, jeder Einführung, jeder Untersuchungs- oder Mittelstation, eine ganz besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden muß. In dieser Hinsicht ist die Fernsprechtechnik auch heute noch ununterbrochen bestrebt, weitere Verbesserungen einzuführen, um die mannigfachen Verluste, die in der Leitung infolge von Ableitung, Wirbelströmen, Reflexionen und anderen Ursachen auftreten, so viel als möglich zu verringern.

Weit schwieriger als die Schaffung eines entsprechenden Bausystemes war es jedoch, die Rolle zu erfassen, welche die Leitung in elektrischer Hinsicht in der Telephonie auf große Entfernungen spielt. Hier stand die Schwachstromtechnik vor etwa 30 Jahren vor etwas ganz Neuem, das sich in keiner Weise mit den Verhältnissen in der Tele-

graphie vergleichen ließ. Erst in dem letzten Jahrzehnte ist es eigentlich gelungen, in Weiterfolgung der bis in die Mitte der achtziger Jahre zurückreichenden Arbeiten Heavisides¹⁾ und Vachys²⁾ durch Pupin³⁾, Campbell⁴⁾, Kennelly⁵⁾, Breisig⁶⁾, Ebeling⁷⁾ und Gáti⁸⁾ einen halbwegs befriedigenden Einblick in die hier obwaltenden Verhältnisse zu erzielen. Bei Gleichstrom bleibt bekanntlich die Stromstärke, abgesehen von den gewöhnlich unbedeutlichen Verlusten durch Ableitung, in allen Punkten der Leitung dieselbe und wird einfach bestimmt durch das Verhältnis von elektromotorischer Kraft zum Widerstande. Bei Wechselströmen, als welche die Telephonströme aufzufassen sind, treten jedoch infolge des Entstehens und Verschwindens magnetischer und elektrischer

kannt ist. Wird die Leitung immer mehr und mehr verlängert, so nimmt die Stärke des in die Leitung eintretenden Stromes nicht im Verhältnisse des zugeschalteten Widerstandes ab, sondern strebt einem Grenzwerte zu, den sie auch bei unendlich langer Leitung beibehält. Alles spielt sich dann am Anfange der Leitung so ab, als wenn diese durch einen gewissen Widerstand ersetzt wäre. Dieser Scheinwiderstand, den eine unendlich lange Leitung den Wechselströmen gegenüber aufweist und der bei jeder Leitungstypen verschieden groß ist, ist es, der die Charakteristik oder die Impedanz der Leitung genannt wird. Impedanz und Dämpfung der Leitung sind aber zwei Größen, die nicht unabhängig von der Frequenz der Wechselströme sind, sondern mit der Zunahme derselben je nach der Leitungstypen mehr oder minder wachsen. Da nun bekanntlich die menschlichen Laute aus Tönen verschiedener Periodenzahlen bestehen, erleiden auch die ihnen entsprechenden Wechselströme bei ihrer Fortpflanzung über die Leitung eine ungleiche Beeinflussung, die Sprache kommt am Ende der Leitung nicht mehr in ihrer ursprünglichen Gestalt, sondern in einer mehr oder minder deformierten, verzerrten Form an.

ZUNAHME DER INTERURBANEN GESPRÄCHE.

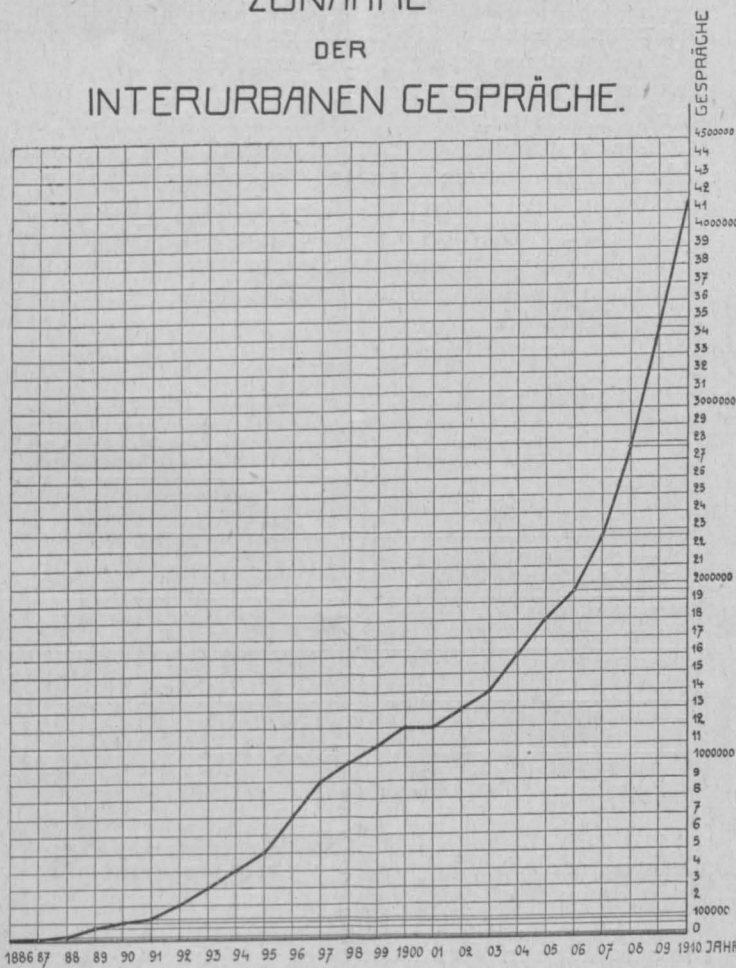


Abb. 3

Felder weit verwickeltere Verhältnisse auf. Die zur Erzeugung dieser Felder erforderlichen Ladungsströme verändern die Stärke des Stromes von Stelle zu Stelle und bewirken, daß die Stromstärke mit der Länge der Leitung immer rascher und rascher abnimmt, eine Erscheinung, die als Dämpfung der Fernsprechströmung allgemein be-

Alle diese drei Umstände: Dämpfung, Impedanz und Verzerrung der Leitungen gilt es, in der Telephonie auf große Entfernungen entsprechend zu berücksichtigen. Von diesen dreien kommt aber die Verzerrung bei den derzeit in Verwendung stehenden Apparaten und, falls man nicht größere Entfernungen, als bisher telephonisch überbrückt wurden, in Betracht zieht, die geringste Bedeutung zu. Denn wengleich die Sprache bei gewissen Leitungstypen, so namentlich bei allen Kabeln und ganz besonders bei den Unterseekabeln, verhältnismäßig stark verzerrt und deformiert wird, so erleidet die Verständlichkeit der Sprache doch keine so bedeutende Einbuße, weil das Ohr ein ausgesprochenes Resonanzinstrument ist und daher nur einer gewissen Anzahl von Klängen gegenüber eine erhöhte Empfindlichkeit aufweist. Aus einer ganzen Reihe von Versuchen scheint hervorzugehen, daß für die Verständlichkeit der Sprache nur die entsprechende Übertragung der Frequenzen zwischen 3000 und 7000 erforderlich sei und daß man die Leitungen hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit, ohne weit fehlzugehen, je nach ihrem Verhalten der Frequenz 5000 gegenüber beurteilen kann.

Auch der Einfluß der Charakteristik oder der Impedanz, der sich namentlich bei der Aneinanderkoppelung verschiedener Leitungstypen geltend macht, tritt hinter der Bedeutung zurück, der in der Telephonie auf große Entfernungen der Dämpfung zufällt. Das geht sofort aus der bekannten Formel

$$\frac{Ja}{Je} = \frac{1}{2} e^{\beta l}$$

hervor, in welcher Ja und Je die Stromstärken am Anfange, bezw. Ende der Leitung vorstellen und e die Basis der natürlichen Logarithmen ist. Von den im Exponenten befindlichen Größen ist β das eigentliche Maß für die Dämpfung, die spezifische Dämpfung, bezw. die Dämpfung pro km , während l die Länge der Leitung vorstellt. Aus der Tatsache, daß sich die Länge der Leitung im Exponenten befindet, geht nun schon hervor, daß die Stromstärke nicht proportional mit der Länge der Leitung abnimmt, sondern daß diese Abnahme viel rascher, und zwar nach logarithmischem Gesetze, wie dies in Abb. 4 veranschaulicht ist, erfolgt. Erreicht der Dämpfungsexponent βl zum Beispiel bei einer gewissen Länge der Leitung den Wert 2, so verhält sich $Ja:Je = 3.7$, und es kommt in der Endstation nur $\frac{1}{3.7}$ des Stromes an, der am Anfange der Leitung in dieselbe eintritt. Bei der doppelten Länge, bei einem $\beta l = 4$, wächst das Verhältnis von $\frac{Ja}{Je}$ auf 27, der in der

¹⁾ „Electromagnetic Theory“ von Oliver Heaviside, veröffentlicht im „The Electrician“ 1885, 1886, 1887 und in Buchform erschienen 1893 im Verlage des „The Electrician“, London.

²⁾ „Ann. télégr.“ 1884 und „Traité d'Electricité et de Magnetisme“, Paris 1890.

³⁾ Transactions American Inst. El. Eng. 1900 und 1901.

⁴⁾ „Philosophical magazine“, März 1903.

⁵⁾ „The Electrician“ 1904, 54; „The alternating-current theory of transmission-speed over submarine telegraph cables“ in Trans. of the intern. electrical congress of St. Louis 1904.

⁶⁾ „Theoretische Telegraphie“, Braunschweig 1910.

⁷⁾ „E. T. Z.“, Berlin 1907, Seite 661; 1910, Seite 20 und 419.

⁸⁾ „Elektrotechnik und Maschinenbau“, Wien 1908; „The Electrician“ 1907.

Endstation ankommende Strom ist nur mehr $\frac{1}{27}$ des Stromes am Anfange der Leitung und nur mehr $\frac{1}{7.3}$ des Stromes, der bei der einfachen Länge ankommt. Bei der dreifachen Länge nimmt $\frac{J_a}{J_e}$ den Wert 201 an, bei der vierfachen sogar den Wert 1490; der ankommende Strom beträgt nur mehr $\frac{1}{54}$, bzw. $\frac{1}{403}$ desjenigen, der bei der einfachen Länge das Ende der Leitung erreichen würde. Noch weit stärker tritt der dämpfende Einfluß der Leitung hervor, wenn man die Energiemengen miteinander vergleicht, die bei verschiedener Länge der Leitung das Ende derselben

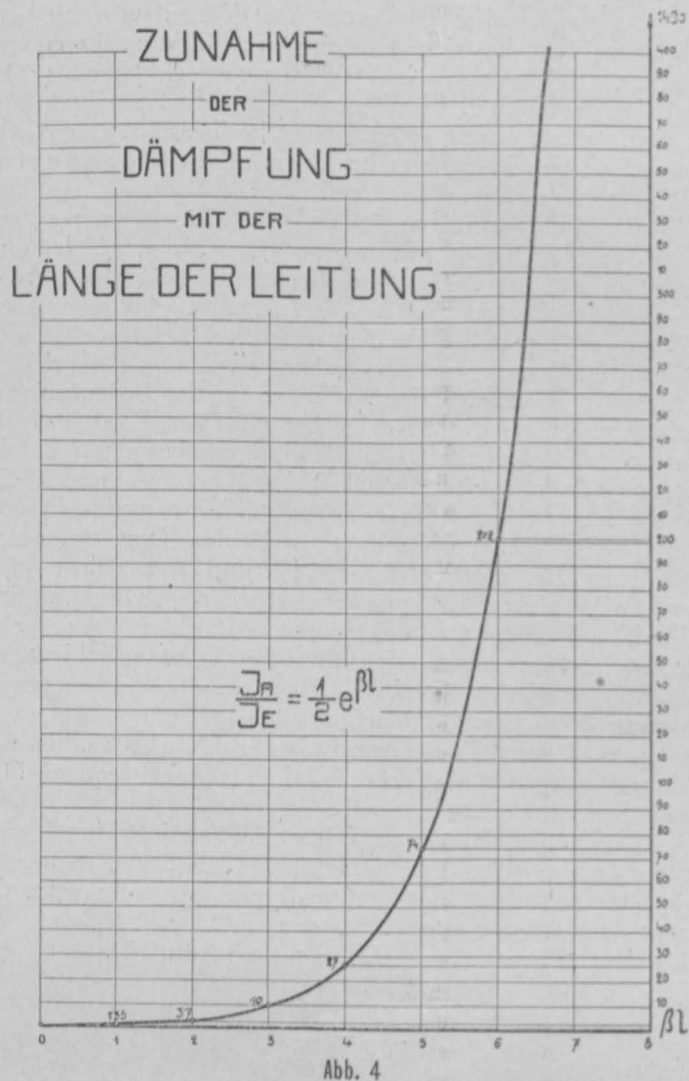


Abb. 4

erreichen. Die angeführten Daten dürften jedoch genügen, um darzutun, in welchem außerordentlichem Maße die Schwierigkeiten in technischer Hinsicht wachsen, je größere Entfernungen telephonisch zu überbrücken sind.

Die zweite im Dämpfungsexponenten enthaltene Größe, das β , die spezifische Dämpfung, ist in komplizierter Weise von den verschiedenen elektrischen Eigenschaften der Leitung, vom wirksamen Widerstande (R), der Kapazität (C), der Selbstinduktion (L) und der Ableitung (A) abhängig. Die ausführliche Formel für die Berechnung dieser Größe ist

$$\beta = \sqrt{\frac{1}{2} \left[(AR - \omega^2 CL + \sqrt{(A^2 + \omega^2 C^2)(R^2 + \omega L^2)}) \right]}$$

in welcher $\omega = 2\pi n$ die Frequenz, n die Periodenzahl bedeuten. Um die Reichweite der Telephonleitungen zu erhöhen, gilt es daher in erster Linie, das β , die spezifische

Dämpfung der Leitung, zu erniedrigen. Zu diesem Zwecke erscheint vorerst nichts so geeignet als eine stete Herabminderung des elektrischen Widerstandes, der in der angegebenen Formel eine der einflußreichsten Größen vorstellt. Den elektrischen Widerstand herabmindern, ist aber gleichbedeutend mit der Verwendung von stärkeren Drähten und tatsächlich ist man, um eine Sprachverständigung auf immer größeren Entfernungen zu ermöglichen, von den 2.5 und 3 mm starken Bronzedrähten, die ursprünglich zur Herstellung von Fernleitungen verwendet wurden, zu Drähten von 4, 4.5, 5, ja sogar von 5.7 mm Durchmesser übergegangen. Damit ist man aber auch bereits so ziemlich an der Grenze des Erreichbaren angelangt. Denn gegen die Verwendung von noch stärkeren Drahtgattungen erheben sich bereits gewichtige Bedenken. Diese sind einerseits rein wirtschaftlicher Natur und hervorgerufen durch die ganz außerordentliche Erhöhung, welche die Anlagekosten für Fernleitungen erfahren, wenn als Leitungsmateriale stärkere Drahtsorten verwendet werden. Da man sich über die hier obwaltenden Verhältnisse gewöhnlich keine Rechenschaft gibt, sei auf die nachfolgende Zusammenstellung verwiesen, die neben den Reichweiten der verschiedenen Leitungsgattungen bei einem $\beta_1 = 2.5$ (bei der noch eine sehr gute Verständigung zu erzielen ist) die Kosten des Drahtmaterials und die Gesamtkosten für die verschiedenen Leitungsherstellungen getrennt, je nachdem es sich um einen Neubau oder um eine Zuspannung handelt, enthält.

Angenäherte Kosten von Telephonfreileitungen.

Drahtgattung	angenäherte Reichweite bei einem $\beta l = 2.5$ km	Kosten des Drahtmaterials pro Kilometer-Doppelleitung K	Bau- und Drahtkosten pro Kilometer Doppelleitung	
			Zuspannung K	Neubau K
2 mm starker Bronzedraht	300	160	380	600
2.5 mm starker Bronzedraht	400	260	530	750
3 mm starker Bronzedraht	500	315	600	820
4 mm starker Bronzedraht	900	550	930	1150
5 mm starker Bronzedraht	1200	980	1600	1860

Wie daraus zu ersehen, sind die Kosten für das Drahtmaterial bei Verwendung von 5 mm starkem Bronzedraht dreimal so groß, als wenn 3 mm starker Bronzedraht eingebaut wird, und um 78% höher, als wenn 4 mm starker Bronzedraht zur Verwendung gelangt. In einem ähnlichen Verhältnisse wachsen die Baukosten, ziemlich gleichgültig, ob es sich um Neubauten oder bloß um Zuspannungen handelt. Die Ermöglichung einer Telephonie auf größere Entfernungen ist also nur mit immer größeren und größeren Geldopfern zu erkaufen, was zur Folge hat, daß auch die Rentabilität solcher Leitungsanlagen immer mehr und mehr in Frage gestellt wird.

Aber auch gewisse technische Bedenken erheben sich gegen die Verwendung von noch stärkeren Drähten. Denn je größeren Durchmesser Bronze- oder Kupferdrähte aufweisen, um so stärker macht sich der Skin effect bemerkbar, das heißt, die Wechselströme beginnen bei stärkeren Drähten nicht mehr den ganzen Querschnitt des Leiters zu durchfließen, die Stromlinien werden vielmehr gegen die Oberfläche gedrängt, was eine nicht unerhebliche Erhöhung des effektiven elektrischen Widerstandes zur Folge hat. Diese Widerstandserhöhung macht bei Kupfer- oder Bronzeleitern von 6 mm Stärke bereits 6 bis 7% aus und steigt bei Leitern von 8 mm Durchmesser auf 20% aus und noch mehr. Durch Verwendung stärkerer Drähte ist man

daher nur imstande, eine verhältnismäßig geringe Verringerung des Widerstandes zu erzielen, und dieses Verhältnis wird um so ungünstiger, je stärkere Drahtsorten in Betracht gezogen werden. Man hat zwar vorgeschlagen, durch Verwendung von Kombinationsleitern⁹⁾, von Seilen aus Aluminium- und Eisendrähten zum Beispiel, diesem Übelstande zu begegnen, doch sind die diesbezüglichen Bestrebungen über das Versuchsstadium noch nicht hinausgekommen.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß sich bei der Verwendung stärkerer Drahtsorten für Telephonleitungen auch Schwierigkeiten baulicher Natur ergeben. So müssen infolge des großen Gewichtes, das Kupfer- oder Bronzeleitungen stärkeren Durchmessers aufweisen, für den Unterbau solcher Leitungen ganz besondere Maßnahmen getroffen werden. Auch beginnt bei stärkeren Leitungen, die Ableitung eine immer größere Rolle zu spielen.

Aus der früher genannten Formel für das β , die spezifische Dämpfung, geht hervor, daß zur Erlangung eines möglichst kleinen Wertes dieser Größe ein Herabdrücken der Kapazität und der Ableitung und eine gewisse Erhöhung der Selbstinduktion von Vorteil wäre. Diese Größen sind aber durch das gewählte Bausystem mehr oder minder fest gegeben und durch Änderungen desselben nicht leicht zu beeinflussen. So hätte zum Beispiel eine Vergrößerung der Montierungsdistanz bei oberirdischen Leitungen wohl eine gewisse Erhöhung der Selbstinduktion und Verringerung der Kapazität zur Folge, es würde aber hiedurch auch die Empfindlichkeit der Leitungen gegen störende Einflüsse derart wachsen, daß der erlangte Vorteil durch andere Übelstände wieder verloren ginge. Es bleibt daher nur der Versuch übrig, die Selbstinduktion der Leitungen durch künstliche Mittel zu erhöhen. Obwohl die dahin abzielenden Versuche anfänglich mißglückt sind, gelang es schließlich Professor M. J. Pupin in New York, im Jahre 1899 auf theoretischem Wege das Problem zu lösen, indem er auf Grund von mathematischen Formeln nachwies, daß eine ziemlich willkürliche Beeinflussung der Selbstinduktion von Telephonleitungen möglich ist, wenn man Induktanzspulen in entsprechenden Abständen einschaltet. Die auf diese Weise in gewissen Punkten mit größeren Beträgen von Selbstinduktion ausgestatteten Leitungen verhalten sich dann ebenso, als wenn die Induktanz, der Widerstand und die Kapazität der eingebauten Induktionsspulen sich gleichmäßig über die ganze Länge der Leitung verteilen würden.

Der Effekt der Einschaltung der Induktionsspulen besteht einerseits in einer Erhöhung des Scheinwiderstandes, der Charakteristik der Leitungen, was zur Folge hat, daß die Stärke des am Anfange der Leitung in dieselbe eintretenden Stromes herabgedrückt wird, daher beim Fortleiten des Stromes längs der Leitung infolge von Ladungsströmen geringere Energieverluste eintreten. Es wird daher auch die spezifische Dämpfung, das β , bei Pupinleitungen viel, ja unter Umständen um ein Vielfaches kleiner als bei gewöhnlichen Leitungen derselben Drahtstärke. Das Verhalten der Leitung ähnelt im vorliegenden Falle demjenigen von gespannten Saiten; werden diese in Schwingungen versetzt, so klingen sie umso rascher ab, je leichter die Saite ist, während bei schwereren, massiveren Saiten die Dämpfung langsamer erfolgt, weil hier die den Saiten zugeführte Energie mit weniger Verlusten von dem einen Ende zum anderen fortgepflanzt wird. Ähnlich wie man nun imstande ist, eine leichte Saite durch Umspinnen mit Eisendraht schwerer und massiver zu machen, so

können auch elektrische Stromkreise mit Induktanz beschwert werden und man ist dadurch in der Lage, ihre Leistungsfähigkeit bedeutend zu erhöhen. Es hat sich daher nicht mit Unrecht der Brauch eingebürgert, die Pupinleitungen als mit Selbstinduktion beschwerte oder belastete Leitungen zu bezeichnen.

Die anfänglich mit dem Einbaue von Pupinspulen in oberirdischen Leitungen gemachten Erfahrungen waren nicht in jeder Hinsicht befriedigend. Die so ausgestatteten Leitungen zeigten bei der Sprachübertragung große Schwankungen hinsichtlich ihrer Leistung, außerdem waren sie hyperempfindlich gegen jede Art von Störungen. Der erstere Übelstand war darauf zurückzuführen, daß man anfänglich den Einfluß der Ableitung, des reziproken Wertes der Isolation, nicht richtig einzuschätzen verstand, der zweite Übelstand darauf, daß die ersten eingebauten Pupinspulen den an sie zu stellenden Anforderungen weder in mechanischer noch in elektrischer Hinsicht entsprachen. Indessen ist es aber der Fernsprechtechnik gelungen, namentlich die in letzter Hinsicht bestandenen Übelstände vollständig zu beseitigen: die zerbrechlichen Porzellanhüllen, die anfänglich die Induktionsspulen umgaben, sind durch eiserne Töpfe oder Helme ersetzt worden, an Stelle der Einzelspulen für jeden Leitungsteil sind Doppelspulen getreten, durch welche dauernd eine gleichmäßige Belastung beider Leitungshälften erreicht wird, und schließlich sind auch die den Induktionsspulen von atmosphärischen Entladungen drohenden Gefahren durch die Einführung des Vakuumblyzableiters mehr oder minder behoben worden. Man kann daher derzeit mit Recht behaupten, daß die Frage der Pupinisierung von Freileitungen aus dem Versuchsstadium bereits herausgetreten ist und daß gegen die Anwendung von Pupinspulen bei gewissen Drahtgattungen zur Erhöhung ihrer Leistungsfähigkeit keine Bedenken mehr bestehen.

Die ausgedehnteste Anwendung hat das Pupinsystem in den Vereinigten Staaten von Nordamerika gefunden, und zwar hier von allem Anfang an hauptsächlich zur Belastung von Stromkreisen aus 2.64 mm starkem Drahte, deren Leistungsfähigkeit durch den Einbau von Pupinspulen um mehr als das Doppelte erhöht wurde. Von solchen Leitungen befanden sich am 1. Jänner 1911 etwa 100.000 km in Betrieb. In Europa war es neben der deutschen Reichspost vor allen anderen die österreichische Staatstelegraphenverwaltung, die von Anfang an dem Pupinsysteme ein besonderes Interesse entgegenbrachte. So sind von der letzteren seit dem Jahre 1904 eine ganze Reihe von Leitungen aus 2.5, 3 und 4 mm starken Bronzedrähten mit Induktionsspulen belastet worden und die damit gemachten Erfahrungen sind insbesondere nach der im Jahre 1908 erfolgten Auswechslung der alten einfachen Spulen gegen neue Doppelspulen durchaus befriedigend¹⁰⁾.

(Schluß folgt)

¹⁰⁾ Siehe R. Nowotny: „Beobachtungen an Telephonleitungen Pupinschen Systems“, „Elektrotechnik und Maschinenbau“, Wien 1906, Seite 291; weiters „Über die Ausrüstung der Telephonleitung von Wien nach Lemberg mit Pupinspulen“, „Zeitschrift für Schwachstromtechnik“, München 1907, Seite 144; „Neuere Erfahrungen an Freileitungen Pupinschen Systems“, Referat, unterbreitet der II. Internationalen Konferenz staatlicher Telegraphen- und Telephon-Ingenieure, Paris 1910, sowie den Bericht des Verfassers über die Konferenz in der Zeitschrift „Elektrotechnik und Maschinenbau“ 1911, Heft 7.

⁹⁾ Dr. A. Ebeling: „Über die Leistung interurbaner Fernsprechleitungen“. Verhandlungsakten der zweiten Internationalen Konferenz der staatlichen Telegraphen- und Telephon-Ingenieure in Paris 1910.

Eine Dieselanlage für Walzwerksbetrieb.

Der Siegeslauf der Ölmotoren bringt es mit sich, daß stets neue Betriebszweige dieselben für ihre Dienste heranziehen. Einer der technisch interessantesten ist wohl der Walzwerksbetrieb, der infolge der großen und häufig eintretenden Belastungsstöße große Anforderungen an die Kraftmaschine stellt: die Kraft geht hier oft und plötzlich von Leerlauf auf Vollbelastung über und umgekehrt. Andererseits muß auch häufig mit einer, wenn auch nur kurzen Überlastung der Kraftmaschine gerechnet werden, die umso einschneidender sich fühlbar macht, da auch sie sprunghaft ein- und wieder aussetzen kann. Daß sich für diesen Betriebszweig, der die technisch größten Schwierigkeiten in sich birgt, ein Ölmotor dennoch und in jeder Hinsicht durchschlagend bewährt, zeigt die hohe Stufe der Vollkommenheit, auf der der Bau der Ölmotoren heute steht.

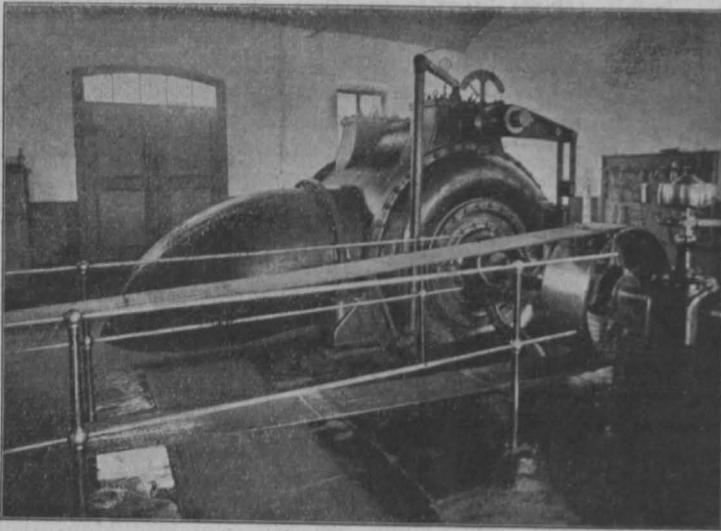


Abb. 1

Im folgenden soll eine Dieselanlage von 450 PS_e des näheren beschrieben werden, die nun schon seit mehr als zwei Jahren zur Kraftversorgung des Messingwerkes Achenrain, C. Kulmiz in Kramsach-Achenrain (Nord-Tirol), aufgestellt ist. Das Messingwerk Achenrain hat im Jahre 1909 eine von der Leobersdorfer Maschinenfabrik A.-G. in Leobersdorf ausgeführte Zwillingfrancisturbine von 700 PS_e Turbinenleistung (Abb. 1) in Mariathal aufgestellt. Die Turbine nutzt das Wasser der Brandenberger Ache aus, indem bei rund 16,5 m Gefälle eine Wassermenge von 4 m³/Sek. bei einer Drehzahl von 400 in der Minute verarbeitet wird. Die Laufraddurchmesser betragen 625 mm. Die Kraft wird mittels Hochspannungsleitung in das rund 1,5 km entfernte Walzwerk geleitet. Während die Turbine lediglich mit Handregelung ausgerüstet ist, erfolgt die Regelung der Drehzahl derselben durch einen Wolf-schen Widerstandsregler^{*)}, dessen Wasserbedarf durch das in Abb. 1 ersichtliche Gasrohr gedeckt wird, welches an dem für das

Regelgetriebe am Turbinengehäuse angeordneten Deckel abzweigt. Zur Erhöhung des Wirkungsgrades, also auch der Leistung bei sehr kleiner Beaufschlagung ist das eine Leitrad der Turbine durch einen Ringdeckel abschätzbar eingerichtet, so daß dann die gesamte noch zur Verfügung stehende Wassermenge durch ein einziges Laufrad mit größerer, also günstigerer Beaufschlagung verarbeitet wird.

Die stark veränderliche Wassermenge — eine Erscheinung, die bei fast allen Wasserläufen der nordtirolisch-bayerischen Kalkalpen zu bemerken ist — veranlaßte die Werksleitung, im Laufe des Jahres 1909 einen Wärmemotor als Kraftreserve zur Aufstellung zu

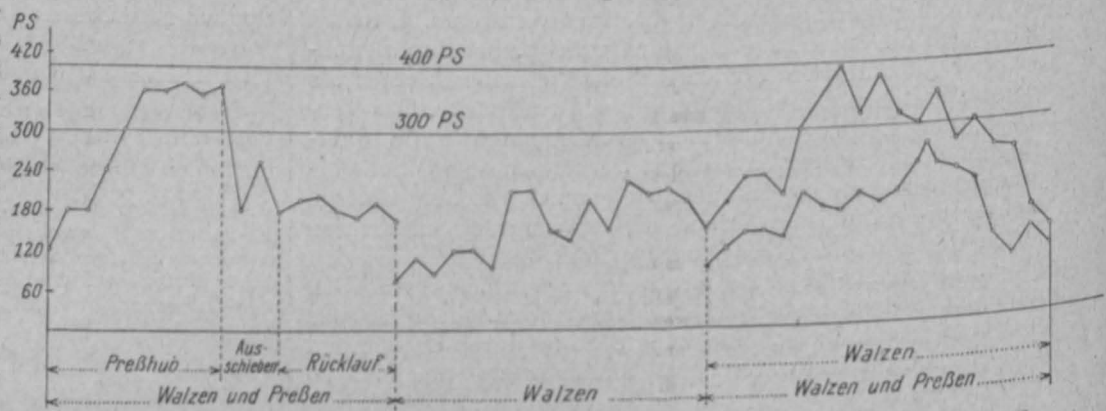
^{*)} Siehe Budau: „Die Geschwindigkeitsregulierung der hydraulischen Motoren“, Seite 179, III. Heft.

bringen. Als Kraftquelle wurde ein Dieselmotor gewählt, da derselbe sich bei seiner voraussichtlichen relativ ungünstigen Ausnutzung nach den Rentabilitätsrechnungen als vorteilhaft erwies. Hierbei wurden gewiß auch dessen Vorzüge entsprechend berücksichtigt, so vornehmlich seine sofortige Betriebsbereitschaft, die bei einem Walzwerke mehr denn in einem anderen Betriebe eine große Rolle spielt.

In der Erkenntnis der Bedeutung der Wahl der richtigen Motorleistung wurden zur Ermittlung der zu wählenden Motorengröße von Seite der Lieferantin des Motors, der Leobersdorfer Maschinenfabrik A.-G., an Ort und Stelle die umfassendsten Vorstudien über den Kraftbedarf des Werkes angestellt; in der Wahl der richtigen Motorgröße liegt ja schließlich der Schwerpunkt für das Gelingen der ganzen Anlage, denn ist diese zu klein bemessen, fällt der Motor ab, so daß von einem regelrechten Betriebe eigentlich keine Rede sein kann. Aus Abb. 2 ist der Kraftbedarf beim Walzen und Pressen während zweier aufeinanderfolgender Preßprozesse und gleichzeitigem unausgesetztem Walzen auf fünf Gerüsten ersichtlich. Die Schaulinie zeigt, welche Leistungsschwankungen bei diesem Walz- und Preßprozeß auftreten; hauptsächlich beim Einschalten der großen hydraulischen Presse, in welcher Rundstäbe oder profilierte Stäbe aus dem Ingot im warmen Zustand herausgepreßt werden, kommen Leistungsschwankungen von 300% vor, wobei die Spitzen der Belastung nahe an 400 PS liegen. Die Höchstbelastungen und die Dauer derselben sind verschieden, sie richten sich nach den Widerständen in der Presse, bezw. nach der Temperatur des zu verarbeitenden Ingot. Bei Projektierung des Motors mußte darauf Rücksicht genommen werden, damit die Drehzahl während der Höchstleistung nicht abnimmt. Andererseits mußte in Erwägung des Umstandes, daß die gemessenen Leistungswerte vielleicht noch überschritten werden könnten, auch mit einer möglichst weitgehenden Überlastungsfähigkeit des Motors gerechnet werden. Um aber auch der Plötzlichkeit der Belastungsänderung nach Möglichkeit gerecht zu werden, mußte auch ein abnormal schweres Schwungrad in die Berechnung einbezogen werden, so daß der Motor auch in dieser Hinsicht mit einem nie erlahmenden Kraftspeicher ausgerüstet werde.

Die Schaulinie ergibt, daß eine 400 PS_e-Anlage gleichzeitig sowohl das Walzen als auch das Pressen zu leisten imstande ist; demnach wurde genannte Firma mit der Lieferung eines 450 PS_e-Dieselmotors betraut, der bei einem Generatorwirkungsgrade von 90% die erforderliche Kraft im äußeren Netz zur Verfügung hat. Der Kraftbedarf der stets erforderlichen Nebenmaschinen des Werkes sollte hiebei von der selbst bei kleinstem Wasser sich ergebenden Kraftleistung der Turbine gedeckt werden.

Der Dieselmotor wurde in drei im Viertakt arbeitenden Zylindern von je 490 mm Durchmesser und 470 mm Hub bei einer Drehzahl von 168 in der Minute zur Ausführung gebracht. Der Dieselmotor ist direkt mit einem Drehstromgenerator gekuppelt, der an das Kraftnetz des Walzwerkes angeschlossen ist. Der Motor ist normaler, jedoch im Hinblick auf den Verwendungszweck und die Überlastungsfähigkeit sehr kräftiger Bauart. Er hat den Kompressor direkt an die Maschinen- gruppe fliegend angebaut, die Motorlager sind ebenso wie das Kurbel- getriebe mit Preßölschmierung versehen; die in den freiliegenden Teilen



Schaulinie über den Walz- und Preßprozeß in Achenrain

In Betrieb: Walzengerüst I, II, III, X, XIV Presse, gepreßt, 17 mm Rundstab Ablesung alle 5 Sekunden

Abb. 2

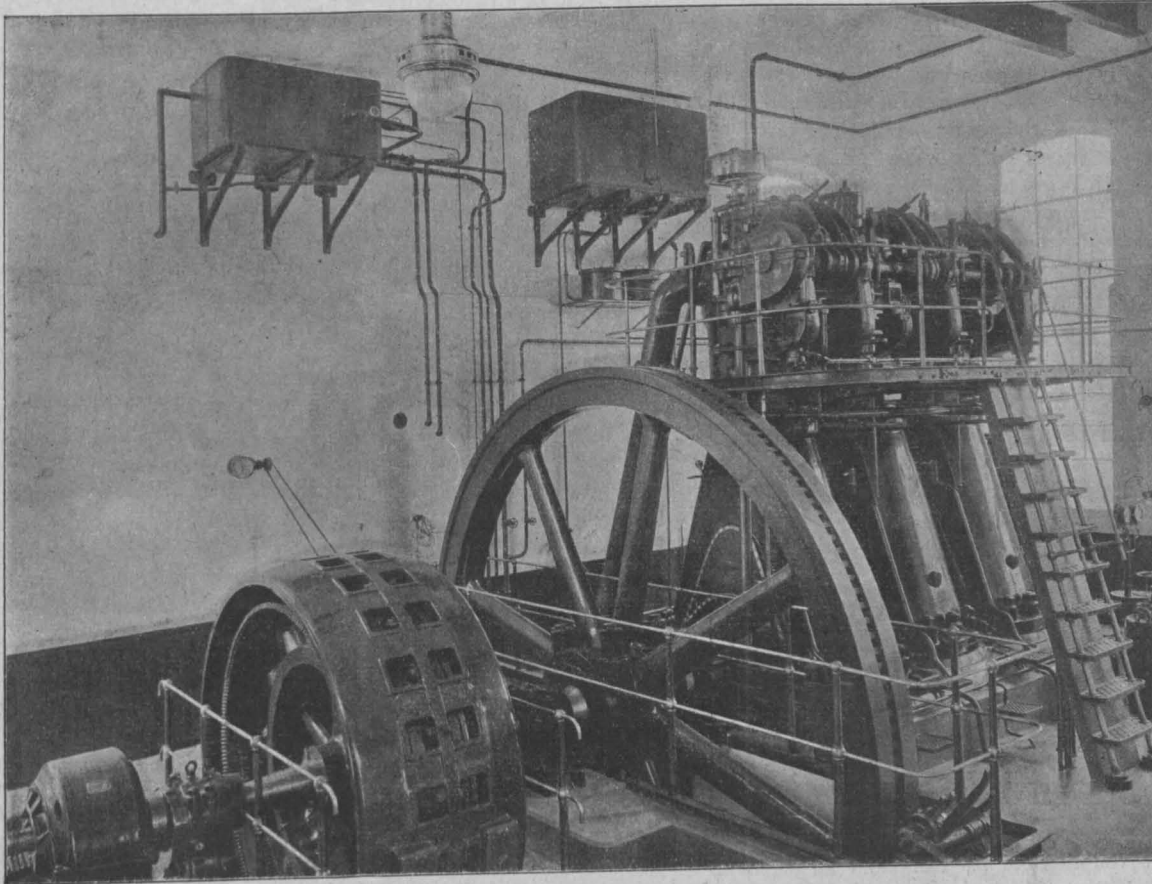


Abb. 3

mit Wasserkühlung versehenen Auspuffleitungen führen zu den unter Flur aufgestellten Auspufftöpfen, von wo die Auspuffgase über Dach ins Freie geführt werden. Es ist jedoch die Anordnung so getroffen, daß die Abwärme der Abgase zu weiterer Ausnutzung herangezogen werden kann. Die Kühlwasserpumpe, die sich ebenfalls unter Flur befindet, ist eine Kreiselpumpe, die durch einen direkt gekuppelten 3 PS-Elektromotor betrieben wird. Das Stahlgußschwungrad von 5 m Durchmesser wurde mit Rücksicht auf den Betriebszweck um rund 20% schwerer ausgeführt, als einer normalen Dieselanlage gleicher Leistung entspricht. Das Kranzgewicht des Rades beträgt bei einem Schwerkreisdurchmesser von 4,7 m rund 10.000 kg, somit beträgt das GD^2 des Schwungringes 220.000 kgm^2 . Auf den 30 m-Schwungring bezogen stellt sich das Kranzgewicht pro effektive Motorpferdekraft somit auf 42 kg. Abb. 3 gibt einen Blick in das Maschinenhaus.

Anlässlich der im Februar 1910 durch Herrn Ing. J. Gruder in Innsbruck vorgenommenen Abnahmeprüfung wurde der Rohölverbrauch der Anlage sowie die Überlastungsfähigkeit derselben festgestellt.

Der Rohölverbrauch der Dieselanlage wurde hiebei bei Vollast zu 196 g pro PS-Stunde ermittelt. Dieser an sich etwas hohe Wert hat seine Hauptursache darin, daß während des Versuches die Leistung bis zu 10% nach oben und unten schwankte, was selbstverständlich eine ungünstige Beeinflussung des Rohölverbrauches zur Folge haben muß. Die Leistungsschwankung war hiebei nicht zu vermeiden, indem die Bremsung des Motors auf elektrischem Wege erfolgte und die Wasserwiderstände in ziemlich rasch fließendem Wasser Aufstellung finden mußten.

Die Resultate der Überlastungsversuche sind in der folgenden Tabelle eingetragen. Die Motorlager erwiesen sich dabei als keineswegs überangestrengt.

Die Auslaufzeit des Dieselmotors betrug 4 Minuten 50 Sekunden, bezw. bei gehobenen Saugventilen 8 Minuten 52 Sekunden. Sie gestattet einen Rückschluß auf die geringe Eigenreibung des Motors; sein mechanischer Wirkungsgrad stellt sich einschließlich der Kompressorarbeit auf 75 bis 79%.

Unter Annahme eines Heizwertes von 10.000 Kalorien für das Rohöl stellt sich der gesamte wirtschaftliche Wirkungsgrad auf 32,2% bei Vollast, auf 28,1% bei Halblast.

Die Regelung des Motors erweist sich den an dieselbe zu stellenden Anforderungen gewachsen. Abb. 4 gibt ein während des Nachtbetriebes vom 31. Jänner 1911 im Mariathaler Kraftwerke aufgenommenes Tachogramm wieder. Bis 11 Uhr nachts waren die Diesel- und die Turbinenkraftstation elektrisch gekuppelt, während ab 11 Uhr Einzelbetrieb der Turbine stattfand. Der Arbeitsprozeß im Walzwerk hat sich vor und nach 11 Uhr in gleicher Weise abgespielt, dennoch zeigt das Tachogramm, daß vor 11 Uhr keine nennenswerten Schwankungen der Drehzahl eintraten, ein Zeichen, daß die Dieselzentrale den Ausgleich der Drehzahl vollkommen zu bewältigen imstande ist. Aus dem darauf folgenden Diagrammteil, der dem Einzelbetriebe der Turbine ent-

spricht, sind die großen Belastungsstöße in Form von beträchtlichen Drehzahlschwankungen zu entnehmen. Diese Drehzahlschwankungen haben ihre Ursache darin, daß die Turbine allein dem Kraftbedarfe nicht ganz gewachsen war.

Versuchs-Nr.	Zeit	Volt	Ampere	Kilowatt	Drehzahl	Diagramm Nr.	Motorleistung in PSe.	Überlastung in % der Normalleistung	Auspuff
1	4 Uhr 15 Min.	1390	212	310	166	14	522,5	17	fast farblos
2	4 „ 25 „	1390	212	310	166	15	523,5	17	fast farblos
3	4 „ 30 „	1350	240	324	165	16	538,5	22,5	sichtbar

Die normale Belastung des Dieselmotors beträgt rund 270 KW, doch steigt dieselbe, insbesondere wenn der Dieselmotor allein die Kraft für den Walz- und Preßprozeß abzugeben hat, oftmals auf 350 KW, also weit höher, als dem Rahmen der oben erwähnten Überlastungsversuche entspricht.

Der Einzelbetrieb wird von der Werksleitung dem Parallelbetrieb vorgezogen, um die beiden Kraftzentralen voneinander unabhängig zu machen. Die Werksleitung hat sich zu diesem Zwecke verschiedene Kraftverteilungen ausgearbeitet, die einem abgestuften Wasserstande der Brandenberger Ache entsprechen. Der Betrieb wird dementsprechend so geführt, daß die eine Gruppe von der Turbine, die übrige vom Dieselmotor gespeist wird. Falls hiebei der Wasserstand der Ache dermaßen günstig ist, daß der Dieselmotor nur schwach belastet

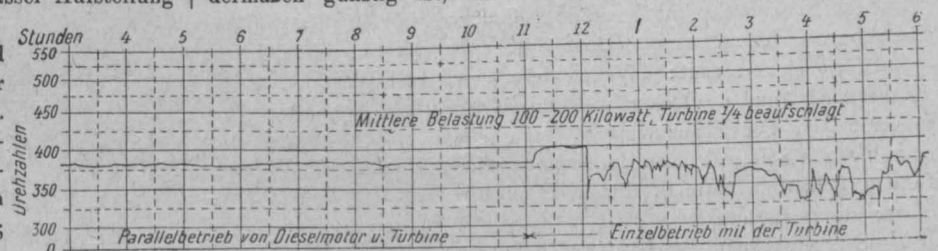


Abb. 4

arbeiten muß, wird der Dieselmotor als Zwei-, bezw. als Einzylinder-motor verwendet, da durch diese Anordnung die Wirtschaftlichkeit des Motors bei dieser kleinen Belastung gehoben wird.

Im vorvergangenen Sommer hatte der Dieselmotor seine Feuerprobe zu bestehen, indem infolge Blitzschlages die Wicklung des Turbinengenerators durchschlug, so daß der Dieselmotor während zehn Wochen ununterbrochen das ganze Werk mit Kraft zu versorgen hatte. Selbst während dieser Zeit hat der Motor zur Zufriedenheit der Werksleitung die ihm gestellte Aufgabe voll und ganz erfüllt, wiewohl während dieser 2½ Monate der Motor im Tag- und Nachtbetriebe fast stets voll belastet war.

Prof. Dr. H. Baudisch

Dampfapparate und Feuermaschinen bei Leonardo da Vinci.

Von F. M. Feldhaus, Berlin-Friedenau.

Es ist noch lange nicht allgemein bekannt, daß der große italienische Maler und Bildhauer Leonardo da Vinci der vielseitigste, originellste und wohl auch der fleißigste Erfinder und Techniker des ausgehenden Mittelalters war.

Im Jahre 1452 als Sohn eines Bauernmädchens in der Nähe von Vinci in den Albaner Bergen geboren, wurde Leonardo im Hause seines Vaters, des Juristen Piero da Vinci, erzogen. Seine Schulbildung war, wie er selbst sagt, keine gute. Als sich bei ihm früh ein großes Talent zum Zeichnen zeigte, kam er zu dem großen Künstler Andrea del Verrocchio in die Lehre, um Zeichnen, Malen, Erzguß, Bildhauen, Mosaikarbeit und Edelschmieden zu erlernen. Mit 20 Jahren ist Leonardo selbst Maler, es geht ihm aber anscheinend so schlecht, daß er seinen Beitrag zur Malerzunft nicht zu zahlen vermag. 1482 geht Leonardo von Florenz nach Mailand an den Hof der Sforza, nachdem er sich in einem langen Schreiben als Techniker empfohlen hatte. In Mailand entstanden die beiden großen Schöpfungen Leonardos, das weltbekannte Abendmahl und das niemals vollendete Modell zum Reiterdenkmal des Francesco Sforza.

Später wechselte Leonardo seinen Aufenthaltsort häufig und trat dann als „General-Ingenieur“ in den Dienst des allmächtigen Cesare Borgia. Von ihm wurde er im Jahre 1502 über alle Festungen und befestigten Plätze gestellt und in dieser Stellung führte Leonardo große Bauten aus. Im Jahre 1507 trat Leonardo als Hofmaler in den Dienst Louis XII. von Frankreich. 1516 wurde Franz I. von Frankreich sein neuer Herr. Drei Jahre später starb Leonardo zu Cloux bei Amboise.

Der umfangreiche literarische Nachlaß Leonardos, bestehend aus vielen Heften und einzelnen Zeichnungen, kam an seinen Lieblingsschüler und Hauptben Francesco Melzi. Dieser bewahrte alles sorgsam, dann aber wurde das von dem großen Manne Hinterlassene im Laufe der Zeit immer mehr zerstreut. Heute verteilen sich die tausende erhaltenen Skizzenblätter Leonardos hauptsächlich auf Paris, Mailand und auf englischen und russischen Besitz. Vieles ist aber auch verloren gegangen, so zum Beispiel besondere Schriften über die Bewegung, die Schwere, den Stoß, das Kraftmoment und über Maschinenelemente. Man schätzt die Zahl der noch von Leonardos Hand vorhandenen Blätter auf 5000.

Man liest häufig, Leonardo da Vinci habe das Dampfschiff gekannt. Die Annahme ist aber falsch: Unter den vielen Skizzen und Notizen über Schiffbau findet sich kein Wort von der Anwendung der Dampfkraft. Wohl aber hat Leonardo überaus interessante Aufzeichnungen über die Verwendung des Feuers als Kraft hinterlassen.

Da ist zunächst im Mailänder Codice Atlantico (Blatt 400 v) eine Skizze, die den sogenannten Dampfbläser oder Püstrich zeigt (Abb. 1).

Leonardo sagt: „Wenn dieser Kopf voll Wasser ist, das Wasser siedet und der Dampf wird durch den Mund ausströmen, hat es Kraft, ein Feuer anzublase“. Man findet solche Dampfbläser heute noch in Sondershausen, im Hofmuseum zu Wien und in Venedig. In den Schriften mittelalterlicher Ingenieure werden diese Dampfbläser stets erwähnt.

Sehr eingehend beschäftigt sich Leonardo da Vinci mit der Konstruktion des Dampfgeschützes. Er nennt dieses Instrument



Abb. 1

„Architronito“, das heißt so viel wie Erdbeben. Wenn er diese Erfindung einem Manne namens Archimedes zuschreibt, so dürfen wir nicht an den berühmten griechischen Philosophen dieses Namens denken; denn das griechische Altertum kannte keinerlei Rohrgeschütze und auch nicht die fortreibende Kraft des Wasserdampfes. Wohl aber wissen wir, daß es in dem Jahrhundert, dem Leonardo angehört, Ingenieure gab, die den Beinamen Archimedes führten. Einer dieser wird hier gemeint sein, vielleicht Jacopo Mariano von Siena, ein besonders begabter Ingenieur um 1438, der den Beinamen Archimedes trug.

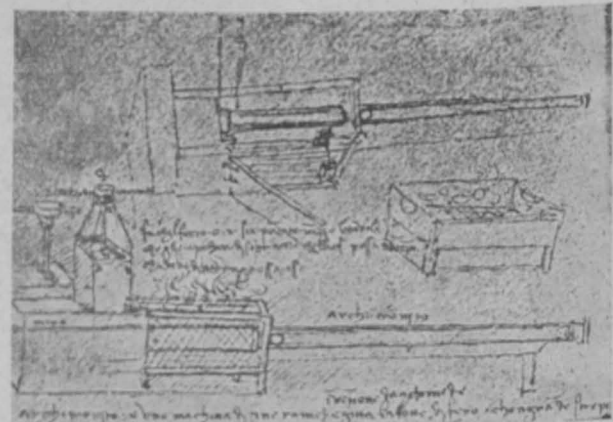


Abb. 2

Leonardo erklärt die Abb. 2: „Erfindung des Archimedes. Dieser Architronito ist eine Maschine von dünnem Kupfer und wirft Kugeln von Eisen mit großem Geräusch und großer Gewalt. Man gebraucht sie in folgender Weise: Der dritte Teil des Instruments befindet sich innerhalb einer großen Menge Kohlenfeuers; wenn er durch dieses gut erhitzt ist, schraube die Schraube d nieder, die sich über dem Wassergefäß a, b, c befindet. Wenn man die Schraube darüber niederschraubt, öffnet es sich nach unten. Nachdem das Wasser herabgeflossen ist, fließt es in den erhitzten Teil des Instruments und verwandelt sich plötzlich in eine Menge Dampf, so daß es ein Wunder zu sein scheint. Und namentlich die Wut zu sehen und den Lärm zu hören. Dies Instrument warf eine Kugel, die ein Talent wog, 6 Stadien weit“. (Pariser Manuskript B, Blatt 33r.)

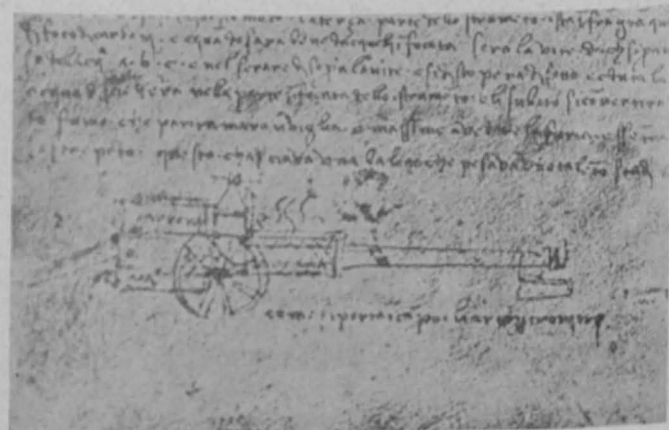


Abb. 3

Nach den letzten Worten Leonardos müssen wir annehmen, daß er mit dem Dampfgeschütz einen Schießversuch angestellt hat. Wie dasselbe zusammengebaut aussieht, erkennt man aus einer Skizze Leonardos auf dem gleichen Blatt (Abb. 3). Hinten auf dem Geschütz erkennen wir einen Kasten für „Kohlen“ und unter dem Geschütz hängt der Kasten, worauf wir das Wort „Wasser“ lesen. Unter der ganzen Zeichnung steht geschrieben: „Wie man die Architroniti ins Feld transportiert“. Gezielt wird mit diesem Geschütz durch ein Rohr, das oberhalb des Geschützrohres nach hinten hin durch den Dampfapparat durchgeht. Leonardo schreibt neben dieses Rohr „visir“.

Wie wir aus der ersten Zeichnung des Geschützes sehen, sind die Einzelheiten desselben, zum Beispiel die Ansicht von oben mit dem geöffneten Kasten und das Kohlenbecken (links), noch einmal deutlich skizziert. Man sieht, wie sehr Leonardo sich mit der Konstruktion dieses überaus eigenartigen Geschützes befaßt hat.

Leonardo wollte sich aber auch, im Gegensatz zu seinen blindgläubigen Vorgängern, über die Natur des Dampfes Gewißheit verschaffen. Er wollte untersuchen, in wieviel Dampf sich das Wasser denn eigentlich überhaupt verwandelt, wenn man es erhitzt. Er hinterläßt uns darüber Aufzeichnungen in dem zu Leicester aufbewahrten Manuskript (Blatt 10 und 15).

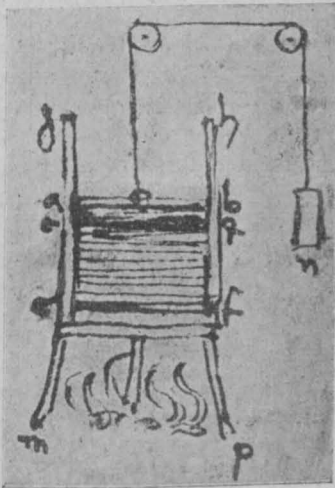


Abb. 4

Wir sehen (Abb. 4) einen Feuerblock, auf dem — schematisch gezeichnet — ein Gefäß steht, das durch einen Kolben verschlossen ist. Leonardo schreibt dazu: „Um den Versuch zu machen und um eine Regel darüber aufzustellen, um wieviel das Wasser wächst, wenn es sich in Dampf verwandelt: Wir nehmen das quadratische, oben offene Gefäß *g, h, e, f* und setzen einen Sack hinein, der aus dem Zwerchfell gemacht ist, worin die Kälber geboren werden. Dieses ist sehr dünn und wir richten es wie eine Blase her, verschlossen auf allen Seiten. Darüber legen wir ein dünnes Brett, so groß wie die innere Weite des quadratischen Gefäßes ist. Den Sack füllen wir zur Hälfte mit Wasser und setzen ihn in das

quadratische Gefäß und so wird der Sack mit dem Wasser das Gefäß bis zur halben Höhe füllen . . . Die andere Hälfte des Sackes wird leer von Wasser und Luft bleiben. Wenn nun das Wasser verdampfen und die andere Hälfte des Sackes sich mit Dampf füllen wird, wird der Kolben auf dem Sack ein Gegengewicht *n* haben. Die Verdampfung wird nicht müde werden, den Deckel in die Höhe zu drücken.“

Durch das Gegengewicht will Leonardo also nur das Gewicht des Kolbens ausgleichen. Man könnte daraus schließen, daß er genau messen wollte, wie viel Gewicht der Dampf zu heben vermag. Er brauchte zu diesem Zweck auf den Kolben nur entsprechend viel Gewicht zu legen. In einer zweiten Skizze bespricht Leonardo im gleichen Manuskript noch einmal denselben Versuch. Er sagt aber nicht, um wieviel sich der Dampf gegenüber dem Wasser vermehrt hat. Mehr als das Doppelte kann es ja nicht gewesen sein, denn sonst wäre ihm der in dem Kasten liegende Sack geplatzt. Diesen Sack benutzte Leonardo, weil er wohl gefunden hatte, daß der Kolben nicht ohneweiters dicht zu halten war.

Außer diesen Versuchen mit dem Dampf finden wir bei dem großen Künstler und Techniker noch einige Entwürfe zu Feuermaschinen. Es ist ja bekannt, daß erhitzte Luft sich stark ausdehnt. Man verwendet sie ja noch heute in den sogenannten Heißluftmaschinen. Die Entwürfe Leonardos sind um so beachtenswerter, als sie anderthalb Jahrhundert vor der Entdeckung der Gesetze des Luftdrucks niedergeschrieben wurden. Erhitzt man nämlich ein luftgefülltes Gefäß, so daß sich die darin befindliche Luft stark ausdehnt und mithin aus dem Gefäß entweicht, so muß bei der nachfolgenden Ab-

kühlung dieses Gefäßes die im Innern eingeschlossene Luft sich stark zusammenziehen. Es entsteht eben im Innern ein teilweise luftleerer Raum. Nach den Gesetzen des Luftdruckes preßt nun also die Außenluft sehr stark gegen die Wänden des Gefäßes. Besteht nun zum Beispiel eine der Wandungen aus einem dicht schließenden, beweglichen Kolben, so wird der Kolben bei der Erhitzung des Gefäßes in die Höhe gehoben und bei der Abkühlung hineingedrückt. Als Papin im Jahre 1690 die erste Dampfmaschine erfand und ausführte, hatte er auch nur einen Zylinder mit beweglichem Kolben. In dem Zylinder war etwas Wasser. Über Feuer ließ er dieses Wasser verdampfen und dadurch den Kolben in die Höhe treiben. Dann kühlte er den Zylinder ab, so daß der Kolben vom äußeren Luftdruck mit großer Kraft zurückgepreßt wurde. Diese Kraft der Atmosphäre wurde bei den ersten Dampfmaschinen, die deshalb auch „atmosphärische“ genannt werden, allgemein verwendet.

