

ZEITSCHRIFT

DES
ÖSTERREICHISCHEN

INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 27.

Wien, Freitag den 6. Juli 1906.

LVIII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Zweite Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung. *)

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 23. März 1906 von Prof. Artur Oelwein.

Ende des Jahres 1873 wurde die Erste Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung vollendet und am 24. Oktober im Beisein des Kaisers eröffnet. Sie war ein gewaltiges Werk der Technik. Die segensreichen Folgen in hygienischer Beziehung machten sich auch schon nach wenigen Jahren geltend.

Die im Jahre 1862 eingesetzte Wasserversorgungskommission, deren hervorragendster Mitarbeiter der gegenwärtige Präsident der Akademie der Wissenschaften, Professor Eduard Suess, war, hatte die Einbeziehung des Kaiserbrunnens, der Stixensteiner- und Altaquelle mit einer Ergiebigkeit von 73.000 bis 107.000 m^3 pro Tag und die Herstellung einer Leitung mit natürlichem Gefälle in Antrag gebracht. In Wirklichkeit wurden dann nur der Kaiserbrunnen und die Stixensteiner-Quelle einbezogen. Die Länge dieser Leitung vom Kaiserbrunnen bis zum Rosenhügel-Reservoir beträgt 89,3 km mit einem Gefälle von rund 280 m . Wo die Leitung große Seitentäler übersetzt, wie bei Baden, Mödling, Liesing, sehen wir mächtige in Stein und Ziegel ausgeführte Aquädukte erbaut, um das natürliche Gefälle zu erhalten.

Der Zuleitungskanal erhielt eine Leistungsfähigkeit von 138.000 m^3 pro Tag.

Damals war die Zahl der Bewohner Wiens 600.000, und sollte diese Wasserleitung für eine Bevölkerungsziffer von 1 Million ausreichen. Die Reservoirs in Wien erhielten anfänglich nur einen Fassungsraum von rund 25.800 m^3 .

Der Wasserzufluß sank jedoch wiederholt und bedeutend unter das erhoffte Minimum, während der Bedarf an Wasser infolge der erhöhten Bautätigkeit und des gesteigerten Bedarfes unausgesetzt stieg. Der Gemeinderat entschloß sich daher schon im Jahre 1877, neue Quellen im Schwarzagebiete oberhalb des Kaiserbrunnens, dann im Naßwald und dessen Seitentälern zu erwerben und zuzuleiten, den Fassungsraum der städtischen Reservoirs auf rund 96.300 m^3 zu erhöhen und bei Pottschach, unterhalb Gloggnitz, ein Schöpfwerk anzulegen, das zur Zeit des Bedarfes ein Wasserquantum von täglich 16.800 m^3 Grundwasser liefern konnte. Letzteres wurde im Jahre 1878 eröffnet.

Die Minimalergiebigkeit der neuen Quellen, der Höllental- und Fuchspaßquelle, und der im Naßwald einbezogenen Quellen, der Reistal- und Wasseralmquellen, wurde mit rund 40.000 m^3 pro Tag festgestellt.

Die Vorarbeiten, die Erwerbung und der Bau für die Zuleitung dieser Quellen nahmen jedoch viele Jahre in Anspruch. Man entschloß sich daher zwischenzeitig, das Pottschacher Schöpfwerk auf eine Leistungsfähigkeit von täglich rund 34.000 m^3 zu erhöhen und die Reservoirs in Wien für einen Vorrat von 170.000 m^3 zu vergrößern.

Erst im Jahre 1895 konnten die neuerworbenen Quellen, deren Zuleitung eine Länge von 15,7 km erreichte, einbezogen werden. Die Gesamtlänge der Ersten Hochquellenleitung von der entferntesten Wasseralmquelle bis Wien

beträgt nun rund 105 km . Diese erste Hochquellenleitung mündet in Wien ins Rosenhügel-Reservoir in 240,8 m Seehöhe. Das Längenprofil dieser Hochquellenleitung wolle aus der umstehenden Abb. 1 entnommen werden.

Die Minimalleistung aller Quellen samt dem Pottschacher Schöpfwerk kann heute mit

68.000 m^3 im Winter
und 110.000 m^3 im Sommer

angenommen werden, die sich allerdings selbst unter normalen meteorologischen Verhältnissen lange Zeit hindurch wesentlich höher stellt. Der Hauptstrang hat jedoch nur ein beschränktes Zuleitungsvermögen von 138.000 m^3 pro Tag.

Im Jahre 1891 erfolgte die Einbeziehung der ehemaligen Vororte, und war es sofort evident, daß diese Hochquellenleitung für eine Bevölkerungsziffer von 1,700.000 Seelen, geschweige in der Zukunft, trotz einer neuerlichen Vergrößerung der Wiener Reservoirs um weitere 120.000 m^3 , nicht mehr ausreichen könne.

Bei einem Tagesbedarf von 140 l pro Kopf der Bevölkerung, der allerdings dann ausreichend bemessen wäre, stellt sich das Maximalerfordernis pro Tag

im Jahre 1900 für 1,673.000 Köpfe mit	234.000 m^3 ,
„ „ 1910 „ 2,000.000 „ „	280.000 „ ,
„ „ 1920 „ 2,400.000 „ „	336.000 „ .

Dieses Quantum könnte also die bestehende Hochquellenleitung auch dann nicht zuleiten, wenn das Quellwasser dort vorhanden wäre.

Der Gemeinderat hat bereits im Jahre 1893 die Notwendigkeit des Baues einer zweiten Hochquellenleitung erkannt und mit verschiedenen anderen Vorschlägen, die nicht weiters besprochen werden sollen, die Einbeziehung eines neuen Quellengebietes in Antrag gebracht.

In dieser Richtung hat das Stadtbauamt sehr ausgedehnte Studien unternommen und sich schließlich, auch durch andere Umstände begünstigt, für die Einbeziehung der ungewöhnlich mächtigen, an der nordöstlichen Abdachung des Hochschwabs entspringenden Quellen nächst Wildalpen bis zum Brunngraben bei Gußwerk-Mariazell entschieden. Im Mai 1899 wurden die Quellen der „Siebenseen“ nächst Wildalpen und bis Ende 1899 die übrigen Quellen und das zugehörige Niederschlagsgebiet selbst erworben.

Über dieses bereits im Bau befindliche Werk will ich Ihnen nun einige kurze Mitteilungen machen. Aus der erwähnten Karte entnehmen Sie das Gebiet, das die Gemeinde käuflich erworben, und jenes, das zum Schutze der Quellen als Schutzgebiet mit dem Servitut der Schonung des gegenwärtigen Bestandes belegt wurde (in jener Karte schraffiert angegeben).

Die Zweite Kaiser Franz-Josef-Hochquellenleitung wird für eine Leistungsfähigkeit von 200.000 m^3 pro Tag oder 2,315 m^3 pro Sekunde erbaut, so daß Wien in der Folge, nach Ausgestaltung auch der I. Hochquellenleitung, über ein Tagesquantum von 296.000 bis 338.000 m^3

*) Vergleiche die Karte „Zeitschrift“ 1903, Nr. 27, S. 369.

des besten Quellwassers verfügen wird. Dies ist bei 2 Mill. Einwohnern per Kopf und Tag rund 150 l.

Die in Aussicht genommenen Quellen werden vom Gebirgsstocke des Hochschwabs und seiner Vorberge alimentiert. Wie im Quellengebiet der ersten Hochquellenleitung lagern die klüftigen Kalke des Gebirgsmassivs auf einer hier aus Werfener-Schiefern bestehenden wasserdichten Unterlage, die, von

Süden gegen Nord geneigt, gegen das Salztal einfällt, so daß noch ein erheblicher Teil jener Niederschläge, die jenseits andersüdlichen Abdachung auffallen, die an der nördlichen Abdachung austretenden Quellen speisen. In Summa sind es sechs Gruppen von Quellen, die in einer Ausdehnung von 30 km zur Versorgung der Leitung herangezogen werden, und zwar:

I. Die Brunnen-

Muschelkalk und den überlagernden Dolomiten an zahlreichen Stellen in der Seehöhe von 648 m zutage treten. Im Frühjahr 4 bis 5 m³ pro Sekunde mächtig, wurde ihre Minimalergiebigkeit mit nur 28.000 m³ in Rechnung gestellt. (Nach der inzwischen zum größten Teile erfolgten Unterfahrung der Quellen ergaben dieselben im letzten Winter jedoch ein Tagesquantum von za. 60.000 cm³.)

4. Die Quellen im Siebenseen-Gebiete. In dem mächtigen Talkessel zwischen der Winter- und Poschenhöhe mit dem Loibboden befinden sich eine Anzahl Seen, darunter der Hartlsee, der Kesselsee, der Roller- oder Lindner-See und beim Aufstieg zu diesem Seegebiet der reizend im Walddickicht gelegene Waldsee, die von zahlreichen Quellen gespeist werden, in Seehöhen von 822 bis 774 m. Nicht die Seewässer, sondern die sie speisenden Quellen sollen gefaßt und der Hauptleitung zugeführt werden. Bis auf den Hartlsee werden die übrigen Seen zum großen Teil mit dem Ausbruchmaterial verschüttet werden.

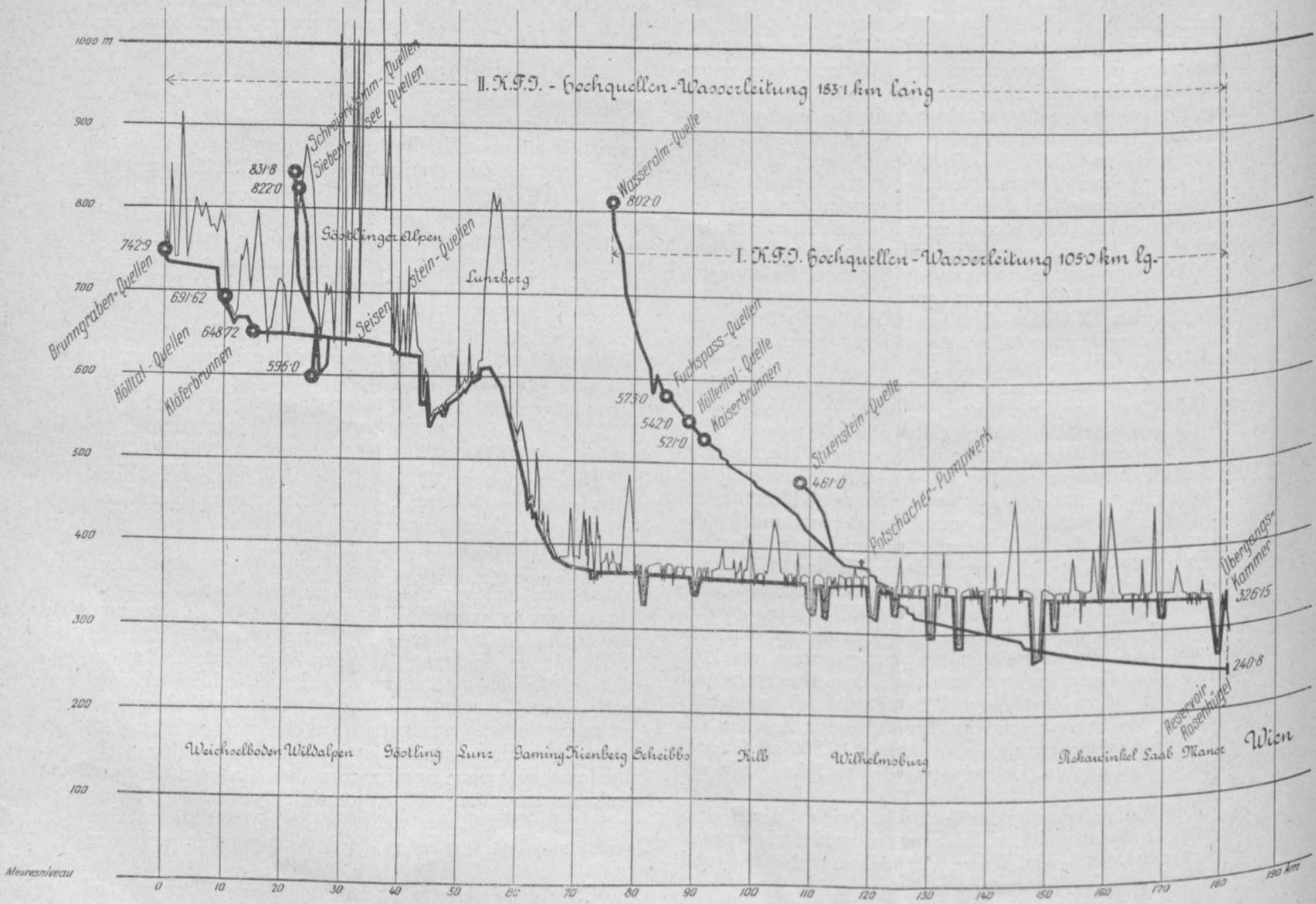


Abb. 1.

grabenquellen nächst Gußwerk in der Seehöhe von 732 bis 745 m, aus dem Kalkmassiv hervorbrechend, mit einer Minimalergiebigkeit von 20.000 m³.

2. Die Hüllquellen, die am Ausgang der Ringhülle in der Nähe von Weichselboden als mächtige Quellen bei 690 m Seehöhe zutage treten. Ihre Minimalergiebigkeit beträgt 27.500 m³.

3. Die Kläferbrünne, die am Fuße der Kläfermauer in einer Breitenausdehnung von 200 m zwischen dem

Die Minimalergiebigkeit dieser Quellen wird mit 69.000 m³ angesetzt.

5. Die Schreierklammquelle. In 834 m Seehöhe tritt die Schreierklammquelle aus einer Kalksteinhalde des Brunnkogels zutage. Ihre Minimalergiebigkeit beträgt 18.500 m³.

6. Die Seisensteinquelle entspringt in nur 595 m Seehöhe im Talboden nächst Wildalpen und müßte ihrer tiefen Lage wegen erst aufgezogen werden. Ihre Minimal-

ergiebigkeit beträgt $9000 m^3$. Als Betriebskraft ist das Gefälle des Seisenbachs ausersehen.

Die Länge der Hauptleitung von den Höllquellen bei Weichselboden bis Wien beträgt $171.2 km$, die Gesamtlänge von der entferntesten Brunngrabenquelle bis Wien $183.1 km$.

Diese II. Hochquellenleitung wird in Wien nächst Mauer in der Seehöhe von $326.15 m$ ausmünden, somit um $85.35 m$ höher als die I. Hochquellenleitung, daher auch die höher gelegenen Distrikte direkt mit Wasser versorgen können. Das Längenprofil dieser Hochquellenleitung wolle aus der vorstehenden Abb. 1 entnommen werden.

Der Zug der Trasse geht über Preßbaum, Rekawinkel, Eichgraben, Pyhra, Wilhelmsburg, Kilb, Oberndorf, Scheibbs, Gammig, Lunz, Göstling, das Steinbachtal bis Wildalpen. Der Zug dieser Leitung ist in der Karte in Nr. 27 der „Zeitschrift“ vom Jahre 1903 zu ersehen.

Die Zuleitungen von den Quellen erfolgen durchwegs in in Felsen gebrochenen Stollen oder mittels eiserner Rohrleitungen.

Während man bei der I. Hochquellenleitung vom Kaiserbrunnen bis Wien den Zuleitungsstrang mit einem unterbrochenen natürlichen Gefälle erbaute, nach dem Prinzip der alten auch von den Römern hergestellten Leitungen, hat man schon bei Ausführung der Zuleitungen aus dem Naßwald und dann auch bei der II. Hochquellenleitung das Prinzip der Anlage der Hauptleitung in einem kontinuierlich verlaufenden Gefälle verlassen und bei der Übersetzung weiter und tiefer Taler Siphons aus eisernen, in Beton gelagerten Röhren angewendet. Der erste, das Hagenbachtal in Km. 42—52 übersetzende Siphon, aus 2 Rohrsträngen von je $1.1 m$ Durchmesser, hat eine Länge von $9.524 m$. In Summa kommen 16 Siphons im Zuge der Hauptleitung vor mit einer Gesamtlänge von $19.5 km$. Infolgedessen ist auch die Größe und Zahl der für die Übersetzung der meist schmalen Quertäler projektierten Aquädukte eine relativ kleine. Der längste Aquädukt ist $209 m$ lang, die Mehrzahl bewegt sich zwischen 100 bis $200 m$ Länge. Die Gesamtlänge aller Aquädukte beträgt nur $4.4 km$. Im gebirgigen Teile von Wildalpen bis Scheibbs ist die Leitung auch entlang der Gehänge als Stollen in das feste Gebirge verlegt und selbstredend auch in jenen Strecken, wo das Gebirgsmassiv der Wasserscheiden durchquert wird. So haben die tunnellierte Strecken zur Überführung der Leitung aus dem Salztal nächst Wildalpen ins Lassingbach- und Steinbachtal, ein Seitental des Ybbstales, eine Länge von $1819 m$, $1729 m$ und unterhalb des Göstlingberges von $5376 m$, aus dem Ybbstal ins Erlaftal durch den Lunzer (Grubb) Berg oberhalb Lunz eine Länge von $3374 m$, vom Erlaftal gegen das Tal der Melk durch den Hochpyhra bei Scheibbs $2307 m$, durch den Rametzberg bei Kilb $2385 m$, die Trainster Anhöhe (Pyrat) bei Christophen $2028 m$, den Zwickelberg und den Grasluiten bei Rekawinkel $2758 m$. Die Gesamtlänge aller Stollenleitungen beträgt $70.7 km$, während die Gesamtlänge des übrigen ebenfalls in einem gewölbten Profil hergestellten kurrenten Kanals $83.2 km$ beträgt.

Die angewendeten Querprofile sind in Abb. 2 dargestellt. Unter diesen ist das für die Aquädukte projektierte Querprofil insoweit ein Novum, da hier das aus Beton hergestellte gewölbte Gerinne vom massiven Mauerwerk des Aquädukts durch eine Asphalttschicht isoliert wurde, unstreitig eine wesentliche Verbesserung der bisher angewendeten Konstruktionsmethoden, in denen mangels dieser Isolierung fast immer durch die feinen Haarrisse und Sprünge des nicht isolierten Gerinnes Wasser in das Mauerwerk der Aquädukte gedrungen ist und zu umfassenden und kostspieligen Reparaturen Veranlassung gab.

Der große Umfang der Einlösungsarbeiten wird durch die Tatsache am besten illustriert, daß die Trasse 2 Kronländer, 6 politische Bezirke, 10 Gerichtsbezirke, 74 Katastral- und 38 Ortsgemeinden berührt, und daß in 832 Realitäten mehr als 2300 Katastral-Parzellen mit Zwangsservituten zu belasten, bezw. zu enteignen waren.

Bis nun wurde vorwiegend an der Herstellung der Stollen und der tunnellierte Strecken gearbeitet, da eine Inangriffnahme der anderen Arbeiten bisher aus wasserrechtlichen Gründen nicht möglich war; und weil die Stollen auch an und für sich die längste Bauzeit in Anspruch nehmen.

Der Durchschlag des größten Stollens durch die Göstlinger Alpe erfolgte im Jänner 1906, und sei mir gestattet, über diese Arbeit einige Details zu bringen.

Die Länge dieses Stollens beträgt $5376 m$, und erfolgte die Inangriffnahme der Arbeiten beim nördlichen Mundloch im Steinbachtal am 7. Dezember 1901, beim südlichen Mundloch auf steirischer Seite erst am 10. Juni 1903, weil noch vorher eine $3.4 km$ Zufahrtsstraße in das schwerzugängliche Lassingbachtal hergestellt werden mußte. Die Arbeiten erfolgten in eigener Regie.

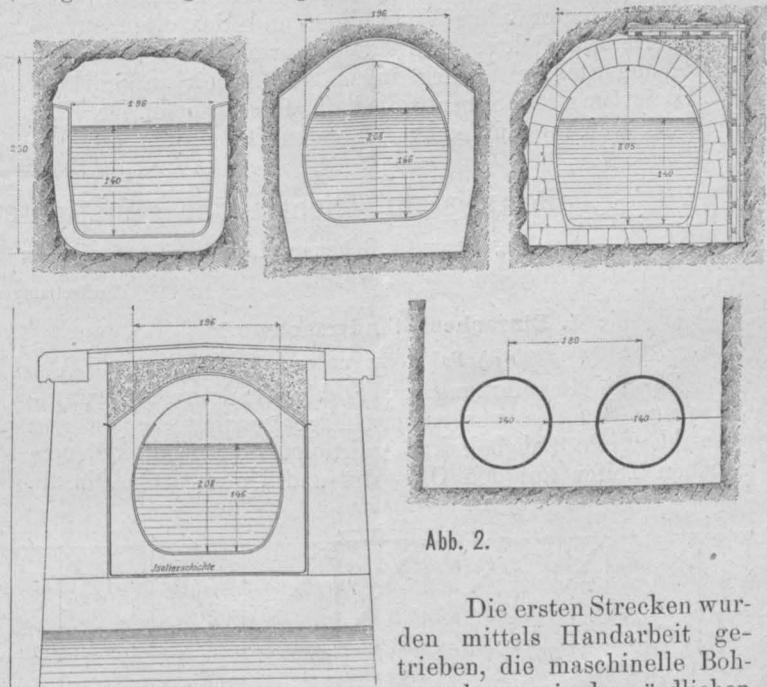


Abb. 2.

Die ersten Strecken wurden mittels Handarbeit getrieben, die maschinelle Bohrung begann in der nördlichen Strecke am 3. Februar 1903, in der südlichen Strecke erst am 29. Juni 1904, da ein Wassereintritt, der zeitweise $2 m^3$ Wasser per Sekunde in den Stollen ergoß und erst durch Verbauung und Herstellung eines $130 m$ langen Abzugsstollens saniert wurde, die Arbeiten im Stollen lange Zeit unterbrochen hatte. Auch mußte hier das Lassingbachtal erst in einer Tiefe von $20 m$ unter der Flußsohle auf eine Länge von $22 m$ durch Moränenschutt durchfahren werden, und hat man diese Strecke des Tunnels sofort in definitiver Stollenauswölbung ausgeführt.

Auf der nördlichen Stollenstrecke wurden dolomitische Kalke, nur an wenigen Stellen durch gebräuche Lunzerschichten unterbrochen, durchquert, auf der südlichen Strecke bestand das Gebirge aus festem Dachsteinkalk. Für die mechanische Bohrung kam elektrischer Betrieb mit Siemenschen Kurbelstoßbohrmaschinen in Verwendung. Auf der Nordseite wurde die Wasserkraft des Steinbaches durch eine Turbinenanlage von $30 PS$ ausgenutzt, die durch einen Drehstromgenerator in elektrische Energie von $2000 V$ Spannung umgesetzt wurde. Vor dem Stollen erfolgte die Transformierung dieses Stromes auf $500 V$ und vor der Arbeitsstelle auf $220 V$ für den Antrieb der Bohrmaschinen. Die Materialförderung erfolgte durch eine $4 PS$

Grubenlokomotive, die die beladenen Karren einem elektrischen Förderhaspel zuführte, der dieselben über eine Steilrampe auf die 10 m über Stollensohle liegende Depone hob. Für die Ventilation dienten zwei hintereinander geschaltete Ventilatoren von 600 mm Durchmesser. Sämtliche Reparaturen wurden in einer eigenen Werkstätte, deren Arbeitsmaschinen durch einen Drehstrommotor von 3.75 PS bewegt wurden, ausgeführt.

Auf der Südseite war eine ähnliche Installation angeordnet, nur erfolgte der Betrieb durch eine Sauggasgenerator-Anlage. Die Förderung wurde zuerst von Hand, dann durch eine Benzin-Grubenlokomotive bewältigt.

Der größte Fortschritt bei maschineller Bohrung betrug an jeder Arbeitsstelle 6 m pro Tag, bei Tag- und Nachtbetrieb die maximale Monatsleistung 139.2 m.

Die Kosten dieses Stollens waren mit K 1,539.000 veranschlagt, betragen jedoch nur K 1,313.000.

* * *

Vor Vorführung der Bilder muß ich hier in unserem Verein desjenigen Ingenieurs gedenken, der unter Oberleitung des Stadtbau-Direktors, Ober-Baurat Franz Berger, als spiritus rector aller Vorstudien und des dann aufgestellten Detailprojektes betrachtet werden kann und dem Werke den Stempel seiner ingeniosen Arbeit aufgedrückt hat. Es ist unser Vereinsmitglied, der Baurat techn. Dr. Karl Kinzer, welcher seit mehr als einem Dezennium die Vor-

arbeiten durchführte und nun auch den Bau an Ort und Stelle leitet. Sein Stellvertreter ist der Bau-Inspektor F. Wintersberger.

An der Spitze der Bauleitung in Wien steht der Baurat K. Sykora, dessen Stellvertreter der Bau-Inspektor E. Bodenseher ist.