Und eine Maschine dieses Prinzips finden wir gar schon in den Skizzen Leonardos. Er nennt sie anspruchslos „eine Maschine, um einen schweren Körper zu heben nach Art eines Schröpfkopfes“.

Die Beschreibung zu Abb. 5 lautet: „Es soll s ein Gefäß sein, von einer Elle Weite und zehn Ellen Länge. Es sei stark und man mache Feuer darunter und das Gefäß halte es aus wie ein Geschütz. Plötzlich verschließe man die Bohrung und unmittelbar verschließe man auch oben. Als dann wird der Kolben in die Höhe steigen. Er hat unten eine Lederklappe wie ein sehr starker Blasebalg. Dies ist eine Art, um jedes große Ding emporzureißen.“ (Pariser Manuskript F, Blatt 16 v.)

Hier hat sich Leonardo eine Maschine erdacht, die aus einem zehn Ellen langen und eine Elle weiten Metallzylinder bestand, der so stark gearbeitet ist wie ein Geschützrohr. Durch ein starkes Feuer verdrängt er aus dem Innern des Zylinders die Luft. Wenn er dann die im Kolben befindliche Ventilklappe und den oberen Zylinderdeckel schließt, kühlt sich die Luft im Zylinder ab. Es entsteht eine Verdünnung der Luft und die äußere Luft wird den Kolben in den Zylinder hinaufpressen. Die Skizze ist ohneweiters verständlich. Auf dem zu hebenden Klotz hat Leonardo das Wort „Gewicht“ oben vermerkt.

Gleichfalls durch Luftverdünnung arbeiten zwei Feuermaschinen, die Leonardo in der Mailänder Handschrift (Blatt 7 Ra und 5 Ra) aufgezeichnet hat (Abb. 6). Wir sehen hier einen Topf, in dem ein starkes Feuer brennt. Von dem Topf aus führt ein Rohr zum „Brunnen“ hinab. Sobald man den Deckel des Topfes schließt, erlischt das Feuer und bei der nachfolgenden Abkühlung wird das Wasser infolge Luftverdünnung durch die Außenluft in dem Brunnenrohr emporgetrieben.



Abb. 5

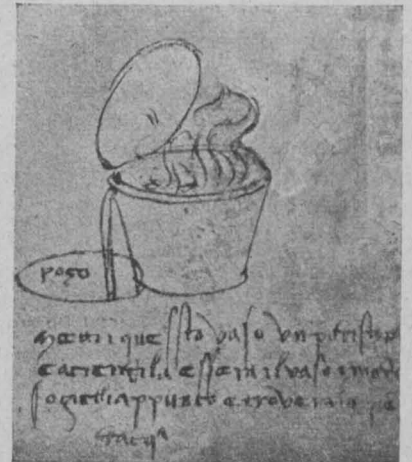


Abb. 6

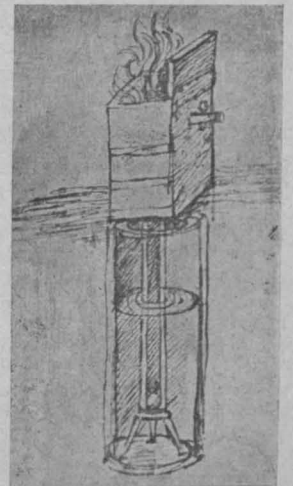


Abb. 7

In unserer letzten Skizze (Abb. 7) gestaltet Leonardo diese Feuermaschine zu einem Brunnen aus. Der Feuerkasten ist eckig, recht groß und durch einen Deckel verschließbar. Von ihm aus führt ein Rohr — es ist im Schnitt gezeichnet — in den Brunnen hinab. Schließt man den Deckel, so wird das Wasser aus dem Brunnen bald angesaugt.

Um das Aufsuchen der von Leonardo im Text erwähnten Buchstaben zu erleichtern, wurden die Skizzen von Leonardo hier als Spiegelbilder abgedruckt. Leonardo schrieb alles von rechts nach links laufend.

Zum 18. Juli 1912.

Auf dieses Datum fällt ein für die Stadt Wien bedeutsamer Gedenktag: sind es doch an diesem Tage 20 Jahre, daß das Gesetz vom 18. Juli 1892, R.G.B. Nr. 109, betreffend die Ausführung öffentlicher Verkehrsanlagen in Wien, die Allerhöchste Sanktion erhielt. Es ist gewiß berechtigt, an diesem Tage nachdenkliche Rückschau zu halten und sich klarzumachen, mit welchem Gelingen die damals eingesetzte Kommission für Verkehrsanlagen in Wien die ihr zur Ausführung überwiesenen Arbeiten zur Vollendung gebracht hat und welche Erfolge diesen Werken beschieden waren.

Da muß nun zunächst festgestellt werden, daß die in ihren Grundlagen so vielfach bestrittene Wienflußregulierung und die mit ihr zusammenhängende Anlage von Sammelkanälen auf beiden Ufern des genannten Flusses trotz der vielfachen Behinderungen durch Hochwässer und sonstige widrige Ereignisse programmgemäß fertiggestellt worden ist und in mancher Beziehung sogar eine Erweiterung (namentlich bezüglich der Länge der eingewölbten Strecken) erfahren hat. Heute wird allgemein anerkannt, daß dieses Werk, welchem selbst während seiner Durchführung noch mancherlei Schwierigkeiten bereitet wurden, wohl gelungen ist und seinen Zwecken vollkommen entspricht. Die sanitären Übelstände am Wienflusse sind behoben, der gebändigte Fluß führt seine Hochfluten ohne Gefährdung in geregelter Lauf ruhig ab. Es ist damit ein Werk geschaffen worden, das seinen Meister lobt.

Gleiches gilt von den Hauptsammelkanälen beiderseits des Donaukanales. Sie wurden programmgemäß fertiggestellt, der am rechten Donaukanalufer gelegene sogar um 1000 m verlängert, wobei die hierfür erforderlichen Mehrkosten aus den Ersparnissen bestritten wurden. Seit September 1894 funktioniert der linksseitige, seit Juli 1904 der rechtsseitige Hauptsammelkanal vollkommen tadellos. Der wohl gelungenen technischen Ausführung gesellte sich bei diesem Werke auch eine erfolgreiche finanzielle Gebarung, so daß trotz der geleisteten Mehrarbeiten noch eine nicht unbeträchtliche Ersparnis gegenüber den veranschlagten Kosten erzielt wurde.

Weniger befriedigend ist das Bild, welches die Wiener Stadtbahn darbietet. Mit mancherlei Abweichungen vom ursprünglichen Programm als eine vom baulichen Standpunkte genommen gewiß sehr hochstehende und beachtenswerte Anlage mit zahlreichen modernen Einrichtungen zur Ausführung gelangt, ermangelt sie gänzlich des materiellen Erfolges und ist mit ihrem chronischen Betriebsabgang ein wahres Schmerzenskind der Eisenbahnverwaltung. Es wird derzeit allgemein anerkannt, daß ihre Trassenführung für eine Stadtbahn als solche eine gänzlich verfehlt ist, daß nur ein Teil ihrer Linien für diesen Zweck geeignet erscheint, daß auch die Art ihrer Betriebsführung nicht allen Anforderungen, die man an Stadtbahnen zu stellen berechtigt ist, entspricht und daß sie namentlich daran krankt, daß ihre Betriebskraft noch immer der mit so vielen Unannehmlichkeiten verbundene Dampf ist. So folgen sich denn seit Jahren Vorschläge und Anregungen zu gründlicher Sanierung dieser Verhältnisse, auch eine amtliche Enquete, hat getagt, doch schreitet die Angelegenheit nur äußerst langsam vor. Man erhoffte eine Beschleunigung von der Verknüpfung der Sache mit der Frage der Schaffung der Untergrundbahnen, aber auch hierin ist ein wirklicher Fortschritt bisher noch nicht zu verzeichnen.

Ein noch schlimmeres Geschick hat jedoch die Umwandlung des Donaukanales in einen Handels- und Winterhafen betroffen. Nachdem die auch im Auslande als geradezu technisch meisterhaft durchgeführte Absperrvorrichtung und

Schleusenanlage in Nußdorf, der Ausbau der Kai- und Stützmauern in den in Aussicht genommenen Uferstrecken sowie das Wehr und die Schleuse der Staustufe Kaiserbad fertiggestellt waren, wurden die weiteren Arbeiten einfach eingestellt. Hierüber enthält der letzte uns bisher zugängliche „Bericht der Kommission für Verkehrsanlagen für 1910“ die lakonische Mitteilung: „Das Projekt für die dritte Staustufe im Wiener Donaukanal ist fertiggestellt. Die weitere Verfolgung dieses Projektes sowie die Projektierungsarbeiten für die vierte Staustufe wurden im Sinne des Beschlusses der Kommission für Verkehrsanlagen vom 27. Juni 1910 vorläufig sistiert und wird das mit diesen Arbeiten beschäftigt gewesene Personal anderweitig verwendet.“ Das heißt mit dürrren Worten: man läßt die halbvollendete Arbeit liegen, ohne sie zum Abschluß zu bringen. Es erscheint kaum verständlich, daß von keiner Seite hierauf irgendwie reagiert worden ist. Weder in irgend einem der hieran interessierten autonomen Vertretungskörper ist diese Angelegenheit zur Sprache gekommen, noch hat die Öffentlichkeit ihr ein Augenmerk zugewendet. Und doch ist sie von großer wirtschaftlicher Bedeutung; sind doch in dem bisher zur Ausführung gekommenen Teile der Anlage bis Ende 1910 insgesamt K 21,160.979/39 investiert worden, die völlig brachliegen, wenn das Werk nicht fertiggestellt und nicht dem beabsichtigten Zwecke dienstbar gemacht werden kann. Wir Ingenieure können darum den Gedenktag des 18. Juli nicht vorbeigehen lassen, ohne dringlichst auf die unbedingte Notwendigkeit der Fertigstellung der Umwandlung des Donaukanales in einen Handels- und Winterhafen durch den baldigen Ausbau der dritten und vierten Staustufe desselben hinzuweisen. Die hierfür erforderlichen finanziellen Mittel müssen unter allen Umständen beschafft werden, weil sonst die bisherigen Aufwendungen direkt verschwendet wären.

Aus dem Kreise der Ingenieure, welche seinerzeit zur Durchführung der großen Bauten der Wiener Verkehrsanlagen berufen wurden, hat der unerbittliche Tod schon manche Beute sich geholt. Wir nennen hier nur die Namen v. Bischoff, Kohl und Taussig. Ein großer Teil der übrigen erfreut sich schon der wohlverdienten Muße des Ruhestandes, dem Reste sind neue Aufgaben erwachsen. Die Lebenden alle werden am 18. Juli gerne der schönen und anregenden Arbeiten gedenken, die ihnen aus der Errichtung der Kommission für Verkehrsanlagen in Wien erwachsen sind; sie alle aber werden sich auch in dem Wunsche vereinigen, daß diejenigen Teile der großen Anlagen, welchen bisher volles Gelingen und völlige Fertigstellung versagt blieben, zum Ruhme der Technikerschaft und zum Wohle der Allgemeinheit eine glückliche und erfolgreiche Ausgestaltung baldigst erfahren mögen.

Ein Kärntner am Werke

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Kraftwerke.

Gamperdonawerk für Feldkirch. Das Elektrizitätswerk der Stadt Feldkirch (Firma Stadtwerke Feldkirch) hat bei der politischen Behörde ein durch die Oesterreichischen Siemens-Schuckert-Werke ausgearbeitetes Projekt eingereicht, das die elektrische Ausnutzung der Wasserkraft des Mengbaches in der Gamperdonaschlucht bei Nenzing mit 12.000 PS und 50.000.000 KW-Std. bezweckt. Der Mengbach verfügt beim Eintritt in die Gamperdonaschlucht einschließlich des später einzuleitenden Gampbaches über 63 km² Einzugsgebiet und nach den angestellten Messungen über mindestens 1 m³/Sek. Niederwasser, durch 10 Monate aber über mehr als 2 m³/Sek. Betriebswasser.

Das Betriebswasser soll unterhalb der „Kühbrück“ beim sogenannten „Verbrannten Eckli“ (891,3 m ü. M.) gefaßt werden. Durch eine 31 m hohe Talsperre mit nahezu 20.000 m² Oberfläche und 152.000 m³ Nutzinhalt wird das Nettogefälle auf rund 300 m erhöht und eine vorteilhafte Wasserwirtschaft erzielt, denn die Leistung kann im Niederwasserstande bei 10stündigem Betriebe auf rund 4 m³/Sek. gebracht werden. Zur Abwehr des Geschiebes bei Hochwasser und zur Abfuhr von Triftholz würde ein Hochwasserstollen von 8% Gefälle und 40 m³/Sek. Durchlaß dienen, der um den Weiher herumführt und unterhalb der Staumauer ins Bachbett mündet. Außerdem sind alle sonstigen zeitgemäßen Einrichtungen (zwei Grundablässe, Überfall, Schieberschacht, Einlauffurm usw.) vorgesehen und bei etwaigen Arbeiten an der Sperre kann der Betrieb durch eine geschickt angeordnete Verbindung des Hochwasserstollens mit dem Hauptstollen aufrecht erhalten werden. Es ist geplant, letzteren 2,6 km lang und rund 2 m² weit in der Richtung auf den Nenzingerberg in den Felsen zu treiben und dort im Felsen (Grafnerberg) ein Wasserschloß anzu-

legen, das etwa auftretenden statischen Druck aufzunehmen hätte. Die Druckleitung (770 m) soll entweder in den Felsen getrieben und ausgefüllt oder als freie Zwillingsrohrleitung talwärts zur Zentrale geführt werden, deren Standort neben das Wasserschloß der Firma Getzner & Co. in Nenzing (686-73 m ü. M.) kommt.

Die Ausrüstung des Maschinenhauses besteht aus zwei Freistrahlturbinen von zusammen 12.400 PS Leistung (300 Umdrehungen in der Minute), die starr mit je einem entsprechenden Generator (6200 V, 50 Perioden) gekuppelt werden. Das Maschinenhaus wird auch die Aufstellung eines dritten Aggregates gestatten.

Wegen Geländeschwierigkeiten hat die Transformierung der elektrischen Energie auf 50.000 V in einem Nebengebäude stattzufinden, von wo die Abgabe an die bestehenden interessierten Überlandwerke Feldkirch, Rieden-Andelsbuch und Bludenz mittels Freileitung erfolgen und dort auf die herrschende Verteilungsspannung herabtransformiert werden soll.

Die gesamten Kosten dieser Anlage (einschließlich Leitungsnetz und Transformatorstationen) belaufen sich auf 3-6 Millionen Kronen.

Die Rentabilität von Überlandzentralen. Kesselring weist auf die schlechte Rentabilität der genossenschaftlichen Überlandzentralen hin und sucht die Ursache dieser unbefriedigenden Resultate aus der Statistik der Elektrizitätswerke zu erklären. Seiner Ansicht nach ist die Überlandzentrale als Handelsgeschäft aufzufassen zum Verkauf elektrischer Energie. Damit das Geschäft rentabel sei, müssen bei kleinen Unkosten für das Leitungsnetz und niedrigen Strom-einkaufspreisen hohe Stromverkaufspreise erzielt werden. Die Ergebnisse der Statistik von elf ländlichen Zentralen zeigen, daß der Kupferverbrauch und die Leitungskosten pro angeschlossene Glühlampe mit zunehmender Einwohnerzahl der versorgten Gemeinden erst rasch und dann allmählich abnehmen, und zwar von 14 kg, bezw. K 100 pro Lampe bei 500 Einwohnern auf 5 kg, bezw. K 60 in Orten mit 4000 Einwohnern. Zur Verminderung der Leitungskosten würde sich die Erhöhung der Netzspannung auf 220 V empfehlen; dem steht aber die Verwendung der Metallfadenlampe für kleinere Lichteinheiten entgegen. Die Anwendung von spannungserniedrigenden Transformatoren, Reduktoren genannt, für deren Schaltungsweise dem Verfasser ein D. R. P. Nr. 237612 erteilt worden ist, ermöglicht aber die Anwendung hoher Spannung. Was die Strom-einkaufspreise anlangt, so ist die Frage, was günstiger für die Überlandzentrale ist, den Strom selbst zu erzeugen oder aus einem Werk zu beziehen, für jeden einzelnen Fall getrennt zu untersuchen. Tatsache ist, daß die Werke den Strom umso billiger abgeben können, je größer die Zahl der nutzbar abgegebenen KW-Std. ist. Die Abrechnung erfolgt entweder nach dem Doppeltarif, der für die Hauptbeleuchtung in einer bestimmten Zeit einen anderen Preis vorsieht als für die übrige Zeit, oder nach dem Staffeltarif, bei welchem der Strompreis von der Benutzungsdauer der maximal entnommenen KW abhängt. In einer umfangreichen Tabelle wird an der Hand der Statistik nachgewiesen, daß es für eine große Anzahl von Überlandzentralen günstiger gewesen wäre, die Energie aus einem Werk zu beziehen. Was den Stromverkaufspreis anlangt, so muß man berücksichtigen, daß Lichtstrom zwei Drittel, Kraftstrom nur ein Drittel der Einnahmen ausmachen und daß die Strompreise für Licht in den letzten Jahren stetig abgenommen haben. Die Hoffnung, daß die größere Ökonomie der Metallfadenlampe zu einem erhöhten Lichtkonsum anregen wird, hat sich für das flache Land nicht erfüllt; auch ist das Lichtbedürfnis auf dem Lande kleiner als in der Stadt. Es empfiehlt sich daher, bei neuen Überlandzentralen den Preis für Lichtstrom nicht zu niedrig anzusetzen. („E. u. M.“ 1912, Heft 3)

Tunnelbau.

Verbesserung der Tunnellüftung. Die Frage der künstlichen Lüfterneuerung in Tunnels gewinnt für die Bahnverwaltungen in Anbetracht des stets zunehmenden Verkehrs immer größere Bedeutung, zumal von ihrer günstigen Lösung die Sicherheit und die Ökonomie des Betriebes erheblich beeinflusst wird. Die österreichische Staatseisenbahnverwaltung beschäftigt sich schon seit längerer Zeit mit dieser Frage und hat das Studium und die Projektsausarbeitung für die künstliche Lüftung einer Reihe von Alpentunnels einer eigens hierfür aufgestellten Kommission übertragen. Nach den Anträgen dieser Kommission ist die Lüftungsanlage beim Tauern-Tunnel nach dem System Saccardo bereits ausgeführt worden, eine zweite solche Anlage gelangt beim Dössen-Tunnel auf der Südrampe der Tauernbahn demnächst zur Ausführung. Die Kommission beabsichtigt nunmehr, die abweichend von diesen Anlagen ausgeführten maschinellen Lüftungen beim Lötschberg- und Simplon-Tunnel in ihr Studiengebiet einzubeziehen. Behufs Sammlung der notwendigen praktischen Erfahrungen werden daher mehrere Ingenieure der Staatseisenbahnverwaltung demnächst die Lüftungsanlagen am Lötschberg- und Simplon-Tunnel an Ort und Stelle besichtigen und studieren. Von dem Ergebnisse dieser Studien wird es abhängen, ob das bei diesen Lüftungsanlagen zur Anwendung gelangte System künftig bei den österreichischen Alpentunnels zur Ausführung gelangt, oder ob auch weiterhin an dem bisher angewendeten System Saccardo festgehalten werden wird. Nach Abschluß der Studien ist die Ausführung künstlicher Lüftungsanlagen beim Revoltella-, Opcina-, Bukovo- und Karawanken-Tunnel im Zuge der

zweiten Eisenbahnverbindung mit Triest und ferner beim Arlberg-Tunnel für den Fall in Aussicht genommen, daß die Elektrifizierung der Arlbergbahn zurückgestellt werden müßte. („Verordnungsblatt f. E. u. Sch.“ 1912, Nr. 58)

Bericht über den Stand der Arbeiten am Lötschberg-Tunnel (Länge 14.535,45 m) der Berner Alpenbahnen (Bern—Simplon) am 30. April 1912.

	Nordseite Kander- steg	Süd- seite Goppen- stein	Zu- sammen beider- seitig
Länge des Vollaussbruches am 31. März . . . m	7.678	6.858	14.536
„ „ „ „ 30. April . . . m	7.678	6.858	14.536
Geleistete Länge des Vollaussbruches im April m	—	—	—
Länge der Mauerung am 31. März . . . m	7.814	6.585	14.399
„ „ „ „ 30. April . . . m	7.951	6.585	14.536
Geleistete Länge der Mauerung im April m	137	—	137
Arbeiterschichten außerhalb des Tunnels	7.522	1.420	8.942
„ „ im Tunnel	9.234	4.079	13.313
„ „ total	16.756	5.499	22.255
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag außerhalb des Tunnels	268	51	319
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag im Tunnel	330	196	526
„ „ total	598	247	845
Abfließende Wassermenge . . . l/Sek.	189	110	—

Ergänzende Bemerkungen.

Nordseite: Am 8. April wurde die Widerlager- und am 23. April die Gewölbemauerung des Tunnels vollendet.

Südseite: Die Tunnelbelegschaften beschäftigten sich mit dem Einbringen der Schotterlage und dem Verfügen des Mauerwerks.

Bericht über den Stand der Arbeiten am Grenchenberg-Tunnel (Länge 8565 m) der Eisenbahn Münster-Lengnau (Jura-durchstich der Linie Delle-, bezw. Basel-Bern) am 30. April 1912.

	Nordseite Münster	Süd- seite Gren- chen	Zu- sammen beider- seitig
Länge des Sohlstollens am 31. März . . . m	190	136	326
„ „ „ „ 30. April . . . m	338	274	612
Geleistete Länge des Sohlstollens im April	148	138	286
Arbeiterschichten außerhalb des Tunnels	5.033	3.004	8.037
„ „ im Tunnel	4.925	5.511	10.436
„ „ total	9.958	8.515	18.473
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag außerhalb des Tunnels	180	106	286
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag im Tunnel	176	197	373
„ „ total	356	303	659
Gesteinstemperatur vor Ort . . . ° C	12-0	11-0	—
Erschlossene Wassermenge . . . l/Sek.	0-1	0-8	—

Ergänzende Bemerkungen.

Nordseite: Der Sohlstollen wurde in Delémontien vorge- trieben, bestehend aus bunten Mergeln und Sandsteinen von ver- schiedener Härte. Die Schichten fallen mit 30 bis 40° nördlich ein, das Streichen weicht im Maximum 15° von der O-W-Richtung ab.

Es wurde von Hand pro Arbeitstag ein Fortschritt von 5-29 m erzielt.

Südseite: Der Sohlstollen wurde in der Molasse alsacienne (Knauermolasse) vorgetrieben, wobei graue Sandsteine weitaus vor- herrschend sind. Das Einfallen der Schichten ist im allgemeinen ein nordöstliches.

Es wurde von Hand pro Arbeitstag ein Fortschritt von 4-93 m erreicht.

Allgemeines: Die Arbeiten waren beidseitig am 7. und 8. April wegen Ostern eingestellt.

Patentanmeldungen.

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am 1. Juli 1912 öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Ausgehalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bezw. der Priorität angegeben)

27. Anlaßvorrichtung für die Antriebsmaschine von unter Druck stehenden Kompressoren und Pumpen: Bei Erreichung eines Mindestdruckes durch die Tieflage des Druckreglerkolbens und die Stellung eines in die Leitung zwischen Kompressor und Druckregler eingeschalteten Steuerungsteiles wird ein mit dem Entlastungsventil verbundener Kolben unter Druck gesetzt, der

die Druckleitung des Kompressors mit der Außenluft verbindet. — Ernst Friedrichs, Barmen. Ang. 5. 11. 1910.

42. **Vorrichtung zur Richtungsorientierung bei der Fahrt in Luftfahrzeugen:** Auf einer drehbar angeordneten Scheibe oder einem Ring oder dergl. sind die Himmelsrichtungen verzeichnet und überdies ist auf derselben Scheibe oder einem mit ihr fest verbundenen Ring oder dergl. eine Stundeneinteilung angebracht, wobei im, bzw. über dem Drehpunkt der Scheibe ein schattenwerfendes Organ (zum Beispiel ein Stift oder dergl.) vorgesehen ist, während außerhalb der Scheibe ein auf dem Flugfahrzeug fest angebrachtes, die Längsachsenrichtung des letzteren angegebendes Zeichen angeordnet ist. — Heinrich Bier, Wr.-Neustadt. Ang. 9. 11. 1911.

42. **Koinzidenzfernungsmesser mit verschieden großen Bildern,** von denen das größere aufrecht und das kleinere auf dem Kopf steht: Das von den sogenannten verlorenen Strahlen erzeugte zweite Doppelbild ist durch hinter der Scheidekante angeordnete optische Mittel so umlagert, daß einerseits das größere Einzelbild wieder aufrecht und das kleinere auf dem Kopf steht und dieses kleinere auf der entgegengesetzten Seite der Koinzidenzlinie wie beim ersten Doppelbild liegt und daß andererseits die zweite Strahlenaustrittsachse der ersten parallel zu liegen kommt. — Karl Zeiss optische Werkstätte, Jena. — Ang. 11. 11. 1911; Prior. 25. 11. 1910 (Deutsches Reich).

46. **Explosionskraftmaschine mit radial angeordneten, kreisenden Zylindern:** Die mit ihrem Kolben auf eine feststehende Kurbel wirkenden Zylinder werden durch je einen drehbaren Hohlchieber gesteuert und deren Antrieb erfolgt unter Vermittlung eines mit einem auf der Kurbelwelle angeordneten Zahnrade in Eingriff befindlichen Zahnkranzes. — Karl Hofmann, Mannheim. Ang. 15. 2. 1911; Prior. 19. 2. 1910 (Deutsches Reich).

46. **Steuerung für Explosionskraftmaschinen mit kreisenden Zylindern:** Von dem sich drehenden Gehäuse aus werden mittels eines Triebwerkes auf dem Kurbelzapfen drehbare Steuerungsnocken in Umdrehung versetzt, die die in bekannter Weise in den Kolben liegenden Ventile steuern. — Wilhelm Kieling, Frankfurt a. M. Ang. 2. 9. 1911.

46. **Elektrische Zündkerze:** Die Kontaktdrähte sind an einem Isolierkörper derart befestigt, daß die Zündfunken nicht zwischen den Drahtenden, sondern nur zwischen parallel oder nahezu parallel zueinander liegenden Drahtstücken überspringen können. — Heinrich Ebert, Nürnberg, und Fritz Liegel, Schwabach. Ang. 22. 7. 1911.

46. **Drehschiebersteuerung für Verbrennungskraftmaschinen:** Für einen vollen Kreislauf wird der Kolbenlaufmantel durch eine gleichmäßig umlaufende Steuernuß, und zwar während jeder ganzen Umdrehung derselben, absatzweise mit dazwischen geschalteten Ruhepausen nur um ein der Entfernung je zweier der über den ganzen Umfang verteilten Schlitz entsprechenden Stück in der gleichen Richtung weiter gedreht, um bei größten Durchgangsquer schnitten den Schieber nur zu Zeiten geringsten Überdruckes zu bewegen. — Paul Gerhardt, Wilmersdorf. Ang. 20. 4. 1911; Prior. 22. 4. 1910 (Deutsches Reich).

46. **Verfahren und Einrichtungen zum Entfärben und Geruchlosmachen der Verbrennungsgase von Verbrennungskraftmaschinen,** besonders bei Kraftfahrzeugen, durch Oxydation mittels oxydierender Stoffe: Die Verbrennungsgase werden vor ihrer Oxydation mit vorgewärmter Luft vermengt. — Dr. Georg Ince, Wien. Ang. 19. 4. 1911.

46. **Vorrichtung zur Rauch- und Geruchlosmachung der Abgase von Verbrennungskraftmaschinen,** insbesondere bei Fahrzeugen, bei der die Abgase in einen oder mehrere Hohlkörper geleitet werden, deren Öffnungen von Hohltellern oder dergl. umschlossen sind, so daß sie durch die Ringschlitz zwischen den Hohltellern fein verteilt ins Freie entweichen: Die Hohlsteller sind beweglich und werden durch Federkraft oder ihr Eigengewicht zusammengehalten. — Paul Karthaus, Zürich. Ang. 27. 1. 1911; Prior. 2. 2. 1910 (Schweiz).

47. **Verstembare Weichmetallpackung für Muffen und dergl.:** Sie besteht aus in der Längsrichtung einseitig oder beiderseitig geriffelten und in der Querrichtung zu Strängen von geeigneter Stärke zusammengerolltem Blech. — Karl Asmus Heinrich Meyer, Hamburg. Ang. 14. 9. 1910; Prior. 18. 9. 1909 (Deutsches Reich).

49. **Gesenk zum Schmieden von Spiralbohrern:** In jeder der Gesenk rinnen ist vor dem zum Fertigschmieden der Bohrer nut dienenden schraubenförmigen Wulst ein zum Vorschmieden der Nut bestimmter Wulst angeordnet, zum Zwecke, gleichmäßig verlaufende Bohrer nute in einer Hitze ein zuarbeiten. — Stephan Hirman, Budapest. Ang. 15. 10. 1910.

77. **Flugmaschine,** deren Tragflächen zwecks Änderung des Anstellwinkels um einen durchgehenden Querträger drehbar sind: Die Tragflächen sind auf dem Träger mittels in Abständen voneinander angeordneter konzentrischer Ringe gelagert, wobei die mit der Tragfläche verbundenen Ringe zugleich als Zahnräder ausgebildet sind und mit am Träger angeordneten Trieb ringen in Eingriff stehen, derart, daß die Tragflächen um 90° verdreht werden können. — Wilhelm Nossian, Wien. Ang. 17. 7. 1911.

77. **Vorrichtung zur Verstellung von Aeroplanflächen,** gekennzeichnet durch drei aufeinander senkrecht stehende Wellen, deren eine fix angeordnet

ist und ein aufgekeiltes Kegelrad trägt, während die zweite zu dieser senkrechten Welle ein doppeltes leerlaufendes Kegelrad trägt, welches einerseits mit dem Kegelrad und andererseits mit einem auf der dritten Welle aufgekeilten Kegelrad in Eingriff steht, wobei die dritte Welle mit dem die Aero planfläche tragenden Holm fest verbunden ist, so daß durch Schwenken der zweiten Welle um die erste Welle ein gleichzeitiges Schwenken des Flügelholms um die erste Welle und um die dritte Welle bewirkt wird. — René Tampier, Paris. Ang. 25. 10. 1910.

87. **Schlaggerät mit unter Federdruck stehendem, durch Kurvenstücke oder dergl. periodisch angeholtem und ausgelöstem Schlagbolzen:** Der das Werkzeug führende und abstützende Teil des Gerätes ist in dem zum Handhaben des Gerätes und zum Abstützen der Feder dienenden Gehäuse verschiebbar so gelagert, daß die Federspannung und damit die Schlagstärke bei gleichbleibenden Hube durch einen in der Schlagrichtung auf das Gehäuse ausgeübten Druck vergrößert wird. — Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H., Berlin. Ang. 21. 7. 1910; Prior. 13. 1. 1910 (Deutsches Reich).

88. **Selbsttätiges Umsteuerventil für mit Windkessel versehene hydraulische Regelungsvorrichtungen:** Dieses Ventil leitet die von der Pumpe geförderte Preßflüssigkeit entsprechend den Druckänderungen im Windkessel entweder in diesen oder in einen offenen Behälter, indem ein Steuerstift bei Überschreitung des beabsichtigten Höchstdruckes im Windkessel durch den Überdruck verschoben wird und unter Einwirkung der Preßflüssigkeit einen Kolben derart steuert, daß die Verbindung der Pumpe mit dem Windkessel abgesperrt und die Preßflüssigkeit in den offenen Behälter geleitet wird, bei Unterschreitung des beabsichtigten Höchstdruckes hingegen unter dem Einflusse einer Feder den Kolben derart verstellt, daß die Pumpe mit dem Windkessel verbunden und vom Behälter abgesperrt wird, um in jenen Zeiträumen, in denen dem Windkessel Preßflüssigkeit für die Bewegung des Servomotors nicht entnommen wird, den Arbeitsdruck der Pumpe wesentlich herab zu mindern und dadurch die Erwärmung der Preßflüssigkeit in geringen Grenzen zu halten. — Ganz & Comp. — Danubius, Maschinen-, Waggon- und Schiff-Bau-Akt.-Ges., Budapest. Ang. 16. 8. 1911.

88. **Steuerung für Leerlaufschieber von Turbinen und dergl.,** bei der ein vom Servomotor des Geschwindigkeitsreglers bewegtes Steuerungsglied die Druckflüssigkeit auf einen Schwebekolben wirken läßt: Das Steuerungsglied ist als Rohr ausgeführt, das die den Schwebekolben treibende Druckflüssigkeit aus einer Kammer in den Kolbenkörper leitet und sie aus diesem abwechselnd nach der einen oder nach der anderen Kolbenseite austreten läßt. — Viktor Gepke, Braunschweig. Ang. 15. 3. 1911; Prior. 2. 4. 1900 und 22. 10. 1910 (Deutsches Reich).

Bücherschau.

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

13.712. **Buch des Fluges.** Unter Mitwirkung zahlreicher Fachmänner herausgegeben von Hermann Hoernes, k. u. k. Oberstleutnant. Buchschmuck von Tanna Hoernes. Einbanddecke von Professor Loeffler. Drei Bände. 2100 Seiten mit 1553 Textfiguren und 78 Doppeltondrucktafeln (28 × 21 cm). Wien 1911, Georg Szeliński.

Unter den Sammelwerken über Aeronautik dürfte das vorliegende wohl einen hervorragenden Platz einnehmen, sowohl durch seine Reichhaltigkeit bezüglich der behandelten Themen als auch durch die einfache und klare, fast immer populäre Darstellung und ganz besonders durch die glänzende Ausstattung.

Hoernes, der schon seit ungefähr zwei Dezennien sich als fleißiger aeronautischer Schriftsteller bewährte, hat mit dieser neuesten Unternehmung sich ohne Zweifel verdient gemacht und man muß ihm für die Mühe danken, der er sich bei der Zusammenstellung der Einzelarbeiten des Werkes und auch bei Abfassung vieler Kapitel desselben unterzogen hat.

Der Charakter des Buches ist weder ein ganz populärer noch ein ganz wissenschaftlicher und daher sehr geeignet, einigermaßen solide Kenntnisse der Flugtechnik in das wißbegierige größere Publikum zu bringen.

Von den Einzelabhandlungen möchte ich besonders hervorheben:

Im ersten Bande jene über den Tierflug von Hoernes; über die Bedienung des Freiballons von Viktor Silberer; ganz besonders aber die Zierde des Werkes, nämlich die Abhandlung des leider unlängst verstorbenen Hauptmanns Scheimpflug über die „Flugtechnik im Dienste des Vermessungswesens“. Im zweiten Bande, der den aktiven menschlichen Flug behandelt, wird der Luftwiderstand von Hoernes und von Ing. Kraus in der „Theorie der Flugdrachen“ besprochen und dabei die merkwürdige Tatsache der Diskontinuität desselben, namentlich auf Grund der Versuche von Eiffel, berücksichtigt. Wertvoll ist das von Castiglioni bearbeitete praktische Kapitel über „Luftschiffbau“. Der Aufsatz von Professor Goebel über „Luftschiff- und Flugmotoren“ bringt nicht nur zahlreiche Abbildungen von Motoren, sondern gibt auch eine gute Übersicht über die Punkte, auf die es bei diesen Motoren ankommt.

Der dritte (Supplement-) Band behandelt die Schrauben- und Schwingenflieger, die „Luftfahrt im Dienste des Krieges“, dieselbe vom Standpunkt der Rechtswissenschaft und der Versicherung, Biographien und anderes mehr.

Zu zwei im „Buch des Fluges“ behandelten Themen möchte ich kritische Bemerkungen machen:

Beim Vogelflug ist, neben dem Problem des Segelfluges, das Problem von Interesse und von Wichtigkeit: wie groß die Arbeit der Vögel beim Fluge sei; gewiß möchte auch der bloße Dilettant in der Flügtechnik gerne wissen, mit wie viel Pferdekraften man da, wenigstens ungefähr, rechnen müsse, besonders im Hinblick auf die außerordentliche Leichtigkeit, die man bereits bei den Aeroplanmotoren erreicht hat. In dem Kapitel des ersten Bandes wird nun (auf Seite 10 und 11) dieses Thema behandelt, aber man sucht die betreffenden Zahlen für diese Arbeitsgrößen vergebens. Der Leser erfährt bloß die theoretischen Grundlagen, auf denen die Muskelarbeiten berechnet werden, die in den Werken über Physiologie enthalten sind, ferner (in den zugehörigen Anmerkungen) die in den älteren flugtechnischen Abhandlungen enthaltenen Vergleichungsformeln zwischen Gewicht und Flügelgrößen der Vögel, die seinerzeit, als noch keine zahlenmäßigen Angaben gegeben werden oder mit Sicherheit berechnet werden konnten, verdienstvoll waren, jedoch noch nicht die Lösung der Aufgabe brachten. Wir besitzen aber jetzt diese gesuchten Zahlen; in Lilienthals Buch über den Vogelflug wird auf aerodynamischem Wege die Flugarbeit speziell beim Storch berechnet und eine neue ganz allgemeine und einfache Methode der Berechnung der Flugmotorgrößen für jede Vogelart ist bereits im Jahre 1899 in dieser „Zeitschrift“ (Nr. 4 und 5) in meiner Abhandlung „Über Sinkverminderung“ gegeben und eingehend in dem anfangs 1911 erschienenen Werke „Der Maschinen- und Vogelflug“ durchgeführt worden. Es ist merkwürdig, daß einem so fleißigen Schriftsteller wie Hoernes diese Abhandlungen entgangen sind.

Ein anderer noch wichtigerer Punkt ist folgender:

In demselben Kapitel über den Tier- und speziell den Vogelflug bietet Hoernes dem Leser eine von Lößl herrührende Erklärung und Formel für den Vogelflug, die mit mathematischer Sicherheit als falsch bewiesen wurde. Auf Seite 216 und 217 wird diese Formel:

$$V = \sqrt{\frac{g}{\gamma} \cdot \frac{g}{(F + b v)}} *$$

jedoch als akzeptabel und der ihr zugrundeliegende Gedankengang als eine „sehr geistreiche Lösung des so viel gesuchten Geheimnisses des Vogelfluges“ hingestellt.

Der Gedankengang ist nun allerdings sehr bestechend, aber, wie eine strenge Analyse zeigt, unrichtig, da er eine falsche Vorstellung des Vorganges beim Fluge involviert. Und, was entscheidend ist, die Formel ist inhomogen, also unbedingt zu verwerfen, genau so wie eine Rechnung, die mit einem falschen Einmaleins durchgeführt wurde. Es heißt zwar am Schluß jener Anmerkung (auf Seite 217): „Ihre Richtigkeit wird indessen vielfach angezweifelt, hauptsächlich deshalb, weil die Formel inhomogen ist.“

Aber durch diese Ausdrucksweise wird der Leser zu einer falschen Auffassung verleitet, denn er muß hienach zu dem Glauben kommen, die Formel könnte vielleicht doch richtig sein.

Allein: eine inhomogene Formel wird niemals bloß „angezweifelt“, sondern, geradeso wie etwa die Behauptung: $2 \times 2 = 5$, unbedingt verworfen, und es wird keinen einzigen mathematischen Physiker geben, der eine solche Formel gelten läßt. Wer sich nun für dieses Thema interessiert, findet die Einwendungen gegen diese sogenannte Lößlsche Sinkformel zuerst in dem Aufsatz „Flugtechnische Studien I“ in der „Zeitschrift für Luftschiffahrt“ des Jahres 1896, besonders eingehend aber in meiner Abhandlung „Über Sinkverminderung“ in Nr. 4 und 5 des Jahres 1899 der „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ sowie in jener in Nr. 18 desselben Jahrganges: „Zur Beurteilung der v. Lößlschen Sinkformel“.

Allerdings dürften die meisten Flugtechniker heute, wo es sich um Dauer- und Hochflüge, um Bombenwerfen aus Aeroplanen und dgl. praktische Dinge handelt, es für ganz überflüssig und wahrscheinlich auch für eine nur langweilige Sache halten, sich noch um Richtigkeit oder Unrichtigkeit einer „Formel“ zu kümmern. Man mag immerhin so denken; allein wenn ein heute erscheinendes flugtechnisches Werk schon überhaupt theoretische Themen behandelt, so tritt auch die wissenschaftliche Kritik in ihr Recht.

Jedoch soll mit diesen beiden Ausstellungen an dem Hoerneschen Werk das Verdienst desselben nicht entfernt herabgesetzt werden. Bei dem großen Umfange der flugtechnischen Literatur kann einem noch so fleißigen Autor immerhin dies oder jenes in seiner Wichtigkeit oder auch ganz und gar entgehen.

Schließlich möchte ich noch eine Ungenauigkeit hervorheben, die mich persönlich betrifft und sich auf meine Stellungnahme gegenüber Lößls Lufthügeltheorie bezieht, die derselbe zuerst im Wiener flugtechnischen Verein vortrug und dann im Jahre 1896 in seinem Werke „Der Luftwiderstand“ publizierte. Während ich nun schon im Jahre 1877 als Gegner dieser Theorie auftrat und meine Opposition auch in der Abhandlung „Über einige flugtechnische

Grundfragen“ in der „Zeitschrift für Luftschiffahrt“ des Jahres 1896 noch erweiterte, werde ich im zweiten Bande des Hoerneschen Werkes als Befürworter der Lößlschen Arbeit hingestellt. Es heißt nämlich dort auf Seite 70: „Der schärfste Kritiker der Lößlschen Schriften Ing. Josef Popper äußert sich im Jahrgang 1896 der „Zeitschrift über Luftschiffahrt“ über die Ableitungen des Luftwiderstandsgesetzes aus der Lufthügeltheorie, Seite 248 (soll heißen: Seite 209), folgendermaßen: „In Anbetracht dieser eleganten Ableitungen, ferner der Einfachheit der ganzen Vorstellung und endlich der zahlreichen Beobachtungen Lößls, welche letztere als Tatsachen doch einen starken Eindruck machen müssen, kann man dieser Lufthügelstudie nur mit größter Sympathie entgegenkommen und dies um so mehr, wenn man bedenkt, wie kompliziert die bisherigen hydrodynamischen Rechnungen sind, die doch trotzdem nicht so genau mit den Messungsergebnissen übereinstimmen wie die Rechnungen gemäß den Annahmen Lößls über den Lufthügel.“ Und Hoernes fährt dann fort: „Eingehende Untersuchungen, insbesondere von Ahlborn, Prandtl und anderen, haben jedoch die Unhaltbarkeit dieser Lößlschen Theorie erwiesen...“

Ein besonderer Zufall, wenn nicht ein Dämon, muß wohl Hoernes veranlaßt haben, von meinem oben zitierten Aufsatz nur den von ihm zitierten Passus zu lesen; hätte er weiter gelesen, so hätte er, unmittelbar nach letzterem, nur durch einen Punkt getrennt, den Satz gefunden: „Um nun mit mehr Beruhigung dieser Theorie zustimmen zu können, muß ich aber mehrere Einwendungen vorbringen, in der Hoffnung, dieselben widerlegt und, die Möglichkeit zugegeben, daß ich manche Deduktionen Lößls mißverstanden haben mag, diese aufgeklärt zu sehen.“ Und nach dieser absichtlich schonenden Ankündigung meiner nun folgenden Polemik folgen meine Einwendungen hageldicht aufeinander und nehmen mehr als drei Druckseiten ein. Da heißt es unter anderen: „Mir fallen alle diese Vorstellungen schwer: ebene Luftflächen, scharfe Luftkanten... und endlich — am allerschwierigsten zu glauben — die vollständige Permanenz der Luft im Lufthügel... Unzählbare Erfahrungen zeigen uns ja, daß ein warmer Körper durch bewegte Luft rascher abkühlt...“ und auf Seite 212: „Wir haben daher auf der einen Seite die Beobachtungen Lößls mittels Kerzenflammen, die ihn zu seinen Ansichten führten, auf der anderen Seite aber eine weitaus überwiegende Zahl ihnen widersprechender Tatsachen. Ein weiterer Grund, die Lößlsche Lufthügeltheorie zu verwerfen, ist das Avanzinische Phänomen... Endlich spricht auch die direkte Anschauung gegen die Lößlschen Vorstellungen über den Lufthügel; ich meine hienüt die photographischen Abbildungen der Strömungslinien, welche Marey bei tropfbaren Flüssigkeiten fixierte... und jene, welche Dr. Ludwig Mach publizierte...“ usw.

Mehr kann man doch nicht tun, um seine Gegnerschaft zu dokumentieren?
Josef Popper-Lynkeus

13.653 Vortrieb und Ausböschung von Gebirgstunneln. Ein kurzer Abriss der bergmännischen Tunnelbauweisen unter Behandlung und Begründung der neuzeitlichen Änderungen und Verbesserungen. Von Dr. phil. Ing. Bader. 76 Seiten (25 × 16 cm) mit 40 Textabbildungen. Berlin 1911, Julius Springer (Preis M 2.40).

Vorliegendes Werk wird von vielen willkommen geheißen werden. In vielen zerstreuten Monographien und Zeitschriften der neueren Zeit ist wohl reichliches Material für den modernen Tunnelbau vorhanden, doch ist es dem vielfach schwer beschäftigten Ingenieur nur durch große Ausdauer möglich, sich in all diesen Veröffentlichungen zurecht zu finden. Bei den Lösungsarbeiten wird die Maschinenbohrung besonders hervorgehoben, da das Steigen der Löhne eine wachsende Verwendung der Maschinen notwendig macht. Hat man früher nur den Richtstollen maschinell erschlossen, so verwandte man im Laufe der Zeit zur Ausweitung des Profils leichtere Maschinen, in neuester Zeit die Bohrhämmer (Flottmannsche Revolverbohrer zum Beispiel beim Tunnel bei Hagen, ferner im Wasserfuhtunnel und im Lötschberg). In der Schweiz gebraucht man jetzt viel die (auch im deutschen Bergbau bekannten) Criquets, ähnlich den Rohrrätschen, mit denen man die Laschenbolzenlöcher in den Schienensteg bohrt (Ricken- und Bruchwald-Tunnel). Drehbohrung ist in weichem, Stoßbohrung in hartem Gestein vorteilhaft. Eine Beschleunigung des Arbeitsfortschrittes durch irgend eine Vervollkommnung der Bohrmaschinen scheint nach Ansicht des Autors nicht mehr möglich, sie liegt vielmehr in der möglichsten Beschleunigung der „Schutterung“. Brandt versuchte, am Simplon durch mechanische Schutterung (Schutterkanone, Druckwasserstrahl) Erfolge zu erzielen, so daß er sich hauptsächlich im Vertrauen auf sie auf die kurze Bauzeitgarantie von 5½ Jahren einließ. Günstigere Resultate erzielten Wiesemann und Peter mit ihrem Förderrohr (nach Art der Injektoren). Im Ricken hatte man projektiert, die Schutterung durch einen beweglichen Boden zu beschleunigen. Auch am Lötschbergtunnel hat man versucht, durch Schuttermaschinen und Greifbagger Erhöhungen der Leistungen zu erzielen. Ein gutes (ausnahmsweises) Beispiel über Anlegung von (drei) Tunnelschächten bietet der jetzt im Bau befindliche Tunnel bei Elm, der größte preußische Eisenbahntunnel; besser erscheinen stark geneigte Stollen, wie die Baugeschichte des Roncotunnels erweist. Der Verfasser unterscheidet unter gewöhnlichen bergmännischen Tunnelbauweisen drei Methoden: Kernbau, Unterfangung und Öffnung des gesamten Profils. Es werden dieselben ziemlich eingehend

*) Wo V die Sinkgeschwindigkeit bedeutet.

behandelt. Die Unterfangung des in die Kalotte eingebrachten Gewölbes hat insbesondere in Frankreich und Italien für Tunnels mittlerer Länge seine Anhänger. Man benutzt sie zurzeit beim Bau des 5118 m langen Puymorentunnels in Frankreich. In Deutschland und Österreich kommt diese Methode (belgische) nur sporadisch zur Anwendung. Sie sei nach Ansicht des Verfassers aus einer großen Reihe von Gründen nicht zu empfehlen, nichtsdestoweniger kann sie aber in Ausnahmefällen vorteilhaft verwendet werden, ja unter Umständen gebraucht man sie gerade, um große Schwierigkeiten zu überwinden (zum Beispiel Druckstrecke im Zelloolomit des Albutunnels). Bei der Besprechung der Methode des Vollaushubens wird der Umstand hervorgehoben, daß früher zwei Methoden, die englische und österreichische, unterscheidbar waren, welche sich sowohl in der Art des Ausbruches als in der Zimmerung wesentlich trennten. Während die englische Methode grundsätzlich nur einen Ring vollständig miniert und sofort ausmauert, stellt die österreichische Aushub und Mauerung stufenförmig her. Dementsprechend war auch die Zimmerung verschieden. Die allmähliche Erkennung verschiedener Nachteile führte zur Übernahme von vorteilhaften Einzelheiten anderer Methoden. So begann man, bei der englischen Bauweise die Joche an beiden Seiten auf Bockgespärre zu legen, und stützte sie dann (gegen früher) in der Mitte direkt auf die Sohle ab (Langständersystem). Hauptsächlich ist es die Zimmerung der österreichischen Weise gewesen, die für die weitere Entwicklung des englischen Systems bestimmend war, ebenso umgekehrt, so daß heute eine Kombination beider vorteilhaft verwendet wird. Die besonderen Nachteile der Sparrenzimmerung werden eingehend geschildert, auch die nicht gelungenen Behebungsversuche. Allgemein ist jetzt die Ansicht vertreten, daß die Jochzimmerung sich fast überall eignet, nur ist ihre Anwendung bei Getriebezimmerung nicht möglich.

Als die Sparrenzimmerung durch die Jochzimmerung ersetzt wurde, fiel auch der Grundgedanke der österreichischen Bauweise. Von der einen Seite wird von der österreichischen Methode mit Jochzimmerung gesprochen, während der Verfasser den Ausdruck österr.-englisch vorschlägt. Die längstragenden Haupthölzer (Kronbalken) an verschiedenen Punkten auf den bei der österreichischen Zimmerung vorhandenen Sparrenbock zu stützen, führte zum bereits beim Kernbau verwendeten Zentralstreben-system: Die Streben werden so angeordnet, daß ihre Fußenden zur Hälfte oberhalb der rechten, zur Hälfte oberhalb der linken Bocksäule je in einem Punkt aneinanderschließen. Wird die Hauptschwelle zur horizontalen Verspreizung der Joche links und rechts dienstbar, so ergibt sich das Spreizschwellensystem. Jochzimmerung mit Abstützung durch Böcke oder Langständer ist die heute in Deutschland und Österreich fast ausschließlich verwendete Zimmerung. Zum Schlusse wird dann noch die (alte) jetzt wieder auflebende Firstschlitzmethode eingehend erörtert und wird dieselbe weiterer Verbreitung empfohlen. Die Theorie vom Gebirgsdruck, ein eminent mechanisches Problem, wird kaum durch Geologen, sondern eher durch Bergleute und Tunnelingenieure weitere Förderung erlangen. Ein großes Verzeichnis meist von Büchern schließt dies anregende Werk.

Vz. Pollack

5722 Elastizität und Festigkeit. Die für die Technik wichtigsten Sätze und deren erfahrungsmäßige Grundlage. Von Dr. Ing. C. Bach, kgl. württ. Baudirektor, Professor des Maschinen-Ingenieurwesens an der kgl. Technischen Hochschule Stuttgart. Sechste vermehrte Auflage. Unter Mitwirkung von Prof. R. Baumann an der kgl. Technischen Hochschule Stuttgart. 642 Seiten (23 × 15 cm). Mit in den Text gedruckten Abbildungen und 20 Tafeln in Lichtdruck. Berlin 1911, Julius Springer (Preis geb. M. 20).

Das vorliegende rühmlichst bekannte Werk hat im Laufe von 22 Jahren seine sechste Auflage erreicht. Obschon die auf die Erkenntnis des tatsächlichen Verhaltens der Materialien sich stützende Grundlage des Buches selbstverständlich aufrechterhalten wurde, hat der Verfasser die einzelnen Auflagen durch Aufnahme der auf dem Gebiete der theoretischen Forschung indessen ausgereiften Gesichtspunkte und Errungenschaften bereichert und ergänzt. Die physikalische Seite ist die leitende geblieben. Anstatt des Begriffes des Elastizitätsmoduls wird jener des reziproken Drehungskoeffizienten empfohlen. An der Hand zahlreicher Versuche werden die Begriffe: Proportionalitätsgrenze, Fließ- oder Quetschgrenze, Bruchbelastung, Querschnittsverminderung, Bruchdehnung, Arbeitsvermögen, Zugfestigkeit, Druckfestigkeit, Schubkoeffizient usw. mit kritischen Begründungen festgestellt und für verschiedene Materialien erhoben. Die Zahlenwerte dieser Begriffe ergeben sich für die verschiedenen Materialien aus den Versuchen und sind in den bezüglichen Beschreibungen eingestreut. Leider finden sich über das Arbeitsvermögen keine Zahlenangaben vor. Entgegen dem bekannten Hooke'schen Dehnungsgesetze wird auf das aus den Versuchen für viele Materialien sich ergebende Schüle'sche Gesetz hingewiesen, nach welchem die spezifische Dehnung des Materials außer von einem Dehnungskoeffizienten auch von einer Potenz der spezifischen Spannung abhängig ist. Es gilt dann die Formel: $\epsilon = \alpha \sigma^m$. Bei den Versuchen sind ϵ und σ bekannt; es handelt sich also darum, zwei Größen α und m aus einer Gleichung zu bestimmen. Die Aufgabe ist unbestimmt, nachdem der Gleichung verschiedene α, m -Paare entsprechen können. Man ist daher genötigt, eine solche Wahl zu treffen, welche für mehrere Spannungsstufen befriedigende Resultate gibt (Seite 19). Die theoretischen Ableitungen der Gleichungen für Zug, Druck, Biegung, Knickung, Drehung und Schub sind sorgfältig einleuchtend und verständlich durchgeführt und die beigegebenen Lichtdruckbilder der Probe-

stücke, welche in vorliegender Auflage bei acht Tafeln eine Bereicherung erfahren haben, versinnlichen in außergewöhnlich anschaulicher Weise den Deformationsvorgang. Außer der Behandlung der stabförmigen Körper sind eingehenden Erörterungen Gefäße, plattenförmige und durch Fliehkraft beanspruchte Körper unterzogen worden. Im letzten Abschnitt folgt die allgemeine Spannungs- und Deformationstheorie, wie sie vielfach (Grashof) in den einschlägigen Werken entwickelt wurde. Der Verfasser begleitet aber die diesbezüglichen bekannten Ausführungen mit sehr deutlichen Abbildungen, welche viele Worte ersetzen und zum leichten Verständnis sehr beitragen. Der Zahlenwert der Poisson'schen Konstante wird theoretisch nicht entwickelt. Es wird bloß schon anfangs im § 7 erwähnt, daß dieselbe als zwischen 3 und 4 liegend aufgefaßt zu werden pflegt. Die Ausstattung des Werkes ist eine mustergültig schöne.

Pj.

13.560 Illustrierte Kunstgeschichte. Von Dr. Josef Neuwirth, Professor an der Technischen Hochschule in Wien. Vollständig in 20 Lieferungen zu je M 1 (28 × 20 cm). Allgemeine Verlags-Gesellschaft m. b. H., Berlin-München-Wien.

Im Hefte 47 des vorigen Jahrganges unserer „Zeitschrift“ haben wir die damals vorliegenden sechs ersten Hefte dieses hervorragenden Werkes besprochen und können uns daher hinsichtlich des Allgemeinen jetzt, da die Hefte 7 bis einschließlich 13 beurteilt werden sollen, auf das bereits Gesagte berufen. Diese Fortsetzungen des Werkes lassen nur immer mehr die gründliche Beherrschung des umfangreichen Stoffes erkennen und die weise Mäßigung angenehm empfinden, mit welcher der Verfasser allem Nebensächlichen und Unwesentlichen aus dem Wege ging. Er bietet auch hier wieder den Stoff in geläuterter enge zusammengefaßter Form und kann auf diese Weise vieles bringen und ein trefflicher Führer sein, ohne den Leser durch die Masse zu ermüden. Im siebenten Hefte wird die Entwicklungsgeschichte der altchristlichen Kunst fortgeführt, deren ursprüngliche Abhängigkeit von den Formen der römischen Kunst und deren erfolgreiches Ringen nach selbständigem Ausdrucke anschaulich geschildert. Sehr ausführlich ist die byzantinische und altchristliche Malerei behandelt und der alten Schmelzkunst besonderes Augenmerk gewidmet. Gerade hier kommt dem Verfasser sein vielseitiges und umfangreiches Wissen sehr zu statten sowie nicht minder in der anschließenden Schilderung der Kunst des Islam und in der Beschreibung des Werdeganges der Entwicklung der romanischen Bauweise. Sowohl auf diesem Gebiete wie in der sich in den folgenden Heften anschließenden Klarlegung der Anfänge des gotischen Baugedankens und der Geschichte der Entstehung und Fortbildung der gotischen Bauformen wird der Leser durch gedankenreiche und zutreffende Betrachtungen gefesselt. Im 12. und 13. Hefte wird die Kunst der Renaissance ausführlich und lehrreich geschildert und der Besonderheiten der großen Meister dieser Zeit viele Liebe und sorgfältiges Eingehen gewidmet. Wenn uns trotz alledem noch ein Wunsch übrig bleibt, so ist es der nach Grundrissen. An der Hand derselben würde sich namentlich der Entwicklungsgang der romanischen und gotischen Bauweise noch einfacher und anschaulicher beschreiben lassen. Dies merkt der Lernende sicher schon an den wenigen Grundrissen, welche den Betrachtungen dieses Werkes beigegeben sind, und müßte für ausgiebige Vermehrung derselben in einer folgenden Auflage dankbar sein. Die Abbildungen sind fast durchwegs nach Lichtbildaufnahmen hergestellt und nicht immer (wie beispielsweise Abb. 565 auf Seite 433) so sorgfältig behandelt, wie es das ausgezeichnete, auf breitem Wissen aufgebaute Werk verdienen würde.

K.

13.600 Elektrochemische Umformer (Galvanische Elemente). Von Johannes Zacharias, Ingenieur. 262 Seiten (18 × 13 cm). Mit 122 Abbildungen. Elektrotechnische Bibliothek, Bd. LXVI. Wien und Leipzig, A. Hartleben (Preis geb. K 4-40).