Die Rechts- und administrativen Arbeiten leitet der Magistratsrat Dr. Nüchtern.

Die einzelnen Bauleiter auf den Strecken sind: Bau-Inspektor Dpl. Ing. H. Mayer, die Ober-Ingenieure H. Baumeister und H. Vietoris, dann Ingenieur O. Hartmann und Bau-Adj. Ingenieur A. Schlepitzka. Ober-Ingenieur S. Wellisch war mit den schwierigen geodätischen Arbeiten betraut.

Die Vollendung dieses großartigen Werkes, das 90 Millionen Kronen kosten wird, ist im Jahre 1909 bis 1910 zu erwarten.

Meine Bilder bringen nur die interessantesten Strecken von Scheibbs aufwärts und das Quellengebiet landschaftlich zur Darstellung, weil heute im Zuge der Wasserleitung, ausgenommen zwei Aquädukte unterhalb Scheibbs, noch keine sichtbaren Bauwerke in Angriff genommen wurden. Meine Bilder sollen Sie dann auch zum Besuche dieser wirklich reizenden Gegenden einladen, aus denen unsere Vaterstadt Wien nunmehr mit dem herrlichsten Quellwasser in Überfluß versorgt werden wird. Dank den Männern, die das Werk geschaffen!

Beitrag zur Theorie der günstigsten Trägerhöhe des Parallelträgers.

Von Ingenieur F. Gebauer, Ingenieur-Adjunkt der k. k. priv. Österreichischen Nordwestbahn in Wien.

(Fortsetzung zu Nr. 26.)

I. Einfaches Ständerfachwerk.

a) Fahrbahn unten.

Für die Bestimmung der Stabkräfte kann näherungsweise angenommen werden, das Eigengewicht des Trägers (ausschließlich Fahrbahnkonstruktion) übertrage sich zu gleichen Teilen auf den Obergurt und Untergurt (Abb. 2).

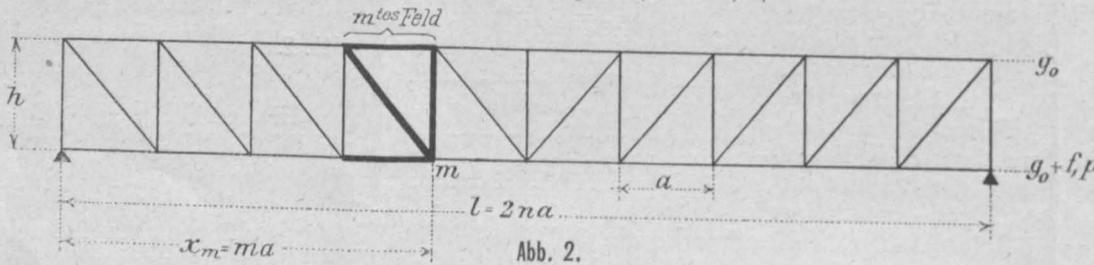


Abb. 2.

1. Gewicht des Obergurtes.

Die Stabkraft des Obergurtes im mten Felde ist

$$O_m = \frac{M_m}{h} = \frac{1}{2h} q_1 x_m (l - x_m) = \frac{1}{2h} q_1 m (2n - m) a^2,$$

und wenn k_o der Konstruktionskoeffizient ist, beträgt das Gewicht des Stabes bei der zulässigen Beanspruchung sigma und dem spezifischen Gewicht s des Materiales

$$G_o = k_o \frac{O_m a}{\sigma} s = \frac{k_o \alpha a^3}{2h} q_1 m (2n - m).$$

Für den halben Träger erhalten wir also

$$\sum_1^n G_o = \frac{\alpha k_o}{2} \cdot \frac{a^3}{h} q_1 \sum_1^n m (2n - m),$$

$$\begin{aligned} \sum_1^n m (2n - m) &= \sum_1^n 2nm - \sum_1^n m^2 = 2n \sum_1^n m - \sum_1^n m^2 = \\ &= 2n \frac{n(n+1)}{2} - \frac{n(n+1)(2n+1)}{3!} = \frac{n}{6} (n+1)(4n-1), \end{aligned}$$

daher

$$\sum_1^n G_o = \alpha k_o \frac{a^3}{h} \cdot q_1 \cdot \frac{n}{12} (n+1)(4n-1) = \alpha k_o \frac{a^3}{h} q_1 M,$$

wobei

$$M = \frac{n}{12} (n+1)(4n-1).$$

2. Gewicht des Untergurtes.

Die Stabkraft des Untergurtes im mten Felde ist:

$$\begin{aligned} U_m &= \frac{M_{m-1}}{h} = \\ &= \frac{1}{2h} q_1 (m-1)(2n-m+1)a^2. \end{aligned}$$

Das Gewicht des Stabes ist sodann

$$G_u = \frac{\alpha k_u}{2} \cdot \frac{a^3}{h} \cdot q_1 (m-1)(2n-m+1).$$

Für den halben Träger ergibt sich das Gewicht des Untergurtes mit

$$\begin{aligned} \sum_1^n G_u &= \frac{\alpha k_u}{2} \cdot \frac{a^3}{h} q_1 \sum_1^n (m-1)(2n-m+1), \\ \sum_1^n (m-1)(2n-m+1) &= 2n \sum_1^n (m-1) - \sum_1^n (m-1)^2 = \\ &= 2n \sum_1^{n-1} m - \sum_1^{n-1} m^2 = 2n \frac{(n-1)n}{2} - \frac{(n-1)n(2n-1)}{3!} = \\ &= \frac{(n-1)n(4n+1)}{6}, \end{aligned}$$

$$\sum G_u = \alpha k_u \cdot \frac{a^3}{h} q_1 N,$$

wobei

$$N = \frac{1}{12} n(n-1)(4n+1).$$

3. Gewicht der Diagonalen.

Die Stabkraft der Diagonale im m ten Felde ist

$$D_m = D_g + \max D_p = \frac{d}{h} (Q_g + \max Q_p),$$

wobei

$$Q_g = \frac{1}{2} g(l - 2x_m + a) = \frac{1}{2} g a (2n - 2m + 1),$$

$$\max Q_p = \frac{1}{2} p_2 \frac{(l - x_m)^2}{l - a} = \frac{1}{2} p_2 a \frac{4n^2 - 4nm + m^2}{2n - 1}.$$

Das Gewicht einer Diagonale beträgt somit

$$G_d = \alpha k_d \frac{d^2}{h} (Q_g + \max Q_p),$$

und für den halben Träger wird

$$\sum_1^n G_d = \alpha k_d \frac{d^2}{h} \left(\sum_1^n Q_g + \sum_1^n \max Q_p \right),$$

wobei

$$\sum_1^n Q_g = \frac{1}{2} g a \left[\sum_1^n (2n + 1) - 2 \sum_1^n m \right] = \frac{1}{2} g a n^2,$$

$$\begin{aligned} \sum_1^n \max Q_p &= \frac{p_2 a}{2(2n-1)} \left[4n^3 - 4n \sum_1^n m + \sum_1^n m^2 \right] = \\ &= \frac{1}{12} p_2 a (7n - 1)n. \end{aligned}$$

Setzt man

$$Q = \frac{1}{2} n^2; \quad P = \frac{1}{12} n(7n - 1); \quad d^2 = a^2 + h^2,$$

so ist
$$\sum_1^n G_d = \alpha k_d \frac{a}{h} (a^2 + h^2) (Q \cdot g + P p^2).$$

4. Gewicht der Vertikalstäbe.

Wir müssen hier unterscheiden: Endvertikale V_0 ; Mittelvertikale V_n und Zwischenvertikale V_m . Bleibende Last und Verkehrslast seien hier getrennt behandelt.

a) Bleibende Last.

Stabkräfte:

$$V_0 = \frac{1}{2} g l - \frac{1}{2} a (g_0 + f); \quad V_m = g \cdot a (n - m) - \frac{1}{2} f a;$$

$$V_n = g_0 a;$$

die Summe der infolge der bleibenden Last der Brücke aufzunehmenden Vertikalkräfte beträgt also für die halbe Brücke

$$V_g = V_0 + \sum_1^{n-1} V_m + \frac{1}{2} V_n = g_0 \cdot a \cdot n(n+1) + \frac{1}{2} a f n^2 =$$

$$= 2g_0 a R + f a Q,$$

wobei

$$R = \frac{1}{2} n(n+1).$$

b) Verkehrslast.

Stabkräfte:

$$\max V_0' = \frac{1}{2} p_2 a (2n - 1);$$

$$\max V_m' = \frac{1}{2} p_2 a \frac{(2n - m - 1)^2}{2n - 1};$$

$$V_n' = 0;$$

die Summe der infolge der Verkehrslast aufzunehmenden Vertikalkräfte beträgt also für die halbe Brücke

$$V_p = \max V_0' + \sum_1^{n-1} \max V_m' + \frac{1}{2} V_n' = \frac{1}{12} p_2 \cdot a \times$$

$$\times n(7n - 1) = p_2 \cdot a \cdot P.$$

Daher ist

$$V_g + V_p = (2g_0 R + f \cdot Q + p_2 P) \cdot a.$$

Das Gewicht sämtlicher Vertikalstäbe beträgt daher für die halbe Brücke:

$$\Sigma G_v = \alpha k_v h a (2g_0 R + f Q + p_2 P).$$

5. Gewicht des Windverbandes.

Wir nehmen an, der Windverband besteht aus gekreuzten steifen Windstreben. Die Beanspruchung derselben erfolgt durch Winddruck (w) und sonstige horizontal wirkende Kräfte (wie z. B. bei Eisenbahnbrücken durch Seitenschwankungen und Fliehkraft), welche wir durch eine gleichmäßig verteilte Ersatzlast (w_1) berücksichtigen wollen. Es läßt sich somit die ständige Last, bezw. Verkehrslast für die Längeneinheit der Brücke ausdrücken durch $g' = c h w$; $p = c_1 h_1 w + w_1$; c und c_1 sind hiebei jene Zahlen, mit welchen die Fläche $h \cdot 1$, bezw. $h_1 \cdot 1$ multipliziert werden muß, um die vom Winde getroffene Fläche der Brücke, bezw. der Verkehrslast für 1 m Länge zu erhalten.

Die Vertikalstäbe des Windverbandes, welche nur eine halbe Knotenlast des Winddruckes aufzunehmen haben, bilden gleichzeitig die horizontalen Riegel der Querverbände, sie werden daher erst dort in Rechnung gezogen.

Die Gewichtsrechnung für den Windverband erfolgt ebenso wie jene für die Diagonalen der Hauptträger, nur mit Berücksichtigung des Umstandes, daß jede einzelne Diagonale nur die Hälfte der Querkraft aufzunehmen hat. Ist die Breite der Brücke b , die zulässige Inanspruchnahme des Materiales für den Windverband σ , und $\frac{s}{\sigma_1} = \alpha_1$, so ist das Gewicht des Windverbandes für die halbe Brücke (analog Punkt 3)

$$\Sigma G_w = \alpha_1 k_w \frac{a}{b} (a^2 + b^2) (g' \cdot Q + p' \cdot P),$$

$$\Sigma G_w = \alpha_1 k_w \frac{a}{b} (a^2 + b^2) (c \cdot h \cdot w \cdot Q + p' \cdot P).$$

Auch für zwei getrennte Windverbände gilt dieselbe Formel, gleichgültig, in welcher Weise sich die horizontalen Kräfte verteilen, nur wird sich der Konstruktionskoeffizient k_w etwas erhöhen. Sind bei einem doppelten Windverbände auch Querriegel vorhanden, so wird sich das Gewicht des Windverbandes noch um ein Glied vermehren, welches von der Trägerhöhe jedoch nahezu unabhängig ist.

6. Gewicht des Querverbandes.

Ein Querverband ist bei Fahrbahn unten erst ausführbar, wenn die Trägerhöhe $h \geq h_0$, wobei unter h_0 die Summe aus der für die Fahrbahn gegebenen Konstruktionshöhe und der darüber frei zu haltenden Höhe zu verstehen ist.

Eine genaue Berechnung der Querverbände für den vorliegenden Zweck hätte wenig Wert, weil die Dimensionierung selten auf Grund solcher Berechnungen erfolgt.