In diesem Buche fällt zuerst der Unterschied in der Stoffgliederung gegenüber anderen Werken auf, die sich mit elektrochemischen Stromquellen befassen. Der Verfasser wählte nämlich nicht die übliche Einteilung in Primär- und Sekundärelemente, traf auch keine Einteilung nach der Art der Elektroden oder der Zusammensetzung der Elektrolyte, bezw. der Art der Depolarisation, sondern er nahm Rücksicht auf die Anwendung, Leistung und Betriebsweise der Apparate, also ein Vorgang, der sich auch auf anderen elektrotechnischen Gebieten als durchaus praktisch erwiesen hat. Daher auch der Titel des Buches, das unter dem Begriffe „Elektrochemische Umformer“ alle Einrichtungen umfaßt, die zur Erzeugung elektrischer Arbeit auf nassem Wege aus chemischer Energie dienen. Nach den ersten Kapiteln, in welchen der Verfasser als eifriger Verfechter einer einheitlichen Naturanschauung sehr lebhaft für die rein kinetische Auffassung der Vorgänge bei der Erzeugung elektrischer Energie eintritt, bespricht er zunächst kurz, wie sich das Bedürfnis nach elektrischer Energie, bezw. nach Apparaten zur Erzeugung derselben nach und nach entwickelt hat, und stellt praktisch erfüllbare Grundsätze auf, die bei der Herstellung elektrochemischer Stromquellen beachtet werden wollen. Einen breiten Raum nimmt hierauf die Beschreibung der einzelnen Elemente ein, die hauptsächlich im Betriebe von Telegraphen- und Telephoneinrichtungen, elektrischer Uhren, Haustelegaphen, Sicherungsanlagen u. dgl. verwendet werden, wobei zwischen Elementen für Dauerbetrieb und solchen für unterbrochenen Betrieb, bezw. zwischen nassen und Trocken-Elementen unterschieden wird. Besondere Abschnitte sind den Batterien für Momentbeleuchtung, die in den sogenannten Taschenlampen Anwendung finden, und den „Normalelementen“ gewidmet. Die Beschreibung der Elemente erstreckt sich auf deren Zusammensetzung,

Herstellung, Verhalten, Prüfung, praktische Erprobung, Verwendung, Aufstellung, Schaltung, Unterhaltung usw. Ihre Leistung wird durch zahlreiche Tabellen und Schaulinien ausgedrückt und es wird gezeigt, was bisher erreicht wurde und vielleicht noch erzielt werden könnte. Es folgt dann ein Kapitel über Elemente, die zur Abgabe größerer Stromstärken geeignet sind und zur Beleuchtung von Räumen, für ärztliche Zwecke, Galvanostegie, Galvanoplastik, Metallurgie, Laden von Akkumulatoren usw. verwendet werden können: „Starkstromapparate“. Diese Elemente werden eingeteilt in solche mit absatzweiser und mit ständiger Füllung; erstere werden wieder in regenerierbare und nicht regenerierbare, letztere in Elemente mit wechselndem und mit nicht wechselndem Elektrolyt unterschieden. Zu den letzteren gehören außer den Akkumulatoren auch die interessanten Erdelemente, auf welche in einem besonderen Abschnitte näher eingegangen wird. Schließlich werden noch Lieferungsbedingungen angeführt und das Anwendungsgebiet der elektrochemischen Umformer zusammengefaßt. Das Buch verdient Beachtung.

W. Kreyza

13.731 Metallurgische und technologische Studien auf dem Gebiete der Legierungsindustrie, insbesondere über das Ausglühen von Metallen und Legierungen. Von Dr. Ing. Max Weidig, Privatdozent an der kgl. Bergakademie zu Freiberg i. S. 106 Seiten (29 × 23 cm). Mit 64 Abbildungen. Berlin 1912, Leonhard Simon Nf. (Preis K 6).

Die vorliegende Arbeit ist ein glänzender Beweis, wie die wissenschaftliche Technik mit aller Liebe für die historische Entwicklung und voll Gerechtigkeit für die Leistungen der empirischen Metallurgie mit neuen Untersuchungsmitteln praktische Fragen der Legierungsindustrie erörtert und an einem Beispiel in fesselnder Weise moderne Forschungsarbeit vorführt. Dr. Ing. M. Weidig hat sich die Aufgabe gestellt, das Wesen des Glühprozesses für Metalle und Legierungen sowie die Behandlung des Vorganges wissenschaftlich zu klären und damit eine Grundlage für die verständnisvolle Durchführung in der Praxis zu geben. Er erörtert Wesen und Wirkungen des Ausglühens von Metallen im allgemeinen sowie die erforderlichen Hilfsmittel und stellt die Ausglühwirkungen bei Kupfer, Nickel, Kupfernicker, Messing, Aluminiumbronze, Zinnbronze, Zinnzinkbronze, Neusilber und Aluminium auf Grund besonderer Versuche dar. Seine Betrachtungen umfassen den Einfluß verschieden hoher Erhitzung auf Farbe und Glanz, Struktur, Härte, Zugfestigkeit, elektrische Leitfähigkeit und Abbrand dieser Metalle. Die prächtige Arbeit schließt mit der Prophezeiung: „Die Entwicklung der Legierungsindustrie wird in der angedeuteten Richtung gehen, in der die technische Wissenschaft die Führung übernehmen muß, damit die Kräfte und Stoffe des Universums allenthalben in möglichst vollkommener, vielseitiger und zuverlässiger Weise der rastlos vorwärtsdrängenden Kultur dienstbar gemacht werden.“

G. St.

7513 Die Dampfturbine als Schiffsmotor. Vergleichsrechnung für verschiedene Systeme (Zoelly, Rateau, Curtis, Parsons, Melms-Pfenninger-Schichau). Von Dr. Ing. Karl Besig. Mit zahlreichen Figuren auf Tafeln. Berlin 1911, Julius Springer (26 × 19 cm) (Preis M 3).

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, die Vorzüge und Nachteile der zur Zeit gebräuchlichen Schiffs-Turbinensysteme im Wege einer Vergleichsrechnung zu beleuchten. Diese wurde für ein zum Antrieb durch Turbinen besonders geeignetes Schiff auf möglichst gleicher Grundlage, wie gleicher Leistung und Umlaufzahl, gleichem Anfangszustand des in die Turbine eintretenden Dampfes und gleichem Vakuum, durchgeführt. Die Rechnungsergebnisse sind in einer Tabelle übersichtlich zusammengestellt, der Raumbedarf der einzelnen Systeme im Schiffe auf einer Tafel zur Anschauung gebracht. So interessant diese Ergebnisse an sich sind, so wird doch, wie der Verfasser selbst an einer Stelle sehr richtig bemerkt, das letzte Wort über das zu wählende, bzw. beizubehaltende Schiffsturbinensystem erst auf Grund mehrjähriger Betriebserfahrungen gesprochen werden können. Die vorliegende Arbeit ist als eine willkommene Bereicherung der hinsichtlich der Schiffsturbinen noch immer sehr spärlichen Fachliteratur zu begrüßen.

L. Roesler

13.739 Zusammensetzung der gebräuchlichen Metallegierungen. Von Ed. Wilhelm Kaiser, Leiter des Laboratoriums der Stettiner Maschinenbau-A.-G. „Vulkan“. 26 Seiten (26½ × 18½ cm). Halle a. S. 1911, Wilhelm Knapp (Preis M 2.80).

Das vorliegende Büchlein ist ein Sonderabdruck aus „Metallurgie“, Zeitschrift für die gesamte Hüttenkunde, und enthält alphabetisch zusammengestellt die Analysen nahezu sämtlicher bisher bekannter und erprobter Legierungen. Die Tabellen zeigen, welche Legierungen im Handel erhältlich sind, können unnützes Probieren von angeblich „neuen“ Legierungen verhüten und bilden einen brauchbaren Behelf für jedes Gießereilaboratorium.

G. St.

13.737 Die Metall- und Eisengießerei mit besonderer Berücksichtigung der Legierungen und Gattierungen für den Maschinenbau. Von Ober-Ingenieur Hugo Wachenfeld. 104 Seiten (21 × 14 cm). Halle a. S. 1911, Wilhelm Knapp (Preis M 4.50).

In allgemein verständlicher knapper Form bietet der Verfasser des vorliegenden Werkchens eine vorzügliche Einführung in die Praxis der Metall- und Eisengießerei. Von den wichtigsten Metallen sowie dem Eisen und seinen Legierungsbestandteilen wird nur so viel gesagt, als dem Gußmeister zu wissen nötig ist. Die allgemeinen Eigenschaften der Legierungen, ihre Herstellung und die für den Maschinenbau wichtigsten Legierungen sowie deren Anwendung werden auf Grund jahrelanger

praktischer Arbeit und Beobachtung kurz abgehandelt. Der Eisenguß, das Umschmelzen des Roheisens, die Gattierungen für Bau-, Maschinen-, Zylinder-, Hart-, feuerbeständigen und chemisch widerstandsfähigen Guß, endlich die Vorgänge beim Gießen und Erstarren des Gußeisens und der Temperguß werden in gleicher Weise erörtert. Das Büchlein kann vielfach — insbesondere dem Personal kleiner Gießereien — gute Dienste leisten.

G. St.

4321 Kupfer und Messing sowie alle technisch wichtigen Kupferlegierungen, ihre Darstellungsmethoden, Eigenschaften und Weiterverarbeitung zu Handelswaren. Von Eduard Japing, Dpl. Ingenieur. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage, bearbeitet von Hugo Kreuse, Ingenieur. 208 Seiten (18 × 13 cm). Mit 49 Abbildungen. Wien und Leipzig, A. Hartlebens Verlag (Preis K 3.30).

Das Handbuch des Dpl. Ing. Eduard Japing, das vor etwa 30 Jahren als Band der chemisch-technischen Bibliothek erschien und gute Dienste leistete, war in vielen Belangen vollkommen veraltet, so daß die Neubearbeitung durch Ing. Hugo Kreuse als eine notwendige und verdienstvolle Arbeit bezeichnet werden muß. Es ist gelungen, Einteilung und Umfang des Werkes sowie vielfach gute Ausführungen zu erhalten und doch modernen Anschauungen und neuen Darstellungsmethoden gerecht zu werden. Die Hinweglassung von Preisangaben, die in kurzer Zeit nicht mehr zutreffen, ist nur zu begrüßen und kann dem Büchlein Wertschätzung und Erfolg der ersten Auflage vorausgesagt werden.

G. St.

12.580 Die Wohnungs-Warmwasserheizung (Etagenheizung). Von J. H. Klinger, Ober-Ingenieur in Wien. 72 Seiten (23 × 15 cm). Mit 33 Abbildungen und einer Tafel. III. verbesserte Auflage. Halle a. S. 1912, Karl Marhold (Preis M 1.50).

Die Zentralheizung für den einzelnen Mieter oder doch für ein einzelnes Geschöß hat gegenüber jener für das ganze Gebäude unlegbare Vorteile und findet daher auch viele Freunde. Eine Anleitung zur einfachen Berechnung und zur Ausführung solcher Anlagen, bei welchen der Kessel im zu beheizenden Geschosse selbst sich befindet, ist hier geboten. Die Zweckmäßigkeit der Behandlung des Stoffes erweist sich aus der Notwendigkeit, schier Jahr für Jahr eine neue Auflage erscheinen zu lassen. Hübsch ist die Anregung, in den Übergangs-Jahreszeiten die Wassererwärmung mittels Gases zu bewirken. Bemerkenswert ist der mäßige Preis der Anlage, der für 100 m³ Luftraum mit K 480 veranschlagt wird. Ein Anhang behandelt die Rohrweiten bei Gewächshaus-Warmwasserheizungen.

Beraneck

13.650 Zur Geschichte der Drahtseilsehwebbahnen. Von Franz M. Feldhaus. 48 Seiten (22 × 14 cm). Mit neun Abbildungen und drei Tafeln. Berlin 1911, Fr. Zillesen.

In diesem ersten Hefte der „Monographien zur Geschichte der Technik“ wird für den vergessenen Erfinder der Drahtseilbahnen eine Lanze gebrochen und der Nachweis erbracht, daß nicht Adolf Bleichert oder Hodgson, sondern Franz Fritz Freiherr v. Dücker zuerst solche Bahnen ausführte. Es geschah dies in Bad Oeynhausen sowie zu Bochum in Westfalen im Jahre 1861 in einer trefflichen technischen Ausbildung. Erst sieben Jahre nachher wurde von Ingenieur Charles Hodgson in London ein bezügliches englisches Patent erworben, 1869 im „Engineer“ beschrieben und im selben Jahre durch Bauten in England, Frankreich, Pest und in Südamerika verwertet. Dücker versäumte als Idealist, Nutzen aus seiner wichtigen Erfindung zu ziehen, die während des letzten halben Jahrhunderts so vielfache Anwendung gefunden hat. Es erklärt sich dies einigermaßen durch seinen Lebenslauf, der 1827 zu Rödinghausen in Westfalen begann. Nachdem er, 20 Jahre alt, das Zeugnis der Reife erworben, arbeitete er ein Jahr lang praktisch im Bergbau und machte dann Studienreisen, die überhaupt in seinem Leben eine große Bedeutung einnehmen. 1855 wurde er nach Universitätsstudien in Bonn und Berlin zum „Oberbergamts-Referendar“ ernannt. 1871/72 weilte er auf Veranlassung der griechischen Regierung behufs Einrichtung des modernen Hüttenbetriebes in Griechenland. Drei Jahre später führte er den Perrotschen fahrbaren Puddelofen in Deutschland ein. Er starb als Berg- rat 1892 in Bückeberg. Die vorliegende Veröffentlichung, welche auch die technischen Einzelheiten der Erfindung zeigt, ist als freilich verspätete Würdigung eines erlesenen Fachmannes zu begrüßen.

Beraneck

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers)

13.825 Kran- und Transportanlagen für Hütten-, Hafen-, Werft- und Werkstättenbetriebe. Von Dpl. Ing. C. Michenfelder. 8^o. 532 S. m. 703 Abb. Berlin 1912, Springer (M 26).

13.826 Die Handfeuerwaffen, ihre Entwicklung und Technik. Von R. Weiss. 8^o. 108 S. m. 69 Abb. Leipzig 1912, Teubner (M 1).

13.827 Zur Frage der gesetzlichen Neuregulierung der Wasserstraßen und Flußregulierungsaktion. 8^o. 132 S. Prag 1912.

13.828 Diagramme für eiserne Stützen. Von Fr. und W. Schmidt. Queratlas 13 S. m. 18 Taf. Leipzig 1912, Spamer (M 4).

13.829 Deutsche Küstenflüsse, bearbeitet in der Preußischen Landesanstalt für Gewässerkunde. Von J. Kres. 8^o. 832 S. m. Tabellenanhang u. 12 Taf. Berlin 1911, Mittler & Sohn (M 20).

13.830 Lehrbuch der Photometrie. Herausgegeben von Dpl. Ing. B. Monasch u. H. Uppenborn. 8^o. 420 S. m. 254 Abb. München 1912, Oldenbourg (M 15).

RUNDSCHAU

Rauchschwache Feuerung. Am 1. d. M. wurde auf der Wiener Stadtbahn eine neue Feuerungsart der Lokomotivkessel eingeführt, welche das Ergebnis von Versuchen der Staatseisenbahnverwaltung im Interesse der tunlichsten Beseitigung der Rauchplage darstellt. In letzterer Hinsicht wurden Probefahrten vorgenommen, bei denen Koks in verschiedenen Mischungsverhältnissen mit Kohle zur Verfeuerung gelangte. Diese Probefahrten führten zur Feststellung einer bestimmten Mischung von Koks und Kohle, die bedeutend weniger Rauch entwickelt als der bisher in Verwendung genommene Brennstoff.

Die elektrische Bahn Wien—Preßburg. Die Konzessionsverhandlungen bezüglich der schmalspurigen Lokalbahn mit elektrischem Betrieb von Wien (Großmarkthalle) über Hainburg zur Landesgrenze sind abgeschlossen und wurde die Konzessionsurkunde bereits veröffentlicht. Die Dauer der Konzession wurde auf 90 Jahre festgesetzt. Als Konzessionär erscheint der niederösterreichische Landesauschuß, der seine aus der Konzession fließenden Rechte und Pflichten an eine zu gründende Aktiengesellschaft übertragen wird. Die Trasse beginnt auf dem Vorplatz der Station Hauptzollamt der Wiener Stadtbahn, führt sodann über die Erdbergerlande, gelangt unter Mitbenutzung der Teilstrecke Klein-Schwechat—Groß-Schwechat in die Station Groß-Schwechat und von da unter Mitbenutzung der Teilstrecke Groß-Schwechat—Fischamend über Maria Elend, Regelsbrunn und Wildungsmauer nach Petronell. Von hier aus wird die Teilstrecke Petronell—Hainburg über Wolfstal zur Landesgrenze bei Berg führen, wo sie an die auf ungarischem Gebiete herzustellende Bahn von Preßburg zur Landesgrenze Anschluß findet.

Künstlicher Kautschuk. Vor der Society of Chemical Industry in London machte vor einigen Tagen Professor Perkin Mitteilungen über die Erzeugung künstlichen Kautschuks auf kommerzieller Basis. Der Engländer Dr. Matthews und Professor Fernbach vom Pariser Pasteur-Institut, sollen durch die Gärung von Stärke, wie sie die billigen Zerealien liefern, Fuselöl und aus diesem die höheren Alkohole gewonnen haben, aus welchen schließlich das Isopren hervorging. Der daraus gewonnene Kautschuk erbe einen Gewinn von K 3 pro Pfundgewicht (0.45 kg) und hofft man, das Pfund bald zu K 1.20 herstellen zu können. Wichtig ist auch, daß eines der Zwischenprodukte, das Azeton, welches von der Sprengstoffindustrie so benötigt ist und gegenwärtig K 2160 die Tonne kostet, jetzt um weniger als K 720 erzeugt werden kann.

Statistik der Eisenbahnen der Erde. Über die Entwicklung der Eisenbahnen der Erde in den ersten acht Jahrzehnten des Eisenbahnzeitalters enthält das Maiheft des »Archivs für Eisenbahnwesen« eine neue Zusammenstellung. Danach betrug der Umfang des Eisenbahnnetzes im Jahre 1840 7700 km, 1860 108.000 km, 1880 372.400 km, 1900 790.100 km, 1910 1.030.000 km. Die meisten Eisenbahnen sind in den Jahren 1880 bis 1890 gebaut worden, nämlich Bahnen von rund 244.900 km Länge; von diesen entfielen allein 156.700 km auf Amerika, davon 101.700 km auf die Vereinigten Staaten von Amerika. Im letzten Jahrzehnt kommt die verhältnismäßig starke Vermehrung der Eisenbahnen in Asien (Russisch-Asien, Ost-Indien, China, Japan) und Afrika (englische und deutsche Kolonien) zur Erscheinung. Das Eisenbahnnetz der Erde hat im Jahre 1909 mit 1.006.912 die erste Million Kilometer überschritten. In den letzten fünf Jahren sind jährlich zwischen 23.000 und 26.000 km neue Eisenbahnen gebaut worden. Die meisten Bauten fallen auf Amerika, dessen Eisenbahnnetz dasjenige Europas (333.848 km) um mehr als 54.000 km übertrifft. In Asien gab es 101.916 km, in Afrika 36.854 km und in Australien 31.014 km Eisenbahnen. Von den einzelnen Ländern folgen auf die Vereinigten Staaten das Deutsche Reich mit 61.148 km, das europäische Rußland mit 59.559 km, Britisch-Ostindien mit 51.647 km, Frankreich mit 49.385 km, Österreich-Ungarn mit 44.371 km, Kanada mit 39.792 km, Großbritannien und Irland mit 37.579 km, Argentinien mit 28.636 km, Mexiko mit 24.559 km, Brasilien mit 21.370 km, Italien mit 16.960 km, Spanien mit 14.954 km und Schweden mit 13.982 km. Die übrigen Länder haben weniger als 10.000 km Eisenbahnen. Das Verhältnis der Eisenbahnen zu dem Umfang und der Bevölkerung in den einzelnen Ländern (die sogenannte Ausstattungsziffer) hat sich in den letzten Jahren wenig geändert. Im Verhältnisse zum Umfang seines Gebietes hat Belgien mit 28.8 km auf 100 km² die meisten Eisenbahnen, für Deutschland beträgt diese Zahl 11.3 km, für das Königreich Sachsen 21 km. Die Anlagekosten der Eisenbahnen der Erde betragen rund 320 Milliarden Kronen. In Europa und Asien sind mehr als die Hälfte der Eisenbahnen (173.368 von 333.848 km und 59.115 von 101.916) Staatsbahnen. In Afrika (22.007 km Staatsbahnen von 36.854 km) und in Australien (29.024 km Staatsbahnen von 31.014 km Eisenbahnen) stellt sich dieses Verhältnis noch günstiger, nur in Amerika überwiegen ganz bedeutend die Privatbahnen durch das große Netz der Eisenbahnen der Vereinigten Staaten. Von dem Gesamtnetze der Erde sind 303.143 km, also nicht ganz der dritte Teil, Staatsbahnen.

Standesangelegenheiten.

Der Gesetzentwurf, betreffend die Errichtung von Ingenieurkammern ist am 4. d. M. vom Abgeordnetenhaus in der von der Regierung vorgeschlagenen Fassung mit einer Abänderung im dritten Absatze des § 9 an-

genommen worden. Diese Gesetzesstelle lautet nunmehr: »Nach Erfordernis kann die Kammer oder der Kammervorstand in Sektionen geteilt werden. In diesem Falle werden die näheren Bestimmungen über den Sitz der Organisation und den Wirkungsbereich der Sektionen durch Verordnung getroffen werden«. Die Resolutionsanträge des volkswirtschaftlichen Ausschusses wurden mit dem Abänderungsantrage von Abg. Ing. Neumann, welcher in die Ausschlußresolution, die die Regierung auffordert, die Autorisation der technischen Ziviltechniker und Elektrotechniker im Verordnungswege zu regeln, die Aufnahme des Wortes »Forstingenieur« beantragte, zum Beschlusse erhoben, während der Resolutionsantrag, den Ingenieurkammern bei Erlassung der Durchführungsvorschriften die Möglichkeit offen zu lassen, Personen, die ohne die technische Hochschule vollendet zu haben, auf technischem Gebiete hervorragend tätig sind, mit Zustimmung des Ministeriums für öffentliche Arbeiten aufzunehmen sowie der Resolutionsantrag, durch Regierungsverordnung festzustellen, unter welchen theoretischen und praktischen Vorbedingungen Personen, die nicht die akademischen Studien zurückgelegt haben, Mitglieder der Ingenieurkammern werden können, dem Ausschusse zugewiesen wurden. Im Laufe der Debatte erklärte der Regierungsvertreter namens der Regierung, daß an der Berechtigung, wie sie sich auf Grund der bestehenden Gesetze und nach der bestehenden Übung ergeben hat, weder hinsichtlich der Privattechniker selbst noch hinsichtlich der Gewerbetreibenden oder hinsichtlich der Lehrkräfte an Hoch- und Mittelschulen technischer Richtung oder irgend welcher anderer Berufskreise eine Änderung eintreten wird.

Aus Fachvereinen.

Pacific Association of Consulting Engineers. Die beratenden Ingenieure in Kalifornien haben sich zu einer Vereinigung mit dem Sitze in San Francisco zusammengeschlossen. Bemerkenswert sei, daß in Amerika seit 1905 eine Association of Consulting Engineers (New York, 103 Park Avenue) besteht.

Von den Hochschulen.

Eine polnische Bergakademie in Krakau. Am 1. d. M. fand im Ministerium für öffentliche Arbeiten eine Enquete statt, die sich mit der Frage der Gründung einer selbständigen Bergakademie in Galizien, die wahrscheinlich in Krakau, dem Zentrum des polnischen Bergwesens, errichtet werden dürfte, befaßte. Der Vertreter des Ministeriums schloß die Enquete mit der Feststellung, daß zunächst ein Vorbereitungskurs und später eine Fakultät für Bergwesen errichtet werden wird, die durch die Angliederung neuer Institute nach und nach in eine Bergakademie umgewandelt werden soll.

Jahrhundertfeier des forstlichen Unterrichtes in Österreich. Mit der Feier des hundertjährigen Bestandes der im Jahre 1813 gegründeten Forstakademie in Mariabrunn, die die Wiege der heutigen k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien ist, feiert die letztere im kommenden Studienjahre ihren vierzigjährigen Bestand. Zur Veranstaltung einer gemeinsamen Feier im Februar 1913 hat sich ein vorbereitendes Komitee gebildet, dem die meisten Professoren der Hochschule angehören. Mit Unterstützung des Unterrichtsministeriums wird eine Erinnerungsplakette und eine Festschrift ausgearbeitet werden, ferner soll in der Aula der Hochschule ein akademischer Festakt stattfinden.

Handels- und Industrienachrichten.

Die Österreichischen Berg- und Hüttenwerke, die schon bisher bedeutende Mengen schwedischen Erzes verarbeitet haben, sämtliche Aktien einer schwedischen Erzbaugesellschaft erworben, um nach dem Muster der großen deutschen Hüttenwerke sich von ihren schwedischen Lieferanten unabhängig zu machen. Der Betrieb der Erzbergbaugesellschaft soll wesentlich erweitert werden und wird den gesamten Erzbedarf der Berg- und Hüttenwerke für eine lange Reihe von Jahren decken. — Die Krainische Eisenindustrie-Gesellschaft wird ihr Aktienkapital von 14 auf 18 Millionen Kronen erhöhen, um ihre Werke durch Investitionen auszugestalten. — Bei der kürzlich in Sofia abgehaltenen Offertverhandlung für die Vergebung der Lieferung von 20 Stück Schnellzuglokomotiven für die bulgarische Staatsbahn lagen 26 Angebote von Lokomotivfabriken aus allen Teilen Europas vor. Das billigste Anbot, F 99.900 für die einzelne Lokomotive, gab die Lokomotivfabrik Hentschel & Sohn in Kassel ab. — Die Aktiengesellschaft für patentierte Korksteinfabrikation und Korksteinbau vormals Kleiner & Bökmayer in Mödling verteilt für das abgelaufene Geschäftsjahr eine 10%ige Dividende.

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat dem Baurate der Landesregierung in Sarajevo Ing. Josef Budau den Titel und Charakter eines Oberbaurates verliehen.

Der Eisenbahnminister hat den Inspektoren bei den österreichischen Staatsbahnen Ing. Anton Ritter v. Dormus und Ing. Adolf Lauda den Titel Ober-Inspektor, ferner den Bau-Oberkommissären Ing. Klemens Hönlmann und Ing. Franz Schiroky den Titel Inspektor verliehen.

† Dr. Ing. Rudolf Pokorny, beh. aut. Bau-Ingenieur in Wien (Mitglied seit 1901), ist am 1. d. M. nach kurzem schweren Leiden im 36. Lebensjahre gestorben.

Die Telephonie auf große Entfernungen.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Elektrotechnik am 12. Februar 1912 von Ing. E. F. Petritsch, k. k. Bau-Oberkommissär im Handelsministerium.

(Schluß zu Nr. 28)

Als vollkommen sicher kann der Erfolg der Pupinisierung bei allen schwächeren Drahtsorten hingestellt werden. Hier können bei der Herstellung von Telephonleitungen nicht unbedeutende Ersparnisse erzielt werden, da die Belastung mit Induktanz die Verwendung von schwächeren Drahtsorten an Stelle von stärkeren ermöglicht, so zum Beispiel den Einbau von 2·5 oder 3 mm starkem Bronzedrahte, wo solcher von 4 mm oder 4·5 mm Stärke verwendet werden sollte. Dagegen hat man sich noch nicht daran gemacht, das Pupinsystem auch bei den großen Fernleitungen aus 5 mm starkem Bronzedraht anzuwenden und zu versuchen, ob sich die Belastung mit Induktanz nicht auch als ein Mittel erweist, um bei oberirdischen Leitungen die Hörweite der Telephonie über ihre bisherigen Grenzen hinaus zu erweitern. Die Ursache dieses Zauderns der Fernsprechtechnik ist hauptsächlich auf den Umstand zurückzuführen, daß bezüglich der Größe der Ableitung, die im allgemeinen für oberirdische Leitungen anzunehmen sei, noch manches im Unklaren ist. Daß der Isolationswiderstand bei oberirdischen Leitungen je nach den Witterungsverhältnissen große Schwankungen aufweist, war wohl bekannt, doch hielt man es nicht für möglich, daß er bei tadellosem Leitungszustande auf so niedrige Werte wie 0·5 Megohm herabsinken könne, wie dies Devaux-Charbonnel bei seinen Wechselstrommessungen an einer Leitung aus 5 mm starkem Bronzedraht festgestellt hat. Pupin hat bekanntlich die Ableitung ganz vernachlässigt und ist so für die Berechnung des Näherungswertes der spezifischen Dämpfung, des β , zu der Formel gekommen:

$$\beta = \frac{R}{2} \sqrt{\frac{C}{L}}$$

während Breisig später nachwies, daß dieser Ausdruck ergänzt werden müsse und richtiger lauten sollte:

$$\beta = \frac{R}{2} \sqrt{\frac{C}{L}} + \frac{A}{2} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

stellung hervor, in der für eine Anzahl von gewöhnlichen und mit Selbstinduktion belasteten Freileitungen die Werte der spezifischen Dämpfung bei verschieden großer Ableitung zusammengestellt sind. Während bei gewöhnlichen Leitungen das β bei den angegebenen Isolationswerten um etwa 20 bis 25% schwankt, sinkt das β bei Leitungen mit erhöhter Selbstinduktion auf fast ein Drittel des Wertes herab, den es bei einer Ableitung von $2 \cdot 10^{-6}$ aufweist. Weiters ist zu ersehen, daß bei den stärkeren Drahtsorten der Effekt der Pupinisierung nicht so sicher und nicht so groß ist wie bei den schwächeren. Während bei einem Isolationswiderstande von 0·5 Megohm bei den Leitungen aus 2·5 mm starkem Drahte durch eine entsprechende Belastung noch eine Erniedrigung des β um 45% möglich ist, kann bei Leitungen aus 5 mm starkem Drahte eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit um kaum 5% erreicht werden. Freilich würden die Kosten der Pupinisierung von solchen Leitungen nicht einmal 1% der Drahtkosten ausmachen, da nur eine mäßige Erhöhung der Selbstinduktion erforderlich wäre und diese durch die Einschaltung von Induktanzspulen in Entfernungen von 30 km etwa erreicht werden könnte. Die Verhältnisse werden überdies sofort weit günstiger, sowie der Isolationswiderstand nur auf das Doppelte steigt; dann ist auch beim 5 mm starken Drahte durch eine entsprechende Belastung eine Erhöhung der Leistung um 25% möglich. Welch außerordentlich große Erhöhung der Leistung durch das Pupinsystem ermöglicht würde, wenn die Ableitung vernachlässigt werden könnte, ist aus den in der letzten Kolonne zusammengestellten Zahlen zu ersehen. Jedenfalls geht aus dem Gesagten deutlich hervor, daß die Fernsprechtechnik hier die Hebel anzusetzen und danach zu trachten hat, durch entsprechende Maßnahmen, so zum Beispiel durch den Einbau besonders konstruierter Isolatoren mit drei Mänteln oder dgl., die Ableitung in oberirdischen Leitungsanlagen so viel als möglich zu verringern, damit das Pupinsystem auch bei Leitungen aus stärkeren Drähten mit Erfolg angewendet werden könne

Tabelle I. Freileitungen mit derart erhöhter Selbstinduktion, daß die spezifische Dämpfung βm bei verschieden großer Ableitung ein Minimum wird*).

Stärke des Drahtdurchmessers mm	Ableitung = $2 \cdot 10^{-6}$				Ableitung = 10^{-6}			Ableitung = $0\cdot5 \cdot 10^{-6}$			Ableitung = 0		
	gewöhnliche Leitung		Leitung mit erhöhter Selbstinduktion		gewöhnliche Leitung	Leitung mit erhöhter Selbstinduktion		gewöhnliche Leitung	Leitung mit erhöhter Selbstinduktion		gewöhnliche Leitung	Leitung mit erhöhter Selbstinduktion	
	spez. Dämpfung β	Selbstinduktion L	spez. Dämpfung βm	Selbstinduktion L	spez. Dämpfung β	spez. Dämpfung βm	Selbstinduktion L	spez. Dämpfung β	spez. Dämpfung βm	Selbstinduktion L	spez. Dämpfung β	spez. Dämpfung βm	Selbstinduktion L
2·5	0·0064	0·0025	0·0037	0·0175	0·0057	0·0026	0·035	0·0054	0·0019	0·070	0·0049	0·0013	0·140
3·0	0·0049	0·0025	0·0031	0·0127	0·0042	0·0022	0·025	0·0039	0·0016	0·050	0·0036	0·0011	0·098
4·0	0·0027	0·0024	0·0023	0·0075	0·0024	0·0017	0·015	0·0023	0·0011	0·030	0·0020	0·0009	0·055
5·0	0·0020	0·0023	0·0019	0·0050	0·0018	0·0013	0·010	0·0015	0·0009	0·020	0·0014	0·0007	0·035

*) Nach L. Cahen: „Éléments de Calcul des Lignes Téléphoniques Pupinisées“ in „La Lumière Électrique“, Tome XIV, 3. Juni 1911, S. 262.

Außer einem ersten Teil, der wesentlich von dem Widerstande abhängt, setzt sich sonach die Größe β bei Leitungen mit erhöhter Selbstinduktion noch aus einem zweiten Teil zusammen, in welchem die Ableitung die wichtigste Rolle spielt. Außerdem befindet sich in diesem zweiten Teile in dem Bruche unter dem Wurzelzeichen die Selbstinduktion im Zähler, aus welcher Tatsache sofort zu erkennen ist, daß der Einfluß der Ableitung sich umso stärker bemerkbar machen muß, je stärker die Leitung mit Selbstinduktion belastet ist. Welche Verhältnisse hier bestehen, geht deutlich aus der in der Tabelle I gegebenen Zusammen-

und sich nicht nur als ein willkommenes Mittel erweise, um die Anlagekosten von Telephonstromkreisen zu verringern, sondern auch, um die telephonische Verständigung auf immer größere Entfernungen zu ermöglichen*).

In dieser Richtung ist vorläufig in Nordamerika bereits ein gewaltiger Schritt nach vorwärts gemacht worden. Schon seit einigen Jahren war man dort bemüht, Leitungen aus 4·2 mm starkem Hartkupferdrahte zu pupini-

*) Siehe diesbezüglich R. Nowotny: „Die neue Telephonleitung New York—Denver“ in „Elektrotechnik und Maschinenbau“ 1911, Heft 51.

sieren, was schließlich durch Vergrößerung des Isolationswiderstandes der Leitung und durch Verbesserungen in der Konstruktion der Pupinspulen gelang und von einem solchen Erfolge begleitet war, daß die belasteten Stromkreise als doppelt so leistungsfähig als die unbelasteten bezeichnet werden konnten. Aber man begnügte sich nicht mit der bloßen Ausgestaltung einzelner Doppelleitungen mit Induktionsspulen, sondern trachtete danach, zwei Stromkreise zu einem dritten Stromkreise zu kombinieren, also das zu schaffen, was wir gewöhnlich Kunst- oder Scheinleitungen, die Engländer phantom circuits nennen. Die Parallelschaltung von Telephonstromkreisen hat unter gewöhnlichen Umständen wohl eine Verringerung des Leitungswiderstandes auf fast die Hälfte zur Folge, dafür tritt eine derartige Erhöhung der Kapazität und Verringerung der Selbstinduktion ein, daß für die Sprachübertragung nicht viel gewonnen wird. Wie aber die in Nordamerika gemachten Erfahrungen beweisen, ist es auch möglich, diese Scheinleitungen zu pupinisieren und dadurch ihre Leistungsfähigkeit über diejenige ihrer Stammeleitungen zu erhöhen. Wie sich die gewöhnlichen, die pupinisierten und die zu Scheinleitungen kombinierten und mit Selbstinduktion belasteten Stromkreise hinsichtlich ihrer Leistung nach amerikanischen Angaben zueinander verhalten, ist aus folgender kleinen Zusammenstellung zu ersehen.

Freileitung aus Hartkupferdraht		Anzahl der Kilometer Leitung, die hinsichtlich der Leistung einem Kilometer des Standardkabels (Cu \varnothing 0.9 mm) äquivalent sind	Leistungsverhältnis
von 4.2 mm Stärke	gewöhnlich . .	28	1
	pupinisiert . .	56	2
	kombiniert und pupinisiert . .	62	2.2

Durch die auf diesem Wege erzielte Erhöhung der Leistung ist es nun, wie bereits in der Einleitung erwähnt wurde, im Vorjahre in Nordamerika gelungen, einen Sprachverkehr zwischen den 3250 km voneinander entfernten Städten Denver und New York zu ermöglichen, was einer Vergrößerung der Reichweite der Telephonie um mehr als die Hälfte gleichkommt. Bei der Bedeutung, welche dieser längsten Telephonverbindung der Erde zukommt, müssen derselben noch einige Worte gewidmet werden. So ist aus Abb. 5 schematisch die Art und

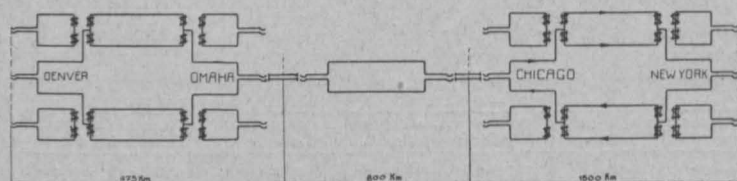


Abb. 5

Weise zu ersehen, wie die Telephonstromkreise zwischen New York und Denver angeordnet sind, und daraus zugleich zu erkennen, daß während der Abwicklung von Gesprächen zwischen den beiden Endstationen gleichzeitig je zwei Gespräche zwischen Chicago und New York und zwischen Omaha und Denver geführt werden können. Über die Art und Weise, wie die Wicklung der Induktanzspulen für die Stammeleitungen und für die Scheinleitungen erfolgt, geben die Abb. 6, 7 und 8 Aufschluß. Die Sprachverständigung zwischen New York und Denver entspricht etwa der über eine 1600 km lange Telephonleitung aus 5 mm starkem Bronzedraht und kann daher als vollständig ausreichend bezeichnet werden. Ja sie ist besser als die Sprechverständigung über die 1500 km lange Telephonleitung aus 4.2 mm starkem Kupferdrahte zwischen New York und Chicago, als in derselben die Pupinspulen noch fehlten.

Der in Nordamerika mit der Errichtung der Telephonverbindung von New York nach Denver erreichte Erfolg beweist, daß die Fernsprechtechnik heute bereits in der Lage wäre, den Ausbau eines internationalen Telephonnetzes, das alle Hauptstädte Europas miteinander verbindet, zu bewerkstelligen*).

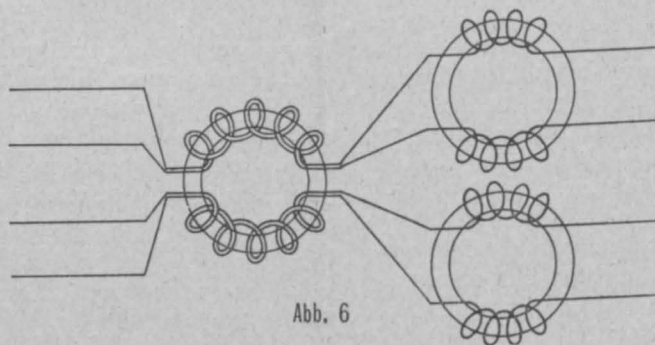


Abb. 6

Bis vor etwas mehr als zehn Jahren galt eine Kabeltelephonie auf größere Entfernungen als vollkommen ausgeschlossen und selbst die Führung der Telephonleitungen durch verhältnismäßig kurze Strecken unter Erde oder unter Wasser genügte, um die Reichweite der telephonischen Verständigung um viele hunderte von Kilometern zu verkürzen. So besaß das im Jahre 1902 zwischen England und Belgien gelegte 88 km lange Telephonkabel eine Dämpfung, die dem dämpfenden Einflusse einer 1200 km langen Freileitung aus 5 mm starkem Bronzedrahte gleichkam, so daß dieses Kabel, obwohl die daran angeschlossenen Landleitungen aus 5.7 mm starkem Bronzedrahte hergestellt wurden, nur mit Mühe und Not eine Sprechverständigung zwischen den bloß 378 km voneinander entfernten Städten London und Brüssel ermöglichte. Dieser außerordentlich schädliche Einfluß der Kabel auf die Fernsprechströme ist darauf zurückzuführen, daß die Kabelleitungen eine vielfach größere Kapazität und vielfach kleinere Selbstinduktion aufweisen als oberirdische Leitungen. Kabelleitungen besitzen daher durchwegs eine weit größere spezifische Dämpfung als Freileitungen von derselben Drahtstärke und dieses Verhältnis wird immer ungünstiger, je stärkere Leitungen miteinander verglichen werden, da mit der Stärke des Drahtleiters auch die Kapazität der Kabelleitungen merklich zunimmt. Von umso größerer Bedeutung wurde hier die Erkenntnis, daß dem schädlichen Einflusse der Kapazität durch künstliche Erhöhung der Selbstinduktion entgegengewirkt werden könne. Ja anfänglich schien durch dieses Mittel die Möglichkeit eröffnet, einen vollständigen Wandel der Dinge herbeizuführen und die Leistung der Kabelleitungen derart zu erhöhen, daß sie den

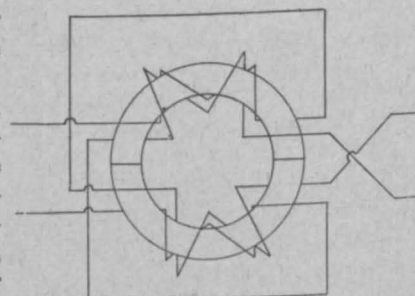


Abb. 7

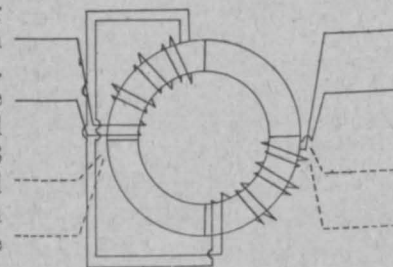


Abb. 8

*) Siehe diesbezüglich Bancroft Gherardi: „The Commercial Loading of Telephone Circuits“ in Telephony 1911, Vol. 61, Seite 159 und 189, sowie „New York—Denver Long Distance Line“, ebendasselbst, Vol. 60, Seite 581 ff., weiters „Some recent advances in transmission efficiency of long distance circuits“ in „The Telephone Review“ 1911, Nr. 5, pag. 105, und „Telegraphie & Telephone Age“ 1911, Seite 379.

Freileitungen gleicher Drahtstärke nicht nur gleichwertig, sondern sogar um ein Bedeutendes überlegen werden. Denn die Kabelleitungen schienen den Freileitungen gegenüber einen Vorzug von großer Bedeutung zu besitzen, nämlich eine fast vollkommene und stets gleichbleibende Isolation. Tatsächlich werden nach den mit Gleichstrom vorgenommenen Messungen für den Isolationswiderstand bei Papierlufttraumkabeln wie bei Guttaperchakabeln Werte von mehreren tausend Megohm pro *km* erhalten. Wie aber neuere Untersuchungen dargetan haben, können diese mit Gleichstrom erhaltenen Meßresultate auf die Verhältnisse in der Telephonie nicht angewendet werden; es geht vielmehr aus den vielfachen von Gáti, Breisig, Ebeling, Devaux-Charbonnel, Lenormand und anderen vorgenommenen Wechselstrommessungen unzweideutig hervor, daß man bei Papierlufttraumkabeln mit Isolationswiderständen von 2 Megohm bis 200.000 Ohm, bezw. mit einer Ableitung von $0.5 \cdot 10^{-6}$ bis $5 \cdot 10^{-6}$ zu rechnen hat und daß bei Guttaperchakabeln der Isolationswiderstand sogar bis auf 100.000 Ohm und darunter sinkt, die Ableitung also auf Werte von 10^{-6} und darüber steigt. Die Ableitung in Kabeln ist daher keineswegs kleiner als bei oberirdischen Leitungen, sondern im Gegenteil etwa gleich groß, bezw. eher noch etwas größer, so namentlich bei den Guttaperchakabeln, die für Seekabeln hauptsächlich in Betracht kommen.

Wenngleich sich also die in dieser Hinsicht anfänglich gehegten Hoffnungen nicht alle erfüllen konnten, so hat doch die Kabeltelephonie im letzten Jahrzehnte dank der Vervollkommnung der Verfahren zur künstlichen Erhöhung der Selbstinduktion außerordentlich große Fortschritte zu verzeichnen. So sind im Norden von Europa schon vor mehreren Jahren zwischen dem Festlande und einzelnen Inseln der Nord- und Ostsee eine ganze Reihe von mit Selbstinduktion belasteten Seekabeln gelegt worden, die eine weit geringere spezifische Dämpfung aufweisen als die Telephonkabel älterer Konstruktion. In den letzten Jahren ist weiters durch den Kanal zwischen England und Frankreich ein pupinisiertes Seekabel gelegt worden, dessen dämpfender Einfluß nur mehr $\frac{1}{3}$ so groß ist wie der des im Jahre 1897 in derselben Strecke gelegten Kabels, und im Vorjahre ist diesem za. 40 *km* langen Kabel die Legung eines 88 *km* langen, ebenfalls mit Pupinspulen belasteten Telephonkabels zwischen Belgien und England gefolgt, durch welches eine durchaus befriedigende Sprechverständigung zwischen den Städten Belgiens, der Niederlande und der Rheingegend mit denen Großbritanniens ermöglicht wurde*).

Aber noch größere Erfolge als bei Unterseekabeln sind bei Erdkabeln mit Papierlufttraumisolierung erzielt worden. So unterliegt es heute keinem Anstande mehr, die in die Großstädte einmündenden interurbanen Telephonleitungen in Kabeln zu sammeln, um sie bis zur Fernzentrale im Weichbilde der Stadt zu führen, da verschiedene Kabelkonstruktionen mit erhöhter Selbstinduktion und geringer spezifischer Dämpfung vorliegen, die für solche Zwecke vorteilhaft verwendet werden können. Ja man ist

*) Nach den von Devaux-Charbonnel durchgeführten Messungen entspricht der dämpfende Einfluß des im Jahre 1897 durch den Kanal gelegten, 40 *km* langen Telephonkabels, falls die Reflexionsverluste an den Übergangsstellen vernachlässigt werden, der Dämpfung einer 635 *km* langen Zuleitung aus 5 *mm* starkem Drahte; werden die Reflexionsverluste mitgerechnet, so entspricht die Dämpfung der Kabelstrecke der von 845 *km* Freileitung aus 5 *mm* starkem Drahte. Das neue, im Jahre 1910 gelegte pupinisierte Kabel hat eine Dämpfung, die der von 268 *km* Erdleitung aus 5 *mm* starkem Drahte entspricht, und diese Dämpfung wird durch Reflexionsverluste nur mäßig erhöht, denn der dämpfende Einfluß der Kabelstrecke kommt bei Berücksichtigung der Reflexionsverluste gleich der Dämpfung von 274 *km* Freileitung aus 5 *mm* starkem Drahte. Siehe diesbezüglich „Mesure directe de l'Armortissement et de la Caractéristique des lignes Téléphoniques“ von Devaux-Charbonnel in „La Lumière Electrique“, Paris 1911, Tome XIV, 13. Mai.

in Nordamerika noch weiter gegangen und hat, um einen von allen Witterungsverhältnissen und sonstigen Zufälligkeiten unabhängigen Telephonverkehr zu sichern, die Herstellung großer Kabellinien für den interurbanen Telephonverkehr beschlossen. Schon seit einigen Jahren befindet sich ein 150 *km* langes Telephonkabel zwischen New York und Philadelphia im Betrieb; im Vorjahre ist nun ein weiteres 375 *km* langes Telephonkabel zwischen New York und Washington gelegt worden, das im heurigen Jahre noch um 395 *km* von New York bis Boston verlängert werden soll, um einen Sprechverkehr zwischen den 770 *km* voneinander entfernten Städten Boston und Washington zu ermöglichen. Die für diesen Sprechverkehr in Betracht kommenden Leitungen haben einen Drahtdurchmesser von 2.58 *mm*, sie werden mit Pupinspulen ausgestattet, außerdem, ähnlich wie früher bei der Telephonverbindung New York—Denver besprochen, zu Scheinleitungen kombiniert, die ebenfalls mit Induktanzspulen belastet werden. Welche Erhöhung der Leistung der Kabelleitungen in Nordamerika von diesen Maßnahmen erwartet wird, ist aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen:

Kabelleitung		Anzahl der Kilometer Leitung, die hinsichtlich der Leistung 1 <i>km</i> des Standardkabels (Cu \varnothing 0.9 <i>mm</i>) äquivalent sind	Leistungsverhältnis
aus Kupferdraht von 2.58 <i>mm</i> Durchmesser	gewöhnlich . . .	3	1
	pupinisiert . . .	16	5.3
	pupinisiert und zu Schein- leitungen kom- biniert	18	6

Die 2.5 *mm* starke, entsprechend belastete und kombinierte Kabelleitung sollte sonach eine Leistung aufweisen, die derjenigen einer Freileitung aus 3.2 bis 3.5 *mm* starkem Drahte gleichkommt, und die Lautstärke der über die Kabelleitung von 770 *km* ankommenden Sprache sollte einem β 1 unter 3 entsprechen, was gleichbedeutend mit einer recht guten Sprechverständigung zwischen Boston und Washington wäre*).

Durch die in Nordamerika erzielten Erfolge angeregt, denkt man in der letzten Zeit auch in Europa daran, ähnliche Telephonverbindungen für bestimmte Zwecke herzustellen. So besteht bei der deutschen Reichspostverwaltung das Projekt, von Berlin nach Magdeburg ein pupinisiertes Telephonkabel mit 50 Adernpaaren zu legen, das, um das rheinisch-westfälische Industriegebiet mit der Reichshauptstadt zu verbinden, später über Hannover hinaus verlängert werden soll. Auch bei diesem Kabel will man die 50 Leitungspaare zur Bildung von weiteren 25 Scheinleitungen verwenden, so daß man für die Abwicklung des Sprechverkehrs 75 Stromkreise erhalten würde. Ein ähnliches Kabel, bestehend aus 56 Adernpaaren, soll in Frankreich von Paris nach Versailles gelegt werden. Als Leiter sind für dieses Kabel Kupferdrähte von 1 *mm* und 1.5 *mm* Stärke in Aussicht genommen. Die Leitungen aus dem stärkeren Draht sollen zum Anschluß der einmündenden interurbanen Telephonleitungen verwendet werden. Durch Kombination von 28 Leitungspaaren zu 14 Scheinleitungen hofft man, 70 Stromkreise für den Sprechverkehr zu erhalten. Ältere Telephonkabelverbindungen befinden sich in England und Schweden, wo einerseits die Städte Liverpool und Manchester, andererseits Stockholm und Upsala auf Entfernungen von 60 bis 80 *km* durch Pupinkabel miteinander verbunden sind**).

Obwohl bei den in der letzten Zeit durchgeführten Kabellegungen hauptsächlich Pupinspulen zur Belastung der

*) Siehe Bancroft Gherardi: „The Commercial Loading of Telephone circuits“, Telephony 1911, Vol. 61, Nr. 5 und 6.

***) Cahen: „La Téléphonie à longue distance“ in „Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones“, I, 1910, Heft 1, Seite 29.

Stromkreise angewendet worden sind, kann doch nicht behauptet werden, daß das vom verstorbenen Chef-Ingenieur der dänischen Telegraphenverwaltung C. Krarup angegebene Verfahren, zur Erhöhung der Selbstinduktion die Kabeladern mit Eisendrähten zu umspinnen, vollständig überholt sei und keine Aussicht mehr habe, angewendet zu werden. Mit Hilfe der Pupinspulen ist man zwar imstande, die Selbstinduktion der Leitungen ziemlich willkürlich zu beeinflussen, während durch Umspinnen mit Eisendrähten die Selbstinduktion der Kabelleitungen nur auf etwa 10 bis 20 Millihenry pro km erhöht werden kann. Aber dieser Vorteil des Pupinsystemes kommt hauptsächlich bei Papierlufttraumkabeln mit schwachen Kupferleitern zur Geltung. Bei stärkeren Drähten beginnt der Umstand, daß durch die Einschaltung der Induktanzspulen der Leitungswiderstand erhöht wird, eine immer größere Rolle zu spielen; auch macht sich die Ableitung insbesondere bei Guttaperchaisolation immer stärker bemerkbar, so daß diese Kabelleitungen, um den günstigsten Effekt zu erzielen, nur schwach mit Selbstinduktion belastet werden dürfen. Ein weiterer Übelstand, der dem Pupinsysteme anhaftet, ist der, daß durch die Belastung mit Selbstinduktion die Charakteristik der Kabelleitungen gegenüber der gewöhnlicher Leitungen außerordentlich stark verändert wird. Bei Anschaltung gewöhnlicher Freileitungen mit niedriger Charakteristik an solche Pupinkabel treten infolgedessen an der Übergangsstelle Reflexionsverluste auf. Diese können bei kürzeren Kabelstrecken so groß werden, daß der durch die Einschaltung der Pupinspulen erzielte Erfolg nicht nur wettgemacht, sondern ins Gegenteil verkehrt wird. Schließlich ergeben sich zuweilen auch Schwierigkeiten hinsichtlich der Einschaltung und Unterbringung der Pupinspulen. Dies ist zum Beispiel der Fall in Eisenbahntunnels und in Stadtkabelanlagen, in denen die Teilnehmerkabel in eigenen Rohrsystemen, zum Beispiel in Betonkanälen Hultmannschen Systems, geführt werden. In allen diesen Fällen ermöglicht es das Verfahren von Krarup, Telephonkabel mit weit geringerer spezifischer Dämpfung als gewöhnliche Telephonkabel zu verwenden. Aber auch bei Unterseekabeln hat das Krarupsche Verfahren Aussicht, mit dem Pupinsysteme in Konkurrenz zu treten. Denn es muß darauf hingewiesen werden, daß unter den im Betriebe befindlichen Seekabeln nicht die in der letzten Zeit gelegten Pupinkabel die geringste spezifische Dämpfung aufweisen, sondern das im Jahre 1903 gelegte 83 km lange Telephonkabel Cuxhaven—Helgoland, dessen Kupferleiter mit Eisendraht umspinnen sind. Die französische Telegraphenverwaltung hat auch auffälligerweise für das nächste durch den Kanal zu legende Telephonkabel ein vieraderiges Kabel der Krarupschen Konstruktionstyp mit einer spezifischen Dämpfung von 0.01 pro km und einer Charakteristik von über 200 Ohm in Aussicht genommen*).

Die Ausführungen über die Telephonie auf große Entfernungen möchte ich nicht schließen, ohne mich einen Augenblick wenigstens bei den Telephonapparaten aufzuhalten und einige Worte den in der letzten Zeit neuerlich einsetzenden Bestrebungen zur Erhöhung ihrer Leistungsfähigkeit zu widmen. Im Mittelpunkt dieser Bestrebungen steht naturgemäß der Sender, das Mikrophon, das in der Entwicklung der Telephonie eine so große Rolle gespielt und ihr schon einmal dazu verholfen hat, die Reichweite der Sprechverständigung so außerordentlich zu erhöhen. Und zwar sucht man schon seit längerer Zeit, die Energieabgabe des Mikrophons dadurch zu steigern, daß man die Spannung im Mikrophonstromkreise erhöht und das Mikrophon so konstruiert, daß es stärkere Ströme verträgt. Unter den

*) „Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones“, I, 1911, Heft 4, Seite 158, und vom Verfasser „Kabel für interurbane Telephonleitungen“. Verhandlungen der II. Internationalen Konferenz staatlicher Telephon-Ingenieure in Paris 1910.

hierher gehörigen Konstruktionen ist namentlich das Starkstrommikrophon der schwedischen Ingenieure Egnér & Holmström zu nennen, mit dem bei verschiedenen Sprechversuchen staunenswerte Ergebnisse erzielt wurden. Die interessanteste Einrichtung bei diesem Mikrophone ist eine Kühlvorrichtung, durch die eine Erwärmung der Kohlenkontakte durch den Starkstrom verhindert wird. Als Stromquelle kommen 10 Trockenelemente zur Verwendung, von denen je nach Bedarf 4, 7 oder alle 10 in den Mikrophonstromkreis eingeschaltet werden. Über die Anordnung der Schaltungen beim Egnér und Holmströmschen Starkstrommikrophone geben die Abb. 9 und 10 Aufschluß. Die Energieabgabe des Mikro-

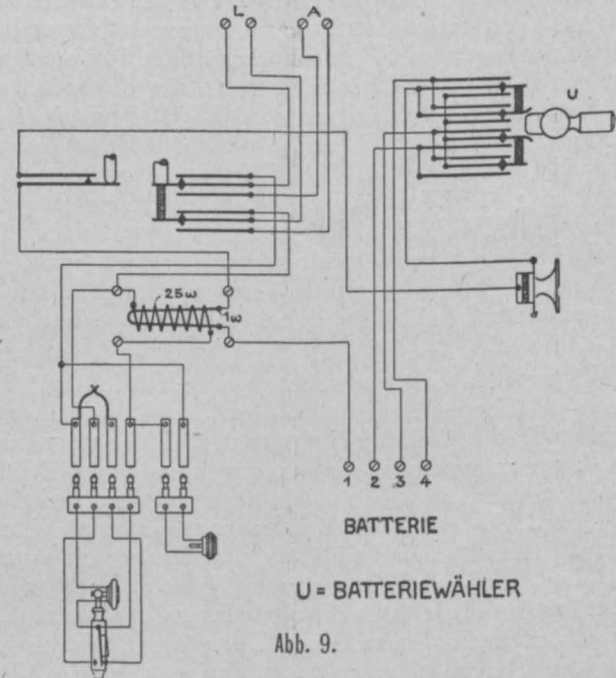


Abb. 9.

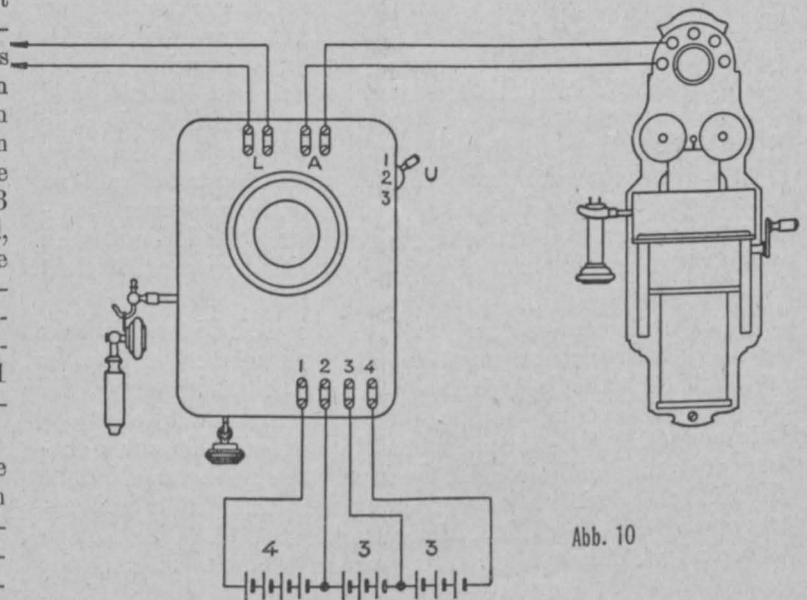


Abb. 10

phons wird durch die Erhöhung der Spannung im Mikrophonstromkreise derart erhöht, daß mit dem Starkstrommikrophone etwa über die doppelte Entfernung als mit gewöhnlichen Mikrophonen gesprochen werden kann. Die Grenze der Sprechverständigung wird beim Starkstrommikrophone bei einem $\beta l = 8$ erst erreicht, während bei gewöhnlichen Mikrophonen bereits bei einem $\beta l = 4.8$ keine Sprechverständigung mehr möglich ist. Da $e^{4.8} = 121.5$ und $e^8 = 2980$ sind, so heißt dies so viel, als daß der vom Starkstrommikrophon in die Leitung gesandte Strom etwa 25mal stärker ist als der von gewöhnlichen Sendern. Als Übelstand des Starkstrommikrophons muß empfunden

werden, daß durch die Verwendung so starker Ströme zum Telephonieren leichter Induktionsstörungen in den benachbarten Telephonleitungen auftreten, denen durch besondere Maßnahmen erst begegnet werden muß. Auch ist der Preis des Egnér und Holmströmschen Starkstrommikrophons augenblicklich noch so groß (etwa K 350), daß an die allgemeine Einführung desselben an Stelle der gewöhnlichen Apparate nicht gedacht werden kann. Doch scheint die Dauerhaftigkeit der Starkstrommikrophone nach den in Schweden gemachten Erfahrungen genügend groß zu sein, da die genannte Verwaltung keine Bedenken dagegen hat, diese Apparate gegen eine erhöhte Abonnementgebühr einzelnen Teilnehmern für die Abwicklung ihrer Gespräche auf große Entfernungen zur Verfügung zu stellen. Es kann daher die Erwartung ausgesprochen werden, daß auf diesem Wege noch weitere Erfolge zu erzielen sein werden*).

Was den Empfänger, das Telephon, betrifft, so hat jüngstens der Telegraphen-Ingenieur im Telegraphen-Versuchsamt in Berlin K. W. Wagner in einer sehr interessanten Studie nachgewiesen, daß es auch hier möglich ist, durch gewisse Maßnahmen, so zum Beispiel durch Verwendung legierten Bleches für die Polschuhe und für die Telephonmembran, die Empfindlichkeit des Telephons, wengleich nicht um bedeutende Beträge, so doch immerhin um einige Prozente zu erhöhen**). Noch wichtiger für die Fernsprechtechnik ist jedoch die aus einer Reihe praktischer und theoretischer Untersuchungen hervorgegangene Erkenntnis, daß jeweils eine Anpassung der Telephonapparate an die für die Sprechübertragung verwendete Leitungstypen zu erfolgen hat, wenn die Energie der ankommenden Fernsprechströme vollkommen ausgenutzt werden soll. Die hieher gehörigen Fragen stehen in innigem Zusammenhange mit der Rolle, welche die Charakteristik der Leitungen in der Telephonie spielt; der Scheinwiderstand der Empfang- und Senderapparate, das Übersetzungsverhältnis des Transformators, der Induktionsspule muß stets in einem gewissen Verhältnis zur Charakteristik der Leitungen stehen. Obgleich die hieher gehörigen Fragen theoretisch als gelöst betrachtet werden können, so wird eine praktische Entscheidung augenblicklich durch den Umstand außerordentlich erschwert, daß der Typus für lange Telephonleitungen, für welche diese Anpassung zu erfolgen hätte, noch immer nicht feststeht***).

Schließlich muß noch eines Apparates Erwähnung geschehen, auf den seit jeher für die Ermöglichung einer Telephonie auf große Entfernungen die größten Hoffnungen gesetzt wurden: das Telephonrelais. Der Gedanke, in der Telephonie wie in der Telegraphie ein Relais zur Verstärkung der einlangenden Ströme zu verwenden, ist fast ebenso alt wie die Telephonie selber, denn schon im Jahre 1878 wurde von Edison ein Telephonrelais zum Patente angemeldet. So viele und so geistreiche Konstruktionen in dieser Hinsicht aber auch vorliegen — es sei zum Beispiel nur an das in den letzten Jahren vielgenannte Telephonrelais von Brown erinnert — so hat sich doch noch keines im praktischen Betriebe als brauchbar und allgemein anwendbar erwiesen. Und zwar scheint einer der Gründe, warum das Telephonrelais bisher immer versagte, der zu sein, daß in langen Telephonleitungen neben den Telephonströmen Fremdströme auftreten, die fast dieselbe Stärke der ersteren erlangen und die durch das Relais

selbstverständlich in derselben Weise verstärkt werden wie die Sprechströme. Da aber in Kabeln im allgemeinen derartige fremde Ströme in weit geringerem Maße auftreten als in oberirdischen Leitungen, wachsen mit der Entwicklung einer Kabeltelephonie auch die Aussichten, daß das Telephonrelais einstens noch mit Erfolg in der Telephonie auf große Entfernung Anwendung finden wird†).

Damit sind wir am Schlusse unseres Rückblickes auf die Entwicklung einer Telephonie auf große Entfernungen angelangt und mit unseren Untersuchungen der technischen Grundlagen der Ferntelephonie zu Ende. Ist daraus hervorgegangen, daß die Telephonie auf große Entfernungen im letzten Jahrzehnte, ja in den letzten Jahren einen ganz außerordentlich großen Aufschwung erlebt hat, so ist wohl kaum irgend etwas so sicher, als daß diesem Zweige der Elektrotechnik noch eine weit bedeutendere Zukunft bevorsteht. Denn mit den wachsenden geistigen und wirtschaftlichen Wechselbeziehungen zwischen den verschiedenen Völkern und Ländern der Erde, der Zunahme des Personenverkehrs und des Warenaustausches muß auch das Verlangen der Menschheit nach einer Erweiterung der geistigen Verkehrsmöglichkeiten, nach Ermöglichung eines persönlichen Gedankenaustausches über Länder und Meere hinweg zunehmen und es wird Aufgabe der Fernsprechtechnik sein, jeweils die Mittel und Wege zur Befriedigung dieses Bedürfnisses ausfindig zu machen.

Die Bagdadbahn.

Nach fast zehnjährigen Verhandlungen mit der türkischen Regierung ist endlich der Ausbau der Bagdadbahn bis Bagdad gesichert. Es dürfte von Interesse sein, der Entwicklung dieses wahrhaft großartigen Projektes nachzugehen und seine volkswirtschaftliche Bedeutung darzulegen. Die erste Anregung, das Mittelmeer mit dem persischen Golf zu verbinden, kam von seiten der Engländer (Leutnant Campbell 1843, General Chesney 1853). Die Frage kam auch im englischen Parlament zur Sprache (unter Disraeli 1872, unter Gladstone 1882), jedoch ohne jeden Erfolg. Inzwischen hatte aber die türkische Regierung die Bedeutung der Linie eingesehen und im Jahre 1875 beschloß Sultan Abd-ul-Aziz, die Bahn auf seine Kosten zu bauen. Es blieb jedoch beim diesbezüglichen Schreiben des Sultans an den Großvezier. Mitte der achtziger Jahre kam die Bagdadbahnfrage im Vereine mit einem bedeutenden kleinasiatischen Eisenbahnnetz neuerdings und in ernster Weise zur Sprache. v. Preßel hatte ein diesbezügliches Projekt verfaßt und neben anderen bedeutenden Linien war eine Verbindung Haïdar-Pascha*)—Angora—Diarbekir—Bagdad—Bassorah vorgesehen. Einstweilen wurde 1888 die Konzession zum Bau und Betrieb der Linie Haïdar-Pascha—Ismid—Angora (578 km) einer unter Führung der Deutschen Bank stehenden Finanzgruppe erteilt, und zwar unter Zusicherung einer Kilometergarantie seitens des türkischen Staates. Vor allem sollten 224 km über Biledschik nach Eskischehir ausgebaut werden. Der Staat garantierte eine Brutto-Einnahme von 10.300 F/km für die Linie Haïdar-Pascha—Ismid und von 15.000 F/km für den Rest der Linie. Der Zehnten der durchfahrenen Sandschaks**) wurde zur Deckung dieser Garantie verpfändet. Die Gesellschaft nahm den Titel „Société du chemin de fer ottoman d'Anatolie“***) an und eröffnete ihre Linie im November 1892 — vor dem vorgeschriebenen Termin, was dazu beitrug, sie bei der

†) Siehe „Recherches sur les microphones et sur la téléphonie à plusieurs milliers de kilomètres de distance“ von Béla Gáti und von demselben Verfasser: „Relais téléphonique“ in den Verhandlungsakten der II. Internationalen Konferenz staatlicher Telegraphen-Ingenieure in Paris 1910, weiters: „Un nouveau relais téléphonique“ in „Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones“, Paris 1911, I, 4. Heft, und Devaux-Charbonnel: „La deuxième Conférence Internationale des Télégraphistes“ in „La Lumière Electrique“, 22. April 1911, 33. Jahrgang.

*) Haïdar-Pascha ist ein kleiner Vorort und Hafen in der Bannmeile Konstantinopels. Die Strecke bis Ismid wurde 1871 vom türkischen Staate in Regie gebaut.

**) Sandschak (wörtl. Fahne) = Distrikt (Unterabteilung einer Provinz = Vilajet).

***) Anatolie = Kleinasien.

*) Das Starkstrommikrophon Egnér-Holmström von C. Egnér und J. G. Holmström. „E. T. Z.“, Berlin 1912, Heft 9 und 10.

***) „Über die Verbesserung des Telephons“. „E. T. Z.“, Berlin 1911, Heft 4 und 5.

****) Siehe F. Breisig: „Theoretische Telegraphie“, Braunschweig 1910, und „Über die Energieverteilung in Fernsprechkreisen“, „E. T. Z.“ 1911, Heft 23 und 24.

türkischen Regierung in Gunst zu setzen. 1893 erfolgte die Konzessionierung der Linie Eskischehir—Konia (445 km) unter Garantie eines Zuschusses von 5000 F/km, so lange die Bruttoeinnahmen 8800 F/km nicht überschritten. Der Überschuß über 8800 F/km sollte vom Staatszuschuß abgezogen werden. Später (1898) wurde der Zuschuß auf 6750 F/km erhöht. In eben dieser Konzessionsurkunde von 1893 kommt zum erstenmal der Gedanke klar zum Ausdrucke, die anatolische Bahn bis Bagdad zu verlängern. Der Konzessionär verpflichtete sich nämlich, die Hauptlinie Haïdar-Pascha—Angora bis nach Sivas zu verlängern, wenn die Bruttoeinnahmen der Hauptlinie durch drei aufeinanderfolgende Jahre 15.000 F/km überschreite. Im Falle, daß das gesamte Netz so viel Bruttoertrag liefern würde, um auf den garantierten Zuschuß der Regierung keinen Anspruch mehr zu haben, hätte der Konzessionär seine Linie über Diarbekir nach Bagdad zu verlängern. Die Regierung behielt sich jedoch vor, je d e r z e i t den Ausbau der Linie bis Bagdad zu verlangen, unter Zusage zu vereinbarenden Garantien. Die Trasse wurde jedoch von der russischen Regierung bekämpft, welche eine an Deutsche konzessionierte Bahn nicht gerne in Gegenden sehen wollte, die der Grenze und dem russischen Einflußgebiet so nahe liegen. Diesem Einfluß ist es zuzuschreiben, daß von Angora aus nicht weitergebaut und die Trasse nach Südosten, gegen Syrien zu, abgelenkt wurde. Einigemal in den nächsten Jahren verlangte die Regierung von der anatolischen Bahngesellschaft greifbare Vorschläge über eine Verlängerung der Linie an den persischen Golf. Im Jahre 1899 kam es endlich zu einer Verständigung zwischen der Deutschen Bank und der Ottomanbank bezüglich gemeinsamen Vorgehens in dieser Frage. Der verstorbene Dr. Siemens der Deutschen Bank nahm daraufhin die Verhandlungen mit der türkischen Regierung auf, die noch im gleichen Jahre zu einem provisorischen Übereinkommen führten, in welchem diese anerkennt, „daß es im öffentlichen Interesse liegt, der anatolischen Bahngesellschaft die nachgesuchte Konzession zu erteilen“. Die Frage der Garantie, Details der Trasse und andere Fragen sollten nach Vorlage eines Vorprojektes entschieden werden. Im Jahre 1902 nun wurde die definitive Konzession auf 99 Jahre für die Linie Konia—Bagdad—Bassorah—Golf erteilt. Die Regierung garantierte 12.000 F/km jährlich für Verzinsung und Amortisierung des Baukapitales und weitere 4500 F/km jährlich zur Deckung der Betriebskosten.

Diese Art der Garantie erfuhr im Jahre 1903 eine neuerliche und endgültige Regelung, die den Staat wesentlich entlastete. Statt die Beschaffung des Baukapitales dem Konzessionär zu überlassen, gab die Regierung 4^o/_oige Staatspapiere heraus („Bagdadbahn-Anleihe“) in der Höhe der kapitalisierten Kilometergarantie. Da der Staat nun direkt die Verzinsung und Amortisierung der Anleihe übernahm, konnte als Gegenwert für diese höhere Sicherheit ein kleinerer Zinsfuß, eine verminderte kilometrische Garantie geboten werden, die nun mit 11.000 F/km festgesetzt wurde. Bei Voraussetzung einer Tilgung in 98 Jahren ergibt dies ein Kapital von rund 269.000 F/km. Der Betriebskostenzuschuß (F 4500) blieb der gleiche. Eine Mehreinnahme über letztgenannten Betrag bis zu F 10.000 sollte der Regierung gehören. In den Überschuß über F 10.000 teilen sich Regierung (60^o/_o) und Gesellschaft (40^o/_o). In Frage stand damals der Ausbau der ersten Teilstrecke von 200 km und der Zehent der Provinzen Konia, Urfa und Aleppo wurde dem Zinsdienste der Anleihe als Sicherheit überwiesen. Auf Grund dieser Konzession gründete die anatolische Bahngesellschaft im Jahre 1903 die „Société Impériale Ottomane du Chemin de Fer de Bagdad“ mit einem Aktienkapitale von F 15.000.000 (50^o/_o eingezahlt). Im Verwaltungsrat sind derzeit: 11 Deutsche, 2 Schweizer, 1 Österreicher, 9 Franzosen und 3 Ottomanen. Das Kapital ist zu 70^o/_o deutsch (mit Beteiligung von österreichischer und schweizerischer Seite) und zu 30^o/_o französisch. Einer englischen Gruppe wurde eine Beteiligung angeboten unter den Bedingungen, daß die englische Regierung sich mit einer türkischen Einfuhrzollerhöhung einverstanden erkläre, um hiedurch die Garantie der weiteren Teilstrecken zu ermöglichen, ferner daß die indische Post statt des Seeweges die Bagdadbahn wähle, sowie daß als Endstation Koweit am persischen Golf gewählt und zu einem befestigten Hafen mit türkischem Zollamte ausgebildet werde. Diese Bedingungen wurden englischerseits nicht angenommen und dies war der Grund, daß fast durch ein Jahrzehnt der endgültige Ausbau der Linie in Frage gestellt war. Zwischen Deutschland und Rußland hin-

gegen kam es im vergangenen Jahre durch den Potsdamer Vertrag zu einer Einigung. Deutschland verzichtete auf Bahnbauten in den an Rußland grenzenden Provinzen, hingegen versprach Rußland, eine Flügelstrecke der Bagdadbahn nach Hanekin an der persischen Grenze mit den Rußland konzessionierten persischen Bahnen in Verbindung zu bringen. Diese Zusage gewinnt an Wert durch die aktuell gewordene Frage einer transpersischen Bahn von Baku über Kaschwin und Teheran nach Ispahan mit Anschluß an das Bahnnetz Indiens.

Auf Grund der erteilten Konzession wurde nun die erste Sektion von 200 km bis Bulgurlu (18 km hinter Eregli) gebaut und dem Verkehr übergeben. Den Betrieb dieser Strecke übernahm einstweilen die Schwestergesellschaft der Bagdadbahn, die anatolische Eisenbahn. Dann stockte der Fortgang der Verhandlungen, der Bau ruhte. Die politische Gegnerschaft Englands, die finanziell ungünstige Lage der Türkei, die Frage, wodurch der Zinsendienst der für den Weiterbau nötigen Anleihe zu garantieren wäre — all das ließ keine Einigung zustandekommen. Knapp vor Ausbruch der jungtürkischen Revolution, im Juli 1908 kam es jedoch zum Abschluß neuer Verträge, die den weiteren Ausbau von 800 km (bis Helif) gestatteten. Die neuen Machthaber in der Türkei änderten nichts an diesem Abkommen, der Bau der Strecke wurde zu beiden Seiten des Taurus begonnen und die Eröffnung steht nahe bevor. Die Trasse dieser Teilstrecke berührt Adana (im SO-Winkel Kleinasiens), welches durch eine Eisenbahn von 67 km mit der Hafenstadt Mersina verbunden ist. Diese Bahn, ursprünglich von Engländern erbaut und verwaltet, ist von der Bagdadbahngesellschaft angekauft worden.

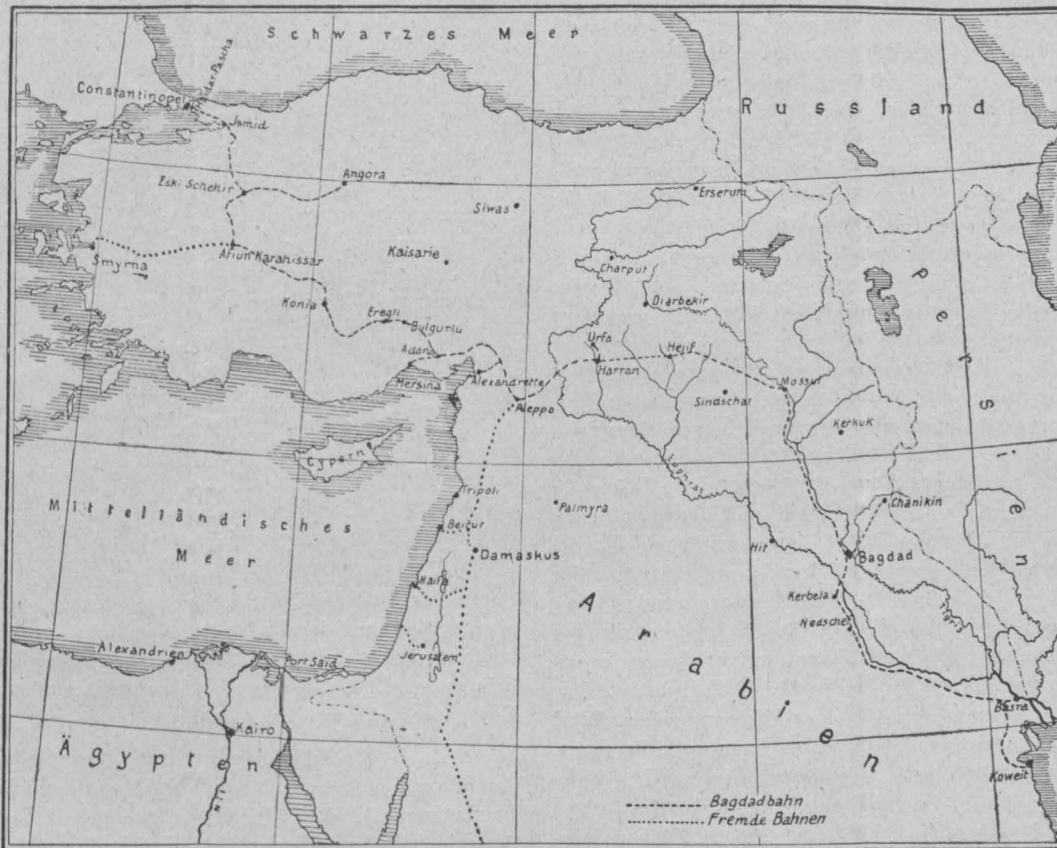
Es handelte sich nun um den letzten Teil der Strecke, von Helif bis an den persischen Golf. Wieder war es die Frage der Garantien, die den Abschluß verzögerte. Es scheint, daß der Zehent der ab Helif durchzogenen Provinzen (des eigentlichen Mesopotamiens) nicht ausreichte, um die Verzinsung der Anleihe zu ermöglichen, und es wurde deutscherseits eine 4^o/_oige Einfuhrzollerhöhung*) angestrebt, um mit einem Teile der dadurch realisierten Summen den Zinsendienst zu sichern. An dieser Frage waren alle Großmächte interessiert und es machte sich, besonders seitens Englands, der Widerstand geltend, durch Zollerhöhungen zu Lasten aller Staaten ein hauptsächlich deutsches Unternehmen zu fördern. Die Einnahmen der anatolischen Bahn waren inzwischen bedeutend gestiegen und knapp an der Grenze, den vom Staat garantierten Betrag zu erreichen. Dadurch wurden die früher verpfändeten Zehenten der anatolischen Provinzen zum Teile frei. Mit Rücksicht darauf und im Vertrauen auf eine gute Entwicklung des Verkehrs auf der Bagdadbahn verzichtete die deutsche Gruppe auf jede neue Garantie und daraufhin konnte anstandslos der Baukonsens bis Bagdad erteilt werden. Mehr noch, es wurde die 70 km lange Stichbahn Osmanié—Alexandrette (ohne Kilometer-Garantie allerdings) mitbewilligt nebst dem Ausbau des Hafens zu Alexandrette, des besten Hafens der syrischen Küste. Die Gesellschaft verfügt somit über vier Häfen am Mittelmeer: Haïdar—Pascha, Derindschek (im Golfe von Ismid), Mersina und Alexandrette.

Rein politisch sind die Differenzen wegen des letzten Stückes Bagdad—persischer Golf. Als natürlicher Endpunkt und Hafen kam Korveit in Betracht. Den Besitz dieses Städtchens machen sich Türkei und England streitig. Es würde zu weit führen, auf Einzelheiten einzugehen; erwähnt sei nur, daß die türkische Herrschaft am persischen Golf heute eben noch stark theoretisch ist. Diesem Streite wurde die Spitze abgebrochen, als Deutschland auf das ihm zustehende Recht des Ausbaues Bagdad—Bassorah—Korveit verzichtete zugunsten einer Internationalisierung der Strecke und vorbehaltlich des Rechtes, mit dem gleichen Anteil finanziell beteiligt zu sein wie jeder andere Staat. Die diplomatischen Verhandlungen um diese Teilstrecke sind derzeit im Gange. Die erwähnten Einigungen wurden im Vertrage vom März 1911 unterschrieben und damit ist der Ausbau der Strecke gesichert. Das Hauptverdienst, diese schwierigen Verhandlungen zu gutem Ende geführt zu haben, gebührt neben dem deutschen Botschafter Freih. v. Marschall zweifellos dem Generaldirektor Huguenin der anatolischen und Bagdadbahn. Meißner-Pascha, der von der Hedjasbahn her rühmlich bekannte deutsche Ingenieur, leitet derzeit die Trassierung und Anfertigung des Detailprojektes.

*) Der Einfuhrzoll in der Türkei beträgt für alle Staaten und ohne Unterschied der Ware 11^o/_o des Warenwertes.

Die Konzession enthält neben den oben erwähnten, rein finanziellen Zugeständnissen eine Reihe von erwähnenswerten Rechten und Pflichten der Gesellschaft. Die ganze Strecke (von Konia bis Bagdad za. 1700 km, von Konstantinopel bis Bagdad za. 2450 km) ist bezüglich des Baues und der Inbetriebsetzung in Sektionen von 200 km geteilt. Für die erste Sektion waren 18 Monate Zeit für die Detailprojektierung, 3 Monate für die Prüfung der Pläne seitens des Ministeriums, 8 Jahre Bauzeit vorgesehen. Für Aufsicht und Kontrolle seitens der Regierung sind jährlich 620 F/km zu zahlen. Für Terrains im Privatbesitz gelten die allgemeinen Expropriationsbestimmungen für Arbeiten öffentlichen Nutzens. Dem Staate gehöriges Terrain wird im Bedarfsfalle umsonst gegeben. Steinbrüche und Schottergruben auf Staatsgrund dürfen während des Baues umsonst benutzt werden (Art. 6). Falls die Bruttoeinnahmen der Gesellschaft 30.000 F/km überschreiten, hat die Gesellschaft auf ihre Kosten ein zweites Gleis zu bauen*) (Art. 7). Während der Dauer des Baues sind die Materialien, Maschinen, Gebrauchsgegen-

türkische Untertanen sein (Art. 21). Die Gesellschaft hat das Recht, auf einem Streifen von je 20 km rechts und links der Bahn alle derzeit noch nicht konzessionierten Bergwerke zu betreiben (Art. 22). In Bagdad darf ein Flußhafen erbaut und betrieben werden. In der Bergwerkzone darf die Gesellschaft auch alle Wasserkräfte zu eventuell elektrischem Betriebe der Linie heranziehen und gehören 50% der etwa hiedurch erzielten Ersparnisse dem Staate. Nach Fertigstellung der ganzen Linie ist die Gesellschaft verpflichtet, wöchentlich einen Expreszug mit 75 km Geschwindigkeit von Haïdar-Pascha bis Bagdad verkehren zu lassen. Da aus diesem Grunde der Oberbau der Strecke Haïdar-Pascha—Konia verstärkt werden muß, wird für diese Arbeiten ein Betrag von 8 Millionen Francs bewilligt (10.666 F/km), in 30 jährlichen Raten (einschließlich Verzinsung) zahlbar. Ein weiterer alljährlicher Zuschuß von F 350.000 wird nach Einleitung der Expreszüge für das ganze Netz gezahlt zur Deckung der durch diesen Dienst erwachsenden Kosten. Über Verlangen der Regierung muß



stände ohne Ausnahme, ob in der Türkei oder im Ausland gekauft, von jedem Zoll und jeder Steuer befreit. Für Kohle gilt dies auch während der Betriebsdauer, so lange die Bruttoeinnahme die Kilometergarantie nicht erreicht. Von der Grund- und Stempelsteuer bleibt die Gesellschaft befreit (Art. 8). Während der Bauzeit hat die Gesellschaft das Recht des Schiffsverkehrs auf dem Euphrat, Tigris und Schatt-el-arab unter den gleichen Begünstigungen wie für die Bahn selbst (Art. 9). Sollte in den der Linie benachbarten Staatswäldern geeignetes Holz sich finden, so darf es gratis für Bauzwecke genommen werden (Art. 10). Der Gesellschaft wird erlaubt, Ziegeleien längs der Strecke zu betreiben, deren Einrichtungen die gleichen Zollbegünstigungen genießen wie die Bahn selbst (Art. 13). Für Militärtransporte, Post, Telegraph und Peage gelten normale Bedingungen (Art. 16, 17). Die Gesellschaft muß 30.000 türk. Pfund = F 690.000 Kautions stellen. Nach 30 Betriebsjahren hat der Staat das Recht, die Bahn anzukaufen gegen Zahlung einer jährlichen Rente pro km in der Höhe der halben Bruttoeinnahme der vorangehenden fünf Jahre (jedoch keinesfalls unter F 12.000). Nach 99 Jahren geht die Linie in Staatsbesitz über (Art. 20). Mit Ausnahme der Direktion, der Buchhaltung und des höheren technischen Dienstes müssen die Beamten

die Gesellschaft unter denselben Bedingungen wie für das Hauptnetz eine Stichbahn nach Diarbekir und Karpuz ausbauen. Die übrigen Bedingungen bieten nichts abnormales. Man muß zugeben, daß der Gesellschaft jede nur mögliche Begünstigung gewährt ist, und mit Rücksicht darauf sowohl als auch im Hinblick auf die unerschlossenen Bodenschätze und die Fruchtbarkeit des Hinterlandes der Bahn ist dem Verkehr ein rasches Aufblühen zu prophezeien.

Es erübrigt noch, einen Blick auf die Einnahmequellen der Bahn zu werfen. Sie ist, besonders im letzten Drittel, als Kolonialbahn anzusprechen, die heute gänzlich unkultivierte, aber fruchtbare Landstriche erschließen soll. Als Einnahmequellen der Bahn sind hauptsächlich vor auszusehen: Ausfuhr von Getreide, Bauholz, Baumwolle, Schafwolle, mineralische Bodenprodukte; Einfuhr fast aller Gebrauchsartikel, landwirtschaftlicher Maschinen; an Personenverkehr unter anderem die jeweils starken Truppentransporte der Regierung, die Pilgerscharen nach Mekka und Kerbela; endlich die indische und ostasiatische Post, wenn einmal der persische Golf erreicht ist. Geographisch, ethnologisch und kulturell lassen sich drei verschiedene Teile der von der Bahn durchzogenen Gebiete unterscheiden. Zuerst das Hochplateau Kleinasien von Haïdar-Pascha bis Adana, sodann der nördlichste Teil Syriens von Adana nach Aleppo und der dritte Teil von Aleppo bis Bagdad mit dem eigentlichen Mesopotamien. Der erste Teil wird bis Konia seit 20 Jahren von der Eisenbahn durch-

*) Diese Bruttoeinnahmen hat bisher keine Eisenbahn in der Türkei erzielt. Etwa 20.000 F/km jährlich sind die derzeit besten Einnahmen (Linie Beyrout—Damaskus).

zogen und die segensreichen Wirkungen derselben sind leicht durch einige Ziffern darzustellen: Nur in den ersten fünf Jahren des Bestandes der anatolischen Bahn hat die von der Regierung gezahlte Garantie einen höheren Betrag ausgemacht als der Zuwachs des Zehenten der durchzogenen Vilajets. Der Zehent derselben betrug im Durchschnitt der Jahre 1889/92: F 4,500.000, im Durchschnitt der Jahre 1908/11: F 10,500.000. Im vergangenen Jahre hatte die Stammlinie Haïdar-Pascha—Angora zum ersten Male Bruttoeinnahmen, die den Betrag der Kilometergarantie überstiegen, so daß der Regierung ein Überschuß seitens der Bahn gezahlt wird und ihr der Zehentzuwachs ganz zugute kommt. Bis vor kurzem hatte die Bahngesellschaft keinen direkten Einfluß auf die Hebung der Landwirtschaft genommen, in letzter Zeit jedoch ist in diesem Teil der Strecke eine große Meliorationsarbeit im Bau, und zwar in der wasserarmen Ebene von Konia. Der große See von Beyschehir, etwa 90 km westlich von Konia, entwässert derzeit in den See von Karaviran, der seinerseits in mächtige Gesteinspalten und Schluchten abwässert, in welchen das Wasser spurlos verschwindet. Nur bei abnorm hohem Wasserstande entwässert letztgenannter See durch die Perschembeschlucht gegen Tschumra an der Bahnstrecke, za. 40 km von Konia. Das Wasser des Beyschehirsees wird nun durch Einbau eines Schützenwehres am Abfluß gegen den Karaviransee gehindert. Ein Umgehungskanal führt das Wasser in die Perschembeschlucht und durch ein entsprechendes Netz von Kanälen werden beim Austritt aus der Schlucht za. 46.000 ha zu beiden Seiten der Bahn bewässert. Diese Arbeiten im ungefähren Betrag von F 20,000.000 werden von einer Tochtergesellschaft der Bahngesellschaft ausgeführt und in diesem Sommer beendet sein. Der Umfang der Arbeiten ist verhältnismäßig nicht groß und ihre Bedeutung liegt darin, daß es unter zahllosen Projekten das erste ist, das in der Türkei ausgeführt wurde. Die Idee dieser Bewässerung ist übrigens uralte und es haben sich Spuren alter Talsperrungen aus byzantinischer Zeit gefunden. Im zweiten, syrischen Teile der Strecke kommt für den Ackerbau hauptsächlich die cilicische Tiefebene in Betracht. Im Gegensatz zu Konia ist diese Ebene so wasserreich, daß sie unter Überschwemmungen und Versumpfungen leidet. Auch hier sollen umfangreiche Meliorationsarbeiten Wandel schaffen. Die Bahngesellschaft bearbeitet derzeit mit Erlaubnis der Regierung ein Detailprojekt als Grundlage abschließender Verhandlungen. Es soll sich hiebei um etwa 500.000 ha zu gewinnenden Bodens handeln. Das landwirtschaftliche Hauptprodukt dieser Gegend ist die Baumwolle. Im Jahre 1909/10 wurden 60.000 Ballen zu 200 kg (fast 2 Ballen pro ha) geerntet, etwa $\frac{1}{2}\%$ der Weltproduktion. Wird nur ein Drittel des zu gewinnenden Bodens mit Baumwolle bepflanzt, so kann der Ertrag auf das Fünffache steigen. Auch in der Umgebung Aleppos ist die Baumwollkultur im Aufschwung begriffen. Im dritten Teile der Strecke, in Mesopotamien, sind die größten Meliorationsarbeiten vorgesehen. Allerdings nicht auf Initiative der Bagdadbahn, sondern durch Anregung von englischer Seite her. Die Pläne rühren von dem englisch-ägyptischen Wasserbau-Ingenieur Sir Willcox her. Es sollen alles in allem 5,000.000 ha durch ein entsprechendes Kanalnetz aus dem Eufrat und Tigris bewässert werden. 1,400.000 ha sollen sofort melioriert werden. Die übrigen Details dieser gigantischen Bewässerungspläne sind den Lesern der „Zeitschrift“ bekannt*). Auch hier wird nur uraltes Kulturwerk fortgesetzt, denn schon in den ältesten geschichtlichen Zeiten war das Land vorzüglich bewässert und erst vom 13. Jahrhundert nach Christus datieren der gänzliche Rückgang des Ackerbaues und der Steppencharakter, den Mesopotamien heute aufweist. Mit dem Bau der Bahn wird auch dem Räuberunwesen ein Ende gemacht werden, das heute jeden Ackerbau ferne der wenigen Städte unmöglich macht. Schwierig ist die Frage, wie man den neuen Kulturboden dereinst besiedeln wird. Die Bevölkerung Anatoliens wird kaum die dort neu erschlossenen Gebiete bebauen können. An die oft besprochene Einwanderung deutscher Bauern ist nicht zu denken. Der Vorschlag von Willcox, die Gebiete mit ägyptischen Fellahs und indischen Bauern (also mit englischen Untertanen) zu besiedeln, wird kaum die Zustimmung der türkischen Regierung finden. Das Problem harret noch seiner Lösung. Inzwischen haben die Arbeiten begonnen; einstweilen baut die eng-

lische Firma Sir Jackson (Erbauer der Assuan-Sperre) gegen Verrechnung der Barauslagen (zuzüglich 15% Nutzen) mit der Regierung und der definitive Zuschlag wird binnen kurzem erfolgen. Ein zweites englisches Haus, Pearson, ist alleiniger Mitbieter.

Noch einige Worte über die mineralischen Bodenschätze, die in dem zur Bahn gehörigen 40 km-Streifen liegen: Im Vilajet Konia, bei Bulgür-Dagh: Zinn und Blei. Im Vilajet Adana, bei Barekli-Maaden: Silberhaltiger Bleiglanz. Im Vilajet Aleppo, bei Zeitun: Eisen, bei Marasch: Silber und in der Umgebung Antiochias: Blei und Chrom. In letzter Zeit standen besonders zwei Mineralfundorte im Vordergrund des allgemeinen Interesses im Zusammenhange mit dem großzügigen Projekte des Amerikaners Chester, der zur Ausbeutung der kleinasiatischen Bergwerke 2000 km Schmalspurbahnen bauen wollte. Es sind dies die altberühmte Kupfermine von Argana (zwischen Karput und Diarbekir) und die Petroleum- und Naphthavorkommnisse von Kerkuk (s.ö. von Mossul). Erstere ist seit etwa 800 Jahren bekannt und wird in primitiver Weise ausgebeutet unter Zuhilfenahme des Holzes der umliegenden Wälder zum Rösten, Anreichern und Schmelzen des Mineralen. Das Erzlager hat Linsenform, beginnt etwa 40 m unter dem Boden und hat mächtige Adern nach allen Seiten. Der Durchschnitt der oberen Schichten soll 10 bis 12% Cu enthalten und der Cu-Gehalt bis zu 30% in den tieferen Schichten wachsen. Die Mine wird teils vom Staat, teils von den Einwohnern der umliegenden Dörfer ausgebeutet und liefert etwa 1000 t im Jahr. Trotz der unrationellen Ausbeutung und des mühsamen Transportes (Alexandrette, der nächste Hafen, ist vier Tagereisen von der Mine entfernt und der Transport geschieht mit Kamelkarawanen) soll die Tonne reinen Kupfers in Alexandrette den Staat nur auf 30 türk. Pfund = K 660 zu stehen kommen!*) Die Mine wird als ein zweites Rio-Tinto bezeichnet. Über die Petroleum- und Naphthavorkommnisse bei Kerkuk hört man verschiedene Urteile. Daß es nicht unbedeutende Vorkommnisse sind, scheint sicher und das wäre von größter Bedeutung für eine Bahn, die nirgends Kohle in der Nähe der Strecke hat. Für lokale Bedürfnisse werden die Brennstoffe nach primitiver Raffinierung schon seit langem verwendet. Die Lokomotiven der anatolischen Bahn sind derzeit zum Teil für Rohölfeuerung eingerichtet.

Der Einfuhrmöglichkeiten ist bisher nicht gedacht worden, aber es liegt auf der Hand, daß der steigende Wohlstand des Hinterlandes erhöhte kulturelle Bedürfnisse der Bevölkerung mit sich bringen wird, die in diesem reinen Agrarland nur durch Import aus Europa gedeckt werden können.

Es ist ein kühner und großzügiger Gedanke, der hier seiner Ausführung entgegengeht, und nicht mit Unrecht bezeichnet man die Bagdadbahn als das „Rückgrat der Türkei“. Bedenkt man, daß die Anschlußbahn an Europa (via Konstantinopel—Mustafa-Pascha), die „Orientalischen Eisenbahnen“, der gleichen deutsch-österreichisch-schweizerischen Bankgruppe gehören, so kann man sich wohl angenehmer Hoffnungen bezüglich der Entwicklung unseres Einflusses, unseres Handels hingeben. Die Gruppe betreibt heute 2474 km Bahn in der Türkei und steht somit diesbezüglich unter allen Nationen an erster Stelle. Nach Ausbau der Bagdadbahn wird sie etwa 4000 km betreiben und wird je die bereits im Detail projektierte „Sandschakbahn“, die Bosnien mit dem mazedonischen Netze der „Orientalischen Eisenbahnen“ verbindet, ausgeführt, so sind, nur auf deutsch-österreichisch-türkischem Gebiete, Ost-, Nordsee und Adria mit dem persischen Golf verbunden.

Konstantinopel, im April 1912

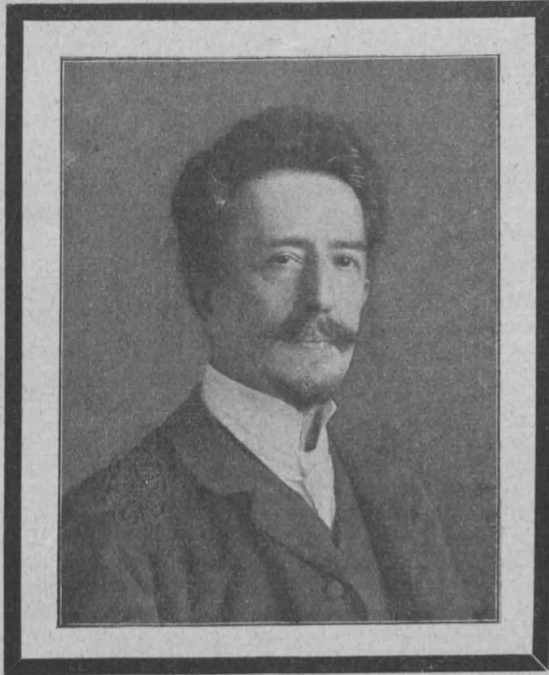
Ing. Stephan Strakosch

*) „Revue technique d'Orient“ vom 16. Oktober 1910.

Franz Pfeuffer,

k. k. Baurat, Zentralinspektor und Abteilungsvorstand der k. k. Direktion für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft.

Der unerbittliche Tod hat wieder einen hellen Geist, tüchtigen Ingenieur, tapferen Kollegen und aufrichtigen Freund unseren Reihen jäh entrissen. Noch vor nicht langer Zeit — als sich der Verfasser dieser Zeilen vor seinem Übertritt in den Ruhestand verabschiedete — hat Pfeuffer frohen Mutes im Kreise seiner ihm ergebenen Beamten Gelegenheit genommen, den Gefühlen echter Kollegialität und edler Denkweise beredeten Ausdruck zu verleihen, ohne zu ahnen, daß auch er von seinen Getreuen hiemit für immer Abschied nahm. Ein plötzlich ausbrechendes Herzleiden hat ihn hingerafft.



Franz Pfeuffer war ein echtes Wiener Kind, wenn auch seine Familie bayerischen Ursprunges war. In Wien 1853 geboren, besuchte er daselbst die Schulen und trat nach Absolvierung der Technischen Hochschule im Jahre 1873 in den Dienst der Staatseisenbahn-Gesellschaft. Seine Tätigkeit konzentrierte sich anfangs im Brückenbau auf die Verfassung von Unterbaunormalien und Brückenkonstruktionen kleinsten Materialmengen, worüber er auch eine Publikation erscheinen ließ. Er entwickelte einen rastlosen Fleiß im Konstruieren und hat dabei der graphischen Rechnung nach dem Vorbilde Winklers gebührende Geltung zu verschaffen gewußt.

In seinen freien Stunden widmete er sich dem Lehrfach und hielt Vorlesungen über Baumechanik an der Staatsgewerbeschule. Diese Vorlesungen in Autographie bieten seinen ehemaligen Schülern noch heute ein willkommenes Nachschlagewerk.

Als dann in den achtziger Jahren die Staatseisenbahn-Gesellschaft den Bau mehrerer Linien in Österreich und in Ungarn beschlossen hatte, ergab sich auch für ihn eine vielgestaltige Tätigkeit im Konstruktionsfach. Die Verdienste Pfeuffers wurden noch offenkundiger und die Früchte seiner Arbeiten wertvoller und zahlreicher. Die auf Grund der 1887 erschienenen Verordnung erforderlichen Revisionen und Rekonstruktionen von Brücken veranlaßten Pfeuffer, seinen bekannten Einsenkungsmesser, der von der Begabung des Erfinders deutlich Zeugenschaft gibt, zu ersinnen. Nicht minder geistreich war die von ihm durchgeführte Auswechslung der Pfeiler des Iglava-Viaduktes.

Sein Wissen und Können war in Fachkreisen sehr geschätzt, so daß er öfter zu Beratungen und zu Missionen herangezogen wurde, die außerhalb seines Wirkungskreises lagen. Erwähnt seien nur: die Erprobungen der Eisenbahnbrücken in Bosnien; die Heranziehung zu Dozierungen über Baumechanik und Konstruktionslehre sowie als Prüfungskommissär zu den Staatsprüfungen an der Technischen Hochschule in Wien; die Entsendung seitens der Staatseisenbahn-Gesellschaft als Delegierter zum Eisenbahnkongreß nach Amerika, wozu ihn die Kenntnis des Englischen und Französischen besonders befähigte; die Projektierung und Überprüfung vieler Baukonstruktionen von Brücken, Kirchen, Dachstühlen, Wasserbehältern (insbesondere des 1000 m³ fassenden Behälters im Wasserturme des X. Bezirkes) usw.

Seiner Vaterstadt hat er in der von ihm entworfenen Franzensbrücke über den Donaukanal ein schönes Andenken hinterlassen. Dergleichen ist das von ihm verfaßte und von der Firma Redlich eingereichte Projekt der Eskütér-Brücke in Budapest für die Ausführung vorbildlich geblieben. Vielseitig war er auch im Österr. Ingenieur- und

Architekten-Verein tätig, um den er sich große Verdienste erworben hat und dessen Vorsteher-Stellvertreter er in den Jahren 1904—1905 war.

Kurz vor der Verstaatlichung der Staatseisenbahn-Gesellschaft wurde er zum Vorstand der Abteilung für Bau und Bahnerhaltung ernannt. In dieser Eigenschaft versah er den, mit der Umgestaltung des Systems und Leitung der umfangreichen Investitionsbauten verbundenen, aufreibenden Dienst bis zu seinem leider so früh eingetretenen Ableben.

Pfeuffer war ein Mann von vielseitiger, allgemeiner und gründlicher wissenschaftlicher Fachbildung. Sein Wesen war geselliger Natur. Er war in gleicher Weise bei seinen Vorgesetzten, Kollegen und Untergeordneten beliebt. Es bot einen besonderen Reiz, über wissenschaftliche oder fachliche sowie soziale Probleme mit ihm zu debattieren. Einen richtig gefaßten Entschluß wußte er unwiderstehlich zu begründen. Im freundschaftlichen Disput sah er eine nützliche Befruchtung der Gedanken und Ideen, weshalb er einer Kritik nie ausgewichen ist, vielmehr dieselbe gerne in der delikatesten Weise einleitete. Bei seinen Konstruktionen war er bestrebt, Schönes, Wohlgefälliges in anmutiger Formgebung zu schaffen.

Seine Liebe und Hingebung zur Vaterstadt war eine außerordentlich große; er hat seine Dienste für den Fortschritt, für die Standesinteressen des Ingenieurs und für die Verschönerung Wiens stets bereitwillig zur Verfügung gestellt.

Alle, die ihn gekannt und erkannt haben, werden sein Andenken hoch in Ehren halten.

Franz Podhajský

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Wasserbau.

Neue Schleuse von Sault-St. Mary in Nordamerika. Die Schnellen von St. Mary an der kanadisch-nordamerikanischen Grenze werden von zwei Kanälen umgangen, von denen einer am amerikanischen, der andere am kanadischen Ufer situiert ist; auf beiden werden während der 240 Tage betragenden Schiffsfahrtsperiode zirka 75 Millionen Tonnen transportiert.

Der erste, auf dem amerikanischen Ufer in den Jahren 1853 bis 1855 hergestellte Kanal hatte zwei Zwillingschleusen von 106·75 m Länge, 21·35 m Breite und 3·50 m Tiefe; das Gefälle betrug 2·75 m. Dieselben wurden von 1876 bis 1881 durch die sogenannte Weitzel-Schleuse ersetzt, die 157·08 m lang, 18·30 m breit, 4·58 m tief und noch heute in Gebrauch ist.

Im Jahre 1896 wurde eine neue Schleuse, die sogenannte Poe-Schleuse, dem Betriebe übergeben, deren Kosten mit den Erbreiterungen und Vertiefungen des Kanals zirka 21·5 Millionen Kronen betragen. Diese Schleuse hat eine Länge von 244 m, eine Breite von 30·5 m und unter dem niedrigsten Wasser eine Tiefe von 5·95 m; bei einer einzigen Schließung von nur 30 Minuten können 4 Schiffe, je 2 gekuppelt, durchgeschleust werden.

Auf dem kanadischen Ufer hat die in den Jahren 1888 bis 1895 konstruierte Schleuse eine Länge von 274·5 m, eine Breite von 18·3 m und bei niedrigstem Wasser eine Tiefe von 6·18 m. Da nun diese Schleuse etwas tiefer ist als die große am amerikanischen Ufer gelegene, so wird diese von den großen 150 bis 180 m langen, Erze führenden Schiffen vorgezogen.

Im Jahre 1909 bis 1910 haben die drei Schleusen täglich 84 Schiffe passiert, von denen 27 über den kanadischen und 57 über den amerikanischen Kanal kamen; über den ersteren wurden 48% des Totaltonnengehaltes transportiert, obgleich 94% der Güter von amerikanischen Schiffen transportiert worden sind.

Die gegenwärtig auf dem amerikanischen Ufer in Ausführung begriffenen Herstellungen bezwecken die Erbreiterung und Vertiefung des Kanals oberhalb der bestehenden Schleusen. Die Arbeit, welche 1910 vollendet worden ist, hat zirka 13·5 Millionen Kronen gekostet. Außerdem ist eine neue Fahrinne nördlich der Brückeninsel gegraben worden. Gegenwärtig wird als Ergänzungsarbeit eine neue Schleuse von 411·75 m Länge, 24·4 m Breite und bei niedrigstem Wasser von 7·47 m Tiefe gebaut, durch die man gleichzeitig drei Schiffe von 198·25 m Länge, 21·35 m Breite und je 25.000 t Inhalt (Eisenerz), und zwar hintereinander, durchschleusen können. Die Schiffe werden wegen des hiemit verbundenen zu großen Zeitverlustes nicht nebeneinander geschleust werden, wie dies bei der Poe-Schleuse der Fall ist, wo jedoch die Einfahrt- und Ausfahrtmanöver große Vorzügen, daher viel Zeit erheischen.

Die neue Schleuse ist an einem unabhängigen Kanal situiert, so zwar, daß deren Alimentierung von immer gleichmäßigem und ruhigem Wasser erfolgen wird, während bei der Alimentierung aus den alten Kanälen sich starke Strömungen für die Schiffe bemerkbar machen.

Das Projekt, die Fahrinne im St. Mary-Fluß zu erbreitern und zu vertiefen, schreitet auch stetig fort. Die verbesserte Fahrinne wird 91·5 m breit und 6·71 m tief unter dem niedrigsten Niveau des Huron-Sees sein; später soll die Tiefe auf 7·63 m gebracht werden. („Annales des travaux publics de Belgique“, Seite 688) Arndt

Der Kriegshafen am Kap der Guten Hoffnung. Bis 1810 ist von den Engländern die Tafelbay, an der auch Kapstadt liegt, als Hafenplatz benützt worden; von dieser Zeit ist der geschütztere gelegene Falsebay in Süden der Vorzug gegeben worden. Bis in die letzte Zeit fehlte es jedoch der daselbst an der Simonsbay gelegenen Stadt Simons Town an jeder Ausgestaltung. 1899 wurde hierfür staatlicherseits ein Betrag von 57 Millionen Kronen ausgesetzt.

Die damals eingeleiteten Arbeiten sind nunmehr der Benutzung übergeben worden. Hauptsächlich sind die Errichtung eines Trockendocks und zweier Wellenbrecher zu nennen, die eine Wasserfläche von über 10 ha und 9-15 m Tiefe einschließen. Die Einfahrt in dieses Becken ist 91-5 m breit; die maximale Breite desselben ist 366 m. Der östliche Wellenbrecher hat eine Länge von 750 m, eine Breite von 26-23 m und besteht aus zwei auf einer Steinwunderterlage von großen Bruchsteinblöcken errichteten, 123 m voneinander entfernten Mauern aus großen Betonblöcken. Die seeseitige Mauer ist 9 m breit, die hafenseitige 4-3 bis 5-8 m breit; der Zwischenraum zwischen den beiden Mauern ist mit ausgewähltem Bruchsteinmaterial ausgefüllt, wodurch sich die Breite von 26-23 m ergab. Die Außenmauer hat rechteckigen Querschnitt und ist aus 28 t schweren Betonblöcken hergestellt worden, die durch einen fahrbaren Riesenkran (für 40 t Last und mit 23 m Ausladung) verlegt wurden. Die Höhe dieser Mauer beträgt 15 m; seeseits ist noch ein 6 m hohes gemauertes Parapet.

Der westliche Molo ist ebenfalls in Gestalt von zwei voneinander entfernten Mauern, deren Zwischenraum mit Bruchstein ausgefüllt ist, hergestellt. Die Breite dieses Molo ist am Beginn bei der Hafeneinfahrt 26-23 m und am Anschluß an das Land 45 m breit.

Am Ende des östlichen Wellenbrechers ist ein Leuchtturm und an jeder Seite der Hafeneinfahrt sind kleinere Lichter errichtet.

Bei der Herstellung des östlichen Wellenbrechers mußte erst die Sand- und Schlammsschicht, welche den Granit am Meeresgrunde bedeckte, entfernt und der Felsen selbst geebnet werden, damit die Betonunterlage auf denselben aufgebracht werden könne.

Die innere Mauer des östlichen Wellenbrechers ist aus geformten Betonblöcken in Verband hergestellt.

Die Außenmauer des westlichen Molo ist ganz aus Bruchstein hergestellt, während die Innenmauer wie beim östlichen Wellenbrecher ausgeführt worden ist.

Die Kohlenlager sind hinter den Parapeten.

Das Trockendock, welches in Schwellenhöhe 227 m, in Mauerkronenhöhe 230 m Länge, ferner an der Einfahrt 29 m, im Becken 36-5 m Breite und bei Ebbe 9-4 m, bei Flut 10-8 m Tiefe hat, kann der Länge nach durch Schwimttore in drei Abteilungen von 45, 80 und 107 m Länge geteilt werden.

Außer den genannten Arbeiten ist die Anlage von Maschinenhäusern, Wasser- und elektrischen Leitungen, von Pumpen, Hebezeugen usw. erfolgt. („Annales des travaux publics de Belgique“, Seite 502) Arndt

Verschiedene Mitteilungen.

Der größte Trockenbagger der Welt. Für die Braunkohlenwerke bildet in Deutschland der Eimerkettenbagger in den meisten Fällen das brauchbarste Werkzeug. Diese Betriebe stellen an die Leistungsfähigkeit der Bagger sehr große Ansprüche. So ist von der „Ilse“ Bergbau-Aktiengesellschaft auf der Grube Marga ein von der Lübecker Maschinenbaugesellschaft gelieferter Bagger in Betrieb genommen, der in dieser Hinsicht alle bisherigen Ausführungen erheblich überragt.

Die Baggereimer haben 500 l Inhalt und sind in der Eimerkette derart eingeschaltet, daß auf jedes vierte Kettenglied ein Eimer kommt. Bei einer Eimerkettengeschwindigkeit, bei der sich 32 Eimer in einer Minute ausschütten, ergibt sich theoretisch eine Leistung von 960 m³/St.; eine Probe ergab eine solche von 896 m³/St. Zum Abfahren des Baggergutes dienen zwei Wagenzüge, von denen einer unter der Durchfahrt des Baggers, der andere hinter dem Bagger auf einem besonderen Gleis steht. Dementsprechend wird auch das Baggergut in den über dem einen oder dem anderen Wagenzug befindlichen Schüttrichter je nach der Stellung einer unterhalb des Oberturasses angebrachten Klappe ausgeschüttet. Die beiden Ausschüttöffnungen sind durch Wendeklappen verschließbar, die durch hin- und hergehende Luftdruckzylinder betätigt werden.

Die Eimerleiter des grundsätzlich genau so wie jeder gewöhnliche Eimerkettenbagger arbeitenden Baggers ist so eingerichtet, daß sie — je nachdem der Bagger leichte oder schwere Bodenarten ausheben soll — für geführte oder für durchhängende Eimerkette verwendet werden kann. Dies wird auf die Weise erreicht, daß man die Eimer in den in der Leiter angebrachten Schienenführungen gleiten oder die Eimerkette frei durchhängen läßt. Die größte Baggertiefe beträgt bei 45° Neigung und geführter Kette 22 m. Mit derselben Leiterlänge muß bei durchhängender Kette die Eimerleiter unter 32° geneigt sein, wodurch man nur 15 m lotrechte Baggertiefe erreicht.

Außer für Tiefbaggerung kann der Bagger auch als Hochbagger arbeiten, und zwar wiederum mit geführter oder durchhängender Eimerkette. Die Leiter wird dann an zwei Flaschenzügen aufgehängt, so daß sich mit ihr Parallelbewegungen ausführen lassen. Besonderer Wert ist auf die elektrische Einrichtung des Baggers gelegt worden. Die Hauptbewegungen des Baggers werden von zwei Motoren ausgeführt, von denen der größere den oberen Turas und damit die Eimerkette bewegt, sowie die Eimerleiter hebt und senkt, während der zweite, erheblich kleinere lediglich zum Bewegen des Baggers auf seinen Schienen dient. Außerdem ist am Unterturas noch ein dritter, verkapselter Motor angebracht, der die Eimerkette spannt.

Sämtliche Arbeitsbewegungen des Baggers lassen sich von einer Schalttafel aus steuern, an welcher die Vorkehrung getroffen ist, daß die Hebel von beiden Seiten des Baggers aus bedient werden können. Der Baggermeister kann sich also stets auf die Seite stellen, die sich beim Fahren vorn befindet, was zum genauen Beobachten der Baggerarbeit unerlässlich ist. Infolge der doppelten Ausschüttung des Baggers müssen stets zwei sich ablösende Baggermeister anwesend sein. Außer den Baggermeistern ist ein Klappenführer erforderlich, der die hin und her gehenden Druckluftzylinder zur Betätigung der Schüttklappen bedient. Zum Erzeugen der Druckluft ist eine von einem besonderen kleinen Motor betriebene Luftpumpe aufgestellt. Zum Bedienen des Baggers ist schließlich noch ein Mann erforderlich, der die Maschinenteile schmiert und den Klappenführer zeitweise ablösen kann. („Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure“ 1911, Nr. 28, Seite 1178 bis 1180. Ingenieur H. Conshak, Lübeck.)