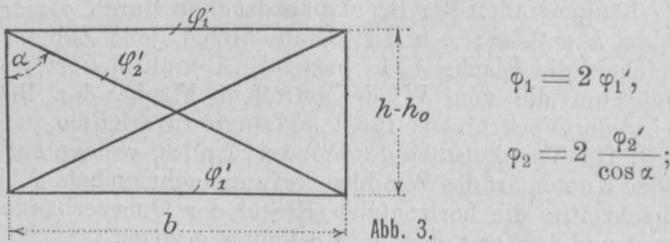
Das Gewicht derselben ist auch sehr von der Art der Konstruktion abhängig. Um den Einfluß des Querverbandes auf die günstigste Trägerhöhe zu erkennen, genügen folgende Annahmen:

Die Querverbände bestehen erstens aus horizontalen und zweitens aus geneigten, bezw. vertikalen Stäben und den zugehörigen Anschlußknotenblechen. Demnach zerfällt auch das Gewicht derselben in einen von der Tragwandentfernung und einen von der Querverbandhöhe abhängigen Teil. Ist also die Summe der Querschnittsflächen der horizontalen Stäbe des Querverbandes φ_1 , die Trägerentfernung b , die Trägerhöhe h , die Querverbandhöhe $h - h_0$ und φ_2 jene vermittelnde Fläche, welche mit der Länge $h - h_0$ multipliziert dasselbe Volumen ergibt, wie die geneigten und vertikalen Stäbe des Querverbandes zusammen besitzen, so ist das Gewicht eines Querrahmens $G_q = [\varphi_1 b + \varphi_2 (h - h_0)] \times s$, und für die halbe Brücke ist

$$\Sigma G_q = \left(n + \frac{1}{2}\right) [\varphi_1 b + \varphi_2 (h - h_0)] s.$$

Will man auch das größere Gewicht der Endquerverbände berücksichtigen, so hat man für φ_1 und φ_2 entsprechende Mittelwerte zu nehmen. φ_2 ist allerdings auch abhängig von der Neigung der Stäbe, jedoch wurde diese hier nicht berücksichtigt, weil sie in jedem besonderen Falle keiner großen Veränderlichkeit unterworfen ist. Wenn die Querschnittsflächen der einzelnen Stäbe gegeben sind, stellt sich die Rechnung, wie folgt:

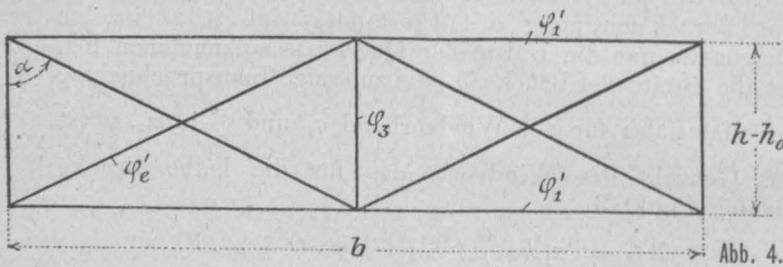
Z. B. für das einfache Andreaskreuz (Abb. 3) erhält man:



$$\varphi_1 = 2 \varphi_1',$$

$$\varphi_2 = 2 \frac{\varphi_2'}{\cos \alpha};$$

für das doppelte Andreaskreuz (Abb. 4):



$$\varphi_1 = 2 \varphi_1',$$

$$\varphi_2 = 4 \frac{\varphi_2'}{\cos \alpha} + \varphi_3.$$

Bei den ausgeführten Brückenbauten schwanken die Werte in folgenden Grenzen:

$$\varphi_1 = 20 \text{ bis } 100 \text{ cm}^2; \quad \varphi_2 = 40 \text{ bis } 300 \text{ cm}^2.$$

Übrigens kann man sich diese Größen für jedes spezielle Beispiel mit Hilfe einer kleinen Querschnittsskizze der Brücke und Annahme der entsprechenden Stabquerschnitte genügend genau bestimmen.

Gesamtgewicht des Fachwerkes.

Bezeichnen wir mit G das Gesamtgewicht des Fachwerkes, so ist

$$G = 2 n a \cdot 2 g_0 = 2 (\Sigma G_o + \Sigma G_u + \Sigma G_d + \Sigma G_v + \Sigma G_w + \Sigma G_2),$$

und durch Einsetzung der oben abgeleiteten Werte und Auflösung nach g_0 , bzw. h erhält man die vorne angegebenen Grundformeln mit folgenden zugehörigen Koeffizientenwerten:

$$\left. \begin{aligned} A &= (M \eta_o + N \eta_u + Q \eta_d) f + (M \eta_o + N \eta_u) p_1 + P \eta_d p_2, \\ B &= (\eta_d + \eta_v) (Q f + P p_2) + \frac{\sigma}{\sigma_1} \eta_w \cdot \frac{1}{b} (a^2 + b^2) c Q w + \left(n + \frac{1}{2}\right) \cdot \frac{\varphi_2 \sigma}{a K}, \\ C &= \frac{\sigma}{\sigma_1} \eta_w \frac{1}{b} (a^2 + b^2) p' P + \left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\varphi_1 b - \varphi_2 h_0}{a K} \sigma, \\ D &= \frac{n \sigma}{K s}, \\ E &= M \eta_o + N \eta_u + Q \eta_d, \\ F &= Q \eta_d + R \eta_v. \end{aligned} \right\} \text{I a).}$$

Im folgenden ist eine Tabelle mit den Werten der Koeffizienten angegeben, welche in den Ausdrücken A bis F vorkommen.

Tabelle A.

n	V	O	T	M	N ₁ *	N	P	Q	R	S
1	0.50	0.25	1.50	0.5	0.5	0.0	0.50	0.5	1	1.5
2	1.50	2.50	4.00	3.5	3.0	1.5	2.16	2.0	3	4.0
3	2.50	8.75	7.60	11.0	9.0	6.5	5.00	4.5	6	7.5
4	3.50	21.00	12.36	25.0	20.5	17.0	9.00	8.0	10	12.0
5	4.50	41.25	18.28	47.5	39.5	35.0	14.16	12.5	15	17.5
6	5.50	71.50	25.36	80.5	68.0	62.5	20.50	18.0	21	24.0
7	6.50	113.75	33.62	126.0	108.0	101.5	28.00	24.5	28	31.5
8	7.50	170.00	43.03	186.0	161.5	154.0	36.66	32.0	36	40.0
9	8.50	242.25	53.62	262.5	230.5	222.0	46.50	40.5	45	49.5
10	9.50	332.50	65.37	357.5	317.0	307.5	57.50	50.0	55	60.0
11	10.50	442.75	78.29	473.0	423.0	412.5	69.66	60.5	66	71.5
12	11.50	575.00	92.37	611.0	550.5	539.0	83.00	72.0	78	84.0
13	12.50	731.25	107.62	773.5	701.5	689.0	97.50	84.5	91	97.5
14	13.50	913.50	124.04	962.5	878.0	864.5	113.16	98.0	105	112.0
15	14.50	1123.75	141.62	1180.00	1082.0	1067.5	130.00	112.5	120	127.5

*) N_1 ist jener Wert von N , welcher sich ergibt, wenn man annimmt, daß der erste Untergurtstab (theoretisch unbeanspruch) ebenso stark ausgeführt wird als der nächstfolgende.

Einiges über die Proportionalität der Fachwerke.

Gehen wir nun näher ein auf die Betrachtung der vereinfachten Formel 3:

$$h = a \sqrt{\frac{AD + CE}{BD + CF}} \dots \dots \dots 3).$$

Setzen wir in dieser Formel $C=0$, was stets dann der Fall ist, wenn auf die Brücke keine horizontalen Seitenkräfte als Verkehrslast wirken und kein oberer Querverband vorhanden ist ($p' = 0$ und $\varphi_1 = \varphi_2 = 0$), so erhalten wir für die günstigste Trägerhöhe den Ausdruck

$$h = a \sqrt{\frac{A}{B}} \dots \dots \dots 4)$$

oder mit Benützung der Werte der Formelgruppe Ia)

$$h = a \sqrt{\frac{(M \eta_o + N \eta_u + Q \eta_d) f + (M \eta_o + N \eta_u) p_1 + P \eta_d \cdot p_2}{(\eta_d + \eta_v) (Q f + P p_2) + \frac{\sigma}{\sigma_1} \eta_w \frac{1}{b} (a^2 + b^2) c Q w}} \dots \dots \dots 5).$$

Nehmen wir an $p_1 = p_2$, und vernachlässigen wir zunächst das Gewicht des Windverbandes, so können wir, ohne einen großen Fehler zu begehen, $Q = P$ setzen. Man erhält sodann

$$\left. \begin{aligned} h &= a \sqrt{\frac{M \eta_o + N \eta_u + Q \eta_d}{(\eta_d + \eta_v) P}} = \\ &= \frac{l}{2 n} \sqrt{\frac{M \eta_o + N \eta_u + Q \eta_d}{(\eta_d + \eta_v) P}} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 6).$$

Das heißt: Bestimmt man die Trägerhöhe mit Rücksicht auf das kleinste Gewicht der vertikalen Tragwände, so ist dieselbe (mit den oben angegebenen Vernachlässigungen) unabhängig von der Belastung des Trägers und nur abhängig von den Verhältniszahlen der einzelnen Stabarten und von der Felderzahl.

In Formel 6) spricht sich also eine gewisse Proportionalität aller Fachwerke mit derselben Felderzahl aus, welche sagt:

Für alle Fachwerke mit derselben Anzahl Felder und demselben gegenseitigen Verhältnis der Konstruktionskoeffizienten der ein-

zelenen Stabarten ist das günstigste Pfeilverhältnis $\left(\frac{h}{l}\right)$ dasselbe.

Dieses Gesetz gilt unter den oben gemachten Voraussetzungen auch für alle folgenden Trägerarten.

Zahlenbeispiele: für die Werte

1. $\begin{cases} \eta_u = 1.00 & \eta_d = 1.15 \\ \eta_o = 1.10 & \eta_v = 1.20 \end{cases}$
2. $\begin{cases} \eta_u = 1.00 & \eta_d = 1.20 \\ \eta_o = 1.15 & \eta_v = 1.50 \end{cases}$
3. $\begin{cases} \eta_u = 1.00 & \eta_d = 1.20 \\ \eta_o = 1.10 & \eta_v = 2.00 \end{cases}$

nimmt $h:a$, bzw. $h:l$ folgende Werte an:

Formelgruppe Ia), das heißt, die Fläche φ_2 in Betracht zu ziehen. Der Einfluß des Querverbandes ist enthalten in dem Ausdruck B und wird angegeben durch das Glied $\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\varphi_2 \sigma}{a K}$. Derselbe ist also umso größer, je größer die Anzahl der Felder, je größer die mittlere Querschnittsfläche φ_2 , je größer die zulässige Inanspruchnahme des Hauptträgers und je kleiner der Konstruktionsfaktor K ist. Um den Einfluß zahlengemäß zu zeigen, diene folgendes Beispiel: $l = 50 \text{ m}$; $n = 7$; $a = 3.57 \text{ m}$; $b = 4.80 \text{ m}$; $f = 0.92 \text{ t/m}$; $p_1 = 6.838 \text{ t/m}$; $p_2 = 7.432 \text{ t/m}$; $w = 0.27 \text{ t/m}^2$; $\sigma = 890 \text{ kg/cm}^2$; $\sigma_1 = 1200 \text{ kg/cm}^2$; $c = 0.56$; $\varphi_2 = 60 \text{ cm}^2$; $K = 1.37$; $\eta_u = 1.00$; $\eta_o = 1.10$; $\eta_d = 1.15$; $\eta_v = 1.20$; $\eta_w = 4.00$.

Beispiel	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	$h:a$	0.98	1.24	1.44	1.61	1.76	1.90	2.08	2.16	2.27	2.38	2.49	2.59	2.69	2.78	2.87
	$h:l$	0.49	0.31	0.24	0.20	0.18	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	0.11	0.10	0.10	0.096
2	$h:a$	0.94	1.18	1.36	1.53	1.67	1.80	1.97	2.04	2.15	2.25	2.35	2.45	2.54	2.62	2.71
	$h:l$	0.47	0.30	0.23	0.19	0.17	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	0.11	0.10	0.098	0.094	0.090
3	$h:a$	0.85	1.07	1.24	1.39	1.52	1.63	1.75	1.90	1.95	2.04	2.18	2.22	2.30	2.38	2.46
	$h:l$	0.42	0.27	0.21	0.17	0.15	0.14	0.125	0.12	0.11	0.10	0.10	0.093	0.089	0.085	0.082

Hieraus ist ersichtlich:

1. Die günstigste Trägerhöhe ist umso kleiner, je größer die Anzahl der Felder ist.

2. Daß man verhältnismäßig sehr große Trägerhöhen erhält, sobald man auf das Gewicht des Wind- und Querverbandes keine Rücksicht nimmt.