Dem schönen Aufsatze fehlen leider die wichtigen Angaben — für den Praktiker vielleicht die wichtigsten — über die Kosten des Baggers, die Kosten für seinen Betrieb an sich und pro m³ des Baggergutes, deren Mangel in der einschlägigen Literatur ohnehin schwer empfunden wird. Bei der Ausführung von Kanal- und Eisenbahnbauten liegen die Verhältnisse meist schwieriger. Da kommt zum Antrieb der Bagger lediglich die Dampfkraft in Frage, bei der vor allem die Kesselanlage das Gewicht des Baggers vermehrt. Doch sind hier möglichst leicht bewegliche Maschinen erforderlich, welchem Umstande demnach nur auf Kosten des Baggereigengewichtes Rechnung getragen werden kann. Ign. Pollak

Neuheiten auf dem Gebiete des Garagenbaues. Mit dem Aufschwunge der Automobilindustrie geht auch jener des Garagenbaues Hand in Hand. Eine sehr mißliche Sache bildete bei diesem jedoch die Entwässerung. Infolge wiederholter Explosionen in Kanälen, welche die Garagenschmutzwässer aufzunehmen hatten, verlangten die Bauämter, daß nur derartige Schmutzwässer aus Garagen in die Straßenkanäle geleitet werden dürfen, welche absolut frei von Benzin sind. Das Benzin ist um za. 30% leichter als Wasser, schwimmt also auf diesem und verdunstet in den Kanälen. Auf diese Art bilden sich Benzindämpfe, welche sich mit Luft und Kanalgasen vermengen und bei einem gewissen Mischungsverhältnisse ein sehr explosives Gasgemisch bilden. Auf diese bauämtlichen Vorschriften hin wurden die Garagen mit verschiedenen Sinkkästen, Schächten, ja selbst mit Fettfängen ausgestattet, die aber alle den strengen Anforderungen keineswegs genügen können.

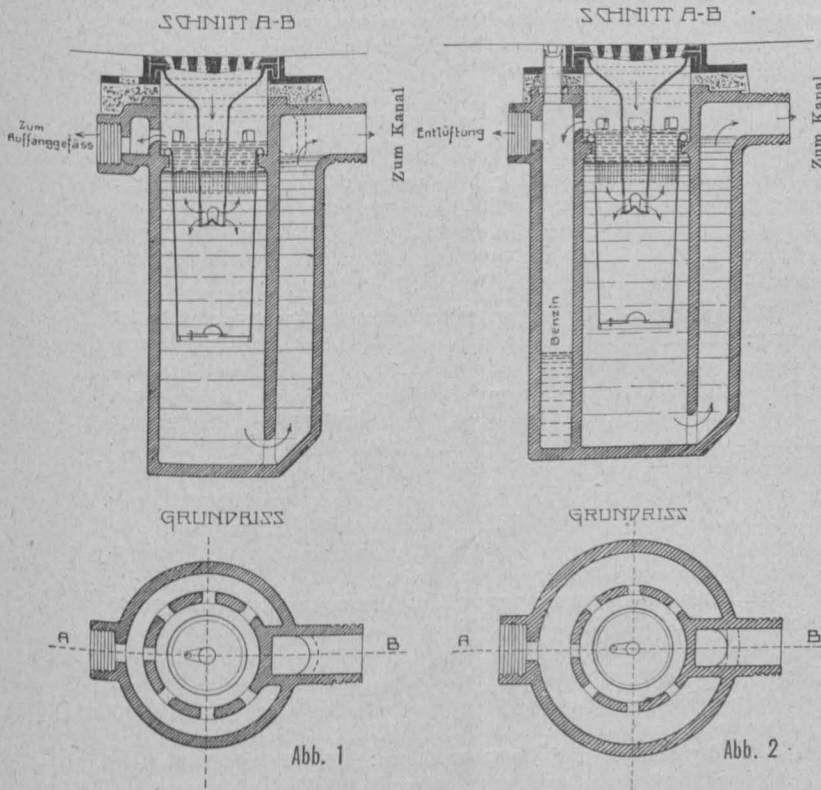
Sinkkästen zum Beispiel besitzen in Österreich normal nur Wasserverschlüsse von 5 bis 10 cm, welche durch eine im Kasten aufgespeicherte Benzinsäule von nur 7 bis 14 cm Höhe bereits gebrochen werden, wodurch das Benzin direkt durch den Wasserverschluß gepreßt und in den Kanal geleitet wird. Die Schächte wurden wohl mit tieferen Geruchverschlüssen ausgestattet und ist ein Übertreten des Benzins nach dem Kanal bei richtiger Konstruktion zwar zu verhindern, doch wird bei allen diesen Einrichtungen das aufgefangene Benzin in dem Behälter so aufgespeichert, daß ein Ausströmen der Dämpfe in den Garageraum eher begünstigt als vermieden erscheint.

Da in den Garagen beim Reinigen von Automobilen außer Wasser, Sand und Straßenkot auch Benzin, Öl und Petroleum zum Abflusse gelangen, muß ein wirklich allen Anforderungen entsprechender Benzinfang derartig konstruiert sein, daß er alle diese Stoffe mit Ausnahme des Wassers zurückhält und insbesondere die explosiblen absolut hermetisch von der Garage abschließt und explosions sicher aufspeichert. Um für alle Fälle das Abfließen des Benzins zum Kanal zu verhindern, verlangt das Wiener Stadtbauamt, daß die Benzinfänge mit derart tiefen Wasserverschlüssen ausgestattet werden, daß im ungünstigsten Falle schon die Garage 5 bis 10 cm überschwemmt wird, das heißt, daß das Waschwasser samt den mitgeführten Stoffen schon 5 bis 10 cm über dem Gitter des Benzinfängers stehen muß, ehe daß Benzin dem Kanal zufließen kann. Hiedurch wird erreicht, daß die Bedienungsmannschaft an der Überschwemmung der Garage sieht, daß der Benzinfang endlich gereinigt werden muß.

Allen diesen Bedingungen entspricht der von der Ersten Floridsdorfer Tonwarenfabrik Lederer & Nessényi Akt.-Ges. in Wien in zwei Typen zum Patent angemeldete Benzinfang. Derselbe wurde in natürlicher Größe im Querschnitt mit Verglasung angefertigt und den Vertretern des Stadtbauamtes und der Feuerwehr funktionierend vorgeführt. Es wurden die verschiedensten in Garagen vorkommenden Verhältnisse nachgeahmt, und zwar wurden za. 30 l reines Benzin, dann Benzin mit Wasser abgequirlt, Wasser allein usw. eingegossen und die beiden Abflüsse für Benzin und Wasser in gesonderte Gefäße geleitet. Die Untersuchung des Apparates ergab, daß beim Kanalabflusse nur Wasser,

beim Benzinabflusse nur Benzin zum Abflusse gelangte. Der Schlamm und Sand setzte sich hierbei in dem großen Hängeeimer ab.

Die Abbildungen zeigen die beiden Typen der genannten Firma. Die Funktion beider Typen ist die gleiche. Die Garageabflüsse (Wasser, Petroleum, Öl, Sand und Wasser) gelangen durch das schwere gußeiserne Gitter mit Trichter in den Eimer. Da der letztere nur oben mit Schlitz versehen ist, wird das Flüssigkeitsgemisch gezwungen aufzusteigen, wobei es schon die schweren Stoffe in den Eimer abscheidet. Der den Trichter abschließende kegelförmige Boden verhindert die zu starke Strömung nach dem Boden des Eimers hin, wodurch die einmal abgelagerten Sinkstoffe nicht weiter aufgewirbelt werden. Das Benzin sammelt sich über dem Wasserspiegel und fließt bei Erreichung der Überlaufkante bei Type I (Abb. 1) nach einem separaten schmiedeeisernen Benzinbehälter, bei Type II (Abb. 2) in den Umfassungsmantel des Benzinbehälters. Aus beiden Gefäßen kann es mittels der gewöhnlichen Benzinpumpe ausgepumpt werden. Ohne weiteres Nachgießen von Wasser ist nun das geringe im Trichter befindliche Quantum Benzin der Verdunstung ausgesetzt, während das im Kasten selbst befindliche durch den Wasserverschluß des Gitters einerseits und durch den stets ins Wasser tauchenden Trichter andererseits vollkommen sicher von der Außen- und Kanalluft abgeschlossen ist. Wird jedoch bei beiden Typen aus dem in jeder Garage befindlichen Spritzschlauche ein kräftiger Wasserstrahl durch das Gitter dem Kasten zugeführt, so steigt der Wasserspiegel im Auffangkasten dergestalt, daß er sowohl das im Trichter als auch das rings um denselben befindliche Benzin vollkommen verdrängt und nach dem Benzinbehälter zum Abflusse bringt. Es ist also dann der Benzinfang frei von Benzin, so daß auch die Verdunstung des geringen im Trichter enthaltenen Quantums verhindert wird.



Bei Type I wird der Benzinbehälter entsprechend der Größe der betreffenden Garage gewählt und können drei bis vier derartige Benzinfänge an einen Benzinbehälter von entsprechenden Dimensionen angeschlossen werden. Type II stellt sich billiger, da die Benzinableitung und das Benzingeräß sowie der Schacht für dieses entfällt. Die Type II faßt ca. 70 l Benzin und kann auch für größere Garagen, wo Type I versetzt ist, als Auffanggefäß für die kleine Type dienen. Bei beiden Typen ist die Entlüftung der Benzinbehälter Grundbedingung. Denn es muß die in dem leeren Benzinbehälter befindliche Luft in demselben Maße entweichen können, als Benzin zufließt. Diese Entlüftung erfolgt durch $\frac{1}{2}$ " Gasrohre bei Type I aus dem Benzinbehälter, bei Type II aus dem angebrachten Stutzen.

Beide Typen sind aus prima Steinzeug, beiderseits glasiert, hergestellt. Die Gußeisenteile, wie Gitter, Rahmen und Trichter, sind massiv und für die schwerste Wagentype konstruiert, der Schlammweimer aus starkem Eisenblech, im fertigen Zustande verzinkt, hergestellt und mit Bodenventil versehen. Die Reinigung beider Typen erfolgt, je nach der Inanspruchnahme, alle ein bis drei Tage einfach durch Abheben des Gitters und Trichters, Ausleeren des Schlammweimers und Auspumpen des aufgespeicherten Benzins.

Gebirgsbäche in der Landeskultur. Die natürlichen Profile der Gebirgsbäche genügen in der Regel der wirtschaftlichen Forderung auf Abführung sommerlicher Hochwässer; sie sind schöner als kurzlebige, regelmäßige Profile und nützlicher, weil sie die Erhaltung der nötigen Bodenfeuchtigkeit wie einer zweckmäßigen Fischzucht verbürgen und durch langsame Führung der Fluten die Niederung vor Flutschäden bewahren; deshalb sollte es allgemein und ernstlich geboten sein, Gebirgsbäche bloß streckenweise so weit zu regulieren, als Ausführung der Sommerflut oder Versumpfung in schwachem Talgefälle dies erfordern, übrigens aber bloß ihre unmäßige Vertiefung zu verhindern durch Abstürze in Tümpel oder Pools (Brechung des Gefälles), denn bei starkem Bachgefälle ist es in der Regel allein zweckmäßig und sogar notwendig, seitliche Versumpfung durch Drains zu beheben. Ein Krebschaden in der Fischzucht ist es, wenn der Bach in kürzester Linie geführt, seine Mittelwassertiefe vielfach vermindert wird und seine Kolke (Tümpel) ganz verbaut werden. Wir sollten bald aufhören, in strebender, selbstsüchtiger Liebe zu den einfachen und schönen Figuren auf der geometrischen Karte und der bequemen, billigen Messung und Flächenberechnung den einzig schönen natürlichen Bach in kurzen geraden Linien zu führen, was im allgemeinen bloß zweckmäßig ist für Entwässerungsgräben und Bachstrecken oder Bäche (Flüsse) im Charakter der ersteren.

Das Gedeihen der Fische — und das der edelsten steht hier in Frage — erfordert langsamen Abfluß (gleichwie die Niederung als Schutz gegen Flut), reichliche Wassertiefe und darin sich bietende Verstecke. Deshalb sollte man die Bachufer an Talrandwegen stets mit Weiden anpflanzen und für einen Wechsel zwischen tiefen und flachen Bachstrecken sorgen. Eine reichliche Tiefe des Mittelwassers und beschränkte Sohlenbreite gewährt für die Fische den Vorteil der geringsten Erwärmung und des höchsten Gehalts des Wassers an Sauerstoff. Längere Zeit wärmeres Wasser als $+22^{\circ}\text{C}$ beeinträchtigt die Forelle. Im Durchschnitt ist der Sauerstoffgehalt des Wassers 3.5 bis 3.7 cm^3 im Liter, er kann aber steigen auf 6.5 cm^3 bei $+20^{\circ}\text{C}$, 7.15 cm^3 bei $+15^{\circ}$, 7.77 cm^3 bei $+10^{\circ}\text{C}$, 8.98 cm^3 bei $+5^{\circ}\text{C}$, ist also größer, je kühler das Wasser. Eine sehr wertvolle Anreicherung des Wassers mit Luft und Sauerstoff bewirken die Abstürze. Die Wasserpflanzen nützen den Fischen als Schild und Deckung, als Tafel ihrer tierischen Nahrung und nicht zum wenigsten durch Verbrauch der Kohlensäure und Abgabe von Sauerstoff an das Wasser. Bereits schwer geschädigt ist die Fischzucht und stark gewachsen sind die Flutschäden in der Niederung durch den Erfolg der Bachregulierungen im Gebirge. Infolge der Geradeführungen (Beschleunigung) wird die tierische und pflanzliche Nahrung der Fische und damit die Eignung zur biologischen Selbstreinigung der Bäche zur Hauptsache zerstört*). Es sollten Normen aufgestellt werden für genügende Tiefen des mittleren Wasserstandes der Bäche etwa nach folgender Tabelle (S. 460), zum Beispiel für kiesigen Boden, dessen Festigkeit zwischen feinem Flußsand: $V_s = 0.31\text{ m}$ und grobsteinigem Boden: $V_s = 0.94\text{ m}$ liegt und eine Geschwindigkeit an der Sohle V_s von 0.6 bis 0.7 m in der Sekunde verträgt. Es ist eine Böschungsanlage von $1:1.5$ angemessen; da ein Durchfahren der Bäche in der Regel bloß in Furten stattfindet und da ferner es die Haltbarkeit der Sohle zu wenig beeinflusst, so haben flachere Böschungen keinen Zweck. S. bedeutet Sommer, W. = Winterhochwasser, M. = Mittelwasser. Vom durchschnittlichen Quergefälle der Täler hängt es ab, ob und wieviel vom Winterhochwasser über die Wiese abfließen darf. Nebenher sollte nicht versäumt werden, dem Wald die Lösung seiner Aufgabe zu ermöglichen, die überschüssigen Wasser durch Verteilung und Ansammlung zurückzuhalten und dauernd in tunlichst gleichem Maß abfließen zu lassen (Horizontalgräben, Sperrung und Verbaugung von Rissen, Runsen, Seifen, Schluchten).

Als mittlere Geschwindigkeit gilt als zulässig auf Diluvialsand (Belgien, Hannover) 0.8 bis 0.85 m/Sek. , in schwerem Tonboden (Indien) 1.25 m/Sek. Die größten Sohlengeschwindigkeiten, welche der Grund verträgt, sind 0.076 m/Sek. für Schlamm, erweichte Erde, 0.152 m/Sek. für weichen Lehm, fetten Ton, 0.305 m/Sek. für Sand, 0.609 m/Sek. für Grand, feinen Kies, 0.914 m/Sek. für abgerundete Kiesel, 1.22 m/Sek. für eckige Kiesel, 1.52 m/Sek. für weichen Schiefer, Konglomerat. Kutter berechnet die mittlere Geschwindigkeit aus der zulässigen Sohlengeschwindigkeit, dem mittleren Radius und dem Spiegelgefälle auf 1 m nach der Formel $V_m = V_s + 6 \cdot \sqrt{R \cdot J}$. Mit Schleppkraft bezeichnet man die Standfähigkeit des Geschiebegemenges, welches eine Sohle bildet, so weit als dies die Beschleunigung des über selbiges fließenden Wassers zu verhindern und es in gleichförmiger Bewegung zu erhalten vermag, ohne selber sich der Bewegung anzuschließen; erstere wird berechnet in Kilogramm auf ein Quadratmeter nach der Formel: $S_0 = 1000 \cdot J \cdot t_0$, worin t_0 die Tiefe bezeichnet, bei welcher unter J die Sohle just noch standhält. So ist für groben Sand 0.6 bis 0.7 kg/m^2 und für das Kalkgeschiebe der Isar wie für den Kies des Inn (Innsbruck-Kufstein) 3 kg/m^2 . In Britisch-Indien nimmt man als geringste mittlere Geschwindigkeit 0.46 m/Sek. in sehr sandigem Boden 0.76 m/Sek. , wenig sandigem Boden

*) Ein Hektar Karpfenteich vermag im Durchschnitt zehnmal mehr organische Substanz zu zersetzen und infolgedessen Fische zu nähren als 1 ha des Isarflusses.

0.91 m/Sek., in schwerem Boden 1.07 m/Sek. an. Wenn man t_0 und J messen kann, so ergibt sich S_0 als Grenzwert der Schleppkraft.

Bei kleinen Bächen würden in der Regel die Kosten einer Begradigung und Streckenpflasterung besser angewendet zu Abstürzen im natürlichen Lauf, wodurch dessen dauernde Lage und Form ebenso gut gesichert werden kann, soweit dies für den Bach als Grenze erstrebenswert ist. Es wäre mehr, leichter und Besseres am natürlichen Bach zu mähen als auf den breiten, sterilisierten, das heißt der Wurzelkrume (Dammerde) beraubten Böschungen. Auf das einseitig gepriesene, einnehmende, aber zweifelhafte Geschenk, den Landgewinn durch Kürzung des Bachlaufes, kann und wird die Gemeinde gern verzichten. Sind die Windungen eines natürlichen Bachlaufes wegen ihrer Veränderlichkeit als Grenze ungeeignet, so ist bloß seine Festlegung erforderlich mittels Durchstichen oder Grundwehren (in Beton, Holz oder Stein); selbst eine mittlere gebrochene Gerade als Grenze in der Richtung eines gewundenen, aber im wesentlichen unveränderlichen Baches böte weniger Kulturschäden als eine Geradföhrung des Baches. Die jetzt allzu beschränkte Zahl der Bewässerungsgräben könnte zum Segen der Wiesen ohne Mehrkosten vermehrt werden an Hand der zahlreicheren Grundwehre, das Wasser wäre weniger oft und lange angewiesen, zur Wasserzeit zweckwidrig im Bach weiter zu fließen bis zur fernen Abzweigung, die Bewässerungsgräben brauchten nicht so lang, weit und damit für das Wirtschaften hinderlich zu sein, ihr Wasser könnte rascher fließen, weniger versickern, dungreicher, also vorteilhafter zur Nutzung kommen. Man wende nicht ein, daß das amtliche Beschaun und das Unterhalten so vieler gefährdeter Drainmündungen am Bach diese Vorteile aufhülle, denn so leicht verstopft sich kein gut ziehender Drain mit genügendem Kaliber; Stauventile darin zum Zweck der Anfeuchtung der Wiese würden sich oft lohnen. — Das Gebot der kürzesten Föhrung der Entwässerung sollte beschränkt bleiben auf das Gebiet, wofür es aufgestellt wurde, nämlich die Drainage, nicht aber auf Bäche und Entwässerungsgräben ausgedehnt werden, weil diese sonst zu einem garstigen Wirtschaftshindernis werden und weil just gleich gute, genügende Entwässerung eintritt, wenn diese Gräben mit den Besitzgrenzen oder in deren Richtung laufen und sie nicht schneiden, soweit nicht stärkere Bodenwellung dies verhindert. Auch eine Ecke passiert schlammfreies Wasser ohne Schaden in langsamem Fluß. So zum Beispiel wäre bei der preußischen Konsolidation (Separation) mancher Fehler zu vermeiden, wenn Ent- und Bewässerungsgräben später als die neuen Grundstücksgrenzen endgültig festgelegt werden würden. Die wenigen Fälle, wo wegen aufgenommenen schädlicher Stoffe eine ununterbrochene, wiederholte Rieselung vermieden werden muß, kann die Vorteile meines Systems nicht beeinträchtigen; ist doch der Fall selten, wo solches Wasser auf dem Weg der Anfeuchtung nicht noch großen Nutzen erzielen läßt.

Einzugsgebiet km ²	Abfluß Sek.-Liter	Minimal-tiefe cm	Sohlenbreite cm	Wassertiefe cm	Mittlere Geschwindigkeit cm	Gefälle auf 1000 m	Im Profil fließen etwa
2	S. 400	50	35	56	84	6	3/4 W.
	W. 800			14	96		
	M. 41			16	44		
2	S. 500	53	35	53	83	4.8	3/4 W.
	W. 1200			64	96		
	M. 14			10	28		
3	S. 540	51	60	51	79	3.6	3/4 W.
	W. 1050			67	96		
	M. 50			16	37		
3	S. 750	56	70	56	88	3	2/3 W.
	W. 1500			63	96		
	M. 60			18	36		
3	S. 750	55	80	55	85	3.2	5/6 W.
	W. 1500			70	96		
	M. 60			16	36		
4	S. 1000	67	90	67	79	2.25	4/5 W.
	W. 2400			89	96		
	M. 124			24	41		
5	S. 1000	64	80	64	90	3	2/3 W.
	W. 2000			73	96		
	M. 95			21	42		
5	S. 1250	60	250	51	75	2	3/4 W.
	W. 3000			70	90		
	M. 125			15	32		
6	S. 1200	63	125	63	87	2.75	3/4 W.
	W. 2160			72	96		
	M. 102			17	39		
10	S. 1800	61	300	61	76	1.5	3/4 W.
	W. 3500			75	85		
	M. 250			21	35		
10	S. 1800	69	250	69	74	1.35	3/4 W.
	W. 3500			89	85		
	M. 250			24	37		

Im Landeskulturinteresse sollte es nun streng ausgeschlossen sein — es ist dazu an der Zeit — jemals für den zu regulierenden Bach oder für eine mittlere Grenzlinie der Grundstücke in ungefährender Lage des natürlichen Baches eine kürzere gebrochene Linie zu wählen, als diejenige ist, welche dem Bach in jedem Fall durch die natürliche Oberflächenform angewiesen ist, ohne nebensächlich und einseitig Rücksicht zu nehmen auf die sich ergebenden geometrischen Figuren der Karte, was wohl der Pflug, nie aber Sense und Rechen verlangen können, selbst nicht, wo sie als Maschinen gefahren werden. Der Bach als Schöpfer, Rückgrat und Genosse der Wiese in Gottes Hand und als Heimat der Fische hat Recht auf unverkürztes Leben in seinem natürlichen Lauf, sein Wasser soll zwar die Berge erniedrigen, aber die Täler erhöhen: seine Begradigung rächt sich wie die einer Schlagader und wie die Verunstaltung eines Denkmals der Natur.

Altgelt (Düsseldorf)

Patentanmeldungen.

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am 15. Juli 1912 öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Ausleihhalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bezw. der Priorität angegeben)

1. Verfahren zur Scheidung von Erzen auf Stromapparaten: Stromapparate beliebiger Bauart sind in Parallelschaltung derart verbunden, daß mit einer Batterie von hintereinandergeschalteten Apparaten eine oder mehrere Batterien sogenannter sekundärer Apparate arbeiten, die selbst in jeder Batterie hintereinander geschaltet sind und mit Injektion von reinem Wasser so arbeiten, daß die in einem oder mehreren primären Apparaten abgelagerten Stoffe zu einem oder mehreren sekundären Apparaten gelangen, um dort von neuem sortiert zu werden usw., wobei eine beliebige Anzahl von Apparaten jeder Batterie zugleich eine beliebige Zahl von Apparaten einer anderen Batterie speisen kann. — Compagnie d'Entreprises de Lavage de Minerais, Paris. Ang. 3. 4. 1911; Prior. 8. 4. 1910 (Frankreich).

13. Lokomotiv-Wasserrohrkessel, bestehend aus zwei oder mehr hinter einander angeordneten Querkesseln mit Wasserrohrbündeln, die je einen zylindrischen Ober- und Unterkessel verbinden: Die Ober- und Unterkessel sind durch je einen befahrbaren Längskessel, den sie durchdringen, verbunden. — Paul Greiner, Groß-Lichterfelde, Berlin. Ang. 4. 3. 1912.

13. Gegenstrom-Steilrohrkessel mit zwischen Seitenzügen eingebauter Feuerung: Dem eigentlichen, aus Ober- und Unterkessel und Wasserrohren bestehenden Hauptkessel sind zwei kleinere, seitliche, ebenfalls aus Ober- und Unterkessel und Wasserrohren bestehende Vorlagen vorgebaut und die Feuerung ist in einer mittleren, von den beiden Vorlagen umschlossenen Herdkammer nächst den Oberkesseln derart angeordnet, daß die heißesten Gase stets die oberen oder obersten, vom wärmsten Wasser erfüllten Rohrpforten des Hauptkessels zuerst treffen und in weiterer Folge immer kältere Heizflächen bestreichen, um einen reinen Gegenstrom zwischen dem Wasserumlauf und dem Heizgaszug zu erzielen und Verluste durch Wärmeabstrahlung zu vermeiden. — Josef Vejkalka, Mödling. Ang. 8. 12. 1911.

14. Dampfturbine mit mehrfacher Expansion und aufeinanderfolgenden Rädergruppen: Behufs Verminderung der Verluste nimmt die absolute Auströmungsgeschwindigkeit des Dampfes von einer Leiträdergruppe zur nächstfolgenden sowie das Verhältnis dieser Geschwindigkeit zur Umfangsgeschwindigkeit der Räder entsprechend dem Sinken des Dampfdruckes allmählich ab. — Giuseppe Belluzzo und Gadda & Co., Mailand. Ang. 29. 1. 1909.

14. Drehschieber für Dampfmaschinen: Die Zylinderflächen des Schiebers und der Bohrung berühren einander nicht, sondern bilden einen sehr kleinen Ringraum, der weit genug ist, um eine Berührung des Schiebers und der Schieberkammerwand auf deren ganzen Längen auch bei starker Erwärmung zu verhindern, andererseits aber hinreichend eng bemessen ist, um durch Adhäsionswirkung der Wandungen auf den zu steuernden Dampf, ohne Verwendung von Schmier- oder Dichtungsmittel, dicht zu halten. — William Corliss, Providence (V. St. A.). Ang. 15. 9. 1910.

14. Steuerung für Umkehrdampfmaschinen, insbesondere Umkehrwalzenzugmaschinen, mit Haupt- und Hilfsdampföhrung: Die Hilfsöffnungen werden nicht nur für den Dampf einlaß, sondern auch für den Dampf auslaß später als die Hauptöffnungen geschlossen. — Erhardt & Schermer Ges. m. b. H., Schleifmühle b. Saarbrücken. Ang. 20. 3. 1909.

17. Oberflächenkondensator: Er ist durch Führungsplatten in gegen unten konvergierende keilförmige Kammern geteilt, an deren unteren Enden die Auslässe für Kondensat und Luft liegen. — Donald Barns Morrison, Hartlepool (England). — Ang. 23. 3. 1910; Prior. 20. 9. 1909 (Großbritannien.)

18. Verfahren zur Herstellung von Metallen aus Erzen durch Erhitzen von einem festen Reduktionsmittel gegebenenfalls schichtweise eingebettetem Erze ohne Zutritt von Luft oder anderen Gasen auf eine solche Temperatur, daß zwar eine Reduktion, nicht aber ein Schmelzen stattfindet: Zwecks Ermöglichung der Verwendung von aschenreichen Kohlen als Reduktionsmittel

wird der die Verunreinigungen desselben enthaltende Rückstand auf physikalischem Wege von den bei der Reduktion erhaltenen Agglomeraten von ausreduziertem Metall und Gangteilen des Erzes nach Beendigung des Prozesses und Abkühlung der Beschickung getrennt, so daß die Agglomeratstücke in metallurgischen Öfen unmittelbar weiterbehandelt werden können. — Sven Emil Sieurin, Höganäs (Schweden). Ang. 13. 5. 1910.

18. **Verfahren zum Zementieren von Eisen- und Stahlgegenständen mittels um die Gegenstände herumgeführter Gase:** Die zu zementierenden Gegenstände werden in Schlacke, Sand oder in einem anderen indifferenten, körnigen Stoff erhitzt und die zum Zementieren verwendeten Gase durch diesen Stoff hindurchgepreßt. — Johann Kiraly Böczögö, Imre Hollaki und Arthur Duffek, Budapest. Ang. 1. 7. 1911.

19. **Schienenbefestigung an Eisenbahnschwellen mittels Schlenenschuh oder Unterlagsplatte:** Der Schienenschuh, bzw. die Unterlagsplatte umkanten den oberen Schwellenrand, wobei keilförmige Schrauben, Nägel oder Holzkeile zwischen diese Umkantungen und die Schwelle eingepreßt werden und dadurch eine Befestigung zwischen Schuh und Schwelle bewirken. — S. Kris, Wien. Ang. 7. 10. 1911.

19. **Einrichtung zur Aufstellung von Brückenfeldern mittels freien Auskragens ohne Hilfsgerüst:** Das Brückenfeld und ein gegebenenfalls ein weiteres Brückenfeld bildender Ballast sind unten ohne gegenseitigen Verband nur durch Stemmlagerung gegeneinander gestützt, oben durch eine zugfeste, abnehmbare Hilfskupplung verbunden, so daß das Brückenfeld und der Ballast, welche oben durch die Kupplung verbunden sind und unten ohne gegenseitige Verbindung gegen das Stemmlager sich stützen, sich gegenseitig im Gleichgewicht halten. — Ig. Gridl, Wien. Ang. 22. 12. 1911.

19. **Konsolgebogensträger:** Er besteht aus je nur eine Konsole tragenden Teilbogensträgern, die zu einem kombinierten Träger mit nach außen gerichteten Konsolen entweder zu je einem Stück oder in Paaren verbunden sind, so daß die Resultante der in dem Doppelgelenke auftretenden, horizontal wirkenden Kräfte von diesem Gelenke mittels des starren Systems auf den Scheitel des Bogens und auf die an dem anderen Ende angeschlossene, mit dem Bogen ein Ganzes bildende Konsole übertragen wird, zum Zwecke der Beseitigung der schädlichen Einflüsse dieser Komponente auf den Pfeiler. — Otto Le v ý, Brünn. Ang. 21. 1. 1911.

20. **Kupplung für Grubenwagen:** Der Kuppelring besitzt eine seitlich der Mitte befindliche Verstärkung und jeder Kuppelhaken ist seitlich seiner den Ring übergreifende Öse mit Ohren versehen und am offenen Ende zu einer Schaufel ausgestaltet, zum Zweck, durch Einlegen des einen Ohres des herabhängenden Hakens in die Schaufel des gekuppelten Hakens ein selbsttätiges Lösen der Kupplung zu verhindern. — Gustav Schreyer, Dolken bei Birkenhain (Preuß. Schles.) Ang. 5. 2. 1912.

20. **Elektrische Weichenstellvorrichtung für Straßenbahnen oder dergl.,** bei welcher eine mit stufenförmigen Lamellen versehene Schaltwalze den Strom von Magnetspulen schließt, deren Anker die Verstellung der Weiche verursacht: Je eine Schaltwalze ist im Bereiche der Weiche sowie in entsprechender Entfernung im Zweiggleis angeordnet, die beide zwangsläufig vom Wagen betätigt werden, so daß nicht nur die Verstellung, sondern auch die Rückstellung der Weichenzunge vom selben Wagen aus erfolgt. — Paul Rojcsik, Wien. Ang. 10. 4. 1911.

Bücherschau.

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

13.781 **Das Eisenhüttenwesen.** Von H. Jüptner v. Johnstorf, o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien. 212 Seiten (23 × 15 cm). Mit 123 Abbildungen. Leipzig 1912, Akademische Verlagsgesellschaft.

Das vorliegende Buch enthält die nicht unwesentlich erweiterten Vorlesungen, die der Verfasser im September 1910 bei den Salzburger Hochschulferialkursen hielt. Es ist ein volkstümlicher Auszug aus Geschichte, Technik und Statistik des Eisenhüttenwesens, nicht aber ein vollständiges Lehrbuch der Eisenhüttenkunde, zu welcher Annahme der kurze Titel des Buches leicht verleiten könnte. Nach einer Einleitung, in welcher die Begriffe „Schmiedeeisen“, „Stahl“ und „Gußeisen“ definiert werden, beginnt sofort die geschichtliche Darstellung, welche der Einteilung des gesamten Stoffes zugrunde gelegt ist. Es werden zunächst die Kulturperioden: Ältere Steinzeit, jüngere Steinzeit, Kupfer und Bronzezeit, schließlich die Eisenzeit angeführt und diese letztere sodann in drei Perioden eingeteilt: Das Altertum der Eisenerzeugung vom ersten Auftreten des Eisens bis zum Ende des geschichtlichen Mittelalters, das Mittelalter der Eisenerzeugung, vom 15. Jahrhundert bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts reichend, von da an die Neuzeit der Eisenerzeugung. Diese von der geschichtlichen Einteilung abweichenden Entwicklungsperioden werden charakterisiert durch die Rennprozesse (Altertum), die Roheisendarstellung und die Frischprozesse mit teigigem Endprodukt (Mittelalter) und die Frischprozesse mit flüssigem Endprodukt (Neuzeit). Nun folgt Kapitel I: Das Altertum der Eisenerzeugung, enthaltend eine Reihe

von Beispielen mit Abbildungen prähistorischer und historischer Rennfeuer, Kapitel II: Das Mittelalter der Eisenerzeugung. Hier werden die Ursachen des Überganges der ersten zur zweiten Periode — Einführung der Roheisendarstellung und der älteren Frischprozesse infolge vollkommenerer Verbrennungseinrichtungen und damit erreichter Temperaturerhöhung — gekennzeichnet sowie auf den wechselseitigen fördernden Einfluß des Maschinenbaues und der Eisenbahnen auf die Entstehung einer Eisen-Großindustrie hingewiesen, welche weiter noch durch die Gewinnung und Verwendung von Mineralkohle gefördert wurde. Die damit indirekt zusammenhängende Winderhitzung und die Einführung der Gaserzeugung finden im III. Kapitel ziemlich beschränkten Raum. Auch die Erzeugung und Verwendung von Roheisen für Gießereizwecke wird erwähnt, jedoch nicht einmal in einem dem viel weniger bedeutenden Glühfrischen gewidmeten Ausmaße. Der gegenwärtige hohe Stand der Gußeisenerzeugung und die Wichtigkeit der Produkte (Maschinen, Röhren für Wasser- und Gasleitungen usw.) für Kultur und Volkswirtschaft, welche der Verfasser sonst hervorzuheben sich mit Erfolg bemüht, würden eine größere Berücksichtigung verdienen, dies umso mehr, als gerade in diesem Kapitel Raum für die belanglosesten Details bei Generatoren und für eine Selbstkostenzusammenstellung aus dem Jahre 1878 gefunden wurde. Kapitel IV behandelt die neueren Erzeugungsmethoden, Tiegel-, Bessemer-, Thomas-, Martin- und Elektro-Öfen und -Prozesse in einer im gegebenen Rahmen ganz gelungenen Weise. Das Gleiche gilt für Kapitel V: Nomenklatur der technischen Eisensorten, volkswirtschaftliche Bedeutung der Eisenindustrie. Die Ausstattung des Buches ist würdig der Verlagsgesellschaft, insbesondere in bezug auf Papier und Druck, wodurch das Lesen des leichtfaßlichen, stellenweise poetisch schwungvollen Vortrages nur noch angenehmer gemacht wird.

Albert Sailer

13.598 **Mechanik.** Ein Lehrbuch für höhere Gewerbeschulen und verwandte Lehranstalten. Unter Mitwirkung von Baurat Prof. Viktor Horwatsch, Dpl. Ing., Fachvorstand an der k. k. Staatsgewerbeschule in Wien I, Richard Grossl, Ing., Prof. an der deutschen k. k. Staatsgewerbeschule in Brünn, August Richter, Ing., Prof. an der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg, Adolf Fleck, Ing., Prof. an der k. k. Staatsgewerbeschule in Bielitz. Herausgegeben in vier Teilen von Regierungsrat J. Jedlička, k. k. Staatsgewerbeschuldirektor. II. Teil: Festigkeitslehre. 177 Seiten (25 × 17 cm). Mit 140 Figuren im Text. Wien und Leipzig 1911, Franz Deuticke (Preis geh. K 4-80 = M 4).

Die auf elementarer Basis für den Schulgebrauch verfaßte „Festigkeitslehre“ behandelt die Materialienkunde und die Probemaschinen in kurzgefaßter Form, die Trägheitsmomente ebener Flächen und die sämtlichen Gattungen der Festigkeit einschließlich jener der Gefäßwände, Platten und Federn in der für Dimensionierungen von Konstruktionsbestandteilen erforderlichen Weise. Gute Beispiele und deutliche Abbildungen begleiten die systematisch geordneten und sorgfältig abgewogenen Erörterungen. Das Buch wird dem vorbestimmten Zweck sehr gut entsprechen und wurde vom k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten zum Unterrichtsgebrauche allgemein zugelassen.

Pj.

13.652 **Die belgischen Kleinbahnen.** Von Dr. Ing. O. Kayser. 86 Seiten mit 9 Tafeln und 1 Karte (25 × 17 cm). Berlin 1911, Julius Springer (Preis brosch. M 3-60)

und

13.727 **Die belgischen Vizinalbahnen.** Von C. de Burlet, Generaldirektor; übersetzt von F. Egger. 51 Seiten und 1 Karte (22 × 14 cm). Berlin 1912, Julius Springer (Preis brosch. M 2).

Das letztere Werk, in ersterem enthalten, ist ein übersetzter Aufsatz vom Generaldirektor de Burlet über die viel bewunderten sozialökonomischen und betriebstechnischen Verhältnisse der belgischen Kleinbahnen (anderwärts auch Sekundärbahnen, Bahnen zweiter Ordnung, Vizinalbahnen, Lokalbahnen, Bezirksbahnen, leichte Eisenbahnen [light railways] usw. benannt) und kann somit unter einem mit dem weit ausführlicheren und ein eingehendes Studium umfassenden Werk von Kayser (Direktor der Vorortbahnen zu Köln) besprochen werden. Die Hauptvollbahnen Belgiens haben seit 1885 wenig zugenommen, beschränken sich vielmehr auf Eröffnung direkter Verbindungslinien, um einzelne Bahnhöfe zu entlasten u. dgl., auf Verdopplung gewisser Strecken. Die großen Schienenwege können nicht gut überall hin gelangen; Kosten, Betriebsanforderungen, Schwierigkeiten des Terrains bedingen die Ausschließung vieler Lokalitäten von geringer Bedeutung, welche durch den Mangel guter Verbindung empfindlich geschädigt werden, infolge Isolierung in Inferiorität geraten. Die Vollbahnen sind außerdem nicht imstande, den Verkehrsbedürfnissen zwischen Städten und Vorstädten oder zwischen zahlreichen dicht bevölkerten Ortschaften Genüge zu leisten. Es war auf dies doppelte Bedürfnis Rücksicht zu nehmen und den noch nicht an das Eisenbahnnetz angeschlossenen Gebieten und damit allen Schichten der schaffensfreudigen belgischen Bevölkerung Gelegenheit zu geben, ihren Drang betätigen zu können. Die Hauptbahnen sind wie die Ströme, die Neben- und Straßenbahnen sollen die Flüsse und Bäche sein, welche die ersteren vervollständigen zum Wohle der Bevölkerung, und um die Lebenskraft der Ströme zu erhöhen. Der Hauptgedanke der Gesetze von 1884 und 1885 lag in folgendem: Man darf nicht durch vereinzelte Konzessionen der Privatinitiative die Schaffung des Sekundärnetzes überlassen, da sie nichts leisten wird oder sich nur darauf beschränkt, die besten Strecken auszunutzen; die

Regierung muß die Initiative ergreifen, ohne private Beteiligung abzulehnen: Staat, Provinz und Gemeinde müssen die Mission von allgemeinem Interesse ohne Nebengedanken auf Gewinn oder Spekulation übernehmen. Die eingesetzte Kommission hat unter anderen auch folgenden Beschluß gefaßt: Es liegt keine Veranlassung vor, ein einheitliches Maß für die Spurweite aller Kleinbahnen festzulegen. Anfänglich dachte man nur an Kleinbahnen auf öffentlichen Straßen. Seit einigen Jahren ist man aber dazu übergegangen, die Benutzung der Straßen immer mehr zu vermeiden. Heute sind von 3429 km Bahnstrecke 1831 km auf nicht verbreiteter Straße, 410 km auf verbreiteter Straße und 1188 km außerhalb auf eigenem Bahnkörper verlegt. Die Ursache besteht darin, daß die Anforderungen an die Straßenbenutzung gestiegen sind, so daß in vielen Fällen ein Landstreifen neben den Straßengraben zur Verbreiterung der Straße erworben werden mußte. Dieser Grund ist nicht billig, da es sich häufig um Baugrundstücke handelt. Dazu kam, daß sich die Erhaltung der auf erhöhtem Planum an der einen Seite der Straße verlegten Gleise recht kostspielig gestaltete, weil das Gleis dem ganzen Straßenstaub ausgesetzt ist und die Entwässerung der einen Straßenseite durchleiten muß; der Bahnkörper neigt daher stets zur Schlammabfuhr, wodurch die Schwellen lose liegen und schnell faulen. Dazu kommt, daß an den Wegekrenzungen und an Toreinfahrten die seitliche Wasserrinne unterbrochen, das Gleis in Pflaster gelegt und mit Schutzschiene versehen werden muß, was auch die Erhaltung erschwert. Auch die übrigen Mängel einer auf der Straße verlegten Bahnstrecke stellten sich innerhalb der Ortschaften ein (Fußgänger, Fuhrwerke, Be- und Entladungen, Geschwindigkeitsverringerungen, Unfälle usw.). Deshalb gelangte man allmählich zur Überzeugung, daß von Mehrkosten bei den auf eigenem Körper verlegten Strecken keine Rede mehr sein konnte. Eine für Verkehr und Einnahmen wichtige Frage ist bei den von den Städten ausgehenden Vorortbahnen die Einführung der Bahn in das Weichbild der Städte. Endet die Bahn an der Peripherie der Stadt, so zwingt man die Reisenden, in eine Straßenbahn umzusteigen, wodurch die Benutzung der Vorortbahn leidet. Andererseits wird bei Fortsetzung der Bahn bis ins Herz der Stadt der Bau verteuert. Außerdem wird die Notwendigkeit, im Anschluß an die Vorortbahnen noch eine Straßenbahnstrecke zu benutzen, doch nicht für alle Fahrgäste aufgehoben. Diese Frage wurde meist so gelöst, daß ein Mittelweg eingeschlagen erscheint, indem die Vizinalbahnen bis etwa auf die halbe Entfernung zwischen Mittelpunkt und Umfang der Innenstadt hineingeführt wurde, wobei allerdings, um den Wettbewerb mit einer Straßenbahn aufnehmen zu können, manche Linien weiter (z. B. zu Bahnhöfen) geführt werden mußten. Der kleinste Krümmungshalbmesser ist in den Städten zu 27,5 m, außerhalb zu 90 m, die stärkste Neigung für Personenzüge 1:13,8, für Güterzüge 1:25 angenommen. K a y s e r stellt auch eine eingehende Untersuchung über Schmal- und Vollspur an und neigt mehr nach der Seite der Vollspur. Ein zusammenfassendes Schlußwort und ein Literaturverzeichnis vollenden die ausgezeichnete und viele Anregungen bietende Arbeit.

V. Pollack

13.784 **Kleinwohnungen für mittlere und Großstädte.** Von F. L. Karl Schmid t. 45 Seiten Text (28 × 22 cm) und Mappe mit 60 Tafeln (48 × 35 cm). Dresden 1912, H. v. Keller (Preis M 30).

Der Landesverein „Sächsischer Heimatschutz“, dessen rühriger Entschlossenheit auch das Werk „Ländliche und städtische Kleinwohnungen“ zu verdanken ist, bietet hier, gleichsam im Anschlusse daran, eine Plansammlung, welche der Hauptsache nach das Ergebnis der Ausschreibung eines öffentlichen Wettbewerbes ist und auch sonstige mustergültige Entwürfe enthält. Das Gewicht wurde hier auf künstlerische Ausgestaltung, trotz einfacher Mittel, gelegt, und die Beispiele sollten der geschlossenen städtischen Bauweise entnommen werden. Dem Wettbewerb wurde ein nach Maßen gegebener Baublock zugrunde gelegt, dessen Aufteilung dem Preiswerber überlassen blieb. Diese Aufgabe allein schon stellt an den Baukünstler eine Anforderung, welche seine Eignung zu künstlerischer Entfaltung seines Könnens in klarem Licht zu stellen vermag, und in der Tat weisen die Entwürfe vieles Verständnis für wirkungsvolle Flächengliederung auf. Die Verfasser der Wettbewerbsarbeiten hatten freie Hand, die Gebäudegrundrisse und deren Außengestaltung der Grundteilung und umgekehrt letztere dem Wohnbedürfnisse anzupassen. Das hat nun auch ganz beachtenswerte Leistungen gezeitigt, deren Veröffentlichung reiche künstlerische Anregungen bietet. Die Grundrißlösungen der einzelnen Gebäude sind meist wohl überlegt, wenn auch nicht insgesamt von allen Mängeln freizusprechen. Kleine Raumabmessungen und dunkle Gänge mußten in einzelnen Fällen die Mehrzügigkeit und die unmittelbare Belichtung der Wohn- und Nebenräume möglich machen helfen. Trotzdem sind aber die vorgeführten Beispiele sehr beachtenswert, und es hat namentlich die künstlerische Seite des Wettbewerbes ihr Ziel erreicht. K.

13.915 **Die Entdeckung des Radiums.** Rede, gehalten am 11. Dezember 1911 in Stockholm bei Empfang des Nobelpreises von Madame P. Curie. Autorisierte deutsche Ausgabe. 28 S. mit 5 Abbildungen (22 × 15 cm). Leipzig 1912, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H.

Nach der im Jahre 1896 erfolgten Entdeckung der Uranstrahlen durch Henry Becquerel hat das Studium dieser Erscheinung außerordentlich große Fortschritte gemacht, so daß die Radioaktivität heute bereits ein selbständiges, klar abgegrenztes Gebiet der physikalisch-chemischen Forschung bildet. Mme. Curie, deren verdienstvolle Arbeiten auf diesem Gebiete dadurch Würdigung fanden, daß ihr gemeinsam mit ihrem Gatten Pierre Curie und mit Henry

Becquerel bereits im Jahre 1903 der Nobelpreis für Physik verliehen wurde, hat seither unausgesetzt durch ihre Untersuchungen zur Klärung der Anschauungen über die bemerkenswerte Erscheinung der Radioaktivität beigetragen. Durch den Nachweis, daß die Radioaktivität eine Eigenschaft des materiellen Atoms ist, durch die Isolierung des Radiums, wobei die radioaktive Analyse nach der elektrometrischen Methode in Anwendung kam, durch die Charakterisierung des Radiums als neues Element und Feststellung des Atomgewichtes desselben, durch die Entdeckung des Poloniums und viele andere Studien wurde der neuen Wissenschaft von den radioaktiven Körpern eine feste Grundlage gegeben und die schwedische Akademie der Wissenschaften fühlte sich veranlaßt, diese hervorragenden Leistungen durch neuerliche Verleihung des Nobelpreises für Chemie zu ehren.

In der vorliegenden Rede schildert nun Mme. Curie gemäß den Bestimmungen der Nobelstiftung ihre Lebensarbeit in fesselnder Weise und gedenkt dabei auch der Theorie der atomaren Desintegration von Rutherford und Soddy, der von Ramsay nachgewiesenen Bildung von Helium aus Radium, der Entdeckung des Aktinium (Debiérne), des Radiothorium, Mesothorium (Hahn), des Ionium (Boltwood) und erwähnt die mannigfachen von der Theorie der radioaktiven Umwandlung geleiteten Arbeiten, die bis jetzt zur Annahme von ungefähr 30 neuen radioaktiven Elementen geführt haben. Die klare und lichtvolle Darstellung ist in hervorragendem Maße geeignet, demjenigen, der sich rasch über die bedeutsamen Arbeiten der berühmten Forscherin sowie über den gegenwärtigen Stand der Radiumfrage orientieren will, die erforderlichen Anhaltspunkte zu bieten.

Richard Pribram

13.734 **Der mathematische Unterricht an den deutschen Navigationsschulen.** Von Dr. C. Schilling und Dr. H. Meldau. 82 Seiten (25 × 17 cm). Leipzig und Berlin 1911, B. G. Teubner (Preis geh. M 2).

Eine kritische Studie, die über den im Titel gegebenen Rahmen weit hinausgeht und Einblick in das Wesen und die Organisation des nautischen Unterrichtes in Deutschland gewährt. In richtiger Erkenntnis der Bedeutung des mathematischen Unterrichtes für die Ausbildung der Seeleute geben die Verfasser die Grenzzuglinien an für die verschiedenen Zweige desselben, wie Arithmetik, ebene und räumliche Geometrie, mathematische Geographie, ebene und sphärische Trigonometrie. Ebenso wird hinsichtlich des Unterrichtes in der Physik das für den Seemann erforderliche Ausmaß gekennzeichnet. Der Ausbildung der Lehrer an den Navigationsschulen ist ein eigenes Kapitel gewidmet, das durch die Art der Behandlung — es werden den idealen Forderungen die tatsächlichen Verhältnisse gegenübergestellt — sehr an Interesse gewinnt. Nachdem der fortwährend steigende Wert der dem Ozean anvertrauten Güter mit Recht erhöhte Sicherheit des Betriebes heischt (siehe „Titanic“), so ist das Bestreben der Verfasser, auf den Unterricht an den nautischen Schulen organisatorisch und richtunggebend einzuwirken, sehr schätzenswert; das Büchlein wird gewiß in Fachkreisen viele Freunde finden.

L. Roesler

13.763 **Vom Einbaum zum Linienschiff.** Streifzüge auf dem Gebiete der Schifffahrt und des Seewesens. Von Ing. Karl Radunz. (Dr. Sebastian Schmidts naturwissenschaftliche Schülerbibliothek.) 193 Seiten (20,5 × 14 cm) mit 90 Abbildungen im Text. Leipzig und Berlin 1912, B. G. Teubner (Preis geb. in Leinwand M 3).

Der Verfasser hat die Aufgabe, die reifere Jugend in zwangloser Weise in das Gebiet des Schiffbaues einzuführen, trefflich gelöst. Selbst an der See aufgewachsen, von tiefem Verständnis, ja Begeisterung für die herrlichen Schöpfungen der modernen Schiffbaukunst durchdrungen, trifft er mit Geschick und kundigem Blicke die Auswahl aus dem weiten Gebiete und verschafft seinen Lesern einen Überblick über die Entwicklung des Schiffbaues vom Einbaum bis zu seiner stolzen Blüte, dem heutigen Linienschiff.

L. Roesler

13.786 **Zur Geschichte der Erfindung des Portlandzements.** Von Dr. Ing. F. Quietmeyer. 8^o. XX, 188 Seiten. Mit 17 Abbildungen. Berlin 1912, „Tonindustrie-Zeitung“ (Preis geh. M 6).

Die Nachrichten über die Entstehung und Entwicklung der Portlandzementindustrie sind in vielen Mitteilungen in einzelnen Werken und Fachzeitschriften zerstreut, so daß es beim Studium dem Einzelnen kaum möglich ist, ein zusammenhängendes lückenloses Bild davon zu erhalten. Vieles, was über den Portlandzement in geschichtlicher Beziehung mitgeteilt wird, entbehrt außerdem der sicheren Grundlage. Dem Forscher bietet sich hier eine dankbare Aufgabe dar, deren Lösung um so verdienstvoller ist, je mehr dabei auch die wissenschaftliche Forschung berücksichtigt wird, was allerdings nur durch einen mit der Portlandzementindustrie gründlich vertrauten Fachmann bewirkt werden kann. Ein solcher Fachmann ist der Verfasser des in der Überschrift genannten Werkes, der es unternommen hat, den vorhandenen Stoff zu einem zusammenhängenden, klaren und übersichtlichen Bilde zu ordnen. Im ersten Teil wird eine umfassende geschichtliche Übersicht über die Mörtelkunde von den ältesten Zeiten an bis zur zielbewußten Herstellung des Portlandzementes gegeben. Wer die Schwierigkeiten der Quellenforschung kennt, muß den vom Verfasser angewendeten Fleiß bewundern, mit welchem er die so spärlich vorhandenen Nachrichten zusammengetragen und kritisch beleuchtet hat. Hauptsächlich werden naturgemäß dabei die Wasserkalke und der Traß behandelt und dem Romanzement als Vorläufer des Portlandzements erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet. Der zweite Teil behandelt den Portlandzement und seine Erzeugung in

den verschiedenen Ländern. Auf Grund der älteren und neueren Urkunden lernen wir hier die Entstehung des Portlandzements durch alle Entwicklungsstufen hindurch kennen. In hohem Grade lehrreich ist dabei außer der Verfolgung der wachsenden Erkenntnis über Zusammensetzung, Herstellungsweise und Anwendung des Portlandzements die Schilderung der geschichtlichen Entwicklung der Prüfungsverfahren in den einzelnen Ländern. Der Anhang bietet uns die Lebensbeschreibungen und Bildnisse der älteren Forscher des Portlandzements dar, soweit solche zu erlangen waren. Das Buch wird sicher für jeden, der mit der Portlandzementindustrie in Beziehung steht, eine Fundgrube zur Bereicherung seines Wissens sein.

13.829 Baustoffkunde. Ein Handbuch für Studium und Praxis. Von Landbauinspektor a. D. Ernst Gerhardt. Lex. 8°. VII., 281 Seiten. Mit 193 Abbildungen. Leipzig 1912, Otto Spamer (Preis geh. M 8-50, geb. M 10).

Im Gegensatz zu der ziemlich allgemein üblichen Teilung des Stoffes in natürliche Steine, künstliche Steine, Holz, Metalle und Nebematerialien gliedert der Autor seine Baustoffkunde nach den Titeln, nach welchen im allgemeinen die Kostenvoranschläge zur Erstellung kommen. So behandelt er unter dem Titel „Maurerarbeiten“ die gebrannten Tonsteine, ungebrannte Steine und Mörtel. Unter „Asphaltarbeiten“ werden der Asphalt und die Isolierpappen besprochen. Hieran schließen sich die Titel Steinmetzarbeiten, Zimmerarbeiten, Schmiede- und Eisenarbeiten, Klempner- und Metallarbeiten, Dachdeckerarbeiten, Tischlerarbeiten, Glaserarbeiten, Anstreicherarbeiten, Fußbodenbeläge, Wandbekleidungen, Stuckarbeiten, Heizungsanlagen und Gas- und Wasserleitungen. Mag auch im ersten Augenblicke die Einteilung des Stoffes und insbesondere die Wahl der Titel befremden, so wird man doch bei genauerem Einblicke in die Arbeit erkennen, daß die Neueinteilung viel für sich hat. Der Autor behandelt bei den einzelnen Baustoffen und Bauwaren ihre Gewinnung, ihre Erzeugung, ihre Eigenschaften, zeigt zum Teil auch ihre Verwendung, bespricht die Lieferungs- und Abnahmeverhältnisse und anderes. Das Buch ist tatsächlich nicht nur ein Lehrbuch, sondern so recht für den Praktiker geschrieben und kann bestens empfohlen werden.

9352 Häuser-Kataster der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien. Von J. Lenobel. 2. Auflage. Wien 1912.

Das vorliegende Heft 13 enthält den an Häuserzahl größten Bezirk Hietzing mit Angabe der Orientierungsnummern, der Straße oder des Platzes, der Grundbucheinlagen und Konstriktionsnummern, der verbauten und unverbauten Area, des richtiggestellten Zinses und der allfälligen Steuerfreiheit; der Ausgabe des Häuserkatasters wird sich ein vom Stadtbaumeister verfaßter Generalstadtplan anschließen. Der Subskriptionspreis des ganzen Werkes ist K 400, der auch in Teilzahlungen entrichtet werden kann.

623 Ermittlung des Bauwertes von Gebäuden. Von F. M. Roß. 158 Seiten (10×15 cm). 9. Auflage. Hannover 1912, Schmorl & von Seefeld (Preis M 3).

Das Büchlein ist für alle diejenigen, welche mit Schätzungen von Bauwerken zu tun haben, ein bemerkenswertes Orientierungsmittel.

13.976 Kinematik. Von Dipl. Ing. H. Polster. 151 Seiten (10×15 cm) mit 76 Abb. Leipzig 1912, Göschen (Preis M —.80).

In knapper übersichtlicher Weise wird eine Anleitung gegeben, wie man die Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverhältnisse von Maschinengetrieben graphisch ermitteln kann.

13.944 Technische Tabellen und Formeln. Von Dipl. Ing. W. Müller. 8°. 132 S. mit 106 Abb. Leipzig 1912, Göschen (Preis M —.80).

Das Werkchen enthält eine kurze Zusammenstellung der allgemeinen Formeln und Zahlen, die in der Technik am meisten benutzt werden, und war der Verfasser bestrebt, in dem ihm zur Verfügung stehenden Raum den umfangreichen Stoff in klarer Übersicht aufzunehmen.

13.854 Straßenbahnen. Von Dipl. Ing. A. Boshart. 8°. 120 S. mit 72 Abb. Leipzig 1911, Göschen (Preis M —.80).

Das vorliegende Bändchen gibt eine kurze Darstellung über Bedeutung und geschichtliche Entwicklung der Straßenbahnen, bespricht die verschiedenen Betriebsarten und ihre charakteristischen Merkmale und behandelt dann das gesamte Gebiet des Straßenbahnbaues.

13.852 Die Entwicklung des modernen Eisenbahnbaues. Von Dipl. Ing. A. Birk. 8°. 134 S. mit 27 Abb. Leipzig 1911, Göschen (Preis M —.80).

Eine gedrängte Darstellung der Geschichte der Lokomotiv-eisenbahnen, aufgefaßt vom technischen, wirtschaftlichen und politischen Standpunkte, mit einem Überblick über die Gegenwart und einem Ausblick auf die Zukunft des Eisenbahnbaues.

12.227 Die landwirtschaftlichen Maschinen. Von Dipl. Ing. K. Walther. 8°. 156 S. mit 91 Abb. Leipzig 1911, Göschen (Preis M —.80).

Mit vorliegendem Bändchen ist ein Werk zum Abschluß gelangt, welches das umfangreiche Gebiet der landwirtschaftlichen Maschinen in kurzen knappen Zügen behandelt und das Wesentlichste der einzelnen Maschinen und deren Bauart, Wirkungsweise und Verwendungsfähigkeit bespricht.

10.599 Die Gleichstrommaschine. Von Dr. C. Kinzbrunner. 8°. 154 S. mit 81 Abb. 2. Aufl. Leipzig 1911, Göschen (Preis M —.80).

Das Büchlein enthält eine einfache Darstellung der Prinzipien, die bei der Berechnung und Konstruktion von Gleichstrommaschinen in Frage kommen, und bespricht die charakteristischen Eigenschaften der verschiedenen Typen von Gleichstrommaschinen in bezug auf Aufstellung und Wartung.

13.856 Gießereimaschinen. Von E. Treiber. 8°. 138 S. mit 51 Abb. Leipzig 1911, Göschen (Preis M —.80).

Das vorliegende Bändchen über Gießereimaschinen hat den Zweck, eine kurze Übersicht über dieses Spezialgebiet des Maschinenbaues zu geben, und werden in erster Linie die im Eisengießereibetrieb gebräuchlichen Maschinen behandelt.

13.857 Die Walzwerke. Von Dipl. Ing. A. Holverscheid. 8°. 163 S. mit 151 Abb. Leipzig 1912, Göschen (Preis M —.80).

Das mit zahlreichen Abbildungen ausgeführte Anlagen ausgestattete Buch gibt in gedrängter Kürze einen umfassenden Überblick über den gesamten Walzwerksbau und Betrieb.

13.853 Die Wasserturbinen. Von Dipl. Ing. P. Holl. 8°. 2 Bändchen. Leipzig 1911, Göschen (Preis M —.80).

Der Verfasser behandelt im ersten Abschnitt den Arbeitsvorgang in der modernen Wasserturbine, im zweiten Abschnitte werden die speziellen Erscheinungsformen der modernen Wasserturbinen besprochen und im dritten die Wasserkraftanlagen als Ganzes einer kurzen Betrachtung unterzogen.

13.858 Feuerungsanlagen und Dampfkessel. Von L. E. Mayer. 8°. 147 S. mit 88 Abb. Leipzig 1912, Teubner (Preis M 1.20).

In der vorliegenden Arbeit werden in populärer Weise die verschiedenen Feuerungs- und Dampfkesselkonstruktionen behandelt, die Faktoren, welche zu Brennmaterialvergeudungen führen, eingehend besprochen und mitgeteilt, auf welche Weise ein möglichst sparsamer Betrieb erzielt werden kann.

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers)

13.831 Traité de constructions civiles. Par E. Barberot. 8°. 1158 S. m. 1828 Abb. Paris 1912, Béranger (F 20).

13.832 Grundlinien der anorganischen Chemie. Von W. Ostwald. 8°. 860 S. m. 131 Abb. 3. Aufl. Leipzig 1912, Engelmann (M 18).

13.833 Moderni sistemi di riscaldamento e ventilazione. Di A. Izar. 8°. 631 S. m. 251 Abb. Milano 1912, Hoepli.

13.834 Der Dichter in Dollarica. Von E. v. Wolzogen. 8°. S. 289. Berlin 1912, Fontane & Co. (M 5).

13.835 Die Zwischendampfverwertung in Entwicklung, Theorie und Wirtschaftlichkeit. Von Dipl. Ing. E. Reutlinger. 8°. 134 S. m. 69 Abb. Berlin 1912, Springer (M 4.80).

***13.836 Descriptive guide and official hand-book of Natal.** 8°. 574 S. m. Abb. Durban 1911, African railways Printing Works.

***13.837 12. Internationaler Schifffahrtskongreß 1912 in Philadelphia.** 1. Binnenschifffahrt, 2. Seeschifffahrt. Fragen und Mitteilungen. 8°. 4 Bände. Brüssel 1912, Verband der Schifffahrts-Kongresse.

13.838 Die galvanischen Induktionsapparate. Von W. Weiler. 8°. 179 S. m. 245 Abb. 2. Aufl. Leipzig 1912, Schäfer (M 4).

13.839 Eisenbeton. Theorie und Versuchsergebnisse. Von C. Steiner. 8°. 90 S. m. 53 Abb. Berlin 1912, „Tonindustrie-Zeitung“ (M 3.50).

13.840 Bürgerliche Baukunde und Baupolizei. Von C. Busse. 8°. 124 S. m. 204 Abb. Leipzig 1912, Teubner (M 2.40).

***13.841 Städtische Wasserversorgung während der Wasserklemme im Jahre 1911 und juveniles Wasser.** Von H. Winkel. 8°. 12 S. m. 5 Abb. Dresden 1912, Selbstverlag.

13.842 Alfred Nobel, Erfinder des Dynamits und der Gründer der Nobelstiftung. Von Dr. K. Hennig. 8°. 51 S. m. 12 Abb. Stuttgart 1912, Frank (M 1.80).

13.843 Gustav Adolf Hirn, sein Leben und seine Werke. Von Dr. K. Keller. 8°. 43 S. Berlin 1912, Springer (M 1).

***13.844 Bericht des Beschüttungsausschusses.** 8°. 24 S. m. 25 Tab. Wien 1911, Verlag des Vereines.

***13.845 Die Auswechslung des eisernen Überbaues der Bahnbrücke über die March bei Napagedl.** Von K. Winternitz. 8°. 8 S. m. 2 Taf. Wien 1911, Selbstverlag.

***13.846 Befestigung der Bedielung auf Eisenbahnbrücken.** Von K. Winternitz. 8°. 4 S. m. 2 Taf. Wien 1910, Selbstverlag.

13.847 Anleitung zur Ausführung und Ausarbeitung von Festpunktnivellements. 8°. 55 S. m. Abb. München 1911, Piloty & Loehle.

13.848 Die nordösterreichischen Wasserstraßen und die Frage der Kompensation. Von Th. Schenkel. 8°. 56 S. Graz 1912, Cieslar (K 1).

***13.849 Über die Reduktion empirischer Formeln.** Von Dipl. Ing. F. Brandler. 8°. 12 S. Prag 1912, Selbstverlag.

***13.850 Die Anfangstemperatur als eine wertvolle Kontrolle bei Verdampfungsversuchen.** Von O. Bineler. 8°. 6 S. Köthen 1912, Selbstverlag.

13.851 Elektrotechnik. Einführung in die Starkstromtechnik. Von J. Herrmann. 8°. 2 Bändchen. Leipzig 1911, Göschen (M —.80).

13.852 Die Entwicklung des modernen Eisenbahnwesens. Von Dipl. Ing. A. Birk. 8°. 134 S. m. 27 Abb. Leipzig 1911, Göschen (M —.80).

RUNDSCHAU

Die Frage der Elektrifizierung der Wiener Stadtbahn und des Baues von Untergrundbahnen beschäftigte die am 11. d. M. stattgehabte Vollversammlung der Kommission für Verkehrsanlagen in Wien. Der Referent der Kommission bemerkte, daß nach einer Mitteilung des Wiener Bankenkonsortiums die mit diesem verbündeten Elektrizitätsgesellschaften die Projekte für den Bau der Untergrundbahnen und die Elektrifizierung der Stadtbahn vollendet und auch die bezüglichen Rentabilitätsberechnungen fertiggestellt haben. Hienach dürfte die Elektrifizierung der Stadtbahn ohne finanzielle Beihilfe von irgend einer Seite durchgeführt werden können, vorausgesetzt, daß die Untergrundbahnen, welche die Stadtbahn und vice versa alimentieren sollen, gebaut werden, und daß ein entsprechender Betriebsvertrag mit dem Konsortium zustande kommt. Für die Untergrundbahnen seien in der ersten Bauperiode folgende Linien in Aussicht genommen: 1. Schmelzer Friedhof—Westbahnhof—Mariahilferstraße—Oper—Stefansplatz—Rotenturmstraße—Ferdinandsbrücke—Unterfahung des Donaukanals—Praterstraße—Nordbahnhof—Nordwestbahnhof. 2. Hernals—Alserstraße—Schottengasse—Freyung—Graben. 3. Oper—Karlsplatz—Favoritenstraße—Favoriten. Für einen allfälligen Betriebsabgang müßte dem Konsortium in Form eines Vorschusses ein zeitlich und in seiner Höhe begrenzter Zuschuß geleistet werden, der aus späteren Überschüssen getilgt werden würde. Das Liniennetz des französischen Untergrundbahnprojektes umfasse folgende Linien: 1. Westbahnhof—Mariahilferstraße—Oper—Kärntnerstraße—Rotenturmstraße—Praterstraße—Nord- und Nordwestbahnhof. 2. Hernals—Alserstraße—Schottengasse—Freyung—Graben—Singerstraße—Hauptzollamt—Landstraße Hauptstraße—St. Marx, eventuell Simmeringer Hauptstraße bis Enkplatz. 3. Favoriten—Bürgerplatz über Staats- und Südbahnhof—Wiedner Gürtel—Schönburgstraße—Wiedner Hauptstraße—Karlsplatz—Kärntnerring—Schwarzenbergstraße—Seilerstätte—Stubenbastei—Franz Josef-Kai—Morzinplatz—Salzgries—Börse—Schottenring—Währingerstraße—Schulgasse—Gersthof. Im ganzen umfaßten diese Linien eine Bahnlänge von 22 bis 25 km. Die französische Gruppe würde diese Linien ohne finanzielle Beihilfe von irgend einer Seite auf eigenes Risiko bauen und betreiben. Die Kommission faßte den Beschluß, beide Gruppen dahin zu verständigen, daß der Vorlage konkreter Angebote für den Herbst entgegengesehen werde.

Poröse Metalle. In der dänischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft hielt Professor Hannover von der Technischen Hochschule in Kopenhagen einen Vortrag über seine Erfindung, poröse Metalle herzustellen. Er mischt zwei Metalle, Blei und Antimon, die ungleiche Schmelzpunkte haben, zu einer Legierung. Wenn die beiden flüssigen Metalle hart werden, bildet das eine ein zusammenhängendes Skelett im anderen. Man treibt dann das Metall wieder heraus, wodurch das andere in einen porösen Zustand kommt. Das zurückbleibende Metall ist um die Hälfte seines Gewichtes leichter geworden. Diese Erfindung dürfte für den elektrischen Akkumulatorenbetrieb von Bedeutung sein.

Untersuchungen der Temperaturverhältnisse an österreichischen Alpenseen anlässlich der Elektrifizierung der Alpenbahnen. Die Staatseisenbahnverwaltung hat im Rahmen ihrer Studien zur Heranziehung der Wasserkräfte für den elektrischen Bahnbetrieb auch die Ausnutzung österreichischer Alpenseen ins Auge gefaßt und zu diesem Zweck untersuchen lassen, welchen Einfluß die Absperrung des natürlichen Ablaufes eines Sees oder die Einleitung neuer Zuflüsse in einen See auf die Temperaturverhältnisse der Seen ausübt. Diese eine genaue Erhebung der thermischen Verhältnisse der Seen umfassenden Arbeiten wurden vom Geographischen Institut der Universität Wien im Jahre 1909 begonnen und es wurden in den abgelaufenen drei Jahren die östlichen und westlichen Salzkammergutseen und von den Kärntner Seen der Ossiacher-, Wörther-, Weißenfelder- und Millstätter-See hinsichtlich ihrer Thermik und größtenteils auch hinsichtlich der Bodenplastik ihrer Ufergelände erforscht. In dieser Zeit wurden zirka 600 über das ganze Jahr verteilte Serien von Temperaturbeobachtungen, die von der Oberfläche bis zum Seegrunde reichen, durchgeführt; es entfallen beispielsweise auf die zirka 80 Serien des Millstätter-Sees 1300 Einzeltemperaturbeobachtungen. Das praktische Ergebnis dieser Untersuchungen läßt sich dahin zusammenfassen, daß im Falle der Benutzung eines Sees als natürliches Reservoir für Kraftanlagen das Wasser während der warmen Jahreszeit nicht von der Oberfläche genommen, sondern aus größeren Tiefen geschöpft werden muß; im Winter aber, wenn die kälteren Wasser an der Oberfläche lagern, ist das Betriebswasser nur mehr von der Oberfläche abzuziehen. Die nunmehr abgeschlossenen Erhebungen haben also dargetan, daß eine Verschlechterung der thermischen Verhältnisse der Seen durch den Betrieb von Wasserkraftanlagen dann nicht eintritt, wenn ausreichende Vorkehrungen für den in der Höhenlage variierten Wasserzufluß und die Wasserentnahme getroffen werden. Durch diese Feststellungen ist ein weiterer Schritt zur Ermöglichung von Wasserkraftanlagen getan.

Die elektrische Überlandzentrale der Stadt Wien in Ebenfurth, die ursprünglich erst im Jahre 1915 in Verwendung genommen werden sollte, wird schon Ende des nächsten Jahres in Betrieb gesetzt werden. Das Maschinenhaus wird beim Ausbau acht Dampfturbinengeneratoren umfassen; vorerst

werden nur zwei derselben aufgestellt. Das nötige Wasser wird aus dem Leitha-Fischa-Werkskanal beschafft. In den Generatoren wird Dreiphasendrehstrom von 5000 V erzeugt, der dann auf 38.000 V Spannung erhöht wird. Die Zuleitung der elektrischen Energie nach Wien erfolgt mittels Kabeln; die Trasse geht über Pottendorf, Oberwaltersdorf und Mödling nach Wien. Beim vollen Ausbau kommt eine zweite Kabeltrasse zur Ausführung über Pottendorf, Münchendorf und Vösendorf. Mit der ersten Leitung können 20.000, mit beiden Leitungen 40.000 KW nach Wien geleitet werden. In Oberwaltersdorf und Mödling werden Schaltanlagen errichtet, von denen aus die Versorgung verschiedener Ortschaften, namentlich von Baden und Mödling, mit elektrischer Energie erfolgen kann. In Wien wird der Strom wieder auf die Wiener Spannung transformiert. Die Kosten sind auf 64 Millionen Kronen veranschlagt, von denen heuer noch K 850.000 verausgabt werden sollen. Die im Braunkohlenwerk Zillingdorf gewonnene Kohle soll bekanntlich zur Erzeugung elektrischer Kraft an Ort und Stelle Verwendung finden.

Standesangelegenheiten.

Diplomingenieure als Patentinhaber. Der Präsident des Kaiserlichen Deutschen Patentamtes hat kürzlich eine Verfügung erlassen, wonach fortan der Titel »Dpl.-Ing.« in allen amtlichen Veröffentlichungen und Urkunden des Patentamtes zum Namen hinzuzufügen ist. Diese Verfügung entspricht einem langgehegten Wunsche des Verbandes Deutscher Diplomingenieure, der aus Gründen ideeller wie materieller Natur die Hinzufügung dieses Titels fordert; sie bedeutet zugleich einen neuen Erfolg in der Gleichstellung der Diplomingenieure mit den entsprechend vorgebildeten Absolventen der Universitäts-Fakultäten.

Handels- und Industrienachrichten.

In Brzezinka bei Oswięcim, wo um die Jahreswende der erste Spatenstich zum Ausbau der galizischen Wasserstraßen getan wurde, erbohrte eine Gesellschaft ein großes Kohlenfeld, das eine Verlängerung der ober-schlesischen Kohlenlager darstellen dürfte. — Die Österreichische Berg- und Hüttenwerksgesellschaft hat in Befolgung des Grundsatzes, den eisenverarbeitenden Industrien nicht selbst durch ihre Produktion Konkurrenz zu machen, das ihr gehörige Schrauben- und Schmiedewerk in Ustron in Schlesien an die Schraubenfabrikgesellschaft Brevillier & Co. und A. Urban & Söhne verkauft, von welcher der Betrieb des Werkes bereits übernommen wurde. — Die Bilanz der Maschinen- und Waggonbau-fabriks-Aktiengesellschaft in Simmering, vormals H. D. Schmid weist einen Reingewinn von K 1.217.745 (gegen K 1.354.538 im Vorjahre) aus. Es gelangt eine 7%ige Dividende = K 14 (im Vorjahre K 18) zur Auszahlung. — Die Aktiengesellschaft für industrielle Unternehmungen in Zürich »Glückauf«, hat das bei Marienbad gelegene Bleibergwerk »Erzbergbau Kuttenplan« käuflich erworben. — Die »Gesellschaft für Elektrostahl-anlagen m. b. H.«, Berlin-Nonnendamm, welche die wichtigsten Patente auf Induktionsöfen besitzt, hat in diesen Tagen eine Interessengemeinschaft mit der »Société Anonyme Electrometallurgique Procédés Paul Girod« in Ugine abgeschlossen und das ausschließliche Verwertungsrecht auf den Lichtbogen-Widerstandsofen System Girod erworben, wie sie auch den Lichtbogen-Strahlungssofen System Doubs verwertet.

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat dem Minister für öffentliche Arbeiten Exz. Dr. Ing. Ottokar Trnka die Würde eines Geheimen Rates, dem Sektionschef im Ministerium für öffentliche Arbeiten Ing. Emil Homann den Ritterstand und dem Ministerialrate dieses Ministeriums Ing. Hugo Franz den Titel und Charakter eines Sektionschefs verliehen.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat den Forstrat Ing. Dr. Anton Hadek zum Ober-Forstrat, den Ober-Ingenieur Alfred Graf zum Baurate, die Ingenieure Dr. Julius Fiedler, Ing. Johann Neuhäuser-Doktor und Ing. Karl Reichenvater zu Ober-Ingenieuren sowie die Bau-Adjunkten Ing. Oskar Gregorig und Ing. Viktor Kudielka zu Ingenieuren ernannt.

Der Wiener Stadtrat hat dem Ober-Inspektor der städtischen Feuerwehr Ing. Willibald Chitil, anlässlich der von ihm erbetenen Übernahme in den dauernden Ruhestand, in Anbetracht der ganz besonderen Verdienste den Titel »Kommandant der städtischen Feuerwehr« verliehen.

Ing. Leopold Feigl, Konstrukteur der Firma J. v. Petravic & Co., wurde am 13. d. M. an der Technischen Hochschule in Wien zum Doktor der technischen Wissenschaften promoviert.

† Ing. Ambros Landthaler, Ingenieur in Klagenfurt (Mitglied seit 1893), ist am 2. v. M. im 54. Lebensjahre gestorben.

† Ing. Severin Stenzel, Maschinen-Oberkommissär der österr. Staatsbahnen (Mitglied seit 1911), ist am 6. d. M. im 47. Lebensjahre in Gmunden gestorben.

† Ing. Karl Brejcha, Zentral-Inspektor der österr. Staatsbahnen i. R. (Mitglied seit 1881), ist am 8. d. M. nach langem Leiden im 69. Lebensjahre gestorben.

† Ing. Friedrich Horschitz, Bauunternehmer in Wien (Mitglied seit 1888), ist am 9. d. M. gestorben.

Betrachtungen über den Einfluß der Anlage- und Betriebsbedingungen auf die Rentabilität elektrischer Stadtschnellbahnen.

Von Ing. Franz Musil, Wien*).

Den Hauptbahnen der Länder sind in den Großstädten die Stadtschnellbahnen vergleichbar; verbinden die Fernbahnen die Industriezentren mit den großen Handels- und Konsumplätzen des Landes, so überbrücken die Stadtbahnen die verhältnismäßig ausgedehnten Entfernungen zwischen den Wohn- und Geschäftsvierteln der Millionenstadt. Denken wir uns die Länder ihrer Schienennetze beraubt, so sinken sie in einen niedrigeren Kultur- und Wirtschaftszustand zurück, den das jetzt lebende Geschlecht kaum noch aus eigener Anschauung kennt; nicht geringer erscheint der Unterschied zwischen einer Millionenstadt mit hochentwickelten elektrischen Schnell- und Straßenbahnanlagen, wie New York, Paris oder Berlin, und einer Stadt, welche diese unschätzbaren Errungenschaften entbehrt.

Kaum zwei Jahrzehnte sind verflossen, seit die elektrischen Bahnen angefangen haben, in den Städten an der Abwicklung des Personenverkehrs teilzunehmen; schien anfangs die elektrische Straßenbahn mit ihrer Reisegeschwindigkeit von 10 bis 15 km in der Stunde ein mächtiger Fortschritt, so mußte man nur zu bald erkennen, daß die Straßenbahn bloß einen Teil der Aufgaben des Großstadtverkehrs zu lösen vermag. Die Notwendigkeit, die oft überfüllten Verkehrsstraßen der Geschäftszentren zu entlasten, und die immer größer werdenden Entfernungen in den wachsenden Großstädten drängen dazu, neue, schneller befördernde und von der Straßenoberfläche unabhängige Verkehrsmittel anzuwenden.

Die Vorläufer der elektrischen Stadtschnellbahnen sind die Dampfbahnen. Wenngleich heute noch in einigen Großstädten mit Dampf betriebene Stadtbahnen in Benutzung stehen, so sind doch die Tage dieser Betriebsweise gezählt; die Nachteile des Dampfbetriebes sind zu groß, als daß er sich der Elektrizität gegenüber im Stadtverkehr noch lange behaupten könnte.

So segensbringend die Stadtschnellbahnen für jede Stadt sind, die Hoch- oder Untergrundbahnen besitzt, so haben sie ihren Erbauern in den Betriebsüberschüssen nicht immer eine reichliche Verzinsung der angelegten Kapitalien zurückgegeben. Die Durchschnittsrente aller ausgeführten Stadtbahnen stellt eine nur mäßige Verzinsung der gewaltigen Anlagekapitalien vor.

Stadtschnellbahnen sind gemeinnützige Anlagen im wahrsten Sinne des Wortes. Sie bilden eine notwendige Vorbedingung für das gedeihliche Wachstum und den wirtschaftlichen Aufschwung der Großstädte, deren bauliche Entwicklung untrennbar von der Bereitstellung der geeigneten Verkehrsmittel abhängig ist; erscheint doch die Lösung des Wohnungsproblems undenkbar ohne die Lösung der Verkehrsprobleme. — Soweit beim Bau der Stadtbahnen öffentliche Geldmittel verwendet werden, wird man von ihnen ebensowenig wie bei anderen gemeinnützigen Anlagen größere Überschüsse fordern müssen, als nötig sind, das aufgewendete Kapital zu verzinsen und in angemessenen Zeiträumen zu löschen. Werfen die aus öffentlichen Mitteln erbauten Untergrundbahnen ausnahmsweise höhere Erträge ab, so erscheint es richtig, diese Überschüsse zum Ausbau, insbesondere der Außenstrecken, zu verwenden. Natürlich sind die Ansprüche an die zu fordernde Rentabilität wesentlich gesteigert, wenn die Geldmittel von einer privaten Erwerbsgesellschaft ganz oder zum größten Teile aufgebracht werden. Die reine Verzinsung und Tilgung genügt hier nicht mehr und ein angemessener

Unternehmergewinn ist durchaus erforderlich. Den Städten ist es in der Regel möglich, niedriger verzinsliche Anleihen aufzunehmen, als Privatunternehmungen es vermögen, und sie können insbesondere die Dauer der Rückzahlung ihrer Anleihen auf längere Zeiträume erstrecken. Damit werden die festen, von den Roheinnahmen zu leistenden Abzüge geringer und die Wirkung ist dieselbe, als ob ein niedrigeres Anlagekapital zu verzinsen wäre. Anlagekosten und Verkehrsmenge sind aber die wichtigsten Faktoren, von denen die Wirtschaftlichkeit abhängt. Die Verteuerung des Geldes bei privatem Bau und die Notwendigkeit, für das eingegangene Wagnis einen Unternehmergewinn zu ernten, sind Momente, welche die Erfolgsaussichten von durch Privatunternehmungen geschaffenen Untergrundbahnen weniger günstig erscheinen lassen, als wenn der billige Kredit der Städte, welche auf Unternehmergewinne bei gemeinnützigen Anstalten verzichten können, das Zustandekommen der Schnellbahnen erleichtert.

Es ist ein durchaus gesunder Gedanke, wenn die Städte, welche ja unbeschränkte Eigentümerinnen ihrer Straßen bleiben wollen und daher Einbauten in den Straßengrund aus fremden Mitteln nur für begrenzte Zeit dulden können, häufig den Rohbau der Tunnel oder auch der Viadukte mit eigenen Geldmitteln ausführen und nur die Bereitstellung der Betriebsausrüstung einem privaten Betriebsführer überlassen, weil sie dadurch den hoch verzinslichen Anteil des privaten Kapitals herabmindern, die Zustimmungsdauer für den Betrieb kürzen und sich größeren Einfluß auf das Unternehmen sichern.

Die Städte pflegen sich dann eine solche Abgabe auszubedingen, daß sie gerade zur Verzinsung und angemessenen Rückzahlung der für den Bau aufgewendeten Summen genügt. In New York zahlt die Interborough Rapid Transit Company, welche die städtische Untergrundbahn betreibt, während der 50jährigen Vertragsdauer jährlich 4% zur Verzinsung der städtischen Schuldscheine und 1% zu ihrer Tilgung. Die Zahlung der Tilgungsquote wurde aber für die ersten 10 Jahre des Betriebes von der Bedingung abhängig gemacht, daß die Pächterin 5% auf ihr ausgegebenes Kapital erhalte*). Während die Stadt New York ihre Schuldverschreibungen mit 4% verzinst, muß die Gesellschaft zumeist 5 und 6% bezahlen und das Aktienkapital der von ihr gepachteten Manhattan-Hochbahnen jährlich mit 7% verzinsen.

Die Hamburger Hochbahn A. G. wird an den Staat für die Benutzung der Bahn während der 40jährigen Vertragsdauer von jeder verkauften Fahrkarte eine Abgabe entrichten, und zwar:

Von der 10-Pfennig-Karte . . .	1 Pfennig,
„ „ 15 „ „ . . .	3 „
„ „ 20 „ „ . . .	6 „
„ „ 30 „ „ . . .	9 „

und von den Dauerkarten 10% des Verkaufspreises; die ermäßigten Früh- und Rückfahrkarten unterliegen keiner Abgabe.

Die Boston Elevated Railway Company entrichtet an die Stadt Boston während der 20 Betriebsjahre für den Tremontstraßentunnel eine Abgabe von $4\frac{7}{8}\%$ der Baukosten oder eine nicht geringere Abgabe, welche aus der Anzahl der gefahrenen Wagen berechnet wird, und bewirkt damit das Erlöschen der städtischen Anleihe in voraussichtlich 40 Jahren. Der von der gleichen Gesellschaft auf 25 Jahre gepachtete, aus städtischen Mitteln erbaute Schnellbahntunnel unter der Washingtonstraße gibt zu einer Pachtrate von $4\frac{1}{2}\%$ der Baukosten Anlaß, während

*) Vortrag über „Die Rentabilität der elektrischen Untergrund-schnellbahnen“, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 14. Dezember 1911.

*) Die Gesellschaft verteilte im Jahre 1911 eine 10%ige Dividende.

die Gesellschaft für die Benutzung des Ost-Boston-Tunnels, der einen geringeren Verkehr aufweist, jedoch von der Stadt im eigensten Interesse erbaut worden ist, $\frac{3}{8}\%$ der Roheinnahmen aller ihrer Linien abgibt, was etwa $1\frac{1}{8}\%$ der Baukosten des Tunnels gleichkommt. In diesem Falle erhebt die Betriebs-gesellschaft noch außer dem Fahrpreis von 5 Cents von jedem Fahrgast im Auftrag der Stadt 1 Cent, so daß sich der städtische Anteil aus dem Betriebe erhöht. In einem kürzlich eingebrachten Gesetzentwurf wird eine Verlängerung der Pacht-dauer dieses Tunnels vom Jahre 1922 bis 1936 und während dieser Frist-er Streckung eine Abgabe von $4\frac{1}{2}\%$ der Baukosten angestrebt.

Indem die Stadt Boston ihren Kredit zur Anlage von Untergrundbahnen bereitgestellt hat, ist sie in den Besitz eines hoch entwickelten Verkehrssystems gelangt und verfügt über kurzfristige Pachtverträge, während sich gleichzeitig die Betriebsgesellschaft darauf beschränken konnte, die Tunnel auszurüsten und nur die Straßenbahnen und Hochbahnen auf eigene Kosten zu erbauen; wenn die Gesellschaft trotzdem nur eine 6%ige Verzinsung des Aktienkapitals erzielt, so ist dies ein Beweis, daß ohne städtische Mitwirkung rentable Untergrundbahnen in Boston nicht leicht möglich gewesen wären.

Überraschend, aber vereinzelt ist der große Erfolg des Pariser „Métropolitain“, zu welchem die Stadt die Kosten des Rohbaues beigetragen hat. Mehr als zwei Drittel des Anlagekapitals sind damit gegen eine niedrige Verzinsung von etwa $3\frac{1}{2}\%$ beschafft worden; vergleichsweise sei erwähnt, daß die Nord-Süd-Untergrundbahngesellschaft für ihre Obligationen $4\frac{1}{2}\%$ Verzinsung in Aussicht stellen mußte. Die an die Stadt von der Betriebsgesellschaft des Métropolitain während der 39jährigen Pacht-dauer zu entrichtende Abgabe beträgt etwa ein Drittel der Roheinnahmen und verzinst die städtischen Schuldverschreibungen mit über 7%, wobei die Betriebsgesellschaft selbst 8% auf ihr Aktienkapital erwirtschaftet.

In den Betriebspachtverträgen findet man mitunter Bestimmungen, welche eine Teilung des Gewinnes zwischen Stadt und Betriebsgesellschaft vorschreiben, wenn die Überschüsse eine bestimmte Höhe, zum Beispiel 6% wie bei der Boston Elevated Railway Company und bei der Berliner Hochbahngesellschaft und 5% Dividende auf das Aktienkapital der Hamburger Hochbahn A. G., erreicht hat. Insbesondere die Stadt New York pflegt eine Teilung der Überschüsse zu gleichen Hälften, welche nach Abzug der für den Kapitalsdienst der Stadt und der Gesellschaft erforderlichen Beträge aus den Betriebseinnahmen noch verbleiben, vorzuschreiben; große Beachtung verdient die Bestimmung, daß, wenn dieser wirkliche Überschuß 3% überschreitet, er zuerst zur Deckung der etwaigen Betriebskostenabgänge von Außenlinien herangezogen werden muß, ehe eine weitere Teilung zwischen Stadt und Gesellschaft eintritt.

Das Risiko aus dem Betriebe bleibt dem Pächter in der Regel ganz überlassen; so verlangte die Stadt New York bei den Verhandlungen über die neuen Verträge*), daß die von den Betriebseinnahmen zu machenden Abzüge für die Verzinsung und Rückzahlung der städtischen Anleihe den Vorrang vor den Abzügen für den Kapitalsdienst des Pächters genießen, und wenn die Überschüsse nicht zur vollen Verzinsung und Tilgung der städtischen Schuldverschreibungen reichen, diese Abzüge als Belastung späterer Überschüsse angesammelt werden müssen, ehe eine Gewinnteilung erfolgt. Es hat indessen den Anschein, als ob die Stadt New York in dem bevorstehenden Vertrag mit der Brooklyn Rapid Transit Co. über neue Schnellbahnen diese Forderung nicht werde aufrechterhalten können.

Bei der Betrachtung jener Städte, in welchen der Rohbau der Stadtschnellbahnen aus städtischen Mitteln geleistet wurde, ergibt sich die interessante Feststellung, daß alle diese Bahnen rentieren. Wie bereits ausgeführt, liegen die Bedingungen für eine genügende

Rentabilität wesentlich ungünstiger, wenn das gesamte Anlagekapital von der privaten Bahnunternehmung aufgebracht werden muß; für die Stadt bringt diese Art der Sicherstellung der Schnellbahnen den Nachteil mit sich, daß die Dauer der Zustimmungsverträge in der Regel erheblich länger sein muß, als wenn die Stadt den Betrieb der von ihr erbauten Bahn verpachtet. Unter den ganz von Privatunternehmungen geschaffenen Hoch- und Untergrundbahnen sind von Anfang an ertragfähige Anlagen nur ausnahmsweise zu finden, wie die Berliner Hoch- und Untergrundbahn, die nach achtjährigem Bestande von einer ursprünglich nur $3\frac{1}{2}\%$ — jetzt zu einer $5\frac{1}{2}\%$ igen Dividende auf das Aktienkapital gelangt ist. Auch die Schnellbahn Philadelphias scheint einigermaßen zu rentieren. Genauer ist aus den Mitteilungen der Gesellschaft nicht ersichtlich. Die anderen Untergrundbahnen, insbesondere jene Londons, werfen nur unzureichende Erträge ab. Die Londoner Röhrenbahnen*) verzinzen gegenwärtig die gewöhnlichen Aktien mit durchschnittlich nur 1 bis $1\frac{1}{2}\%$.

Den aus privaten Mitteln erbauten Stadtschnellbahnen werden mit Unrecht und oft ohne Rücksichtnahme auf ihr unzureichendes Erträgnis große Lasten in Form von Steuern und anderen Abgaben aufgebürdet. Trotzdem die Londoner Röhrenbahnen nicht wirtschaftlich arbeiten, werden von den Ortsbehörden Abgaben nicht nur für die Stationen und Betriebsbahnhöfe, sondern auch für die Tunnelstrecken zwischen den Stationen gefordert. Die Central London Ry., die Great Northern, Piccadilly and Bromton Ry., die Baker Street and Waterloo und die Charing Cross, Euston and Hamstead Ry. zahlten im Jahre 1909 nicht weniger als 66.954 Pfund an Steuern.

Bemerkenswert erscheint auch die Abgabe der elektrischen Nord-Süd-Untergrundbahn in Paris an die Stadt. Die Gesellschaft, welche die Bahn zur Gänze aus eigenen Mitteln erbaut hat, liefert von jeder verkauften Fahrkarte 1 Centime ab bis zur gesamten Frequenz von 65 Millionen Reisenden; darüber hinaus 2 Centimes für die einfache und $2\frac{1}{2}$ Centimes für die Rückfahrkarte. Die Abgabe belief sich im letzten Betriebsjahre auf etwa 5.6% der Roheinnahmen. Während der nur 39jährigen Zustimmungsdauer hat sich die Stadt das Recht gewahrt, entweder die ganze Bahn oder nur den Rohbau zurückzukaufen. Bestimmungen, die mit Rücksicht auf den mit der Betriebsgesellschaft des Métropolitain geschlossenen Vertrag für die Stadt notwendig erschienen, für die Gesellschaft aber ziemlich drückend sind.

Die Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen in Berlin entrichtet an die Stadt Berlin während der 90jährigen Zustimmungsdauer ein Entgelt von 2% der Bruttoeinnahmen bei einer jährlichen Bruttoeinnahme bis zu einer Million Mark für das Bahnkilometer. Bei höheren Einnahmen steigt die Abgabe der Gesellschaft mit jedem weiteren Achtel Million Mark um $\frac{1}{4}\%$. Überdies ist die Stadt an allen 6% auf das Anlagekapital der Bahn übersteigenden Gewinnen mit 50% beteiligt**. An die Stadt Charlottenburg entrichtet dieselbe Unternehmung $\frac{8}{36}\%$ der Roheinnahmen bei einer Gesamteinnahme von 7 Millionen Mark und für jede weitere Million Einnahmen $\frac{1}{36}\%$ mehr. Der Rückkauf der Bahn durch die Stadt ist zum erstenmal nach 30 Jahren und dann immer wieder nach 10 Jahren möglich.

Den Hochbahnen erwachsen mitunter recht bedeutende Abgaben durch Entschädigungen, welche an die Besitzer der benachbarten Gebäude für Beeinträchtigung der Licht- und Luftverhältnisse zu bezahlen sind. So entrichtete die Boston Elevated Railway Company im Jahre 1904 für Entschädigungen fast 5% ihrer Roheinnahmen.

*) „Die Verkehrs- und wirtschaftliche Entwicklung der Londoner elektrischen Untergrundbahnen.“ Von Ing. Franz Musil, „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ 1911, Nr. 38.

***) Diese Bestimmungen gelten für die Fortführung der Bahn vom Potsdamer Platz bis zum Ringbahnhof Schönhauser Allee; für die Stammstrecke werden von einer jährlichen Bruttoeinnahme bis zu 6 Millionen Mark 2% und für jede weitere Million Mark Mehreinnahme $\frac{1}{4}\%$ mehr abgeben.

*) Bericht der Mc. Auey Commission vom Jahre 1911.

**Die Personenbeförderung
im Wiener Stadtverkehr
im Jahre 1910**
(als Durchschnitt jeder Linie
aufgetragen)

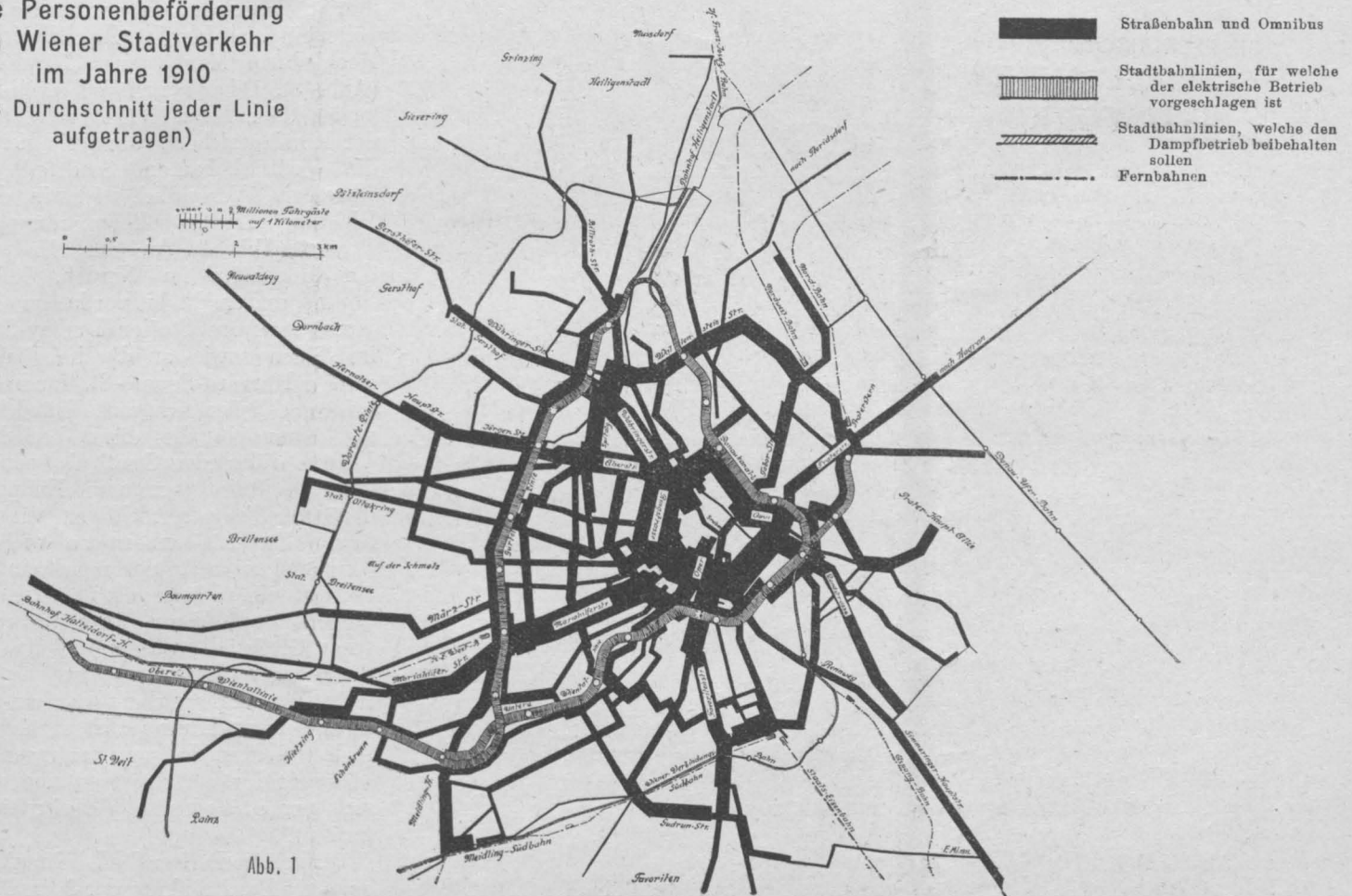


Abb. 1

Die mangelnde Wirtschaftlichkeit der Stadtschnellbahnen ist mitunter nur eine vorübergehende Erscheinung; oft sind Verbesserungen der Betriebsweise, zum Beispiel Übergang von Dampf zum elektrischen Betrieb, oder der Ausbau der Netze von sehr günstigem Einfluß auf das Erträgnis. In besonders schwierige Lage erscheinen jene Privatunternehmungen versetzt, die nicht rentieren und zur Einführung technischer Verbesserungen neue Kapitalien ansprechen wollen, welche sie dann oft nur zu den drückendsten Bedingungen erhalten können. Auf diese Weise entsteht bei Privatunternehmungen, die, wie in Amerika häufig der Fall gewesen, auch Konkurrenzunternehmungen um jeden Preis aufkaufen wollen, eine derartige Vermehrung oder Verwässerung des Anlagekapitals, daß selbst unter guten Vehrkehrsbedingungen keine Rentabilität mehr möglich ist, weil das Anlagekapital das wirkliche Baukapital der Bahn bei weitem übertrifft. Die Brooklyner Hochbahnen können als Beispiel dieser Art gelten. In Boston, wo das staatliche Verkehrsamt (Board of Railroad Commissioners) strenge die Notwendigkeit von Kapitalvermehrungen überwacht, ist es zu dieser Erscheinung nicht gekommen und die Boston Elevated Railway Company erzielt seit einer Reihe von Jahren eine 6%ige Dividende.

Von bestimmendem Einfluß auf das Ergebnis einer Stadtschnellbahn ist auch die Linienführung, weil von ihr die Frequenz ganz besonders abhängig ist. Nicht wenige der älteren Schnellbahnen leiden an zu geringem Verkehr wegen ihrer den starken Verkehrsrichtungen nicht angepaßten Linienführung. Für Städte, welche sich von einem Zentrum radial oder in Ringen entwickeln, sind die Hauptverkehrsrichtungen zumeist radial (Abb. 1); fast nie versprechen Rundlinien, welche nebeneinanderliegende Stadtteile ziemlich gleichen Charakters



Abb. 2

ohne Durchquerung des Geschäftszentrums verbinden, für sich allein Erfolg. Alle bestehenden Rundbahnen — Londoner Metropolitan and Metropolitan-District Ry., Berliner Ringbahn, Wiener Stadtbahn (Abb. 2) — sind notleidend, weil sie nicht genügend Verkehrsbedürfnis vorfinden. Wesentlich gehoben kann

DIE ELEKTRISCHEN STADT-SCHNELLBAHNEN NEW YORKS

- Im Betriebe befindliche Schnellbahnen:
 - Die Untergrundbahn (Subway) J. R. T. Co.
 - Hudson & Manhattan Höhenbahn.
 - Hochbahnen der J. R. T. Co. und B. R. T. Co.
- Im Bau befindliche und geplante Schnellbahnen nach dem Entwurf der M. Aneny Comm.
 - Untergrundbahn der J. R. T. Co.
 - Untergrundbahn der B. R. T. Co.
 - Hochbahnen der J. R. T. Co.
 - Hochbahnen der B. R. T. Co.
- Fernbahnen:
 - Parkgrenzen.

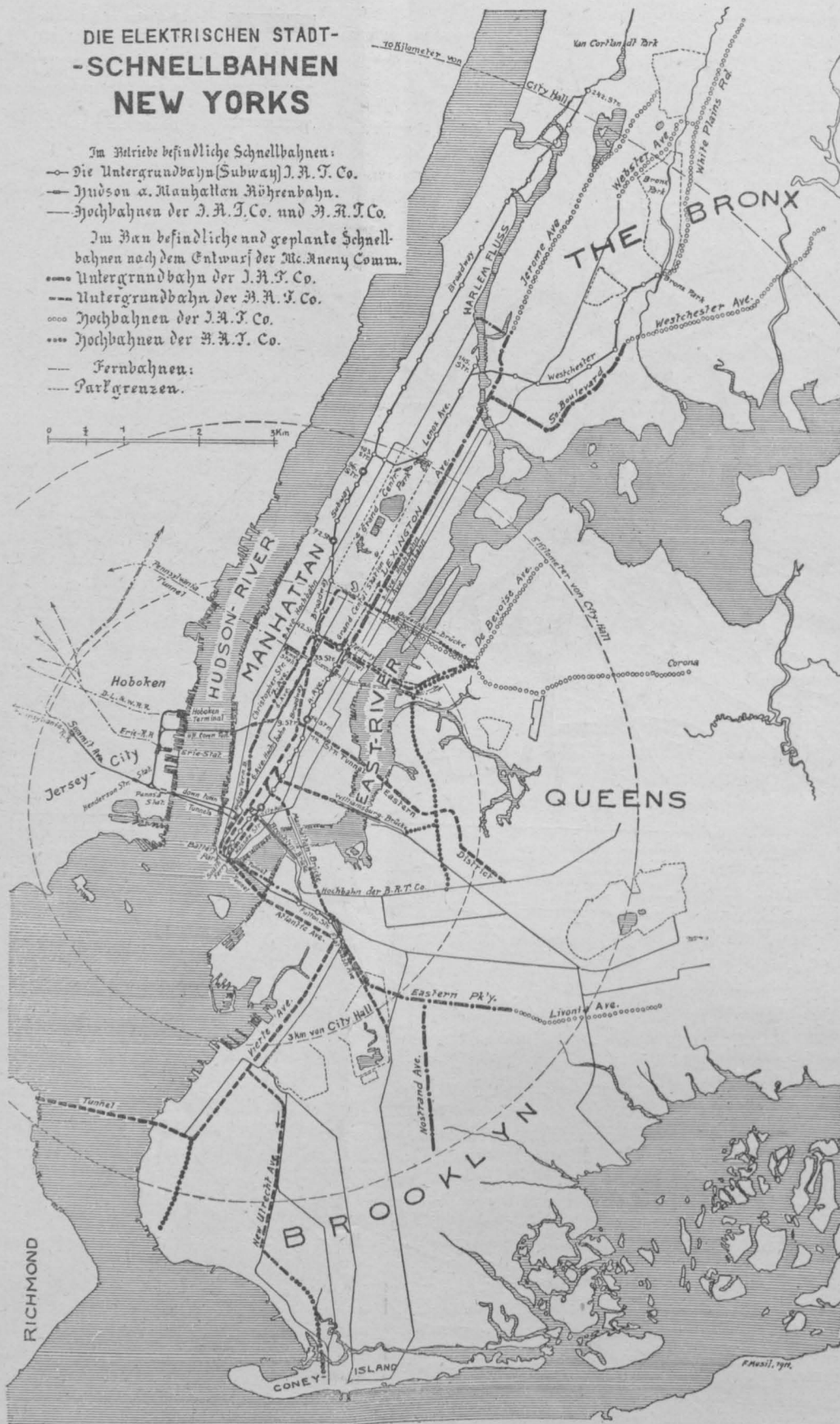


Abb. 3

führen, als solche, die nur nach einer Seite hin wirken, wie zum Beispiel die Hochbahnen Manhattans, New York (Abb. 3). Die Wirtschaftlichkeit der Radiallinien ist in der Regel gesichert, wenn sie sich auf die dicht bebauten Stadtteile beschränken. Vorbildlich ist in dieser Richtung die Schnellbahnordnung in Boston (Abb. 4). An den Endpunkt der Hochbahn im Norden, Sullivan Square, und an die bis vor kurzem Endpunkt gewesene Station Dudley-Straße im Süden sowie an die im Bau begriffene Harvard-Square-Station in Cambridge schließen sich ganze Bündel von weit hinaus in die dünn besiedelten Vororte führenden Straßenbahnen an; auf diese Weise werden die Endpunkte der Schnellbahnen nicht zu verkehrsarmen Stellen, sondern zu wichtigen Verkehrsknoten, an denen sich ein starker Umsteigeverkehr vollzieht. Die weit ausgedehnten Vororte der amerikanischen Großstädte würden in Anbetracht der dünnen Besiedlung, welche eine Folge des Vorherrschens der ein- und zweistöckigen Bauweise ist, keine in der Anlage teuren Bahnen vertragen, die eben nur dort gerechtfertigt sind, wo es sich um stärkste Verkehrsleistung handelt.

Auch die Pariser Stadtbahn (Abb. 5) zeigt die Beschränkung der Schnellbahnlinien auf das dicht bebaute Gebiet innerhalb der Wälle, gewiß einer der Hauptgründe für ihre ungewöhnlich gute Rentabilität.

Weniger günstig erscheint die Linienführung der Hochbahn in Liverpool (Abb. 6), welche entlang der Wasserkante senkrecht zu den meisten Verkehrsrichtungen verläuft, während die Untergrundbahn Liverpools, der Merseytunnel, trotz des erfreulichen Verkehrsaufschwunges, den sie seit Einführung des elektrischen Betriebes genommen hat, doch wegen ihrer geringen Länge und Isoliertheit zu keiner großen Verkehrsbedeutung kommt. Isolierte, kurze Untergrundbahnen, wie die Unterpflasterbahn in Budapest, lassen nur selten eine Rentabilität erwarten; die genannte Bahn erzielt einen Überschuß von 3·6% auf das Anlagekapital.

Eine Schnellbahn braucht, damit ihre Vorzüge voll in Erscheinung treten können, unbedingt ein großes Einzugsgebiet, welches ihr bei einseitiger Erstreckung der Stadt, wie zum Beispiel bei der Manhattaninsel in New York, durch die große Länge oder, wie in Boston, durch an die Endpunkte anschließende Straßenbahnen oder, wie in Paris, durch die Netzartigkeit der Anlage gesichert werden kann. Wenn die Schnellbahnen, wie im Interesse bester Betriebsleistung anzustreben ist, aus einzelnen voneinander unabhängigen Linien bestehen, so muß auf zahlreiche Berührungspunkte mit zweckmäßiger Umsteigemöglichkeit Bedacht genommen werden. Bei den Londoner Röhren-

die Verkehrsbedeutung der Ringbahnen durch Hinzufügung von die Stadt durchdringenden Kernlinien (Berliner Stadtbahn, Washingtonstraßentunnel in Boston) werden, wie solche auch in Wien zur Belebung der Stadtbahn geplant sind. Von den Kern- oder Radiallinien haben jene größere Aussichten auf Rentabilität, die der Geschäftstadt von zwei zu entgegengesetzten Seiten gelegenen Wohnbezirken Verkehr zu-

oder, wie in Boston, durch an die Endpunkte anschließende Straßenbahnen oder, wie in Paris, durch die Netzartigkeit der Anlage gesichert werden kann. Wenn die Schnellbahnen, wie im Interesse bester Betriebsleistung anzustreben ist, aus einzelnen voneinander unabhängigen Linien bestehen, so muß auf zahlreiche Berührungspunkte mit zweckmäßiger Umsteigemöglichkeit Bedacht genommen werden. Bei den Londoner Röhren-

bahnen (Abb. 7), deren Linienführung vielfach auch durch Konkurrenzrücksichten untereinander vorgezeichnet war, ist auf wirksamen Umsteigeverkehr viel zu wenig Bedacht genommen worden. Nicht selten fehlen die notwendigen Berührungspunkte benachbarter Linien überhaupt, oder das Umsteigen ist erst nach Zurücklegung längerer unterirdischer Wege möglich. Die große Tiefenlage dieser Bahnen zwingt zur allgemeinen Verwendung von im Betriebe teuren Aufzügen und trägt dadurch viel zur ungenügenden Frequenz und Wirtschaftlichkeit bei. Es kann als feststehend betrachtet werden, daß Tiefbahnen für den großstädtischen Personenverkehr weniger vorteilhaft sind als die mitunter schwieriger anzulegenden Unterpflasterbahnen; in Amerika ist beispielsweise dieses Erkenntnis allgemein durchgedrungen.

Stellen die Untergrundbahnen in London ein Verkehrssystem vor, dessen einzelne Glieder nicht immer zweckmäßig ineinandergreifen, so bildet der scharfe Konkurrenzkampf zwischen diesen Bahnen und den Straßenbahnen sowie den Kraftomnibussen ein anderes, für die Rentabilität höchst ungünstiges Moment. Während in anderen Städten, zum Beispiel Berlin, diese drei Arten von Verkehrsmitteln recht gut nebeneinander bestehen und von einem Wettbewerb kaum die Rede sein kann, weil sich jedes auf das ihm naturgemäß zukommende Feld beschränkt, ist der Wettbewerb zwischen den Kraftomnibussen und den elektrischen Schnellbahnen Londons selbst im Vorortverkehr vorhanden, ganz das Gegenteil von der in Boston zwischen Schnellbahn und Straßenbahn bestehenden fruchtbaren Wechselwirkung.

Die Berliner Hoch- und Untergrundbahn wird, obgleich sie jetzt noch eher eine auf sich selbst angewiesene Einzellinie als ein Liniennetz darstellt, durch die im Ausbau befindlichen Erweiterungslinien in den äußeren Stadtteilen noch sehr an Verkehrsbedeutung gewinnen.

Kann eine Schnellbahn einerseits nicht rentieren, wenn sie in Anbetracht der örtlichen Verhältnisse zu geringe Ausdehnung besitzt, so hat auch eine zu große Länge für die Betriebsergebnisse ihre Schattenseiten, wie wir dies an dem New Yorker Schnellbahnverkehrssystem beobachten können. Bei dem in New York für alle Fahrten bestehenden Einheitsfahrpreis von 5 Cents und der großen mittleren Weglänge der Reisenden, welche in den Expreszügen der Untergrundbahn $5\frac{1}{2}$ Meilen (8,7 km) beträgt, kommt die Betriebs-gesellschaft nicht mehr auf ihre Kosten, und sie muß die fehlenden Überschüsse im Verkehr der weit-fahrenden Passagiere aus dem Gewinne des Verkehrs der kurzen Strecken hereinbringen. Auf den Lokalzügen der New Yorker Untergrundbahn beträgt die mittlere Reiselänge eines Fahrgastes 2 Meilen (3,2 km); es findet in diesen Zügen eine viel bessere Platzausnutzung statt, und der Betrieb ist recht gewinnbringend. Die mittlere Weglänge der Reisenden, welche zum Beispiel in Paris, in Anbetracht der verhältnismäßig kurzen Schnellbahnlinien nur halb so groß ist wie in New York*), ist von starkem Einfluß auf das Betriebsergebnis; je größer die Anzahl des auf kurze Entfernungen fahrenden Reisenden, desto günstiger für die Bahn. Diese Tatsache ist ein Grund, warum Stadtschnellbahnen unbedingt mitten in oder

durch das Geschäftszentrum der Großstadt führen und möglichst unmittelbar unter den Hauptgeschäftstraßen verlaufen sollen, damit sie den eigentlichen Geschäftsverkehr, der tagsüber anhält und zu vielen kurzen Fahrten Anlaß gibt, erfassen.

Eine Bahn, die nur dem Wohnverkehr, dem Verkehr zwischen Wohnbezirken und Arbeitstadt, dienen würde, wird

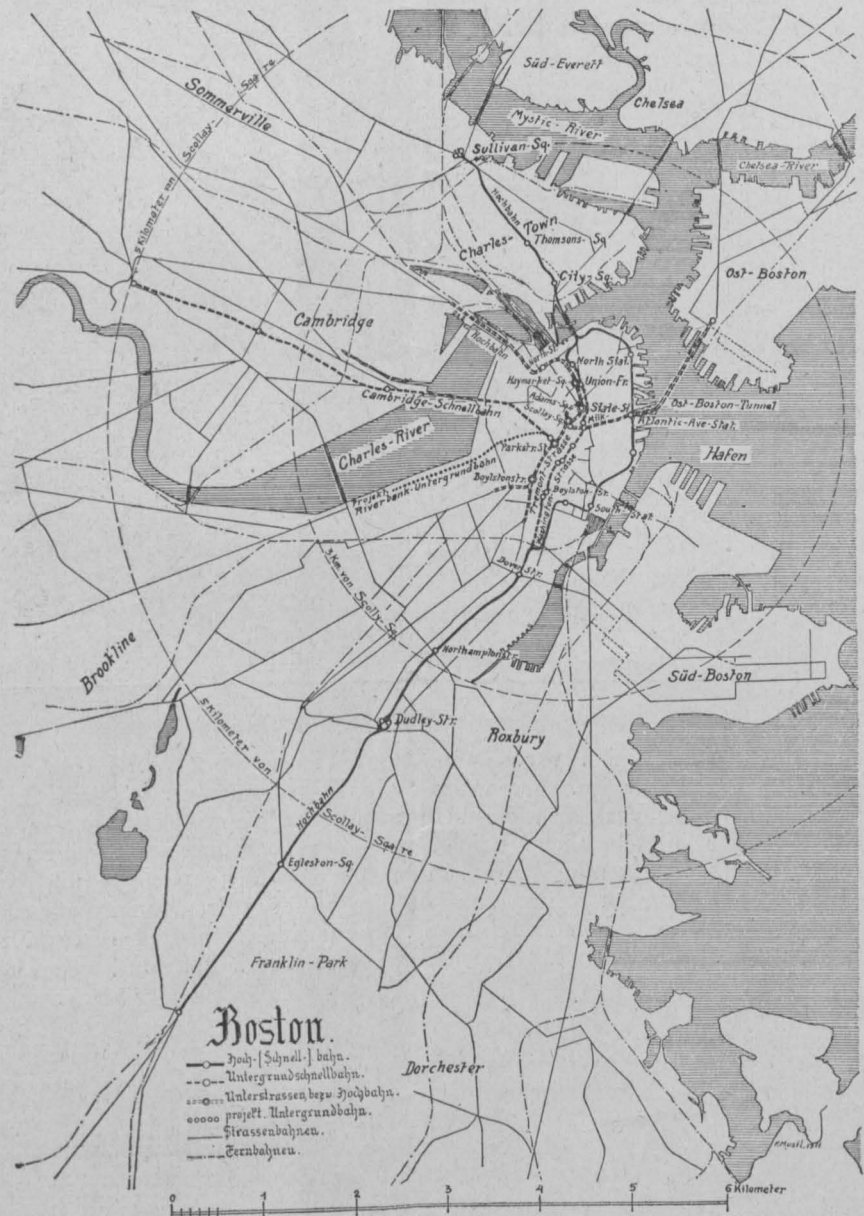


Abb. 4

hauptsächlich nur zweimal täglich, früh und abends, starken Verkehr aufweisen. Die großen in den Früh- und Abendstunden zu bewältigenden Verkehrsspitzen (Abb. 4) sind für die Rentabilität nicht allein entscheidend, da der große Wagenpark doch nur in zwei oder drei Stunden des Tages ausgenutzt wird; in ihrem Ertragnis nicht zu überschätzen sind auch jene Verkehrsspitzen, welche mitunter für den Ausflugsverkehr günstig angelegte Bahnen an einzelnen schönen Sonntagen der guten Jahreszeit zu bewältigen haben, wenn für diesen Verkehr besondere Reserven an Betriebsmitteln erforderlich sind. Wie im Wohnverkehr, so findet auch hier die Ausnutzung der Züge immer nur in einer Fahrtrichtung statt, während die Gegenzüge leer verkehren. Allerdings kann der Ausflugsverkehr auch sehr günstig auf das Ertragnis zurückwirken, wenn für ihn keine besonderen Reserven an Betriebsmitteln bereitgehalten werden müssen, wie es beispielsweise bei einem einheitlichen Betrieb

*) „Comparison of Operation of the New York and Paris Subway Systems.“ By Robert H. Whitten. Librarian-Statistician New York, Public Service Commission First District. „Electric Railway Journal“ 1909, Seite 1178.