Einfluß des Wind- und Querverbandes auf die günstigste Trägerhöhe.

Wind- und Querverband wirken auf die günstigste Trägerhöhe vermindern ein.

1. Einfluß des Windverbandes.

Um ein beiläufiges Urteil über den Einfluß des Windverbandes zu erhalten, machen wir folgende Annahmen:

$$\frac{\sigma}{\sigma_1} = 1; c = 0.56^*); w = 0.27 \text{ t/m}^2; \eta_w = 3.00.$$

Es wird dann in Gleichung 5)

$$\frac{\sigma}{\sigma_1} \eta_w \frac{1}{b} (a^2 + b^2) c Q w = 0.0567 \frac{l^2}{b} + \delta b.$$

Für δ gilt folgende Tabelle:

n	1	2	3	4	5	6	7
δ	0.2268	0.9072	2.0412	3.6288	5.6700	8.1648	11.1132
n	8	9	10	11	12	13	14
δ	14.5152	18.3708	22.6800	27.4428	32.6592	38.3292	44.4528
							51.0300

2. Einfluß des Querverbandes.

In Gleichung 3) kann der Ausdruck C wegen seines geringen Einflusses immer vernachlässigt werden, es ist also nur der von den vertikal und schräg stehenden Stäben des Querverbandes herrührende Teil des Gewichtes (siehe

*) Der Wert c ändert sich mit dem Verhältnis der offenen Maschenfläche F_o zur Gesamtumrißfläche des Trägers F . Ist $F_o : F = \mu$, die volle Fläche des Trägers $F_v = (1 - \mu) F$, sind beide Tragwände gleich, und ist der für den Winddruck noch mit in Rechnung zu setzende Teil der zweiten Tragwand $v F_v$, so ist die gesamte vom Wind getroffene Fläche $F_w = (1 + v) (1 - \mu) F$. Vernachlässigen wir für diese Betrachtung den Unterschied zwischen theoretischer und praktischer Trägerhöhe, so ist also $c = (1 + v) (1 - \mu)$. Den in der neuen Brückenverordnung angegebenen Werten $\mu = 0.4, 0.6, 0.8$; $v = 0.2, 0.4, 1.0$ entsprechen die Werte $c = 0.72, 0.56, 0.40$.

Nach Formel 6) wäre laut voranstehender Tabelle die günstigste Trägerhöhe

$$h = 0.15 l = 7.50 \text{ m.}$$

Nach Formel 4) jedoch ohne Berücksichtigung des Quer- und Windverbandes erhalten wir:

$$h = \frac{l}{14} \sqrt{\frac{2122}{542}} = 0.141 l = 7.05 \text{ m.}$$

Berücksichtigt man auch Wind- und Querverband, so lautet die Formel nach Einsetzung obiger Werte:

$$h = \frac{l}{14} \sqrt{\frac{2122}{542 + 81.5 + 81.8}} = 0.124 l = 6.20 \text{ m.}$$

Für $\varphi_2 = 100$, bzw. 200 cm^2 wird $h = 0.119 l = 5.95 \text{ m}$, bzw. $h = 0.110 l = 5.50 \text{ m}$.

Hiedurch ist nachgewiesen, daß bei der Bestimmung der günstigsten Trägerhöhe eines Fachwerkes der Quer- und Windverband ausschlaggebend ist und daher berücksichtigt werden muß. In dem vorliegenden Beispiele vermindert sich dadurch die Trägerhöhe um 12% bis 22%.

Vergleichen wir dieses Beispiel mit einem ähnlichen Beispiel Häselers (Der Brückenbau, I. Teil, 4. Lieferung, I. Hälfte, Seite 459), so ergibt sich dort für $2n = 14$ der Wert $h = 0.112 l$, trotzdem in jener Berechnung auf Wind- und Querverband keine Rücksicht genommen wurde. Der Grund hierfür liegt aber darin, daß Häseler für die Vertikalstäbe einen übermäßig großen Konstruktionskoeffizienten annimmt ($k_v = 3.0$; oder für $K = 1.37, \eta_v = 2.19$). Ein so großer Wert kann wohl für kleine Spannweiten oder für die Vertikalstäbe eines Ständerfachwerkes mit durchwegs gekreuzten (auf Zug und Druck zugleich wirkenden) Diagonalen angewendet werden, entspricht aber bei einem so großen Fachwerk nicht den tatsächlichen Verhältnissen.

Um Werte zu erhalten, welche sich unmittelbar miteinander vergleichen lassen, wurden für das obige Beispiel die günstigsten Pfeilverhältnisse ($h:l$) sowohl nach den hier abgeleiteten Formeln als auch nach der Formel von Häselers berechnet und in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Hierbei wurde allerdings die nicht ganz zutreffende Annahme gemacht, daß das Eigengewicht des Fachwerkes, bzw. der Fahrbahnkonstruktion konstant, also von der

Anzahl der Felder unabhängig sei. Da diese Annahme aber in allen Formeln zugleich gemacht wurde, ist das Vergleichen der Resultate für eine und dieselbe Felderzahl vollständig einwandfrei. Die Formel von Häsel er lautet mit Benützung der sonst hier angewendeten Bezeichnungen

$$\frac{h}{l} = \frac{1}{2n} \sqrt{\frac{{}^{2/3}(k_o + k_u) \frac{g + p_1}{g + 1.2 p_2} \cdot n + k_d}{k_d + k_v}}$$

$$= \frac{1}{2n} \sqrt{\frac{{}^{2/3}(\eta_o + \eta_u) \frac{g + p_1}{g + 1.2 p_2} \cdot n + \eta_d}{\eta_d + \eta_v}}$$

Mit genauer Berücksichtigung der Felderteilung ergeben sich folgende Formeln:

a) $\frac{h}{l} = \frac{1}{2n} \sqrt{\frac{M \eta_o + N \eta_u + Q \eta_d}{(\eta_d + \eta_v) P}}$

b) $\frac{h}{l} = \frac{1}{2n} \sqrt{\frac{(M \eta_o + N \eta_u + Q \eta_d) f + (M \eta_o + N \eta_u) p_1 + P \eta_d \cdot p_2}{(\eta_d + \eta_v) (Q f + P p_2)}}$

und

c) $\frac{h}{l} = \frac{1}{2n} \sqrt{\frac{(M \eta_o + N \eta_u + Q \eta_d) \cdot f + (M \eta_o + N \eta_u) p_1 + P \eta_d \cdot p_2}{(\eta_d + \eta_v) (Q f + P p_2) + \frac{\sigma}{\sigma_1} \eta_w \frac{1}{b} (a^2 + b^2) c Q w + \left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\varphi_2 \sigma}{a K}}$

Das günstigste Pfeilverhältnis $\frac{h}{l}$ des Parallelträgers mit einfachem Ständerfachwerk ist demnach mit Einsetzung der früher angegebenen Zahlenwerte

bei einer Felderzahl	2n = 6	8	10	12	14
nach Häsel er*)	0.241	0.203	0.178	0.160	0.147
„ Formel a)	0.237	0.199	0.177	0.157	0.144
„ „ b)	0.234	0.196	0.172	0.155	0.141
„ „ c)	0.185	0.163	0.146	0.133	0.124

*) Das gesamte Eigengewicht wurde in dieser Formel angenommen mit $g = 2.5 \text{ t/m}$. p_1 und p_2 sind die Belastungswerte für die Gurtungen und die Ausfachungsstäbe entsprechend der neuen Brückenverordnung vom 28. August 1904.

Setzen wir die Werte der Formel c) gleich 1, so ergeben sich folgende Verhältnisse:

2n	6	8	10	12	14
Häsel er	1.30	1.25	1.22	1.20	1.19
Formel a) . . .	1.28	1.22	1.21	1.18	1.16
„ b)	1.27	1.20	1.18	1.17	1.14
„ c)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Hieraus ersieht man:

1. daß durch die Berücksichtigung des Wind- und Querverbandes die günstigste Trägerhöhe um 14 bis 27% vermindert wird [vergleiche b) und c)];
2. daß der Fehler, welcher durch die Näherungsrechnung von Häsel er (ohne Berücksichtigung des Wind- und Querverbandes) begangen wird, gegenüber der genauen Rechnung [nach Formel b)] rund 4% beträgt, und zwar sind die Werte Häsel ers um diesen Betrag zu groß;
3. die Näherungsformel a) gibt um höchstens 2% größere Werte an als die genaue Formel b);
4. die günstigste Trägerhöhe ist im Minimum (für $2n = 14$) etwa $\frac{1}{8}$ der Spannweite.

Günstigste Neigung der Streben.

Es ist dies jene Neigung, bei welcher der Materialaufwand der Ausfachungsstäbe ein Minimum wird. Dieselbe ist, aus den bereits in der Einleitung angegebenen Gründen, im allgemeinen nicht von praktischem Wert. Nur der Vollständigkeit halber und zum Beweise der vorne (Seite 381) aufgestellten Behauptungen sei dieselbe hier angeführt.

Wir erhalten:

$$\sum_1^n G_d + \sum G_v = \alpha k_d \frac{a}{h} (a^2 + h^2) (Q g + P p_2) + \alpha k_v h a (2 R g_o + Q f + P p_2)$$

und hieraus die Bestimmungsgleichung:

$$\eta_d \left(-\frac{a^2}{h^2} + 1 \right) (Q g + P p_2) + \eta_v (2 R g_o + Q f + P p_2) = 0$$

oder $\frac{a}{h} = \text{tg } \alpha = \sqrt{1 + \frac{\eta_v (2 R g_o + Q f + P p_2)}{\eta_d (Q g + P p_2)}}$

Für das früher angeführte Beispiel ($l = 50 \text{ m}$) würden wir erhalten $\frac{a}{h} = 1.44$ oder $\alpha = 55^\circ 14'$, nahezu konstant für die dort angeführten Werte von n .

Nach Häsel er ergibt sich dieser Winkel etwas kleiner,

$$\frac{a}{h} = \text{tg } \alpha = \sqrt{1 + \frac{k_v}{k_d}} = 1.428 \text{ und } \alpha = 55^\circ 0'$$

I. b) Fahrbahn oben.

Die Berechnung der günstigsten Trägerhöhe erfolgt in gleicher Weise wie bei Fahrbahn unten, und können die Resultate von dort zum Teil benützt werden. Es ergibt sich das Gewicht der einzelnen Teile für die halbe Brücke, wie folgt; für Gurte und Diagonalen gelten die Formeln von früher:

1. Obergurt $\sum_1^n G_o = \alpha k_o \frac{a^3}{h} q_1 M$;
2. Untergurt $\sum_1^n G_u = \alpha k_u \frac{a^3}{h} q_1 N$;
3. Diagonalen $\sum_1^n G_d = \alpha k_d \frac{a}{h} (a^2 + h^2) (Q g + P p_2)$;
4. Vertikalstäbe.