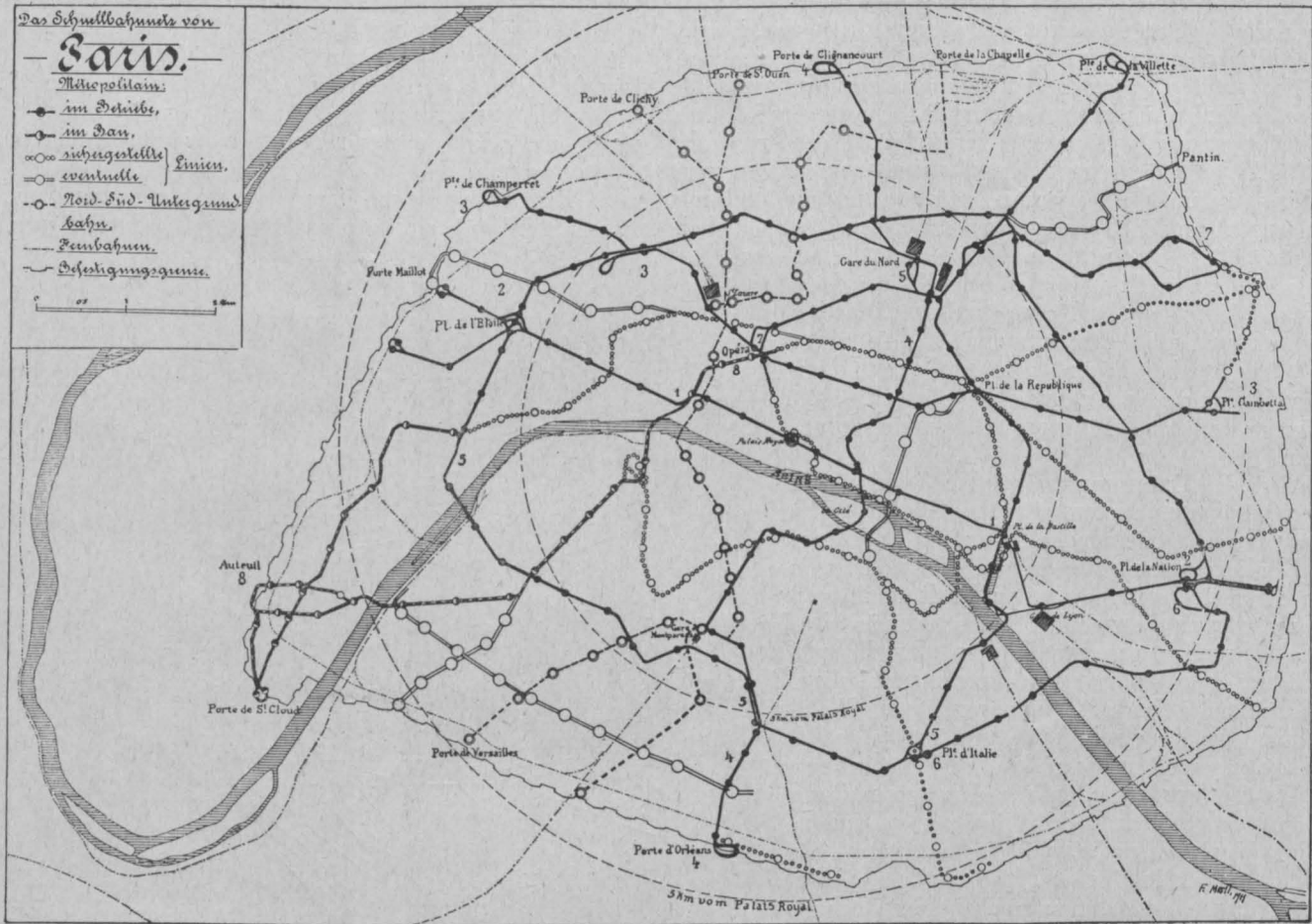


Abb. 5

der durch neue Linien vervollständigten Wiener Stadtbahn (Abb. 2) der Fall wäre. Je geringer die Verkehrspitzen, je gleichmäßiger der Verkehr während des Tages andauert, desto günstiger der wirtschaftliche Erfolg. In dieser Richtung versprechen Schnellbahnen in Städten, in welchen eine Mittagspause eingehalten zu werden pflegt, zunächst ein besseres Erträgnis als Städte mit durchgehender Arbeitszeit, wie die amerikanischen (Abb. 8), weil durch die Mittagspause zu vermehrten Fahrten

Anlaß gegeben wird. Das bessere Erträgnis der Stammstrecken von Schnellbahnen gegenüber den Außenstrecken ist in der besseren Platzausnutzung und dem vielfach wechselnden, während des ganzen Tages anhaltenden Verkehre begründet; Außenstrecken, welche in noch wenig bebaute Gebiete auslaufen und zu dem Zwecke angelegt wurden, diese Gebiete der Besiedlung zuzuführen, verheißt zumeist für eine Reihe von Jahren keine ausreichenden Betriebseinnahmen und erfordern direkte Zuschüsse, welche auf verschiedene Art beschafft werden können.

Liegen die zu erschließenden Terrains in der Hand einer Gesellschaft, so wird diese zu einer Förderung des Bahnbaues bereit sein, weil sie die Zuschüsse aus der Wertsteigerung der

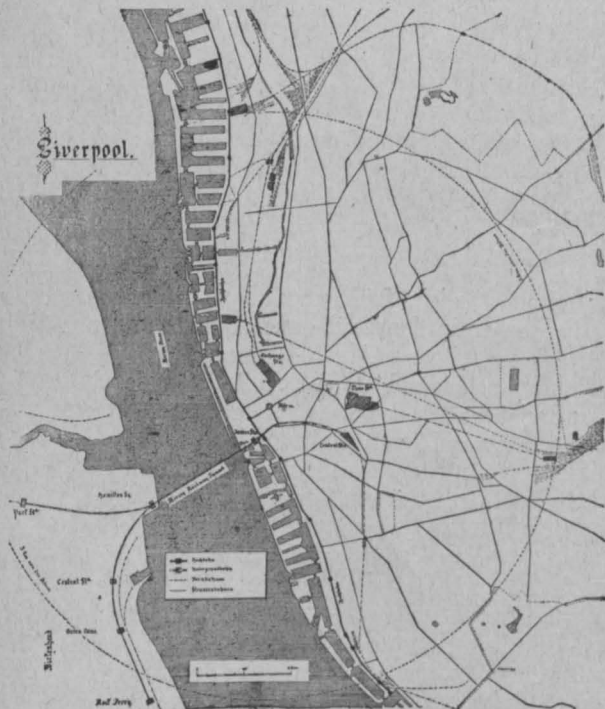


Abb. 6

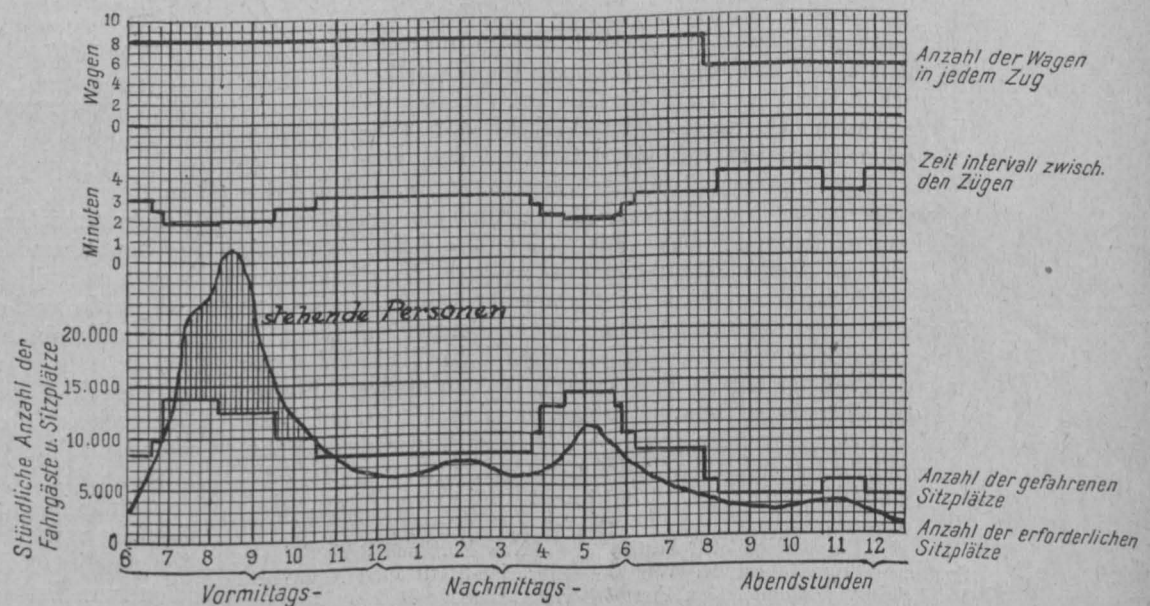


Abb. 8a

Die elektrischen Untergrundbahnen Londons

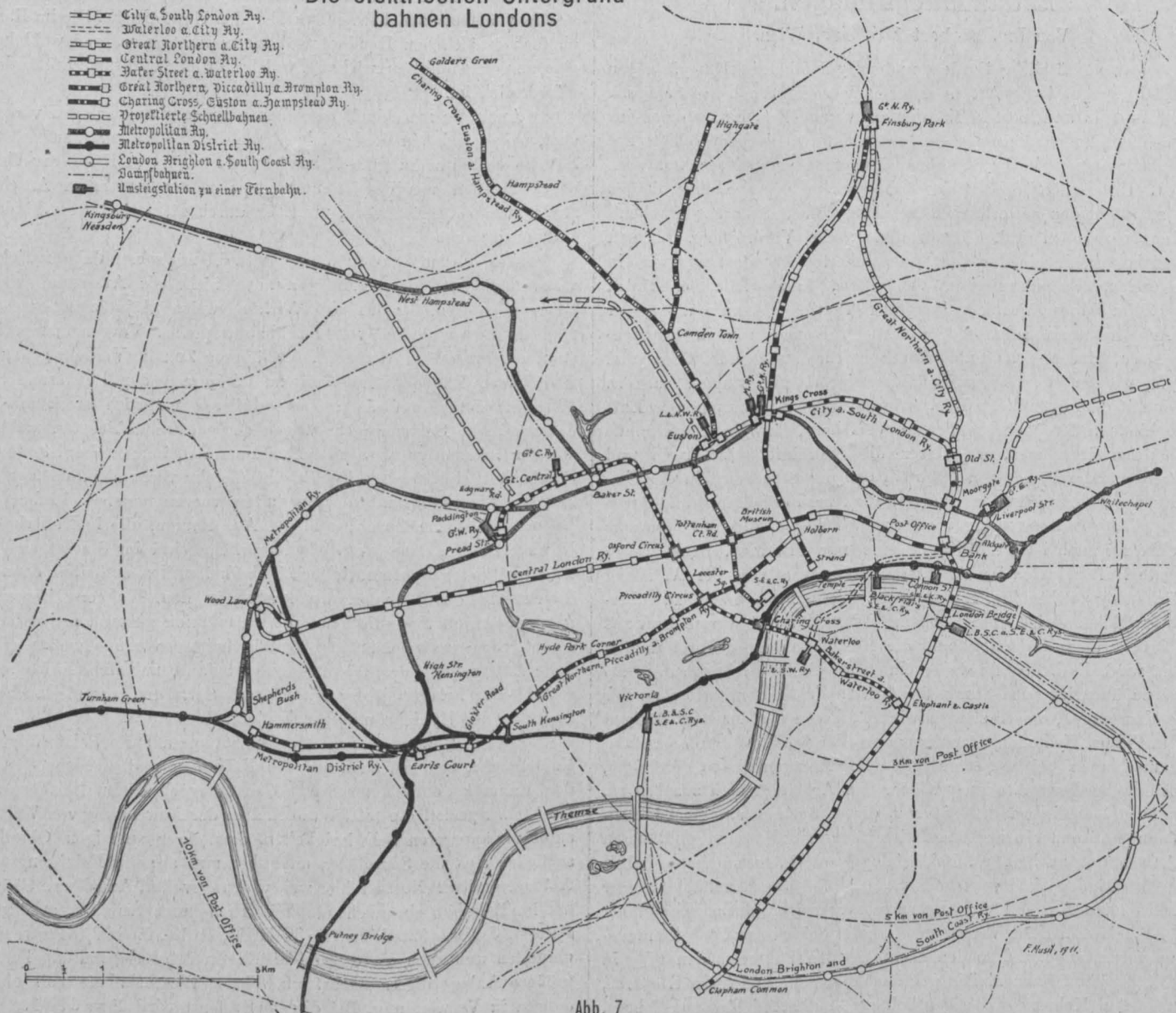


Abb. 7

Flächen zurückzugewinnen vermag. Die Gemeinden oder gemeinnützigen Organisationen, die an dem Aufschwung der Baugelände interessiert sind, können außer durch kostenlose

Überlassung der von der Bahn benötigten Grundflächen durch Gewährung von Zinsgarantien oder Übernahme eines Teiles der Schuldverschreibungen unterstützend wirken. Den Gemeinden

wird eine solche Förderung um so leichter fallen, wenn sie durch die in manchen Städten bereits bestehende Wertzuwachssteuer in der Lage sind, aus der Wertsteigerung des Geländes erhöhte Steuererträge zu erzielen.

In Europa ohne Vorbild ist die im neuen New Yorker Schnellverkehrsgesetz (der Rapid Transit Acte) vorgesehene, zwangsweise Heranziehung der Anrainer zu dem Bau, vorausgesetzt, daß eine gewisse Anzahl derselben um die Bahnausführung ansucht. Derartige Ansuchen liegen der Stadt New York bereits mehrere vor.

(Schluß folgt)

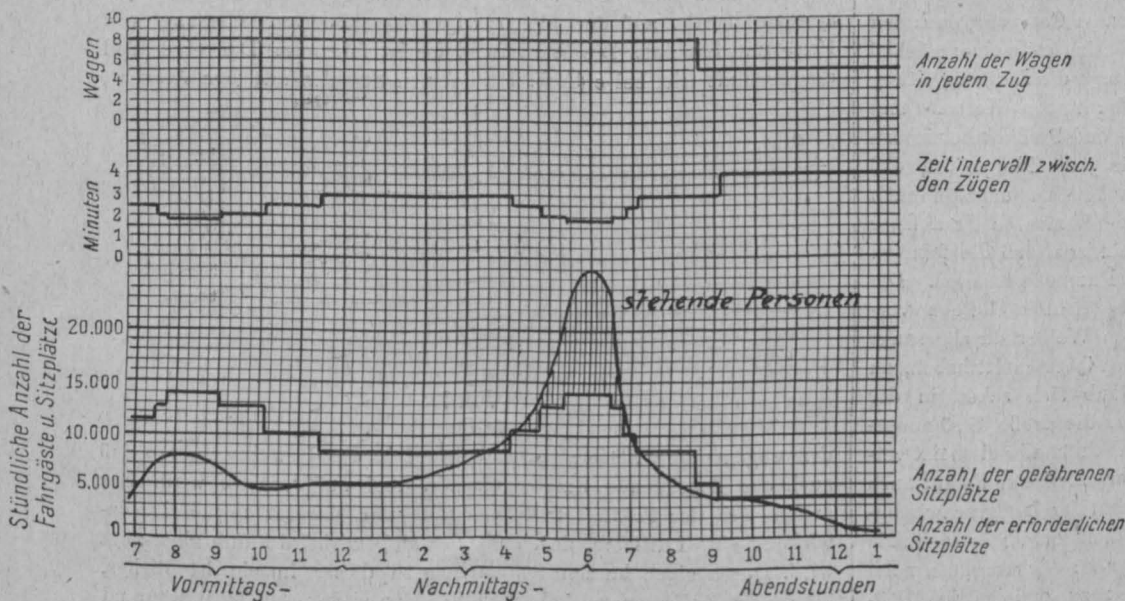


Abb. 8b

Entstaubungsanlagen.

Von Ing. Norbert Wechsler, Wien.

Die grundsätzliche Forderung der Hygieniker, im Kampfe gegen Krankheitserreger jeder Art, in erster Linie gegen Staub und Schmutz, ihren Hauptsitz und besten Nährboden, vorzugehen, hat, einmal ins Allgemeinempfinden übergegangen, auch auf technischem Gebiete zur Ausbildung einer Reihe der Staubbeseitigung dienender Maschinentypen geführt. Unterstützt durch die Arbeiterschutzgesetzgebung fanden diese zuerst in den gewerblichen Betrieben, die mit starker Staubbildung verbunden sind, Eingang und rasche Verbreitung. Es galt hier nicht nur, den in der Luft suspendierten Arbeitsstaub, wie in Schleifereien, Feilhauereien, Gießereien, Zementfabriken, Holz-, Stein-, Zelluloidbearbeitungswerkstätten, Textilbetrieben usw., ferner dem Arbeitsmaterial anhaftende pathogene Keime, wie in Lumpensortiersälen, durch den Fabrikationsprozeß entstehende Gase und Dämpfe, wie in chemischen Fabriksbetrieben, abzusaugen, sondern auch damit eine gründliche Regenerierung oder Erneuerung der Luft zu verbinden. Das gebräuchlichste Verfahren, in die Raumwände Ventilatoren einzubauen, mit diesen die Staubluft aufzusaugen und ins Freie zu blasen, hat den Nachteil, daß der Staub sich in der Umgebung des Fabriksgebäudes ablagert, die Anrainer belästigt und durch die natürliche Luftbewegung wieder zum Teile in die Arbeitsräume zurückkehrt; auch ist die Wirkung eine nur primitive, denn weiter entfernte Luftschichten im Arbeitsraume bleiben von der Wirkung des Exhaustors unberührt. Ein weiterer, ökonomisch nicht zu übergehender Mißstand ist hiebei, daß im Winter zu viel warme Luft aus dem Arbeitsraume abgesaugt und die Heizungsanlage dadurch unnützlich forciert wird. Es bedeutete daher eine wesentliche Verbesserung, als man dazu überging, den Staub durch Staubbüsen unmittelbar an der Stelle abzusaugen, wo er sich entwickelt, diesen aus der staubhältigen Luft in Filtern, Zyklonen, Staubkammern oder durch Wasserberieselung niederzuschlagen, bei besonders rationellen Anlagen die so gereinigte, von früher her gewärmte Luft wieder den Arbeitsräumen zuzuführen.

Der Gedanke war naheliegend, dieses System sinngemäß auch in Wohn- und anderen zur dauernden Benutzung bestimmten Räumen zur Anwendung zu bringen. Bakteriologische Untersuchungen haben erwiesen, daß der Wohnungsstaub ständig infektiöse Krankheitserreger der schwersten Art enthält, daneben scharfkantige, mineralische Staubeile, die beim Einatmen Verletzungen in der Schleimhaut der Atmungsorgane verursachen und so den nachfolgenden Bakterien den Weg in den Blutkreislauf bahnen. Die gebräuchlichen Methoden des Klopfens, Bürstens und Kehrens sind eigentlich nur Staubaufwirblungsverfahren, denn der im Gewebe früher festsitzende Staub wird gelockert, in die Atmosphäre verteilt und kehrt dann, durch sein Eigengewicht zu Boden sinkend, wieder dorthin zurück, von wo er mühsam entfernt wurde. Weit gründlicher und hygienischer ist die Wirkung des Vakuum-Entstaubungsverfahrens, das, von Amerika vor za. zehn Jahren ausgehend, zuerst von der Vacuum Cleaner Company nach den Patenten von Booth propagiert wurde. Hauptbestandteile einer solchen Anlage sind: die Luftpumpe, die Filtervorrichtung, die Luftsaugleitung und die Saugdüsen. Als Luftpumpen werden neben Kolben- und rotierenden Pumpen auch mit Dampf-, Wasser- und Preßluft betriebene Strahlapparate verwendet; Grundbedingung für jede Pumpe ist, daß sie in ihren arbeitenden Teilen gegen Staub möglichst unempfindlich ist, denn wenn ihr auch in der Luftsaugleitung immer ein Staubfilter vorgeschaltet ist, läßt es sich doch nicht verhindern, daß die feinsten Staubpartikelchen mit dem Luftstrom die Pumpe passieren. Die Filtrierung der Staubluft wird trocken mittels dichter Gewebe vorgenommen oder naß, wobei die Staubluft durch Wasser durchgesaugt wird. Die Luftsaugleitung darf nicht zu weiten Querschnitt haben, da bei verringerter Luftgeschwindigkeit der Staub sich schon in der Leitung absetzen würde, andererseits hat aber die große Strömungsgeschwindigkeit der Staubluft in den als Anschlußmaterial meist verwendeten Gummischläuchen deren raschen Verschleiß zur Folge; auch wächst der Durchflußwiderstand mit dem Quadrat der Luftgeschwindigkeit und ergibt sich daher eine praktisch nicht zu überschreitende Grenze für die Länge der Saugleitung, bei der an der Saugdüse noch ein dem Bedürfnisse genügender Unterdruck zu erzielen ist. Maßgebend für die Beurteilung eines Staubsaugeapparates ist die Luft-

saugleistung der Pumpe bei einem bestimmten, dem normalen Widerstande von Geweben usw. entsprechenden Unterdrucke. Die im Handel vielfach erhältlichen Handentstaubungsapparate gewähren wohl kaum eine ausreichende Saugwirkung, welche für eine wirksame Entstaubung erforderlich ist.

Auch die maschinell betriebenen Entstaubungsanlagen versagen dort, wo es sich um den gleichzeitigen Betrieb mehrerer, auf größerer Strecke verteilter Saugdüsen handelt, da in diesem Falle der Unterdruck an den von der Vakuumpumpe weiter entfernten Anschlußstellen viel zu gering wird, um noch durch dichtere Gewebe hindurch Luft anzusaugen.

Aus diesem Grunde konnten sich die mit reiner Vakuumwirkung arbeitenden stationären Anlagen auch nicht ein Anwendungsgebiet dauernd erobern, für das ihre Wirkungsweise präjudiziert erscheint, nämlich die Reinigung von Eisenbahnwaggons. Vorgenommene Entstaubungsproben an Waggons, die längere Zeit im Verkehr gestanden sind, haben Staubquantitäten bis zu 1,5 kg aus der Polsterung eines Waggons zutage gefördert; diese variieren natürlich stark mit der Jahreszeit, im Sommer mehr wegen der geöffneten Fenster, und dem auf der Lokomotive verwendeten Heizmaterial, immer aber ist mit dem Staub auch eine gewisse hygienische Gefahr verbunden, da der Gehalt des Eisenbahnstaubes unter allen vorgenommenen Proben den Rekord an Bakterienzahl schlägt. Auf Routen, die in Tuberkulose-Kurorte führen, dann im Großstadtverkehr sind im Staube aus dem eingetrockneten Sputum vielfach Tuberkelbazillen enthalten, denn das Spuckverbot wird leider, wenn auch in den Waggons immer angeschlossen und theoretisch unter Strafsanktion gestellt, meistens mißachtet. Eine in regelmäßigen Zeitabschnitten vorzunehmende gründliche Entstaubung der Wagenabteile ist daher unbedingt erforderlich, sowohl der Erhaltung der Fahrbetriebsmittel wegen als auch aus Gründen der Hygiene und Reinlichkeit.

Diese Reinigung soll sich nicht nur auf die Polsterung und Fußteppiche, sondern auch auf den Fußboden und die aus Gründen der Raumökonomie unter den Sitzen untergebrachten Heizkörper erstrecken. Speziell die letzten bieten aber der Anwendung von Vakuumstaubsaugeapparaten Schwierigkeiten, denn ihrer sperrigen Oberfläche schließen sich die Saugdüsen unvollkommen an; eine Reinigung durch Abblasen mit Preßluft ist hier weit wirkungsvoller. Aus diesen Gründen hat im Bahnbetriebe auch ein mit Preß- und Saugluft arbeitendes System, das der Maschinenfabrik Borsig, Berlin, die meiste Anwendung gefunden und auch die österreichische Staatsbahnverwaltung hat eine größere Anlage dieser Bauart am Wiener Westbahnhofe seit einigen Jahren in Verwendung. Bei diesem Systeme wird Preßluft, nicht Saugluft, von der Maschinenanlage erzeugt und zur Reinigung unmittelbar und mittelbar benutzt. Die Druckluft wird durch Leitungen den eigentlichen Entstaubungsapparaten zugeführt und dort teils direkt, teils mittels eines Preßluft-Strahlsaugers zur Erzeugung von Vakuum verwendet. Die spezifische Wirkung dieses Entstaubungssystems beruht auf der gleichzeitigen kombinierten Wirkung von Preß- und Saugluft. Die Wirkungsweise ist folgende: Der eine Teil der Preßluft tritt bei *e* (Abb. 1) in feinen Strahlen aus dem Apparat,

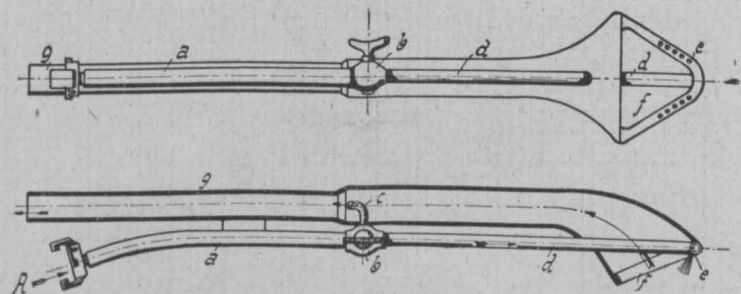


Abb. 1

dem sogenannten Bläser, aus und dringt in die Gewebe ein, so daß auch der festsitzende Staub gelockert und aufgewirbelt wird. Der andere Teil der Preßluft tritt bei *c* aus und erzeugt mittels Düsenwirkung eine Luftleere, durch die der aufgewirbelte Staub abgesaugt wird. Durch einen kurzen Schlauch wird dieser in ein handliches, transportables Filter gedrückt und in diesem niedergeschlagen, während die Luft gereinigt entweicht. Durch verschiedene Stellung des Drei-



Abb. 2

weghahnes *b* kann der Entstaubungsapparat für reine Saugwirkung, reine Druckwirkung oder für die vorhin geschilderte kombinierte Wirkung verwendet werden. Die Handhabung des Apparates ist eine sehr einfache und beschränkt sich nur auf das lose Hin- und Herbewegen auf den zu reinigenden Gegenständen. Abb. 2 zeigt das verwendete Filter, das durch den beweglichen Abführungschlauch mit dem Apparat verbunden ist und aus einer Anzahl übereinander gestülpter Schläuche aus dichtem Gewebe besteht. Der Staub setzt sich an der Innenfläche an, wird von Zeit zu Zeit durch einfaches Schütteln abgebeutelt und fällt dann auf den Boden des Filters, von

wo er leicht entleert werden kann. Abb. 3 zeigt die Manipulation mit dem Entstaubungsapparat an einem Waggon.

Zur Erzeugung der zum Betriebe notwendigen Druckluft können Kompressoren normaler Bauart verwendet werden, eventuell kann die Druckluft auch bestehenden, anderen Zwecken dienenden Anlagen entnommen werden. Auf den ersten Blick erscheint es als ein Widersinn und betriebsökonomischer Fehler, zur Erzeugung eines lokalen Vakuums drei Maschinensätze, Antriebsmotor, Preßlufterzeuger und Preßluftstrahlsauger, zu verwenden und den schlechten Gesamtwirkungsgrad der Anlage, der sich durch Multiplikation der Einzel-

Der Kompressor kann an beliebiger Stelle Aufstellung finden, die Druckluft kann auch auf große Entfernungen mittels enger Rohrleitungen verteilt werden, ohne daß nennenswerte Druckverluste auftreten. Es können an den verschiedensten Stellen des Netzes, zum Beispiel dicht an der Maschinenanlage und weit entfernt, Apparate angeschlossen werden, ohne daß ein Apparat den anderen in seiner Wirkungsweise beeinträchtigt. Jeder Apparat entnimmt dem Netze zum Betrieb eine bestimmte Druckluftmenge, welche vom Luftdruck im Leitungsnetze abhängig ist; da dieser sich jedoch fast überall gleich bleibt, arbeiten auch alle angeschlossenen Apparate ganz gleichmäßig. Die Luftzuführungsleitung passiert nur reine, keinerlei Schmutz enthaltende Luft, die Staubluft nur den kurzen zum Filter führenden Schlauch, der ständig unter Kontrolle des die Reinigung vornehmenden Arbeiters steht; ein durch Ungeschicklichkeit oder Unachtsamkeit etwa auftretender Schaden ist leicht zu finden und zu beseitigen; die Betriebssicherheit der Anlagen ist somit eine recht günstige.

Die erste größere Anlage dieser Art kam nach befriedigenden

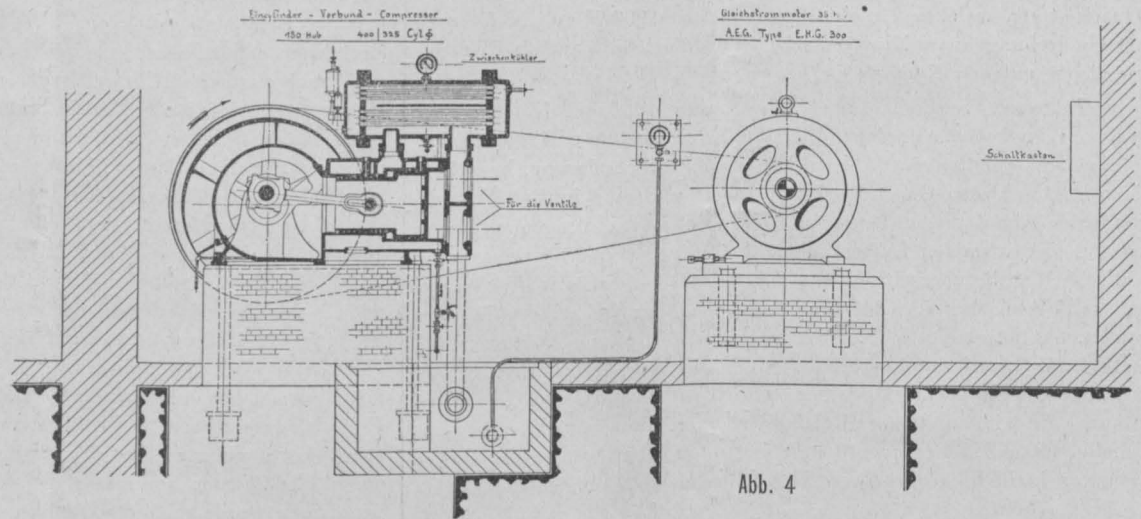


Abb. 4



Abb. 3

wirkungsgrade ergibt, in Kauf zu nehmen. Tatsächlich ist auch der Kraftverbrauch der Borsig-Anlagen ein unverhältnismäßig hoher, andererseits sind es gewichtige Umstände, welche für das System sprechen.

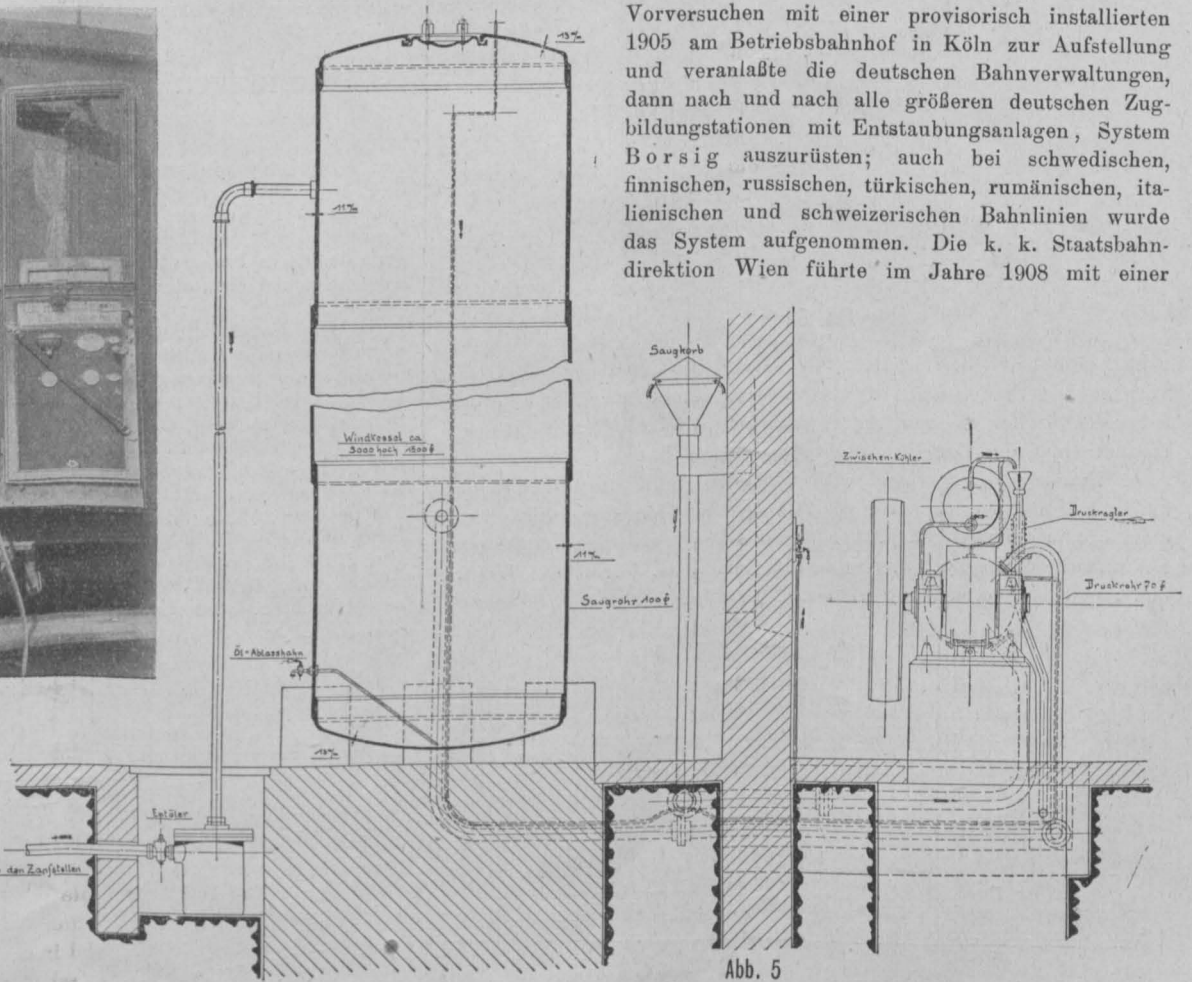


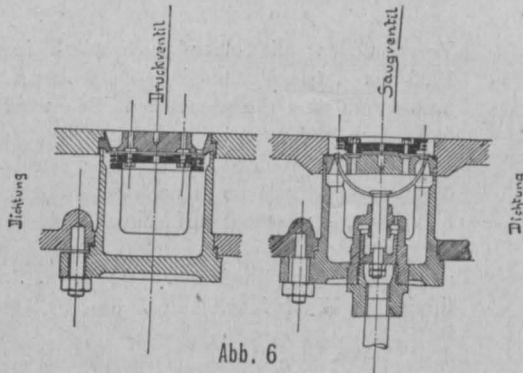
Abb. 5

Vorversuchen mit einer provisorisch installierten 1905 am Betriebsbahnhof in Köln zur Aufstellung und veranlaßte die deutschen Bahnverwaltungen, dann nach und nach alle größeren deutschen Zugbildungstationen mit Entstaubungsanlagen, System Borsig auszurüsten; auch bei schwedischen, finnischen, russischen, türkischen, rumänischen, italienischen und schweizerischen Bahnlagen wurde das System aufgenommen. Die k. k. Staatsbahndirektion Wien führte im Jahre 1908 mit einer

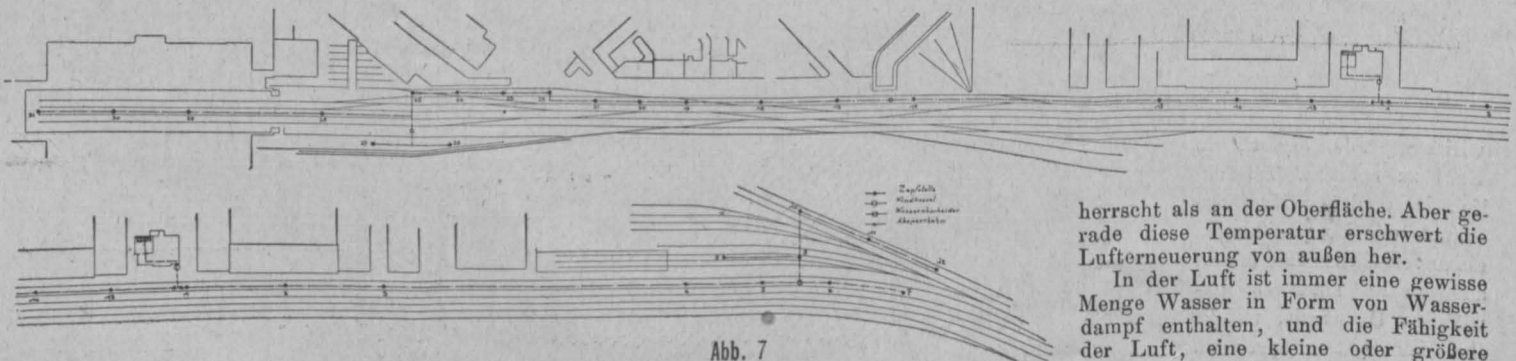
solchen Preßluftanlage, die in einen Güterwagen eingebaut wurde, Versuche durch, die dem Vergleiche mit einer bereits vorhandenen transportablen Vakuumanlage nach dem System *Booth* dienen sollten. Da die Versuche günstig ausfielen, wurde 1909 eine größere stationäre Anlage mit zwischen den Rangiergleisen festverlegten Rohrleitungen beschafft, die seit Juli 1910 in Dauerverwendung steht.

Der zum Betriebe dienende (Abb. 4 und 5) Einzylinder-Verbund-Kompressor (Zylinderdurchmesser 400×325 mm, Hub 180 mm, $n = 190$ pro Minute) ist in der Werkstättenkraftzentrale aufgestellt. Durch eine besondere Saugleitung wird die Luft aus dem Freien angesaugt und durch die hintere Seite des Stufenkolbens auf za. 2 Atm. verdichtet; in dem vorderen Ringraum wird dann die Luft auf den Enddruck von 6 bis 7 Atm. zusammengedrückt. Zwischen Nieder- und Hochdruckseite ist zur Abführung der Kompressionswärme ein Zwischenkühler eingeschaltet; dieser sowohl wie der Zylindermantel und -Deckel werden von Kühlwasser durchströmt. Zum Antriebe des Kompressors dient ein Gleichstrom-Nebenschlußmotor von 35 PS Dauerleistung, welcher für eine Spannung von 960 V gebaut ist und 750 Umdrehungen pro Minute macht. Der Motor treibt mittels Riemen vorgelegtes auf den Kompressor.

Interesse verdienen auch die Luftventile des Kompressors System *Lindemann*; sie sind leichte, federbelastete und reibungslos geführte Stahlplattenventile, brauchen keinerlei Schmierung, bewirken einen geräuschlosen Gang des Kompressors und sind im Betriebe nur minimaler Abnutzung unterworfen. Um die Luftleistung des Kompressors der variablen Luftentnahme anzupassen, besitzt er eine automatische Reguliervorrichtung. Sie dient dazu, bei einem Hochdrucke von za. 7 Atm. die Luftlieferung auszuschalten; bei einem Drucke von za. 6 Atm. erfolgt die Einschaltung der Luftlieferung wieder automatisch. Während der Leerlaufperiode sinkt der verbrauchte Strom des Motors auf za. ein Fünftel der normalen Stromstärke. Die Vorrichtung besteht aus einer Relais-Steuerung: dem am Kompressorzylinder sitzenden Regelventil und den über den Saugventilen eingebauten kleinen Steuerkolben. Das federbelastete einstellbare Regel-



ventil gibt bei Überschreiten des Höchstdruckes der Preßluft den Weg zu den Steuerkolben frei, die nach auswärts gehend mittels federnder Greifer die Saugventile dauernd geöffnet halten. Sinkt durch Luftentnahme der Druck, so geht der Ventilstift des Regelventils in seine Ruhelage zurück und verbindet den Raum über den Steuerkolben mit der Atmosphäre; die letzteren werden durch Federkraft dann wieder einwärts gedrückt, lassen die Saugventile des Kompressors frei und dieser beginnt wieder zu arbeiten. Abb. 6 gibt die Ventile und ihre Steuervorrichtung wieder.



Um Ungleichmäßigkeiten in der Luftentnahme auszugleichen, ist noch ein schmiedeeiserner, außerhalb des Gebäudes aufgestellter Druckluftbehälter von 1500 mm Durchmesser und za. 5 m Höhe vorhanden. Von diesem wird die Druckluft einem Entöler zugeführt, worin das in der Luft vorhandene Wasser und das Öl abgeschieden werden. Von dort aus führt die Leitung weiter zu den Gleisen und ist zwischen ihnen in einer Tiefe von za. 500 mm unter Erdoberfläche verlegt. Die Länge der Rohrleitung beträgt za. 1700 m. Ihr Durchmesser stuft sich von 2" auf $\frac{3}{4}$ " ab. In die Leitung sind im ganzen 31 Anschlußstellen eingebaut. Ferner befinden sich darin noch drei Wasserabscheider zur Aufnahme des sich eventuell bildenden Kondenswassers. In Abb. 7 ist die Gleisanlage mit dem Preßluft-Rohrnetz und den Zapfstellen dargestellt.

Eine Verkleinerung der für die Waggonreinigung bestimmten Arbeiterpartie fand durch Einführung der Preßluft-Entstaubung am Westbahnhofe nicht statt; wohl aber ist die früher, speziell zu Zeiten starken Reiseverkehrs durch bloße Handarbeit nur unzureichend erfolgte Reinigung durch ein in seiner Wirkungsweise rationelleres Verfahren ersetzt worden, dem nur der Fehler des großen Kraftverbrauches anhaftet. Ein weiterer, sich unangenehm fühlbar machender Umstand ist, daß die Schläuche zwischen Zapfstelle und Bläser einerseits, letzterem und dem Filter andererseits teils durch den Betrieb, teils durch ausgelaufenes Öl von Achslagern und Lokomotiven sowie durch die staubhältige im Schlauch transportierte Luft stark leiden und öfters ersetzt werden müssen. Die Preßluft-Entstaubung wird nur bei den gepolsterten Waggonen I. und II. Klasse vorgenommen. Nach Angabe der Firma Borsig sollte auch die Reinigung der Wagen III. Klasse mittels des Apparates vorgenommen werden, der durch entsprechende Stellung des Dreiweghahnes auf reine Blaswirkung einzustellen wäre. Der Staub wird durch den kräftigen Luftstrahl bei geöffneten Türen von einem Ende des Waggonen zum anderen und durch die Türen ins Freie hinausgeblasen. Bei diesem Verfahren stellte sich jedoch eine so starke Staubeentwicklung und Belästigung der Umgebung durch das starke Zischen der ausströmenden Luft ein, daß davon Abstand genommen wurde und die Reinigung der Wagen III. Klasse auch weiterhin von Hand aus erfolgt.

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Eisenbahnwesen.

Die Atmosphäre im Métropolitain in Paris. Da in Wien der Bau einer Untergrundbahn in absehbarer Zeit doch zur Ausführung kommen soll, wird es nicht uninteressant sein, zu erfahren, welche Resultate die Untersuchung der Atmosphäre im Métropolitain (Untergrundbahn) in Paris ergeben hat. Die Untersuchungen wurden vom hygienischen Gemeindelaboratorium von Montsouris in Paris durchgeführt.

Die Zuträglichkeit der Luft für die menschlichen Atmungsorgane ist im wesentlichen von drei Faktoren abhängig: Der Temperatur, der Spannung des Wasserdampfes und dem Gehalt an Kohlensäure. Bewegen sich diese Faktoren innerhalb der von der Erfahrung als zulässig erkannten Grenzen, so kann man die Luft als atembar bezeichnen. In unterirdischen Räumen zeigt die Temperatur nur geringe Schwankungen, und der Einfluß der äußeren Temperatur ist sehr gering. Im Métropolitain in Paris hat man festgestellt, daß die Temperatur zwischen 16 und 23° schwankt. Eine Strecke, die in der Nähe der freien Luft lag, zeigte 18° bei einer äußeren Lufttemperatur von 21.3° und an einem Tage, an dem die Lufttemperatur auf 5° gesunken war, 18.2°. Von diesem Gesichtspunkte also hat man nichts zu befürchten, weil unter der Erde eine konstantere Temperatur

herrscht als an der Oberfläche. Aber gerade diese Temperatur erschwert die Lüfterneuerung von außen her.

In der Luft ist immer eine gewisse Menge Wasser in Form von Wasserdampf enthalten, und die Fähigkeit der Luft, eine kleine oder größere

Menge von Wasserdampf zu enthalten, hängt immer von der Temperatur ab. Jeder Temperaturgrad der Luft kann nur immer eine bestimmte Menge Wasserdampf aufnehmen; wird die Grenze überschritten, so kondensiert sich der Wasserdampf zu Tau. Diese Grenze nennt man den Sättigungsgrad, welchen die Atmosphäre selten erreicht, da im allgemeinen die Menge des Wasserdampfes in der Luft sehr gering ist, wobei die Atmung normal vor sich geht, während ein Übermaß sie langsamer macht und ein Mangel sie beschleunigt, zum Nachteil des menschlichen Organismus. Die größte Spannung, die der Wasserdampf je nach den verschiedenen Temperaturen in der Luft besitzt, beträgt bei einer mittleren Temperatur von 16° 13·53 mm, bei 20° 17·39 mm und bei 23° 20·88 mm Quecksilbersäule.

Im Métropolitain in Paris hat man konstatiert, daß im Durchschnitt die Spannung 10 bis 15 mm beträgt und manchmal bis zu 20 mm steigt; die Zahlen sind hoch genug, um das unangenehme Gefühl zu erklären, welches man beim Eintritt in jene unterirdischen Räume empfindet. Ein solches Übermaß von Spannung ist dem größeren Feuchtigkeitsgrad, welchen die Luft durch die menschliche Ausatmung bekommt, zuzuschreiben und kann nur durch die Erneuerung der Luft beseitigt werden.

Pettenkoffer hat bestimmt, daß die freie Luft normal 0·3 bis 0·4 Tausendstel Kohlendioxid enthält, und daß in großen Städten das Verhältnis von 0·4 bis auf 0·5 pro Tausend steigen kann. Eine geringe Menge mehr an Kohlendioxid ist nicht unbedingt schädlich für den Menschen. In der gewerblichen Hygiene nimmt man an, daß eine Luft noch als gesund zu betrachten ist, wenn der Kohlendioxidgehalt ein Tausendstel nicht überschreitet. In den unterirdischen Räumen steht die Veränderung des Kohlendioxidgehaltes im direkten Verhältnis mit der Zu- und Abströmung von Menschen und der Frequenz der Strecken; und man hat auch festgestellt, daß bei Eröffnung neuer Strecken die Verschlechterung der Luft sofort eintritt.

Zum Beispiel konstatierte man im Tunnel Oberkampf-Richard-Lenoir, der am 20. Dezember 1906 in Betrieb gesetzt wurde, daß die Menge der Kohlendioxid auf 15. Dezember 0·43 pro Tausend betrug. Schon am 21. Dezember stieg sie während der Tagesstunden auf 0·51, am 24. auf 0·66, am 8. Jänner 1907 auf 0·77, obwohl sie jede Nacht durch die Lüftung auf 0·38 sank, eine Zahl, die dem Gehalte in der freien Luft sehr nahe kommt.

Im Sommer ist die Zahl der Reisenden kleiner und infolgedessen der Kohlendioxidgehalt der Luft in den unterirdischen Räumen geringer. So betrug die Menge der Kohlendioxid in der Strecke Champs-Élysées—Marbeuf des Métropolitain im Mai 1904 0·95, im August 0·58 und im Oktober 1·22 pro Tausend. In der Strecke Concorde—Champs-Élysées hat man am 26. Dezember 1906 festgestellt, daß der Kohlendioxidgehalt 1·39 pro Tausend war, während der Durchschnitt im zweiten Vierteljahr 0·88 und jener des vierten Vierteljahres 1·26 betrug. Diese hohe Ziffer ist dem großen Andrang der Reisenden in der Station Champs-Élysées während der Automobilausstellung im Grand Palais zuzuschreiben.

Die Eröffnung neuer Linien bewirkte ebenfalls eine Vermehrung des Kohlendioxidgehaltes infolge der Zunahme der Dichtigkeit des Verkehrs. So hat man in der Nähe der Station Villiers, vor und nach der Eröffnung der Linie Villiers—Gambetta, welche am 19. Oktober in Betrieb gesetzt wurde, folgende Verhältnisse gefunden:

	Vor		
	1903	1904	Nach 1905
Villiers—Monceau	0·50	0·55	1·05
Monceau—Courcelles	0·74	0·75	1·15

pro Tausend.

In den Wagen ist die Zusammensetzung der Luft eine schlechtere als in den Tunnels, weil einwirken: die Zusammensetzung der Luft in den Tunnels, die Anzahl der Reisenden und das System der Lüftung der Wagen. Manche Wagen haben nur seitliche Lüftung, andere aber doppelte, das heißt an den Seiten und an der Decke.

Aus den folgenden Tabellen (die Namen der Strecken, in welchen die Versuche gemacht wurden, sind ausgelassen) kann man sehr gut den Einfluß ersehen, welchen jeder der drei oben angeführten Faktoren auf die Zusammensetzung der Luft in den Wagen hat.

Die Versuche wurden selbstverständlich unter gleichen Umständen durchgeführt, so daß man keinen Zweifel über die Richtigkeit der obgeführten Daten haben kann. Die Tabelle II zeigt, daß die doppelte Ventilation vorteilhafter ist, und um die Zusammensetzung der Luft in den Wagen zu verbessern, muß die Zusammensetzung der Luft in den Tunnels verbessert werden. Während der Nacht erfolgt die Ventilation durch die Eingänge in den Stationen, welche mit Gittertüren versehen sind; diese nächtliche Lüftung ist sehr wirksam und genügt fast überall, um den Kohlendioxidgehalt nahe dem normalen der freien Luft zu bringen. Doch eine Stunde nach der Wiederaufnahme des Betriebes ist der Effekt der nächtlichen Lüftung aufgehoben. Es ist daher während des Tages die Erneuerung der Luft notwendig, um die zu große Vermehrung des Kohlendioxidgehaltes und die früher angeführten schädlichen Ursachen zu vermeiden. Die anscheinend sehr intensiven Luftströmungen, welche in gewissen Stationen beim Ein- und Ausgang sich fühlbar machen, bewirken nur — man möchte wohl das Gegenteil glauben — unbedeutende Veränderungen in der Zusammensetzung der Luft in den unterirdischen Räumen.

I.

Temperatur ° C	Spannung des Wasserdampfes in mm	Anzahl der Reisenden	CO ₂ pro 1000	
			Tunnel	Wagen
21	7·8	30	0·31	0·40
26·8	14·7	36	0·31	0·41
24·5	13·0	43	0·54	0·66
24·3	18·0	44	1·11	1·32

II.

Wagen mit seitlicher Ventilation				Wagen mit doppelter Ventilation			
Temperatur ° C	Spannung des Wasserdampfes in mm	Anzahl der Reisenden	CO ₂ pro 1000	Temperatur ° C	Spannung des Wasserdampfes in mm	Anzahl der Reisenden	CO ₂ pro 1000
24·3	18·0	44	1·32	24·5	17·8	53	1·19
22·7	14·9	39	1·25	24·8	16·5	39	0·98
23·0	13·1	28	0·81	23·7	13·9	38	0·60

Die Strecken, welche abwechselnd in der freien Luft und im Tunnel liegen, befinden sich, speziell wenn die Tunnelstrecken relativ kurz sind und breite Einmündungen haben, in besonders guten Verhältnissen, weil der kontinuierliche Luftzug die chemische Zusammensetzung der Atmosphäre beeinflusst. Tatsächlich wurde die Kohlendioxidmenge in den Tunnelstrecken der Linie Anvers—Nation des Métropolitain mit 0·52 bis 0·78 und durchschnittlich mit weniger als 0·60 pro Tausend konstatiert und in der Strecke Trocadéro—Nation mit 0·35 bis 0·60 und durchschnittlich mit 0·45.

Solche günstige Zahlen erreichte man nicht in den Strecken mit größerer Tunnelänge. So war auf den Strecken Maillot—Vincennes, Villiers—Gambetta, Clignancourt—Porte d'Orléans der Gehalt 1:1000 keine Ausnahme, bevor man spezielle Vorkehrungen traf, um die Erneuerung der Luft zu sichern. Um diese längeren Tunnelstrecken zu ventilieren, hat man zwei Methoden angewendet: die natürliche Ventilation mittels Öffnungen, welche in direkter Verbindung mit der Luft sind, und die künstliche Ventilation mittels Ventilatoren. Die Ventilatoren haben keine guten Resultate ergeben, weil die großen Ventilatoren in den Stationen nahe der Anlage einen unerträglichen Luftzug erzeugen und dann nicht immer im ganzen Tunnel die Luft erneuern. Man hat nämlich konstatiert, daß, wenn man die verdorbene Luft verdrängt, diese sich in gewissen Teilen des Tunnels ansammelt, wo man einen um 50% höheren Kohlendioxidgehalt konstatieren kann als in der Nähe der Ventilatoren. Die kleinen Ventilatoren verursachen einen Sirenenlärm, der sehr unangenehm ist.

Man zieht daher die natürliche Ventilation vor, welche aber sehr unregelmäßig ist, weil sie nicht nur von der örtlichen Situation abhängt, sondern auch von der Beschaffenheit der Atmosphäre: Temperatur, Windrichtung usw.; Umstände, die sich täglich verändern, so daß an einem Tage beim Eingang der Stationen große Luftströme entstehen, die manchmal sogar unerträglich sind, an anderen Tagen hingegen Windstille herrscht.

Damit ein Ventilationschlauch eine wirkungsvolle Lüftung in einer langen Tunnelstrecke hervorbringt, müssen sich einige günstige Verhältnisse vereinigen. In einem Tunnel, der fortwährend in der Steigung liegt, kann wie in einem Kamin ein fortwährender Luftzug entstehen, welcher ununterbrochen die Luft im unterirdischen Raum erneuert; aber es ist selten, daß sich kontinuierliche Luftströmungen in langen Tunnels bilden. Aus diesen Gründen hat man die Ventilationschläuche im Métropolitain in Paris vermehrt, um eine beständige intensivere natürliche Ventilation zu erreichen; und man hat dadurch erreicht, daß der Kohlendioxidgehalt in einzelnen Punkten von 1·9 auf 0·60, von 1·10 auf 0·67, von 1·16 auf 0·77, von 0·73 auf 0·59 und von 0·68 auf 0·58 pro Tausend gesunken ist. Die Zahl der Teilstrecken, in denen der Kohlendioxidgehalt 1:1000 übersteigt, ist geringer geworden, und man kann voraussehen, daß diese auch verschwinden werden, dank der Ausführung neuer Ventilationschläuche.

Aus dem Gesagten ist leicht zu ersehen, daß man, um die Luft der unterirdischen Räume gesünder zu gestalten, eine gute natürliche Ventilation sichern muß, und zwar mittels eigenen Luftkanälen oder Luftschläuchen, deren Anzahl soviel als möglich zu vermehren ist. Die künstliche Ventilation ist nur in Ausnahmefällen anzuwenden. Und das um so mehr, da die kleinen Entfernungen zwischen den Stationen die Anlage von komplizierten Mechanismen nicht rechtfertigen, die Möglichkeit aber bieten, Luftschächte in der Nähe der Stationen selbst zu bauen. Diese sind auch hier am notwendigsten, weil eine große Anzahl kommender und gehender Reisender sich zusammendrängt. („Annali“ Nr. 24, 1911) Marinig

Kleine Nachrichten. Schwere Oberbau auf den Linien der österreichischen Staatsbahnen. Die Verlegung des Oberbaues mit schweren Schienen (44 kg/m) schreitet auf den dem internationalen Schnellzugsverkehre dienenden Linien der österreichischen Staatsbahnen rüstig vorwärts. Mit solchem Oberbau, welcher für Fahrgeschwindigkeiten bis zu 110 km in der Stunde und für Achsdrücke von 16.000 kg geeignet ist und sohin eine wesentliche Kürzung der Fahrzeiten

der Züge sowie den Bau und die Verwendung schwererer, leistungsfähigerer Lokomotiven und tragfähigerer Güterwagen als bisher gestattet, waren bis Ende des Jahres 1911 rund 1320 Gleiskilometer oder 25% der in Betracht kommenden Strecken ausgestattet. Im Jahre 1912 gelangen weitere 250 Gleiskilometer zur Verlegung, so daß bei gleichem Fortschritte diese Rekonstruktionen in wenigen Jahren beendet sein werden. Um die Stationen mit ungeminderter Streckengeschwindigkeit durchfahren zu können, werden auch die Hauptgleise jener Stationen, in welchen Schnellzüge nicht anhalten, mit schwerem Oberbau sowie mit Weichen besonderer Bauart ausgestattet, welche bei größtmöglicher Betriebssicherheit bedeutend einfacher konstruiert sind als die bisher verwendeten Weichen. — Neueinteilung des Wagenparkes der Staatsbahnen. Im August l. J. wird der Ausschuß für Wagenangelegenheiten des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen zusammentreten und in dieser Tagung auch die nunmehr durchgeführte Neueinteilung des Wagenparkes der österreichischen Staatsbahnen zur Kenntnis nehmen. Es handelt sich hierbei, wie das „Eisenbahnblatt“ schreibt, um eine in ihren Folgewirkungen für den Betrieb und die finanzielle Gebarung der Staatsbahnen bedeutungsvolle Reform. Hienach wird das Gebiet der Staatsbahnen für den Wagenpark in fünf Gruppen geteilt, und zwar: 1. Nord- (Ferdinands-Nordbahn und Direktion Olmütz), 2. Nordwest- (Staats-eisenbahn-Gesellschaft, Nordwestbahn, Südnorddeutsche Verbindungsbahn und Böhmisches Nordbahn), 3. Südwest- (Direktionen Wien, Linz, Innsbruck, Villach und Triest), 4. Nordost- (Direktionen Krakau, Lemberg, Stanislau und Betriebsleitung Czernowitz) und endlich 5. Westgruppe (Direktionen Prag und Pilsen). Diese Wagengruppierung wird übrigens auch für die Numerierung des Wagenparkes der Staatsbahnen die längst erwünschte einheitliche Grundlage bieten. Diese nunmehr in die Wege geleitete, bleibende, also nicht mehr wie bisher bloß vorübergehende Neueinteilung des Wagenparkes der Staatsbahnen bietet sicheren Schutz vor den unökonomischen Leerläufen und den von diesen verursachten Traktionsunkosten der rückgehenden Wagen. Schon jetzt ist eine unverkennbare beträchtliche Verringerung dieser Leerläufe festzustellen. Wird die neue Wagengruppierung endgültig durchgeführt sein, dann wird dieser Betriebsvorteil und die aus ihm sich ergebende Ersparnis an Traktionskosten noch bedeutend erhöht werden. Die neue Wagengruppierung der Staatsbahnen ist auch für die fremden Bahnverwaltungen wichtig. Sie bedingt es, daß letztere den betreffenden, zu ihnen gelangten Wagen der österreichischen Staatsbahnen direkt in jene Gruppe zurückzusenden haben, aus der er ursprünglich auf ihre Strecke ausgetreten war.

Wasserstraßen.

Eine deutsche Rheinmündung (Großschiffahrtsweg vom Rhein zur Nordsee). Die Bauräte Herzberg in Berlin und Taaks in Hannover haben in einer Studie die Wirtschaftlichkeit und Möglichkeit der Durchführung einer Verbindung des Rheins mit der Nordsee auf deutschem Boden durch eine große Schiffahrtstraße untersucht. Als Ausgangspunkt des Kanales ist nicht Ruhrort gedacht, wo große technische Schwierigkeiten vorliegen, sondern Wesel. Von hier ist der Kanal in gestreckter Linie zum Unterlauf der Ems geführt, an welche er bei Rhede anschließt. Erst von diesem Punkte an, erscheint bei Ausführung entsprechender Regulierungsarbeiten in der Ems die erforderliche Wassertiefe gesichert (Abb.).



Die Gesamtlänge des Kanales beträgt 170,7 km. In Emden findet die neue Wasserstraße ihren natürlichen Endpunkt, in 220 km Entfernung von Wesel. Was die Abmessungen der geplanten Kanalverbindung anbelangt, so ist als Profil derselben etwa das Sechsfache des Tauchprofils eines Normalfrachtschiffes von 12 m Breite und 2,75 m Tiefgang (für 1500 bis 2500 t Tragfähigkeit) gewählt, woraus sich rund 30 m Sohlenbreite und 56 m Wasserspiegelbreite ergeben.

Zwischen dem Ausgangspunkt des Kanales bei Wesel (Rheinspiegel + 16,75 m) und dem Endpunkt bei Rhede (Flutspiegel + 1,55 m)

ist ein Höhenunterschied von rund 15 m vorhanden; ein schleusenloser Kanal ist also an sich nicht ausführbar. Außerdem schieben sich Ausläufer der westfälischen Höhenzüge in die Trasse, die eine 50 km breite und bis + 50 m N. N. ansteigende Hochebene bilden, so daß die Verfasser zweckmäßig die Wasserspiegelhöhe der Scheitelhaltung auf + 40 m legen. Eine ausreichende Speisung des Kanales mit Wasser aus den durchschnittenen Wasserläufen ist nicht möglich, vielmehr muß ein Teil aus dem Rhein aufgepumpt werden.

Der Kanal ist mit sechs Halungen geplant, und zwar mit zwei Endschleusen und fünf Zwischenschleusen. Die Endschleuse am Rhein hat 0 bis 8,5 m Gefälle, die an der Ems 9 m. Von der ersten 21 km langen, bis Bocholt reichenden Halung wird die 48 km lange Scheitelhaltung mit zwei Schleusen von je 9,25 m Gefälle erreicht. Bei Gronau liegt die dritte Schleuse, die den Abstieg zur Ems mit 9,25 m Gefälle einleitet, ihr folgen bis zur Endschleuse noch drei Schleusen von 9,25, 5,5 und 5,5 m Gefälle. Alle Schleusen sind als Schlepplugschleusen mit 210 m nutzbarer Länge und 27 m Kammerweite gedacht (für drei Rheinkähne zu je 2500 t Tragfähigkeit, einen Schlepper).

Die Baukosten des Kanales sind überschlägig mit 235 Millionen Mark ermittelt, das ist 1,37 Millionen Mark für 1 km Länge und bei etwa 85 Millionen m³ Bodenaushub rund M 2,77 für 1 m³.

Weniger einfach als die Frage der Ausführbarkeit liegt die Frage der Wirtschaftlichkeit des Unternehmens. Die Verfasser rechnen mit einem Verkehr von 7 Millionen t jährlich (meist Kohle und Erz vom Rhein nach Norden und Osten), was einer Einnahme (bei 0,5 Pf/ukm Belastung) von 6 Millionen Mark entspricht. Abzüglich der Unterhaltungskosten und Betriebskosten sowie der Aufwendungen für Fracht- und Schlepplohn würde sich dann eine 20/100ige Verzinsung des Anlagekapitals ergeben. Der Kanal erfordert demnach jedenfalls auf Jahre hinaus erhebliche Zuschüsse.

Und doch wird die Frage einer deutschen Rheinmündung mit allem Nachdruck verfolgt werden und dürfte kaum wieder von der Tagesordnung verschwinden, ehe nicht dieses erstrebenswerte Ziel erreicht ist.

Der Kanal soll nämlich der deutschen Binnenschiffahrt, der Rhein-Seeschiffahrt (in dem Kanal wird jederzeit die Tiefe zu finden sein, die der Rhein nur bei höheren Wasserständen bietet) und der maritimen Landesverteidigung dienen. Trotzdem die See in der Richtung gegen Rotterdam rascher erreicht werden kann (der Weg Wesel-Rotterdam beträgt nur 180 km), trotzdem der kaum mehr als ein Jahrzehnt bestehende Dortmund-Ems-Kanal mit seiner Fortsetzung, dem Rhein-Herne-Kanal, fast denselben Anfangs- und Endpunkt besitzt, werden von dem Schiffahrtsweg Wesel-Emden bedeutende allgemeine wirtschaftliche Vorteile, besondere Vorteile für die an Bodenschätzen reichen durchschnittenen Gegenden (Kohle, Erz und namentlich aber reiche Torflager im Bourtanger Moor) erwartet und die erwünschte Unabhängigkeit von ausländischen Häfen erreicht. („Deutsche Bauzeitung“ 1912, Nr. 36, Seite 333, und „Zeitschrift für Binnenschiffahrt“ 1912, Nr. 9, Seite 219)

Deutschland projektiert nicht allein, Deutschland baut auch seine Wasserstraßen aus.

Ign. Pollak

Patentanmeldungen.

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am 15. Juli 1912 öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bezw. der Priorität angegeben)

24. **Muldenrostfeuerung** mit über dem Rost liegender Gaskammer und Regelungsgliedern für die Brennstoffzufuhr: Die Regelungsglieder bestehen aus einer zweiflügeligen Klappe, die mit ihrem einen Flügel in eine Aussparung der Gaskammerwand hineinragen. — Wilhelm Viebahn, Leipzig. Ang. 25. 5. 1911.

24. **Rost für Müllfeuerung mit luftgekühlten Seitenwänden:** Die Seitenwände werden aus mehreren übereinanderliegenden Hohlkörpern gebildet. — Müllverbrennungsgesellschaft m. b. H. System Herberthz, Köln a. Rh. Ang. 23. 3. 1911; Prior. 29. 3. 1910 (Deutsches Reich).

36. **Heizungsanlage für Dampf-, Heißwasser- und Warmwasserheizung,** bei welcher in dem vom Hauptwasserraum des Kessels umschlossenen Feuer- raum ein Wasserrost und Heizschlangen angeordnet sind, deren Enden in die Steigleitung des Kessels münden: Die Enden der Heizschlangen stehen gleichzeitig mit dem Dampfraum des Kessels und einer Dampfsteigleitung in Verbindung, zu dem Zwecke, mittels entsprechender Ventilstellungen die von dem Wasserrost ausgehende Warmwassersteigleitung mit Hilfe der Heizschlangen auch mit Heißwasser oder Dampf oder nur mit Warmwasser und die Dampfsteigleitung mit Heißdampf speisen zu können. — Franz Tschötsch, Eger. Ang. 9. 6. 1911.

37. **Auflagerung eiserner Flüssigkeitsbehälter**, deren gewölbte Wandbleche in stetiger Kurvenführung in den unmittelbar auf der durch eine dünne Ausgleichsschicht geebneten, wenig tragfähigen Schichte aufruhenden Behälterboden übergehen: Die das Gewicht des Mantels aufnehmende Fundamentmauer ist in Form eines mit Stützpfählen versehenen Ringes ausgebildet, der durch eine bis zur Erdgleiche aufgeführte, lediglich den äußeren Erddruck aufnehmende Mauer umgrenzt ist, wodurch der zur Beobachtung der Behälterwand erforderliche Untersuchungsraum entsteht. — Ebbs & Radinger, Wien. Ang. 22. 9. 1910.

37. **Stoßverbindung hölzerner Gurte bei Trägern mittels Verlaschung:** Die Befestigungsschrauben stützen sich gegen in Ausschnitten der gestoßenen Balken angeordnete Eiseneinlagen, so daß die Übertragung der Spannungen in den Nachbarbalken unter Vermeidung einer Belastung der Lochlaibung des Holzbalkens erfolgt. — Philipp Stephan, Düsseldorf, und Edmund Kolb, Wien. Ang. 31. 10. 1910.

37. **Verschalung zur Herstellung von Stampfwänden und Decken mit den Abstand der Wände bestimmenden Kernen:** Die Verschalung besteht aus einzelnen, mit Flanschen versehenen Metallplatten, welche an den Ecken derart beschnitten sind, daß bei der Zusammensetzung mehrerer Formplatten Öffnungen oder Ausschnitte entstehen, die zur Einlagerung der den Abstand der Formwände bestimmenden Kerne dienen, die in der Betonmasse verbleiben und mit welchen die Formplatten direkt oder indirekt verbunden sind. — Milton Dana Morill, Washington. Ang. 13. 2. 1911; Prior. 8. 6. 1910 (V. St. A.).

42. **Indikator mit außen liegender Feder**, gekennzeichnet durch einen auf einem Kugelkranz laufenden Zylinderdeckel, auf welchem Federträger und Schreibzeug fest angeordnet sind und mit dem Zylinderdeckel gemeinsam gedreht werden. — Wilhelm Lehmann, Hamburg. Ang. 15. 5. 1911.

46. **Zweitaktexplosionskraftmaschine**, bei der die Luft vor der Mischung mit dem Brennstoff vom Kolben vorverdichtet wird: Sowohl für die vorverdichtete Luft als auch für den beizumischenden Brennstoff ist nur ein einziger in sich zusammenhängender Zuführungskanal vorhanden, der durch das bei der Erhebung die Brennstoffadel mitöffnende Rückschlagventil in zwei Abteilungen zerlegt wird, in deren hinterer die Druckluft sich vorwärmt und in deren vorderer sie unmittelbar vor dem Übertritt in den Arbeitsraum den Brennstoff aufnimmt. — Palous & Beuse, Rixdorf bei Berlin. Ang. 13. 12. 1911; Prior. 16. 12. 1910 (Deutsches Reich).

46. **Zündkerze mit feststehenden Elektroden für Verbrennungskraftmaschinen:** Das wirksame Ende mindestens einer, vorzugsweise der Körper-elektrode ist derart abgeplattet, daß es einerseits bei jeder Explosion glühend wird, andererseits vor Eintritt des folgenden Saughubes so viel Wärme abgeben kann, daß Glühzündungen nicht entstehen können. — Robert Bosch, Stuttgart. Ang. 11. 9. 1911; Prior. 3. 12. 1910 (Deutsches Reich).

46. **Vergaseranordnung für Mehrzylinder-Verbrennungskraftmaschinen:** Die beiden zur Aufnahme der Spritzdüsen und der Drosselvorrichtung dienenden Gehäuse sowie die Vergasungskammern sind in dem Raum zwischen den beiden innersten Zylindern untergebracht und derart mit den benachbarten Zylinderwänden verbunden, daß ein geschlossener Block ohne vorspringende Teile gebildet wird. — F. I. A. T. Fabbrica Italiana Automobili — Torino, Società Anonima, Turin. Ang. 19. 9. 1910.

47. **Schraubensicherung:** Der Bolzen, bei Kopfschrauben der Kopf, ist mit einem exzentrisch, bzw. zentrisch zur Bolzenachse liegenden Schraubenzapfen versehen, auf den ein Doppelwinkelstück gesteckt wird, dessen einer winkelig ausgesparter Schenkel zwei angrenzende Mutterflächen umfaßt und dessen anderer doppelt umgebogener Schenkel als Widerlager für einen Keil dient, der zwischen ihm und eine auf den exzentrischen, bzw. zentrischen Schraubenzapfen des Bolzens, bzw. des Kopfes aufgeschraubte Mutter eingetrieben ist. — Antoine Ploncard, Matana (Ober-Ägypten). Ang. 20. 11. 1911.

47. **Liderung für Kolbenstangen und dergl.:** Die die Metallliderung bildenden keilförmigen, in der Längsrichtung zusammenhängenden und an dieser Stelle zweckmäßig mit einer Aussparung für die Drahteinlage versehenen Streifen sind mit rechtwinklig zur Längsrichtung verlaufenden, bis an die Aussparung heranreichenden Ausnehmungen versehen und die Ausnehmungen beider Streifen sind zueinander versetzt. — Cyril Asplan Beldam, London. Ang. 26. 11. 1910; Prior. 22. 1. 1910 (Großbritannien).

47. **Doppelsitziges rohrförmiges Steuerungsventil** mit einem festen und einem nachgiebigen Sitz: Der nachgiebige Sitz ist so ausgebildet, daß der Dampf unter ihn treten und das Ventil zum Teil entlasten kann. — Johann Stumpf, Berlin. Ang. 17. 12. 1910.

47. **Einteiliges Doppelsitzsteuerventil** für Kraft- und Arbeitsmaschinen: Ein die obere Dichtungsfäche tragender, federnder, ringventilartiger Teil trägt an der Innenseite einen starren, trichterförmigen, die zweite Dichtungsfäche tragenden Teil, der sich unter den federnden Ringteil erstreckt. — Johann Stumpf, Berlin. Ang. 22. 12. 1910; Prior. 5. 3. 1910 (Deutsches Reich).

49. **Verfahren zum Ausdrehen von Bandagen für Eisenbahnräder oder dergl.:** Die verschiedenen Operationen der Werkzeuge gehen in einer bestimmten Reihenfolge vor sich, derart, daß zuerst die glatte Innenfläche der

Bandage an den Stellen, an welchen die Sprengringnut und die schräge Anlagefläche Platz finden sollen, von dem zur Bearbeitung zugegebenen Material befreit wird, worauf, während die Werkzeuge für die Bearbeitung der glatten Innenfläche ihre Arbeit fortsetzen, die Fassonstäbe für die Bearbeitung der Sprengringnut und der schrägen glatten Anlagefläche der Bandage ihre Tätigkeit aufnehmen. — Deutsche Niles Werkzeugmaschinenfabrik, Oberschönweide bei Berlin. Ang. 5. 1. 1910.

49. **Spiralbohrer mit durchgehender Spirale:** Am Schaftteil ist eine der Länge des Einspannschaftes entsprechende Hülse derart befestigt, daß eine gegen Verdrehung und Längsverschiebung gesicherte Verbindung der Hülse mit der Umfläche der Spiralgänge stattfindet, zum Zwecke, die Einspannfläche zu vergrößern. — Hans Schwoiser, Wien. Ang. 10. 7. 1911.

77. **Verfahren zum Nachspannen von Luftfahrzeugflächen:** Auf die bereits aufgespannten Flächen werden Zelluloseesterlösungen aufgetragen. — Leduc, Heitz & Co., Paris. Ang. 7. 10. 1911; Prior. 7. 10. 1910 (Belgien).

77. **Ballonstoff**, gekennzeichnet durch ein Gewebe mit in Abständen voneinander in Schuß und Kette ein- oder angewebten starken Fäden zur Erhöhung der Zerreißfestigkeit. Auf das außenliegende, verstärkte Gewebe folgt nach innen eine mittels Chromleimes oder dergl. aufgeklebte Lage gelben Papiers, dann eine dünne Kautschukschicht und auf diese eine Filz-, bzw. Flanellschicht. — Julius Rund, Frankfurt am Main. Ang. 17. 6. 1910.

Bücherschau.

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

5371 **Einführung in die höhere Mathematik für Studierende und zum Selbststudium.** Von Dr. Hans v. Mangoldt, geh. Regierungsrat und Professor der Mathematik an der kgl. Techn. Hochschule zu Danzig. Zweiter Band: Differentialrechnung. 566 Seiten (22 × 15 cm) mit 101 Figuren im Text. Leipzig 1912, S. Hirzel (Preis geh. M 14.40, geb. M 15.40).

Als Fortsetzung des in Nr. 17 v. 1912 unserer „Zeitschrift“ besprochenen ersten Bandes des gediegenen Werkes liegt nun der zweite Band — enthaltend die Abschnitte: Differentialrechnung für Funktionen einer Veränderlichen, Unendliche Reihen, Ausdehnung der Differentialrechnung auf Funktionen von mehreren Veränderlichen, Anwendungen der Differentialrechnung auf Geometrie und Einführung in die Lehre von den imaginären Zahlen — vor. Auch in diesem Bande hat sich die vortrefflich gliedernde Feder des Verfassers bewährt. Bei strengem wissenschaftlichem Aufbau gepaart mit klarer Darstellung hat der Verfasser seine „Einführung“ zu einem organischen Werk gestaltet, welches von den Mathematikern begehrt und geschätzt sein dürfte. Pj.

8980 **Vorlesungen über Ingenieurwissenschaften.** Von Georg Christoph Mehrrens, geh. Hofrat und Professor der Ingenieurwissenschaften an der kgl. Techn. Hochschule in Dresden. Erster Teil: Statik und Festigkeitslehre. Dritter Band; erste Hälfte: Gewölbe und Stützmauern. 146 Seiten (26 × 18 cm) mit 116 zum Teil farbigen Figuren. Zweite umgearbeitete und stark vermehrte Auflage. Leipzig 1912, Wilhelm Engelmann (Preis geh. M 8, geb. M 9.50).

Die erste Auflage des obbezeichneten Werkes ist unter dem Titel „Vorlesungen über Statik der Baukonstruktionen und Festigkeitslehre“ herausgegeben worden. Die unter geändertem Titel erschienene zweite Auflage hat mit dem von uns in Nr. 42 v. 1910 der „Zeitschrift“ besprochenen zweiten Band eingesetzt. Die vorliegende erste Hälfte des dritten Bandes behandelt die Gewölbe, den Erddruck und die Stützmauern. Nach Erörterung der Grundlagen der Gewölbelastizitätstheorie gelangen die Näherungsberechnungen der Bögen im allgemeinen, die Grenzlagen der Mittelkraftlinien im Gewölbe, die Widerlager und Pfeiler sowie die Berechnung der Randspannungen zur Abhandlung. Geschichtliche Rückblicke schließen den Abschnitt. Es folgen die Theorien des Erddruckes von den ältesten Anschauungen bis auf Coulomb, Poncelet, Rebhann, Winkler und Mohr. Ferner werden die graphischen Berechnungsmethoden der Stützmauern erläutert und im Anhang nützliche Daten über Eigengewichte von gewölbten Brücken und über Verkehrslasten sowie verschiedene Abmessungen von Stütz- und Ufermauern angefügt. Über die Schärfe, Deutlichkeit und Klarheit der Darstellungsweise des Verfassers haben wir uns schon des öfteren anerkennend geäußert. Pj.

13.818 **Elementare Mechanik.** Ein Lehrbuch, enthaltend: Eine Begründung der allgemeinen Mechanik; die Mechanik der Systeme starrer Körper; die synthetischen und die Elemente der analytischen Methoden sowie eine Einführung in die Prinzipien der Mechanik deformierbarer Systeme. Von Georg Hamel, Dr. phil., o. ö. Professor der Mechanik an der deutschen Franz-Joseph-Techn. Hochschule zu Brünn. 634 Seiten (23 × 15 cm) mit 265 Figuren im Text. Leipzig und Berlin 1912, B. G. Teubner (Preis geh. M 16, geb. in Leinw. M 18).

Von der Anschauung ausgehend, daß „Kraft“ kein Ding ist, also auch keine Ursache einer Bewegung, vielmehr eine „Form“ unserer Naturerkenntnis, behandelt der Verfasser die Grundbegriffe der Mechanik, die sogenannte Punktmechanik, Energie und Arbeit,

ferner die Elemente der Himmelsmechanik mit Zuhilfenahme der Infinitesimal- und Vektorenrechnung sowie der Entwicklung des Potentialbegriffes. Der zweite Abschnitt ist der Statik des starren Körpers gewidmet, den analytischen und graphischen Methoden derselben, der Fadentheorie und der Darstellung des d'Alembertschen Prinzips als Übergang zur Kinetik, welche im dritten Abschnitte über allgemeine Mechanik nebst der Grundauffassung deformierbarer Medien oder Kontinuen im Gegensatz zur Punktmechanik als leitende Disziplin zur Geltung kommt. Das Werk ist mit Sorgfalt und Eifer verfaßt, kann aber als „Elementare Mechanik“ nicht bezeichnet werden, denn einerseits dürften die Studenten, für welche es als Lehrbuch gedacht ist, ohne in den mathematischen Wissenschaften vorgeschritten zu sein und ohne aufklärende Ergänzungen des Vortragenden, es kaum elementar verfaßt finden, noch ist der Inhalt des Werkes andererseits auf die Behandlung der Elemente der Mechanik beschränkt geblieben.

P. J.

13.788 **Berliner Künstlerheft: Schinkel.** Mit Text von Fritz Stahl. 140 Seiten mit 168 Abbildungen und 4 Sondertafeln in Lichtdruck (29 × 21 cm). Berlin 1912, Ernst Wasmuth A.-G. (Preis M 12).

Schinkelforscher finden eine ergiebige Ausbeute in dem in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts erschienenen Buche Wolzogens „Aus Schinkels Nachlaß“. Auch Stahl lehnt sich vielfach an dieses vierbändige Werk, aber er bemüht sich nicht ohne Erfolg, Schinkel mit der neuzeitlichen Richtung zu verquicken und ihn für diese als Muster und Vorbild zu gewinnen. Mit Aussprüchen Schinkels und noch mehr mit gut gewählten Abbildungen erhärtet er seine Lehrmeinung. Das Vielerlei, in welchem Schinkel schuf, läßt allerdings so tief in sein Künstlertum blicken, daß es nicht schwer fällt, dieses klar zu umschreiben und seine Ansichten über Bildnerei aus seinen Werken unwiderleglich zu erkennen. Schinkel als Baukünstler, als Maler und nicht minder als Städtebauer findet hier seine volle Würdigung. In letzterer Hinsicht faßt Stahl aus Schinkels Werken dessen Grundsätze wie folgt zusammen: „Die Masse der privaten Häuser und die reinen Nutzbauten ganz einfach, die Plätze fest umschlossene Ruhestellen, die monumentalen Bauten und ihre Umgebung über das Notwendige hinaus schönheitlich gesteigert, was umso leichter ist, je schlechter sich das andere zurückhält.“ Der vielfache Frevel gegen Schinkels künstlerische Absichten, wie beispielsweise die Verunstaltung des Potsdamer Platzes in Berlin, die Zerstörungswut, welche auch dort wie in Wien gegen bedeutende Werke losgelassen, die fälschliche grundsätzliche Höherbewertung der baulichen Schöpfungen des 18. Jahrhunderts gegenüber den Werken aus Schinkels Zeit, entlockt dem Verfasser manchen berechtigten Entrüstungsruf und beliebte Vergleiche seines Künstlers mit anderen, namentlich mit Klenze, erwecken seinen lebhaften Widerspruch. Dieser ist aber auch begreiflich, wenn man die Vielseitigkeit Schinkels und dessen Bestreben kennt, sich strenge an die gestellte Aufgabe zu halten, wenn sie auch ein Kaufhaus oder einen Leuchtturm betreffen sollte, oder wenn sie nach Baurichtungen zu lösen war, welche der römischen und griechischen Formgebung fernab lagen. Das gotische Denkmal auf dem Kreuzberge, die Kirchenbauten in Moabit, die Werdersche Kirche in Berlin und andere, die Kapelle im Schlosse des Königs Friedrich Wilhelm IV. können wohl auch ihren Schöpfer nicht verläugnen, aber wie weit sind sie in ihrer Ausgestaltung von der klassischen Bauweise entfernt! Also nur immerzu, man kann Schinkel zweifellos mit den neuesten Strebungen der Kunst in Beziehung bringen, wir pflichten rückhaltlos seinen kerngesunden Grundsätzen bei und weiden uns wie unsere Voreltern an den köstlichen Werken, welche diesen entsprangen.

K.

13.729 **Der Eisenbahn-Oberbau und seine Erhaltung.** Von Dpl. Ing. Alfred Birk. Zweite Auflage (Aus „Der Bahnmeister“ von E. Burck). 172 Seiten und 131 Abbildungen (25 × 17 cm). Wien und Leipzig 1911, Karl Fromme (Preis M 5).

Die verdienstvolle Arbeit wurde bereits vor mehreren Jahren besprochen und empfohlen. Nachdem der Verfasser beabsichtigt, wie es in der Einführung heißt, die in Prag gehaltenen Vorlesungen über Bahnerhaltung herauszugeben, so sei an dieser Stelle in teilweiser Ergänzung des Buches auf einiges hingewiesen, was vielleicht in der gern erwarteten Veröffentlichung Platz finden sollte. Bei den Messereisen und Rothschildklammern wären auch die Mauthner'schen Holzschrauben (k. k. Staatsbahn Amstetten) zu erwähnen. Die von Schubert (Seite 34, Abb. 35) vorgeschlagene muldenförmige Aushebung des Planums in tonigem Boden mit einem Entwässerungsrohr in der Bahnachse hat sich nicht bewährt, wie Schubert selbst angegeben, und könnte daher, wenigstens was die Abbildung betrifft, wohl entfallen. Es sollten überhaupt nur solche Konstruktionen kritisch vorgeführt werden, die sich größtenteils bewährt haben. Als Absteckbücher für Kreisbögen sollten wohl Hanhart & Waldner an erster Stelle genannt werden (die Übergangskurven hat der Bahnmeister in seiner gedruckten Instruktion). „Frostauftriebe“ (Frostbeulen) traten auch bei steigender Temperatur ein (vergl. Schubert, „Bahnmeister“, alte Ausgabe). Die von Schubert und anderen gegebenen Erklärungen und momentanen und späteren Hilfsmittel sollten ausführlich umso mehr gegeben werden, als die einschlägigen Erscheinungen zu den gefährlichsten des Betriebes gehören. Einige neuere Konstruktionen bei den Weichen (z. B. Federweichen), Drehscheiben usw. müßten Aufnahme finden. V. Pollack

13.753 **Photochemische Versuchstechnik.** Von Dr. J. Plotniko. 371 Seiten und 189 Abbildungen (25 × 17 cm). Leipzig 1912 Akademische Verlagsgesellschaft.

Die Firma Fritz Köhler (Leipzig) hat eine Abteilung für Photochemie ins Leben gerufen, eine ganze Reihe neuer photochemischer Apparate gebaut und einen Katalog ausgearbeitet. Plotniko aus Moskau hat sich der Mühe unterzogen, eine Beschreibung der Versuchsmethoden und der Vorrichtungen unter Anführung reichlicher Literaturverzeichnisse zu geben. V. P.

13.821 **Arbeiterwohnhaustypen (Einfamilienhäuser).** Von Dr. Ing. Walter Kossmann. 151 Seiten mit 18 Abbildungen (26 × 20 cm). Dresden 1912, Gerhard Kührtmann (Preis M 8).

So sehr man die Arbeiterwohnungsfürsorge als eine Angelegenheit der Jetztzeit und der jüngsten Vergangenheit betrachten mag, so hat sie doch schon eine, wenn auch kurz bemessene Geschichte. In Deutschland reichen die Anfänge der Arbeiterwohnungsbewegung bis in die vierziger Jahre des verflossenen Jahrhunderts zurück, schon damals bestand in Berlin ein „Verein zur Verbesserung der Arbeiterwohnungen“. Seither ist das zarte Bächlein zum breiten Strome angewachsen, dessen Wellen nun auch österreichische Gestade befruchtend bespülen. Viele der neuzeitigen Anregungen sind aus England gekommen und das Deutsche Reich hat mächtig eingegriffen, um dem kleinen Manne ein menschenwürdiges Wohnen zu ermöglichen. Es haben sich allerwärts Baugenossenschaften gebildet, die Bebauungspläne haben sich geeignetenorts dem Kleinhause anbequem, die Geldbeschaffung wurde in fördernde Wege geleitet; in weiterem Verlaufe entstand auch in Deutschland und neuester Zeit auch in Österreich ein Erbaurecht, einsichtsvolle Gemeinden widmen der guten Sache preiswerte Grundstücke und als jüngste Errungenschaft der Wohnungsbesserungsbestrebungen entsteht die Gartensiedlung. Ob das Ein- oder Mehrfamilienhaus den Vorzug verdient, ob es dem wenig Bemittelten besser dient, im Eigen- oder im Miethause zu wohnen, das sind strittige Punkte, für die es fast keine allgemein gültigen Grundsätze gibt, die nach dem Orte und nach den Verhältnissen behandelt sein wollen. Das alles und vieles andere hat der Verfasser in übersichtlicher Form besprochen und mit guten Beispielen von Einfamilienhäusern planmäßig belegt. Er bringt auserlesene Grundrisse in geordneter Folge, er weist uns in manches aus dem Gebiete der werktätigen Durchführung der Bauangelegenheiten — wie beispielsweise in die wohlüberlegten Abmachungen der Gemeinde Ulm mit den auf ihren Gründen Bauenden — ein und schließt mit einer emsigen und dankenswerten Arbeit, mit der Kostenberechnung der vorher im Texte angeführten Beispiele. Er hat diese in bezug auf Geschoßböden, Mauer- und Deckenstärken sowie auch hinsichtlich der Einheitspreise auf einheitliche Annahmen gestellt und dadurch eine sehr brauchbare Beurteilungsgrundlage und Vergleichsmöglichkeit geschaffen. Der Fachmann kann aus dem Buche bequem und zuverlässig sich Rats erholen.

K.

5619 **Motoren und Winden für die See- und Küstenfischerei nach dem Preisausschreiben des Deutschen Seefischerei-Vereines.** Von Dittmer, Lieckfeld und Romberg. II. Teil. 101 Seiten (25 × 17.5 cm). Herausgegeben vom Deutschen Seefischerei-Verein zu Berlin. München und Berlin 1911, R. Oldenbourg (Preis M 3-60).

Eine Fortsetzung und Ergänzung des in Nr. 20 v. 1912 der „Zeitschrift“ ausführlich besprochenen I. Teiles. Es drängt sich die Frage auf, ob es nicht zweckmäßiger gewesen wäre, die beiden Teile in einen Band zusammenzuziehen. Gewisse Wiederholungen hätten sich dadurch leicht vermeiden lassen. Die lebhaften Bemühungen des Deutschen Seefischerei-Vereines, dem notleidenden Fischergewerbe durch die Einführung eines brauchbaren Motors in den Schiffsbetrieb abzuhelpen, müssen wärmstens anerkannt werden. Durch die Bewilligung des „zollfreien“ Bezuges der Motorbrennstoffe erhält die Notstandsaktion ihre Krönung, eine Begünstigung, die der deutschen Binnenschifffahrt, sehr zu ihrem Leidwesen, bisher nicht zuteil geworden ist. L. Roesler

13.726 **Die wirtschaftliche Lage von Kanada mit besonderer Berücksichtigung der Eisen- und Stahl-Industrie.** Von Dr. Hans Hamann. 95 Seiten (25 × 16 cm). Berlin 1912, Julius Springer (Preis M 2-40).

Das Buch verdankt seine Entstehung einer Studienreise durch Ost- und Mittel-Kanada, die der Verfasser im Frühjahr und Sommer 1911 als Begleiter des Vortragenden Rates im Reichsmarineamt und außerordentlichen Professors an der Universität Berlin Admiralitätsrates Dr. Köbner unternahm. Es enthält eine Studie, welche den Zweck verfolgt, alle an wirtschaftlicher Expansion Deutschlands interessierten Kreise auf die reichen Möglichkeiten aufmerksam zu machen, die Kanada in kommerzieller und industrieller Hinsicht bietet. Dieser Zweck wird durch die sorgfältig gesammelten statistischen Nachweise, die klaren Darlegungen der dortigen Verhältnisse und die objektive Kritik der gemachten Wahrnehmungen gewiß erreicht werden. Die daraus sich ergebenden Folgerungen führen den Verfasser zu Anregungen, welche für die industriellen und kaufmännischen Kreise und nicht zuletzt für die Regierung von großem Wert sein dürften. Aber auch im österreichischen Leser wird der lebhafteste Wunsch rege, es möge die vorliegende Studie in seinem Vaterlande bei denselben Faktoren gebührende Beachtung finden und Anlaß geben, die derzeit bestehenden Exportbestrebungen durch ähnliche Studien entsprechend vorzubereiten. In diesem Sinne sei das kleine, aber sehr anregende Buch bestens empfohlen. A. S.

1387 **Handbuch der Ingenieurwissenschaften. III. Teil: Der Wasserbau. I. Band: Die Gewässerkunde.** Bearbeitet von J. F. Bubendey, P. Gerhard und R. Jasmund. Dritte (Schluß-) Lieferung: Praktische Hydraulik. Bogen 31 bis 40. Mit 62 Textabbildungen. Leipzig 1911, Engelmann (Preis M 4).

Von der vierten vermehrten Auflage dieses Handbuches des Wasserbaues sind bisher die Bände III bis VIII („Wasserversorgung der Städte“, „Entwässerung der Städte“, „Binnenschiffahrt, Schifffahrtkanäle, Flußkanalisierung“, „Flußbau“, „Landwirtschaftlicher Wasserbau“ und „Schiffschleusen“) erschienen. Der zweite Band „Stauwerke“ ist noch in Arbeit, der erste aber „Die Gewässerkunde“ findet mit der vorliegenden Lieferung seinen Abschluß, in der das Kapitel über die „Praktische Hydraulik“, von dem einige Seiten (476 bis 480) schon in der zweiten Lieferung Raum gefunden haben, in der Bearbeitung Bubendey's fortgesetzt und zu Ende geführt ist. In einer Reihe von 24 Paragraphen ist das hydraulische Formelwesen in seinem ganzen Umfange teils eingehend, teils mit kurzen Hinweisen auf die Originalarbeiten behandelt. Neben den Grundformeln der bekannten Hydrauliker, neben den eingewöhnten Formeln, die sich durch Jahrzehnte einer gewissen Vorherrschaft erfreut haben, sind zum Beispiel in dem Kapitel über die gleichförmige Bewegung des Wassers in offenen Gerinnen auch die neueren Formeln von Christen, Hermanek, Matakiewicz, Hessele und Siedek mit dem größten Verständnis für ihre Wesenheit vorurteilsfrei besprochen und kritisch beleuchtet. Auch Lindboes Untersuchungen der einzelnen Formeln und die Spezialformel Teuberts für die mittlere Elbe haben ihre Würdigung gefunden. Nicht minder ausführlich, auf den gesichteten literarischen Quellen basierend, sind die Kapitel über die ungleichförmige Bewegung des Wassers in den Flüssen, über die Staukurven, über den Abfluß in horizontalen Kanälen und über die Überfallswehre. Die Arbeit Chr. Hayestadts über den Stau an Brücken und Durchlässen, die der dritten Auflage als Anhang beigegeben war, ist nunmehr als § 23 der „Praktischen Hydraulik“ aufgenommen worden. Im Schlußkapitel (§ 24) „Hochwassermengen“ sind die Formeln Rzihas, Lauterburgs, Kresniks und Cramers gründlich erläutert. *Br.*

13.829 **Deutsche Küstenflüsse.** Bearbeitet in der preußischen Landesanstalt für Gewässerkunde von J. Kresl. 1 Textband (19 × 24 cm) mit 941 Seiten, 1 Atlas (34 × 26 cm) mit 12 Kartenblättern. Berlin 1911, E. S. Mittler & Sohn.

Die großen Monographien vom Elbestrom, von der Weichsel, vom Memel und Pregel, von der Weser und der Ems, die der im Februar 1892 ins Leben getretene preußische Wasserausschuß in den Jahren 1896 bis 1901 als das Ergebnis umfangreicher Studien und Erhebungen veröffentlicht hat, finden in der vorliegenden Publikation über die Küstenflüsse die Ergänzung zu einem Gesamtwerk über die Flüsse Norddeutschlands. Das Küstengebiet der Ost- und Nordsee, das in der Einleitung des Werkes hinsichtlich seiner Lage und Bodenbeschaffenheit, seiner klimatischen und Anbauverhältnisse genau beschrieben ist, hat der Autor in sechs Abschnitten behandelt, und zwar: 1. das Gebiet östlich der Weichsel, 2. das Gebiet zwischen der Weichsel und der Oder, 3. die Gebiete des Stettiner Hafes und Vorpommerns, 4. die Gebiete von Mecklenburg, Lübeck und Eutin, 5. Schleswig-Holstein und 6. westlich der Elbe. Jeder der ersten fünf Abschnitte zerfällt wieder in je drei Kapitel: 1. Gebietsbeschreibungen, 2. Flußbeschreibungen, 3. Abflußvorgang; der sechste Abschnitt ist nach dem Gebiete zwischen der Elbe und der Weser und dem Gebiete zwischen der Weser und der Ems unterteilt. All die kleinen Wasserläufe lernen wir durch eingehende Beschreibungen des Terrains, der Bodenbeschaffenheit, der Talbildung und des Wasserhaushaltes wie durch die Wiedergabe und Verwertung der meteorologischen und hydrometrischen Beobachtungs-, bezw. Erhebungsergebnisse bis ins kleinste Detail kennen. Ein tabellarischer Anhang bietet uns eine geordnete Übersicht über das gesamte statistische Zahlenmaterial und die in einer gesonderten Mappe (Atlas) beigegebenen zwölf Kartenbeilagen illustrieren die Gebietsmerkmale in höchst anschaulicher Weise. Es ist ein nicht zu unterschätzendes Verdienst der preußischen Landesanstalt für Gewässerkunde, dem großen Gesamtwerk von den norddeutschen Stromgebieten diesen Schlußstein, um dessen Werden sich der verstorbene Baurat J. Kresl mit dem Aufwande seiner letzten Kräfte bemüht hat, eingefügt zu haben. *Br.*

13.911 **Über neuere thermodynamische Theorien (Nernstsches Wärmethorem und Quantenhypothese).** Von Dr. Max Planck, Professor der theoretischen Physik an der Universität Berlin. 34 S. (22 × 15 cm). Leipzig 1912, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H.

Das Nernstsche Wärmethorem hat sich für die physikalische Chemie außerordentlich fördernd erwiesen und eine Besprechung desselben sowie der Quantenhypothese durch einen Gelehrten wie Max Planck, der auf dem Gebiete der Thermodynamik eine führende Rolle innehat, muß in den weitesten Kreisen Interesse erregen. Es ist deshalb sehr dankenswert, daß die Akademische Verlagsgesellschaft den Vortrag, den Max Planck am 16. Dezember 1911 in der Deutschen chemischen Gesellschaft über diesen Gegenstand gehalten, nunmehr durch Veranstaltung einer besonderen Ausgabe einem größeren Leserkreise zugänglich gemacht hat. M. Planck hat dem Nernstschen Wärmethorem eine erweiterte Fassung gegeben, indem

er ausspricht, daß die Entropie eines kondensierten (das heißt festen oder flüssigen) chemisch homogenen Stoffes beim Nullpunkt der absoluten Temperatur den Wert Null besitzt. Dieser Gedanke wird nun in dem vorliegenden Vortrage in klarer und auch für den dem Gebiete Fernerstehenden leicht faßlicher Weise ausgeführt, es wird die Bedeutung des Nernstschen Theorems und der Quantenhypothese erörtert, über welche letztere Planck die Meinung äußert, daß mit ihr „das Fundament gelegt ist zum Bau einer Theorie, welche dereinst bestimmt sein wird, die Einzelheit der feinen schnellen Vorgänge der Molekularwelt mit neuem Licht zu durchdringen.“ *R. P.*

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers)

- 13.853 **Die Wasserturbinen.** Von Dpl. Ing. P. Hell. 8°. 2 Bändchen. Leipzig 1911, Göschen (M —80).
- 13.854 **Straßenbahnen.** Von Dpl. Ing. A. Boshart. 8°. 120 S. m. 72 Abb. Leipzig 1911, Göschen (M —80).
- 13.855 **Wechselstromzeuger.** Von K. Pichelmayr. 8°. 102 S. Leipzig 1911, Göschen (M —80).
- 13.856 **Gießereimaschinen.** Von E. Treiber. 8°. 133 S. m. 1 Abb. Leipzig 1911, Göschen (M —80).
- 13.857 **Die Walzwerke.** Einrichtung und Betrieb. Von Dpl. Ing. A. Holverscheid. 8°. 133 S. m. 151 Abb. Leipzig 1912, Göschen (M —80).
- 13.885 **Feuerungsanlagen und Dampfkessel.** Von E. Mayer. 8°. 147 S. m. 88 Abb. Leipzig 1912, Teubner (M 1-20).
- *13.858 **Die Diele im niedersächsischen Bauernhaus und norddeutschen Bürgerhaus.** Von Dpl. Ing. F. Unglaub. 8°. 177 S. m. 97 Abb. Lübeck 1911, Rahtgens.
- *13.860 **Über die Eisenarmierung kreisrunder Betonplatten.** Von Dpl. Ing. K. Eifler. 8°. 67 S. m. 5 Taf. Leipzig 1911, Noske.
- *13.861 **Über das Abblättern des ElektrolytNickels.** Von Dpl. Ing. K. Engermann. 8°. 110 S. m. 4 Taf. Weida 1911, Thomas & Hubert.
- *13.862 **Über den Lieferungsgrad textiler Arbeitsmaschinen der Jutespinnerei und Weberei.** Von Dpl. Ing. K. Lindig. 8°. 54 S. m. 2 Taf. Leipzig 1911, Noske.
- *13.863 **Die sächsischen Terraingesellschaften und ihr Einfluß auf die Stadterweiterung.** Von Dr. Ing. H. Conert. 8°. 75 S. m. 2 Taf. Dresden 11, Geibel & Co.
- *13.684 **Vortrieb und Ausböschung von Gebirgstunneln.** Von Dr. Ing. Bader. 8°. 76 S. m. 40 Abb. Berlin 1911, Springer.
- *13.865 **Die Einwirkung von unterbromigsäurem Natron auf organische stickstoffhaltige Verbindungen.** Von Dpl. Ing. W. Voigt. 8°. 57 S. Leipzig 1911, Teubner.
- *13.866 **Beitrag zur Kenntnis des l-Aminoanthrachinons.** Von Dpl. Ing. A. Viertel. 8°. 68 S. Weida 1911, Thomas & Hubert.
- *13.867 **Beiträge zur Kenntnis des Koch- und Dämpfungsprozesses der Pappen-Industrie.** Von Dpl. Ing. F. Zacharias. 8°. 99 S. m. Abb. Dresden 1911, Heinrich.
- *13.868 **Beitrag zu der Hydrologie von Nordholland.** Von Dpl. Ing. P. Wintgens. 8°. 73 S. m. 1 Taf. Kerkrade 1911, Alberts.
- *13.869 **Beiträge zur Kenntnis des Diaphragmenverfahrens.** Von Dpl. Ing. B. Young. 8°. 65 S. Weida 1911, Thomas & Hubert.
- *13.870 **Über Additionsreaktionen der Para-benzochinone.** Von Dpl. Ing. A. Redlich. 8°. 64 S. Weida 1911, Thomas & Hubert.
- *13.871 **Beiträge zur Kenntnis der Farblacke.** Von Dpl. Ing. J. Maetzel. 8°. 67 S. Weida 1911, Thomas & Hubert.
- *13.872 **Über neue Abkömmlinge der dimolekularen Nitrile.** Von Dpl. Ing. R. Friedrich. 8°. 64 S. Dresden 1911, Güttsch.
- *13.873 **Die Einwirkungen des Chlorkohlenoxyds, bezw. Chlorkohlensäurephenylesters auf Oxy- und Amino-Verbindungen.** Von Dpl. Ing. R. Hofmann. 8°. 57 S. Weida 1911, Thomas & Hubert.
- *13.874 **Über einige fettsäure Ester der Hydrozelleulose und ihre Verseifung nebst einer Studie über Verdampfungsgeschwindigkeit von Säuren.** Von Dpl. Ing. A. Stein. 8°. 71 S. m. Abb. Weida 1911, Thomas & Hubert.
- *13.875 **Beitrag zur Chemie der photographischen Entwicklungsvorgänge.** Von Dpl. Ing. A. Leubner. 8°. 81 S. m. Abb. Weida 1911, Thomas & Hubert.
- *13.73 **Über die spezifische Wärme von Faserstoffen.** Von Dpl. Ing. O. Dietz. 8°. 70 S. m. Abb. Weida 1911, Thomas & Hubert.
- *13.877 **Zur Kenntnis der Chinazoline.** Von Dpl. Ing. R. Freund. 38 S. Leipzig 1911, Noske.
- *13.878 **Über das Adsorptionsgleichgewicht im Grahamschen Eisenoxydhydrosol.** Von Dpl. Ing. P. Maffia. 8°. 38 S. m. Abb. Dresden 1911, Stenkopff.
- *13.879 **Das Verhalten der salpetrigen Säure im Wasser.** Von Dpl. Ing. A. Jakob. 8°. 71 S. m. Abb. Zwickau i. S. 1911, Ullmann.

RUNDSCHAU

Reorganisation der Pioniertruppe. Der Kaiser hat mit Entschliebung vom 30. Juni angeordnet, daß die Pioniertruppe in zwei selbständige technische Truppen geteilt, als »Pioniertruppe« und »Sappeurtruppe« bezeichnet und hinsichtlich der technischen Leitung je einem eigenen Inspektor, der die Bezeichnung »Generalpionierinspektor«, bzw. »Generalsappeurinspektor« zu führen hat, unterstellt werde. Der Pioniertruppe obliegt die Ausübung des gesamten Wasserdienstes im vollen Umfang, insbesondere: Bedienung des ausschließlich ihr zugewiesenen Kriegsbrückenmaterials; Bau von Not- und halbpermanenten Brücken, sowohl im Trockenen als hauptsächlich über Gewässer; Bau von Brücken und Überschiffungsmitteln aus Schleppschiffen; Durchführung von Überschiffungen; Wasserbau; Einrichtung von Wasserläufen als Transportlinien; in beschränktem Umfang: Sprengwesen; Feldbefestigung; Weg- und Straßenbau; dem Brückenbataillon: Bau von halbpermanenten Brücken; Bedienung des zerlegbaren eisernen Straßenbrückenmaterials; der Flußminenkompanie: Vernehmung des Flußminendienstes. Der Sappeurtruppe obliegt die Ausübung des gesamten Landdienstes im vollen Umfang, insbesondere: Durchführung aller technischen Arbeiten beim Angriff und bei der Verteidigung im Festungskrieg; Durchführung aller größeren Arbeiten in der Feldbefestigung; Sprengwesen; Bau von Not- und halbpermanenten Brücken über trockene und nasse Hindernisse; Bau von Eisenbahnprovisorien; Weg- und Straßenbau; im beschränkten Umfang: Eisenbahnbau; Telegraphenbau.

Ein Institut zur Kohlenforschung. Zur Erforschung von Kohlen und ihrer chemischen Verbindungen ist durch die Kaiser Wilhelms-Akademie in Mülheim am Rhein ein neues Institut ins Leben gerufen worden. Zahlreiche Hütten und Zechen haben sich bereit erklärt, höhere Beiträge durch eine Reihe von Jahren zu zahlen. Die neue Versuchsanstalt soll mit allen Hilfsmitteln der neuesten Technik ausgestattet werden.

Die Triester Straßentunnels. Am 13. d. M. wurde der 418 m lange Straßentunnel unter dem Hügel San Vito, der als Fortsetzung des Montuzza-Tunnels das Zentrum der Stadt mit dem Vorort St. Andrea direkt verbindet, dem Verkehr übergeben.

Subventionen für wissenschaftliche Zwecke. Die kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien hat in ihrer letzten Sitzung unter anderem folgende Subventionen bewilligt: Dem Sonnblickverein in Wien für stereophotogrammetrische Aufnahmen des Sonnblicks K 900, dem Professor Dr. Robert K r e m a n n in Graz für die Fortsetzung von metallographischen Untersuchungen K 1000, der Tunnelkommission für die Durchführung und Beendigung der Schwereuntersuchungen in den hohen Tauern und bis an den Nordfuß der Alpen K 10.000, dem Professor O. A b e l in Wien als Erhöhung der für die Ausgrabungen in Pikermi bewilligten Subvention den Betrag von K 2700.

Versuche über die Eignung von Stahl im Brückenbau. Zu Eisenkonstruktionen (Brücken, Dachstühlen usw.) wird derzeit fast durchwegs das sogenannte »Flußeis«, das ist ein in flüssigem Zustand im Konverter oder im Flammofen erzeugtes Eisen, verwendet. In Amerika und im Deutschen Reich wird ein sogenanntes »hochwertiges« Eisenmaterial von wesentlich höherer Festigkeit als das bisherige Flußeisen (Nickelstahl, Siemens-Martin-Stahl, Elektroisen) für eiserne Tragwerke verwendet. Die Vorteile bestehen in der Verringerung der erforderlichen Eisenmenge, im leichteren Transport und einfacherer Aufstellung der Konstruktionen, endlich auch in den geringeren Kosten. Bei der wegen des bevorstehenden Baues von Donaubrücken besonderen Bedeutung der vorliegenden Frage, hat das Arbeitsministerium zunächst die Durchführung von Versuchen beschlossen, um die Beschaffenheit des in Österreich erzeugten hochwertigen Eisens und seine Eignung für Brückenbauten zu prüfen. In einer vor kurzem unter dem Vorsitz des Sektionschefs Ing. Hugo F r a n z abgehaltenen Konferenz, zu welcher Vertreter der Zentralstellen, der Donauregulierungskommission und bedeutender österreichischer Hüttenwerke geladen waren, wurden die Modalitäten solcher Versuche erörtert, wobei sich die Hüttenwerke zur Beistellung des Materials und zur Vornahme der gewünschten Proben auf ihre Kosten bereit erklärt haben. Ein eigener Ausschuß unter der Leitung von Ministerialrat Ing. Karl H a b e r k a l t wird nach Aufstellung eines detaillierten Versuchsprogrammes die erforderlichen Arbeiten in nächster Zeit in Angriff nehmen.

Vergrößerung der Sillwerke. Das große Elektrizitätswerk an der Sill hat sich infolge des stetig steigenden Bedarfes an elektrischer Energie für Licht- und Kraftanlagen bereits als zu klein erwiesen. Nach dem vom Gemeinderate der Stadt Innsbruck grundsätzlich genehmigten Projekte zur Vergrößerung des Werkes wird neben dem jetzigen Wasserschloß des Werkes ein großes Staubecken derart angelegt, daß es mit den Reservoirs der Sill- und Ruetzwerke eine gemeinsame Speichereinrichtung bilden kann. Dadurch ist es ermöglicht, das Ruetzwasser, welches für den Betrieb der Karwendelbahn nicht benötigt wird, für die Sillwerke zu sammeln. Das gesammelte Wasser ist im Laufe des ungefähr 8 km langen Zuleitungstollens der Sillwerke einerseits und durch den fast ebenso langen Ruetzstollen andererseits um ca. 2½° C erwärmt, so daß jede Vereisungsgefahr ausgeschlossen ist. Das Becken, das automatisch wirkt, kann in der Sommerperiode auch als Klärbecken wesentliche Dienste leisten und damit auf die größere Lebensdauer der Turbinen

günstigen Einfluß nehmen. Der Flächeninhalt des Beckens beträgt 6313 m², die Wassertiefe 9,1 m, der Fassungsraum 57.000 m³. Das Sammelwasser wird aus dem Sillwerkstollen direkt zugeführt. Die Wasserentnahme erfolgt durch zwei Rohrleitungen. Mit der Errichtung dieses Staubeckens für den Diagramm-Spitzenausgleich der Sillwerke ist flußabwärts die Schaffung eines Sammelreservoirs eng verbunden, welches das gestörte Gleichgewicht der regelmäßigen Wasserführung in der Sill für die unterhalb liegenden Wasserbenutzungsrechte wiederherzustellen hat. Durch diese Anlage, deren Bau im Jahre 1913 begonnen und 1914 vollendet werden soll, wird die Leistungsfähigkeit des Innsbrucker Sillwerkes bis auf 9000 KW erhöht werden.

Standesangelegenheiten.

Verzögerung der Errichtung von Ingenieurkammern. Unter den vom Abgeordnetenhaus beschlossenen, vom Herrenhaus jedoch noch nicht erledigten Regierungsvorlagen befindet sich auch das Gesetz über die Errichtung von Ingenieurkammern. Dem Präsidenten des Herrenhauses und dem Minister für öffentliche Arbeiten ist es nicht gelungen, einen Beschluss der Kommission des Herrenhauses rechtzeitig herbeizuführen. Die Kommission gab jedoch die Zusicherung, daß die zweite Lesung dieses Gesetzes auf die Tagesordnung der ersten Sitzung der Herbstsession gestellt werden wird. Die Durchführungsvorschriften zu diesem Gesetz sind bereits fertiggestellt.

Handels- und Industrienachrichten.

Ing. Ludwig Lichtenheldt ist als Teilhaber in das Ingenieurbureau Dr. Walter Conrad eingetreten. — Die Schrauben- und Schmiedewarenfabriks-A.-G. Brevillier & Co. und A. Urban & Söhne hat in jüngster Zeit nebst dem Eisenwerk Ustron auch die Schrauben- und Mutterfabrik Neunkirchen der Ternitzer Stahl- und Eisenwerke von Schoeller & Co. erworben und steht gegenwärtig in Unterhandlungen wegen des Ankaufes des Werkes Friedrichshütte der in Auflösung befindlichen Ersten Galizischen Schrauben-, Nieten- und Mutterfabriks-A.-G. Durch diese Ankäufe sowie durch die durchzuführende Zentralisation in den Erzeugungsstätten wird eine Erhöhung des Aktienkapitals notwendig. — Der Verwaltungsrat der Prager Maschinenbau-A.-G., vormals Ruston, Bromovsky und Ringhoffer hat beschlossen, der für den 31. d. M. einzuberufenden Generalversammlung vorzuschlagen, das Aktienkapital von 10 auf 15 Millionen Kronen zu erhöhen. Die Kapitalerhöhung soll zur Deckung der durchgeführten und noch in Durchführung begriffenen großen Investitionen der Gesellschaft dienen. — Auf Grund der neuesten erfolgreichen Versuche zur Erzeugung von synthetischem Gummi hat sich in London bereits eine Gesellschaft zur Erzeugung solcher Gummis gebildet. Es ist dies die Synthetic Products Company, die vorerst über ein Aktienkapital von L 500.000 verfügt. Die Gesellschaft erwirbt die neuen Patente für die Erzeugung von Azeton, Fuselöl und künstlichen Gummi. Das neue Verfahren besteht darin, daß aus billigem Rohmaterial (Kartoffeln oder Mais) Azeton und Fuselöl erzeugt wird, die dann in vier Prozessen in künstlichen Gummi umgewandelt werden können. Die Erzeugungskosten des künstlichen Gummi werden derart niedrig geschätzt, daß sich daneben auf die Dauer die Produktion des natürlichen Gummis nicht halten könnte. Doch werden sich diese Schätzungen in der Praxis erst bewähren müssen. Der Gesellschaft handelt es sich indes nicht um die Erzeugung von Gummi, sondern zunächst von Azeton und Fuselöl, die angeblich beide mit großen Nutzen gegenüber den heutigen Marktpreisen verkauft werden können. Besonders das Azeton soll auf den Markt gebracht werden und nur das Fuselöl zur Gummierzeugung verwendet werden.

Personalnachrichten.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat das Herrenhausmitglied, kaiserl. Rat Dr. Ing. Franz K ř i ž i k, Direktor Dr. Ing. Kamill L u d w i k, Baurat Ing. Karl L u n, Oberbaurat Ing. Karl S t i g l e r und Großindustriellen kaiserl. Rat Adolf W i e s e n b u r g Edler v. H o c h s e e zu Mitgliedern der Zentralkommission für Angelegenheiten des gewerblichen Unterrichtes für die Dauer der neuen bis Ende des Jahres 1914 währenden Funktionsperiode, ferner den Ingenieur Ferdinand S t r o b l zum Ober-Ingenieur im Technischen Versuchsamt ernannt.

Der mit der Leitung des Ackerbauministeriums betraute Minister des Innern hat den Ingenieur Paul K l e m p n e r zum Ober-Ingenieur ernannt.

† Ferdinand S e i f, Architekt, Stadtbaumeister in Wien (lebenslangliches Mitglied seit 1888), ist am 20. d. M. nach kurzem Leiden im 69. Lebensjahre gestorben.

Am 16 d. M. ist in Wien der Bildhauer Hans Rathausky gestorben. Rathausky, einer der begabtesten Künstler Österreichs, erhielt vor drei Jahren in dem vom Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine ausgeschriebenen Wettbewerbe zur Erlangung von Entwürfen für das Karl Wurmbdenkmal in Salzburg einen der drei gleichen Preise für die besten Entwürfe, und wurde sein Entwurf »Tauerne« vom Wurmbdenkmalausschusse zur Ausführung bestimmt. Leider war es ihm nicht vergönnt, die Vollendung dieses seines letzten Werkes zu erleben.