Die Beanspruchung der Vertikalstäbe ist bei Fahrbahn oben abweichend von früher, und ist daher die Gewichtsberechnung neu aufzustellen; am besten erfolgt dies wieder getrennt für Endständer, Zwischenvertikale und Mittelvertikale. Die Stabkräfte infolge der bleibenden Last der Brücke sind bei Annahme der in Abb. 5 skizzierten Lastverteilung:

$$V_o = \frac{1}{2} g l - g_o a = g_o a \left(2n - \frac{1}{2} \right) + f n a$$

$$V_m = \frac{1}{2} g (l - 2 x_m) + f \frac{a}{2} = 2 g_o (n - m) a +$$

$$+ f \left(n - m + \frac{1}{2} \right) a; \quad V_n = (g_o + f) a$$

$$\sum_1^{n-1} V_m = g_o a n (n - 1) + f a \frac{1}{2} (n^2 - 1)$$

Die Summe aller Stabkräfte infolge der bleibenden Last beträgt für die halbe Brücke:

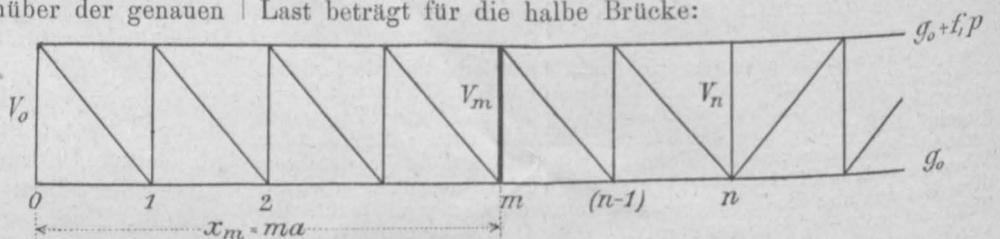


Abb. 5.

$$\Sigma V_g = V_0 + \sum_1^{n-1} V_m + \frac{1}{2} V_n = g_0 a n (n+1) + f a \frac{n}{2} (n+2).$$

Die Stabkräfte infolge der Verkehrslasten sind gegeben durch folgende Gleichungen:

$$\begin{aligned} \max V_0 &= \frac{1}{2} p_2 l = p_2 a n; \\ \max V_m &= \frac{1}{2} p_2 \frac{(l-x)^2}{l-a} = \frac{1}{2} p_2 a \frac{(2n-m)^2}{2n-1}; \\ \max V_n &= p_2 a; \quad \sum_1^{n-1} \max V_m = \frac{1}{12} p_2 a \frac{n(n-1)(14n-1)}{2n-1}. \end{aligned}$$

Die Summe aller größten Stabkräfte infolge Verkehrslast beträgt für die halbe Brücke:

$$\begin{aligned} \Sigma V_p &= \max V_0 + \sum_1^{n-1} \max V_m + \frac{1}{2} \max V_n = \\ &= p_2 a \frac{14n^3 + 9n^2 + n - 6}{12(2n-1)}. \end{aligned}$$

Das Gewicht der Vertikalstäbe beträgt daher

$$\begin{aligned} \Sigma G_v &= \alpha k_v a h (2g_0 R + fS + p_2 T), \\ \text{wobei} \quad R &= \frac{1}{2} n(n+1); \quad S = \frac{1}{2} n(n+2); \\ T &= \frac{14n^3 + 9n^2 + n - 6}{12(2n-1)}. \end{aligned}$$

5. Windverband.

Nach der Ableitung für den Fall Ia (Punkt 5) beträgt das Gewicht desselben für die halbe Brücke:

$$\Sigma G_w = \alpha_1 k_w \cdot \frac{a}{b} (a^2 + b^2) (c h w Q + p' \cdot P).$$

6. Querverband.

Für das Gewicht des Querverbandes können wir ebenfalls die für den Fall Ia) gemachten Angaben benutzen, wobei die Bedeutung von h_0 sinngemäß abzuändern ist. Wir erhalten die halbe Brücke

$$\Sigma G_a = \left(n + \frac{1}{2} \right) [\varphi_1 b + \varphi_2 (h - h_0)] s.$$

Gesamtgewicht des Fachwerkes.

$$\begin{aligned} \text{Es ist:} \\ G &= 2g_0 \cdot 2na = 2(\Sigma G_0 + \Sigma G_n + \Sigma G_a + \Sigma G_v + \\ &\quad + \Sigma G_w + \Sigma G_a). \end{aligned}$$

Mit Benützung der oben abgeleiteten Werte für ΣG ergeben sich aus dieser Gleichung wieder die Grundformeln 1) bis 4) mit folgenden zugehörigen Werten von A bis F.

$$\left. \begin{aligned} A &= (M\eta_0 + N\eta_u)(f + p_1) + \eta_a(fQ + p_2P), \\ B &= \eta_a(fQ + p_2P) + \eta_v(fS + p_2T) + \frac{\sigma}{\sigma_1} \eta_w \frac{a^2 + b^2}{b} \\ &\quad cQw + \frac{n + 1/2}{Ka} \varphi_2 \sigma, \\ C &= \frac{\sigma}{\sigma_1} \eta_w \frac{a^2 + b^2}{b} p' P + \left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\varphi_1 b - \varphi_2 h_0}{aK}, \end{aligned} \right\} \text{I b).}$$

$$\left. \begin{aligned} D &= \frac{n\sigma}{sK}, \\ E &= M\eta_0 + N\eta_u + Q\eta_a, \\ F &= Q\eta_a + R\eta_v. \end{aligned} \right\} \text{I b).}$$

Die Werte der Koeffizienten von M bis T sind in der vorn angegebenen Tabelle A enthalten.

Vernachlässigen wir den Einfluß des Wind- und Querverbandes und setzen $Q = T$ und $S = T$, so ist die Trägerhöhe wieder unabhängig von den Belastungen. Zum Vergleich mit dem früheren Fall „Fahrbahn unten“ sei hier die Tabelle der günstigsten Trägerhöhen mit Berücksichtigung obiger Vernachlässigungen für die Koeffizienten unter 1) und 3) des Beispiels auf Seite 399 angegeben.

	n	1	2	3	4	5	6	7	8
ad 1) . . .	h:l	0.34	0.26	0.21	0.18	0.16	0.15	0.14	0.13
ad 3) . . .	h:l	0.28	0.22	0.18	0.16	0.14	0.13	0.12	0.11
	n	9	10	11	12	13	14	15	
ad 1) . . .	h:l	0.12	0.115	0.110	0.105	0.100	0.097	0.093	
ad 3) . . .	h:l	0.10	0.098	0.094	0.090	0.086	0.083	0.080	

Für Parallelträger mit Fahrbahn oben ist also die günstigste Trägerhöhe schon nach dieser groben Näherungsrechnung kleiner als für solche mit Fahrbahn unten. Berücksichtigt man noch den Umstand, daß die Querrahmen bei Fahrbahn oben immer vorhanden sind und insbesondere bei kleinen Spannweiten eine starke Verminderung der günstigsten Trägerhöhe zur Folge haben, so folgt daraus, daß diese beiden Träger wesentlich verschiedene günstigste Trägerhöhen besitzen.

Für das auf Seite 399 angeführte Beispiel ist für „Fahrbahn oben“ das günstigste Pfeilverhältnis in folgender Tabelle zusammengestellt.

2n	6	8	10	12	14
h:l	0.171	0.153	0.138	0.127	0.119

Somit ist unter sonst gleichen Verhältnissen die günstigste Trägerhöhe um 4 bis 8% kleiner als bei Fahrbahn unten. (Vergl. die Werte der Formel c auf Seite 400.)

Günstigste Neigung der Streben.

Hiefür ergibt sich analog der früheren Betrachtung bei „Fahrbahn unten“

$$\frac{a}{h} = \text{tg } \alpha = \sqrt{1 + \frac{\eta_v}{\eta_a} \cdot \frac{2g_0 R + fS + p_2 T}{fQ + p_2 P}}.$$

Für das obige Beispiel erhält man bei $n = 7 \dots \text{tg } \alpha = 1.501$ und $\alpha = 56^\circ 20'$, der günstigste Strebenwinkel ist also bei Fahrbahn oben etwas größer als bei Fahrbahn unten.

(Schluß folgt.)

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 22. März 1906.

Die Versammlung findet als II. Bilderabend für die Vereinsmitglieder und deren Damen im großen Saale statt; Herr Hofrat Professor Artur Oelwein hält den Vortrag: „Zweite Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung“, welcher mit lebhaftem Beifalle aufgenommen wird und an anderer Stelle vollinhaltlich wiedergegeben ist.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 26. April 1906.

Nach Erledigung des geschäftlichen Teiles der Versammlung, welche diesmal im großen Saale stattfindet, ladet der Vorsitzende Herr Ingenieur Artur Budau, Professor der Technischen Hochschule, ein, den von ihm angekündigten Vortrag zu halten: „Doppelschleuse mit hydrodynamischer Wasserüberführung“.

Der Vortragende schildert zunächst jene Momente, welche für die rationelle Betriebsführung von Wesenheit sind, kommt sodann auf

die verschiedenen Systeme der Überwindung großer Niveauunterschiede bei Kanälen zu sprechen und geht sodann, nachdem er die in der Vollversammlung vom 21. April l. J. seitens des Geheimrates Riedler gegebenen Gesichtspunkte bezüglich der von diesem vorgeschlagenen Trockenförderung streift, auf sein eigentliches Thema über. Da der Vortrag vollinhaltlich in der Zeitschrift erscheinen wird, so soll hier nur erwähnt werden, daß das System des Vortragenden in einer Doppelkammerschleuse mit Inertie-Wassersparwerk besteht, bei welchem die Füllung, bezw. der Inhalt einer Kammer durch ein Kapselwerk in die zweite Kammer geleitet wird. Dieses Kapselwerk, welches ebensowohl als Motor als auch als Pumpe wirken kann, steht mit einem Schwungrad in kinematischer Verbindung, derart, daß beim Hindurchgange des Wassers die bis zur gegenseitigen Gleiche der beiden Wasserspiegel auftretende Energie in diesem Schwungrade aufgespeichert wird. Hierbei wirkt das Kapselwerk bis zur Ausspiegelung als Motor, während es nach Erreichung dieses Zustandes als Pumpe in Tätigkeit tritt. In diesem Stadium wird durch die aufgespeicherte Energie des Schwungrades, über den Beharrungszustand hinaus noch weiterhin Wasser aus der ersten in die zweite Kammer hinüber gehoben werden. Zum Schlusse der sehr interessanten Ausführungen demonstriert der Vortragende, nachdem er schon vorher einige einschlägige Experimente vorgeführt hatte, an der Hand eines ziemlich umfangreichen Modelles durch Versuche die Wirkungsweise des von ihm vorgeschlagenen Systemes.

An den Vortrag knüpft sich eine kurze Diskussion, an der sich die Herren Generalsekretär Seidener, Redakteur Zels und Hofrat Oelwein beteiligen. Herr Zels spricht sich insbesondere gegen die Zweckmäßigkeit der Trockenförderung aus, während Herr Hofrat Oelwein die Gründe anführt, welche ihn veranlassen, für die Hebewerke trotz seiner sonstigen Vorliebe für die Anlage von Schleusen Partei zu ergreifen. Diese Gründe gipfeln insbesondere in dem Momente der Wasserbeschaffung und in dem Umstande, daß für ihn der wirtschaftliche Standpunkt vornehmlich mit Rücksicht auf die Transportkosten maßgebend sei.

Am Ende dieser Erörterungen dankt der Vorsitzende dem Vortragenden für seine Ausführungen und knüpft an diesen Dank die Hoffnung, daß der heute gewiesene Weg weiterverfolgt und das vorgeführte System einer Prüfung hinsichtlich seiner Verwendbarkeit unterzogen werden wird. Gleichzeitig schließt der Vorsitzende mit diesem Abend die laufende Vortrags-Saison, hiebei dem Wunsche Ausdruck gebend, daß sich alle Mitglieder bei gleichem Wohlbefinden und in gleicher Frische bei Wiederbeginn der nächsten Saison wieder zusammenfinden mögen.

Der Obmann:
A. Oelwein.

Der Schriftführer:
Goebel.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 24. April 1906.

Nach der Begrüßung der erschienenen Mitglieder und Gäste durch den Obmann bringt dieser ein Schreiben der Ersten österr. Spezialfabrik für amerikanische Spiralbohrer und für Bohrer aus Schnellbetriebsstahl, Josef Kastner in Wien, zur Verlesung, mit welchem der Inhaber derselben, Herr Ingenieur Aufrecht, die Fachgruppe einladet, an den Bohrversuchen mit Schnelldrehstahl, die anlässlich der Härteausstellung im Monate Mai l. J. vorgenommen werden, teilzunehmen. Bezüglich des Zeitpunktes der über Antrag des Herrn Professor Czischek zu diesem Zwecke zu veranstaltenden Exkursion wird sich der Obmann mit der genannten Firma ins

Einvernehmen setzen und seinerzeit in der „Zeitschrift“ eine diesbezügliche Mitteilung veröffentlichen lassen. Der Obmann teilt ferner mit, daß Herr Ingenieur Ernst Kühnelt sich bereit erklärt hat, das Referat für kleine Nachrichten von aktuellem Interesse aus dem Gebiete der Fachgruppe zu übernehmen, was die Versammlung zustimmend zur Kenntnis nimmt. Nach einer weiteren Mitteilung bezüglich der zwanglosen Zusammenkünfte der Fachgruppenmitglieder in der Restauration „Zum braunen Hirschen“ im Prater, welche am 1. und 3. Mittwoch in jedem Monate stattfinden werden, und nach Entgegennahme eines Referates des Herrn Inspektor Fritz Krauß in Angelegenheit der Abgabe eines Gutachtens über den automatischen Kesselspeiseapparat, System Brázda, ladet der Vorsitzende Herrn Dozent Ingenieur Dr. Paul Ludwik ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Über die Spannungsverteilung in gekrümmten stabförmigen Körpern“.

Der Vortragende erläutert einleitend kurz, daß eine Übertragung der alten Navierschen Biegetheorie auf gekrümmte stabförmige Körper bei Beibehaltung der derselben zugrunde liegenden zwei Voraussetzungen: 1. Ebenbleiben der Querschnitte (Bernoulli), 2. Proportionalität zwischen spezifischer Dehnung und Spannung (Hooke) eine hyperbolische Spannungsverteilung (Grashof) ergibt. Hieran anknüpfend kommt der Redner auf die bekannte, wegen der ersten obiger Annahmen (der Bernoullischen Hypothese) zwischen der Münchener und der Stuttgarter Schule, bezw. zwischen Professor Dr. Föppel und Professor Dr. v. Bach, geführte Polemik zu sprechen und zeigt, daß die diesbezüglich sowohl von Föppel wie von Bach gemachten Biegeversuche keine Lösung des Problems brachten. Der Vortragende bringt nun in seinen weiteren Ausführungen den experimentellen Nachweis*) (durch am gleichen Materiale durchgeführte Zug-, Druck- und Biegeversuche), daß die Ursache der Nichtübereinstimmung der in bekannt gediegener Weise durchgeführten Bachschen Versuche mit der Grashofschen Theorie (hyperbolische Spannungsverteilung) nicht auf der strittigen ersten Voraussetzung (Bernoullische Hypothese), sondern auf der zweiten Voraussetzung (Hookesches Gesetz) beruht, indem bei Berücksichtigung der Veränderlichkeit des Dehnungskoeffizienten — was durch ein von Dr. Ludwik angegebene graphisches Näherungsverfahren ermöglicht wird — eine auf dem Ebenbleiben der Querschnitte basierende Berechnungsweise mit den Versuchsergebnissen gut übereinstimmt. Hierbei illustriert der Vortragende an Wandtafeln unter anderem auch, daß — wie die Versuche bestätigen — bei gewissen Belastungsfällen (Biegung und Druck) auch die Grashofsche Berechnungsweise zu einer erheblichen Überschätzung des Materiales führen kann, und daß eine symmetrische Lage der Nullachse bei gekrümmten stabförmigen Körpern mit veränderlichem Dehnungskoeffizienten noch durchaus kein Beweis für eine lineare Spannungsverteilung ist. Zum Schlusse weist der Vortragende aus Biegeversuchen mit Gußeisenstäben von im Verhältnisse zur Stabhöhe besonders starken Krümmungen noch nach, daß für derartig extreme Fälle zufolge hier eintretender prinzipiell geänderter Verhältnisse (Sprungbildung ohne Bruch etc.) das gegebene graphische Näherungsverfahren viel zu niedrige Festigkeitswerte liefern würde. Mit warmen Dankesworten an Herrn Hofrat Professor Dr. Friedrich Kick, dessen überaus gütiges Entgegenkommen die Versuche ermöglichte, schließt Dr. Ludwik seine äußerst interessanten Ausführungen.

Der Obmann schließt die Versammlung mit dem Danke an den Vortragenden und mit den besten Wünschen für den Sommer.

Der Obmann:
Bernstein.

Der Schriftführer:
Kühnelt.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Dpl. Ing. Ernst L a u d a, Ober-Baurat im Ministerium des Innern, den Titel und Charakter eines Ministerialrates verliehen.

Herr August Walzel, o. ö. Professor der deutschen Technischen Hochschule in Brünn, wurde vom Professoren-Kollegium zum Rektor für das Studienjahr 1906/1907 gewählt.

Der Kongreß des Internationalen Straßenbahn- und Kleinbahn-Vereines findet in diesem Jahre am Montag den 17., Dienstag den 18., Donnerstag den 20. und Freitag den 21. September in Mailand statt. Für Mittwoch den 19. September ist ein Ausflug

*) Vergleiche: Ludwik „Zur Frage der Spannungsverteilung in gekrümmten stabförmigen Körpern mit veränderlichem Dehnungskoeffizienten“. „Technische Blätter“, 37. Jahrgang, 1. und 2. Heft.

an den Lago Maggiore vorgesehen. Für die Nachmittage der Sitzungstage sowie für die folgenden Tage sind außer dem Besuche der Ausstellung und der industriellen Werke noch Ausflüge nach Schloß Monza, nach dem Lago Maggiore, zur Karthause von Pavia, nach Val Brembano (Wechselstrombahn) und nach der Valtellinabahn (Dreiphasenstrom) geplant. Anmeldungen der Teilnahme an dem Kongresse sind an den Generalsekretär des Vereines Dpl. Ing. P. T'Serstevens, Brüssel, 6, Impasse du Parc, zu richten.

Offene Stellen.

58. An der deutschen Technischen Hochschule in Brünn kommen mit Beginn des Studienjahres 1906/1907 zwei Assistentenstellen bei der Lehrkanzel für darstellende Geometrie zur Besetzung. Die Ernennung erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei, bzw. vier Jahre verlängert werden. Mit diesen Stellen ist der Bezug einer Jahresremuneration von je K 1400 verbunden. Gesuche, mit den Staatsprüfungszeugnissen, dem curriculum vitae und sonstigen erforderlichen Nachweisen versehen, sind bis 10. Juli l. J. beim Rektorate dieser Hochschule einzureichen.

59. Beim Staatsbaudienste in Salzburg kommt eine Ingenieurstelle mit den Bezügen der neunten Rangklasse und eventuell auch eine Bau-Adjunktenstelle mit den Bezügen der zehnten Rangklasse zur Besetzung. Bewerber um eine dieser Stellen haben ihre Gesuche unter Nachweisung der zurückgelegten Studien, des Alters, der physischen Eignung und ihrer etwaigen bisherigen Dienstleistung bis 31. Juli l. J. beim k. k. Landespräsidium in Salzburg einzureichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Vergebung von Erd- und Baumeisterarbeiten für den Umbau beziehungsweise Neubau von Hauptunratskanälen finden beim Magistrate Wien Offertverhandlungen statt, und zwar: a) für den Umbau des Hauptunratskanales in der Leopold Ernstgasse und Neubau eines Hauptunratskanales in der Sautergasse im XVII. Bezirke (Gesamtkostenbetrag K 5123.49) am 7. Juli l. J., vormittags 10 Uhr; b) für den Um-, beziehungsweise Neubau der Hauptunratskanäle in der Österleingasse und in der Viktoriagasse im XV. Bezirke (Kostenvoranschlag K 10.245.80) am 9. Juli, vormittags 10 Uhr; c) für den Umbau der Hauptunratskanäle in der Hinteren Zollamtsstraße, Hetzgasse, Seidlgasse und Kollergasse, sowie für den Neubau eines Hauptunratskanales in der Seidlgasse im III. Bezirke (Kostenvoranschlag K 44.919.23) am 10. Juli, vormittags 10 Uhr, und d) für den Neubau von Hauptunratskanälen in der Preindlgasse und in der Hietzinger Hauptstraße im XIII. Bezirke (Kostenvoranschlag K 18.144.50) am 11. Juli, vormittags 10 Uhr. Vadium 5%.

2. Für die Neupflasterung der Rockhgasse von der Helferstorferstraße bis zur Wipplingerstraße im I. Bezirke gelangen Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 5289.87 und K 500 Pauschale, sowie Holzstückelpflasterarbeiten im Kostenbetrage von K 5200 und K 500 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 7. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

3. Vergebung von Erd- und Pflasterungsarbeiten für die Regulierung der Markhoffstraße und Würtzlergasse im III. Bezirke. Die Offertverhandlung findet am 7. Juli l. J., vormittags 10³/₄ Uhr, beim Magistrate Wien statt.

4. Die k. k. Salinenverwaltung in Ischl vergibt im Offertwege die Lieferung von: 540 Stück gußeisernen Muffenrohren (gerade), 3 m lang, 130 mm lichte Weite; 2 E-Stücken (Flanschmuff); 4 F-Stücken (Flanschspitz); 10 I-Stücken (Knierohre 100); 3 I-Stücken (Knierohre 90); 2 B-Stücken (Abzweigrohre 130 x 150 mm) und 3 Stück Schiebern. Sämtliche Stücke von 130 mm lichtigem Durchmesser. Anbote sind bis 8. Juli l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen.

5. Der Straßenausschuß von Klobouk bei Brünn vergibt im Offertwege den Bau von Bezirksstraßen II. Klasse, u. zw.: von Hostiehradek über Czaskowetz zur Bezirksstraße I. Klasse Brünn-Tscheitsch in der Länge von 4160 m im veranschlagten Kostenbetrage von K 56.500 und in der Gemeinde Schüttborzitz, 640 m lang, im Kostenbetrage von K 12.154. Anbote sind bis 8. Juli l. J. beim Obmann Richard Herzmansky in Groß-Hostiehradek einzureichen. Pläne, Voranschlag und Bedingungen liegen in der Kanzlei des Straßenausschusses in Groß-Hostiehradek zur Einsicht auf. Vadium 10%.

6. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege Unterbau- und andere Arbeiten der dritten Bauperiode aus Anlaß des Umbaus des Bahnhofes in Budweis, u. zw. a) Erdarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 208.110 und b) Kunstbauten und kleinere Unterbauobjekte im Kostenbetrage von K 109.730. Anbote, auf die Gesamtarbeiten lautend, sind bis 16. Juli l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch, Abteilung 3, Projektspläne und sonstige Behelfe eingesehen werden können. Das zu erzielende Vadium beträgt K 15.890.

7. Bei der k. k. Tabakfabrik in Zablatów (Galizien) gelangt der Bau zweier neuer Abortanlagen im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 33.219.68 und die Ausgestaltung der Kanalisation (Baumeisterarbeiten inklusive Rohrlieferungen u. s. w.) im Kostenbetrage von K 12.427.39 (abzüglich des Betrages für diverse und unvorhergesehene Arbeiten) im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 16. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Fabrik einzureichen, bei welcher Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen eingesehen werden können. Nähere Auskünfte werden auch beim bautechnischen Departement der k. k. Generaldirektion der Tabakregie in Wien (IX Porzellangasse 51) erteilt. Vadium 5%.

8. Vergebung von Wasserbauten im Bega-Abschnitte zwischen den Kammerschleusen in Ecska und der Begamündung, und zwar: Wasserfangdämme und Durchstiche mit 236.200 m³ Erdarbeit und Bau von zwei Betonschleusen sowie eines Betonröhrendurchlasses. Die Offertverhandlung findet am 16. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim k. u. Ackerbauministerium in Budapest statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können bei der Also-Bega Schiffahrts-Expositur in Nagybeckerek eingesehen werden.

9. Anlässlich des Neubaus der Brücke über den Dornafluß in Dornawatra in Km 190²/₄ der Karpathen Hauptstraße, 2. Abteilung, gelangen a) die Lieferung und Montierung der eisernen Brückenkonstruktion samt Fahrbahnbelag, Geländer und Fahrstuhl im Gesamtgewichte von zirka 126.000 kg und b) die Abtragung der bestehenden Brücke sowie der Neubau des Brückenunterbaues samt der Fahrbahndecke im veranschlagten Kostenbetrage von K 24.792.80 im Offertwege zur Vergebung. Die Offertverhandlungen finden am 17. Juli l. J., und zwar für a) um 11 Uhr vormittags, für b) um 12 Uhr mittags, bei der k. k. Landesregierung in Czernowitz statt. Pläne, Gewichtsberechnungen und sonstige Bedingungen können beim Baudepartement dieser Landesregierung eingesehen werden. Vadium 5%.

10. Vergebung der Lieferung eines kieferförmigen Baggers mit Motor für das Wasserreservoir von „Cueva-Foradada“ bei Oliete. Anbote sind bis 18. Juli l. J. an die Junta de Obras del Pantano de Cueva-Foradada in Zaragoza zu richten. Der Kostenanschlag beträgt P 16.000, die zu entrichtende Kautions P 1250.

11. Wegen Vergebung der elektrischen Beleuchtung der Stadt Alberique (Provinz Valencia) auf die Dauer von fünf Jahren findet am 19. Juli l. J. eine Offertverhandlung statt. Kostenvoranschlag P 7200 jährlich. Anbote sind an die Alcaldia constitucional de Alberique zu richten. Kautions P 360. Nähere Auskünfte sind beim k. k. österreichischen Handelsmuseum in Wien erhältlich.

12. Für die Errichtung je einer gemauerten Wartehalle in den Haltestellen Kainreith, Ludweishofen und Blumau der Linie Wien—Eger gelangen die hiebei erforderlichen Hochbauarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 7500 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 20. Juli l. J. bei der k. k. Staatsbahndirektion Wien einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) Projektspläne, Baubeschreibung und Bedingungen eingesehen werden können.

13. Die k. k. Staatsbahndirektion Villach vergibt im Offertwege den Bau eines Schuppens für Holz, Koks und Schmiedekohle im veranschlagten Kostenbetrage von K 7100. Anbote sind bis 21. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) Projektspläne, Baubeschreibung, Kostenberechnungen und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 5%.

14. Wegen Vergebung des Baues von Kloaken, Abzugskanälen etc. in verschiedenen Straßen von Barcelona im veranschlagten Kostenbetrage von P 7.096.896.45 findet am 28. Juli l. J. eine Offertverhandlung statt. Anbote sind an das Negociado 2 de Fomento de la Secretaria del Ayuntamiento Constitucional de Barcelona zu richten. Kautions P 354.844.82. Nähere Auskünfte werden beim k. k. österreichischen Handelsmuseum in Wien erteilt.

15. Bei der k. k. Staatsbahndirektion Villach gelangt die Lieferung einer Anzahl von Werkzeugmaschinen, sowie auch die Beistellung und Montage von diversen Einrichtungen für die neue Wagenmontierung der Werkstätte Knittelfeld im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 30. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Fachabteilung für Zugförderungs- und Werkstättendienst) die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können. Das zu erzielende Vadium beträgt 5% der Offertsumme.

16. Wegen Vergebung des Baues eines Schlachthauses in Manresa (Provinz Barcelona) im veranschlagten Kostenbetrage von P 230.067.21 findet eine Offertverhandlung statt. Anbote sind bis 30. Juli l. J. an das Ayuntamiento Constitucional de Manresa zu richten. Die zu erzielende Kautions beträgt P 11.503.35.

17. Vergebung des Baues der Bezirksstraßenumlegung am Sandberge nach Semriach im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 88.400. Anbote sind beim Bezirksausschusse in Frohnleiten (Steiermark) einzubringen, bei welchem auch das Projekt und die näheren Bedingungen eingesehen werden können. Vadium K 8840.

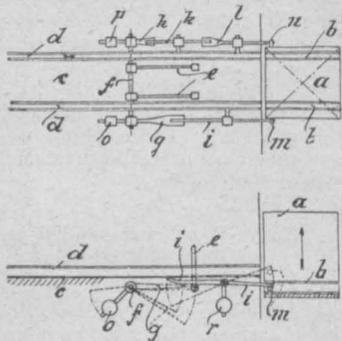
Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

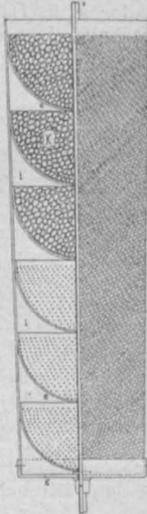
(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes.)

1.-22497 Verfahren zur Aufbereitung von Erzen. Arthur E. Cattermole, London. Das Erzpulver wird in angesäuertes oder alkalisches, bezw. seifiges Wasser, das eine geringe Ölmenge in emulgiertem Zustande enthält, eingebracht und darin innig verrührt, so daß sich die Erzbestandteile zu einzelnen Ballen (Körnern, Kugeln) zusammenschließen, welche von dem tauben Gestein durch Stromapparate oder dergleichen mechanisch getrennt werden können. Zur Absonderung der verschiedenen Erzsor ten können die Erzballen mit alkalischen Emulsionsmitteln verschieden kräftiger Wirkung nacheinander behandelt werden.

5.-22606 Selbsttätige Geleisesperrvorrichtung für Förder schächte u. dgl. Theodor Rattka, Petrzkowitz (Preußisch-Schlesien). Vor dem Schacht und an den Außenseiten unterhalb des Schienenstranges der Förderbühne sind ein Paar durch eine gemeinsame, mit Sperrarmen e ausgerüstete Welle f starr verbundene Hebelgestänge g, h angeordnet, die durch ein Paar an der Förderschale befindliche Knaggen m, n unter Vermittlung eines doppelarmigen Hebels i auf der einen Seite bezw. zweier doppelarmiger Hebel k, l auf der anderen Seite derart betätigt werden, daß sich die Sperrarme e selbsttätig vor den Schacht stellen, sobald der Boden der Förderschale die Ebene der Bühne verläßt, und umgekehrt unter der Bühne verschwinden, sobald das Geleise der Förderschale in der Verlängerung des Bühnenstranges liegt.



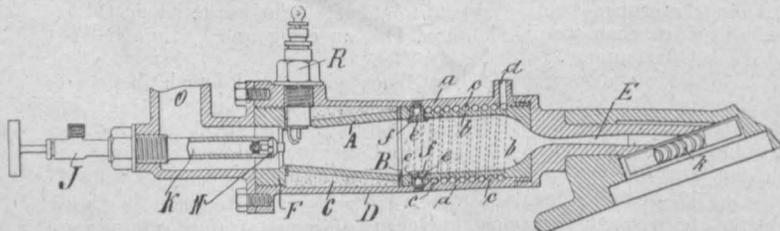
zwei doppelarmiger Hebel k, l auf der anderen Seite derart betätigt werden, daß sich die Sperrarme e selbsttätig vor den Schacht stellen, sobald der Boden der Förderschale die Ebene der Bühne verläßt, und umgekehrt unter der Bühne verschwinden, sobald das Geleise der Förderschale in der Verlängerung des Bühnenstranges liegt.



5.-22613 Auswechselbares Brunnenfilter. Emanuel Langer, Prag. In ein konisches Gefäß b sind andere mit Kies gefüllte, gelochte oder aus Draht geflochtene Behälter e etagenförmig eingebaut, zwischen welchen Hohlräume i freibleiben, in welche sich der größte Teil der Fremdkörper ablagert, wodurch ein Verstopfen der Filtergefäße vermieden wird. Das äußere Gefäß kann längliche Schlitzlöcher besitzen, um das Verstopfen des Filtermantels während des Einsetzens des ganzen Filters in die wasserführende Schichte zu verhindern.

35.-22273 Elevatorbecher. Georg Nickel, Geislingen-Steige. Der Boden hat die Form einer umgestürzten Pyramide, wodurch das Schöpfen und Entleeren des Fördergutes mit geringstem Kraftverbrauch erreicht wird. Die Ausmündung ist von senkrechten Wänden begrenzt, um ein seitliches Ausbreiten des Fördergutes beim Entleeren zu verhindern.

46.-22278 Zweiteilige Verbrennungskammer für Gasturbinen. Charles Lemale, Alfort (Frankreich). Um das Treibmittel, welches aus den Produkten der vollständigen Verbrennung eines gasförmigen Gemisches und aus bei der Verbrennung gebildetem Wasserdampf besteht, unter konstantem Druck zu erzeugen, ist die Verbrennungskammer aus zwei Teilen gebildet, wobei der erste Teil A, in dem sich die vollständige Verbrennung des flüssigen Brennstoffes vollzieht, aus feuerfestem, nach außen isoliertem Material besteht, während der zweite anschließende Teil aus einem metallischen Gehäuse b besteht, dessen Außenwand eine Nut enthält, die mit einer entsprechenden, in dem umhüllenden Mantel a angeordneten Nut ein Schlangenrohr c bildet, das am Ende der eigentlichen Verbrennungskammer mündet, um das verdampfte Wasser in die Verbrennungsprodukte zu spritzen.



47.-22316 Stopfbüchsenpackung. Eugen Jaeger, Salzburg. Die einzelnen Packungsringe bestehen aus mit Fett getränkten Strohzöpfen, die an den Enden spitz und fest abgebunden sind. Mit der Strohpackung wird ein gleichmäßiges Verstreichen des Öles auf der Stange (im Gegensatz zur aufsaugenden Wirkung eines Hanfzopfes) erzielt.

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers.)

964 Die Verarbeitung der Metalle und des Holzes. Von E. v. Hoyer. 80. 554 S. m. 442 Abb. 4. Aufl. Wiesbaden 1906, Kreidel (M 12).

*1306 Neunter Jahresbericht der Kommission für die Kanalisierung des Moldau- und Elbeflusses in Böhmen über ihre Tätigkeit im Jahre 1905. 80. 129 S. mit Abb. Prag 1906, Selbstverlag.

1387 Handbuch der Ingenieurwissenschaften. II. Abt. 5. Band. Leipzig 1906, Engelmann (M 16). Eiserne Bogenbrücken und Hängebrücken. 80. 341 S. m. 270 Abb. und 14 Taf. 3. Aufl. Bearbeitet von J. Melan und Th. Landsberg.

V. Abt. 2. Band (M 12). Berechnung, Konstruktion, Ausführung und Unterhaltung des Oberbaues. 80. 427 S. m. 296 Abb. und 3 Taf. 2. Aufl. Bearbeitet von H. Zimmermann, A. Blum und H. Rosche.

2215 Ports Maritimes de la France. Notice sur le port de Boulogne. Par M. Vivenot. 80. 178 S. m. Abb. Paris 1904. Notice sur le port de Calais. 80. 234 S. m. Abb. Paris 1904, Ministère des Travaux Publics.

2493 Timgad und die römische Provinzialarchitektur in Nordafrika. Von Dr. H. Holtzinger. 40. 24 S. m. 6 Taf. III. Serie, Heft 1 der „Baukunst“ von Borrmann und Graul. Berlin 1906, Spemann (M 4).

2960 Uhlands Handbuch für den praktischen Maschinenkonstrukteur. Berlin 1906, Loewenthal. I. Band. Maschinenelemente. Bearbeitet von G. Jerie. 40. 246 S. m. 1196 Abb. und 2 Taf. 2. Aufl.

III. Band. 1. Teil. Elektrotechnik. Bearbeitet von W. Sander. 40. 188 S. m. 439 Abb. u. 7 Taf. (M 12).

3512 Handbuch der Architektur. 4. Teil. 8. Halbband. Heft 1. Stuttgart 1906, Kröner (M 32). Kirchen. Von C. Gurlitt. 80. 568 S. m. 607 Abb. u. 6 Taf.

4545 Resultate der Beobachtungen über die Grund- und Donauwasserstände, dann über die Niederschlagsmengen und den Ozongehalt der Luft in Wien für die Periode vom 1. Dezember 1904 bis 30. November 1905 erhoben und zusammengestellt vom Stadtbauamte der Stadt Wien. Im Selbstverlage des Magistrates.

4546 Beiträge zur Hydrographie des Großherzogtums Baden. 12. Heft. Die Wasserkräfte des Oberrheins von Neuhausen bis Breisach. 40. 70 S. m. 10 Anlagen u. 10 Taf. Karlsruhe 1906, G. Braun.

5881 Hilfsbuch für den Dampfmaschinen-Techniker. Von J. Hrabák. 80. 3 Teile. 4. Aufl. Berlin 1906, Springer (M 20).

*8128 Compte rendu des Séances du 29^e Congrès des Ingénieurs en Chef des Associations de Propriétaires d'Appareils à Vapeur tenu à Paris en 1905. 80. 304 S. m. Abb. Paris 1906.

8162 Geschichte des k. k. Bombardierkorps, der k. k. Artilleriehauptschule und der k. k. Artillerie-Akademie 1786-1869. Von F. Gatti. Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von A. Edler v. Obermayer. 80. 2. Band. 1146 S. m. Abb. Wien 1905, Braumüller.

8380 Vorlesungen über Differential- und Integralrechnung. Von E. Czuber. 80. I. Band. 2. Aufl. Leipzig 1906, Teubner (M 12).

8610 Liniengeometrie mit Anwendungen. Von Dr. K. Zindler. 80. 252 S. m. 24 Abb. 2. Band. Leipzig 1906, Göschen (M 8).

9196 Bericht über die in Hamburg abgehaltene fünfte Versammlung von Heizungs- und Lüftungsfachmännern. 80. 200 S. m. Abb. München 1906, Oldenburg.

9219 Anleitung zum Entwerfen und zur Berechnung der Standfestigkeit für gemauerte Fabriksschornsteine sowie für eiserne Schornsteine und Dachkonstruktionen. Von H. Jahr. 80. 126 S. m. Abb. 5. Aufl. Hagen 1906, Hammerschmidt (M 2).

9305 Prüfungen in elektrischen Zentralen. 2. Teil. Prüfungen von Anlagen mit Wasserrad-, Wasser- und Dampfturbinenbetrieb. Von Dr. E. W. Lehmann-Richter. 80. 228 S. m. 131 Abb. Braunschweig 1906, Vieweg u. Sohn (M 7).

9386 Hilfsbuch für den Maschinenbau. Von Fr. Freytag. 80. 1152 S. m. 1004 Abb. u. 8 Taf. 2. Aufl. Berlin 1906, Springer (M 10).

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Montag den 9. Juli 1906

findet eine Exkursion zur Besichtigung der Schamotte- und Steingewaren-Fabrik der Firma Lederer & Nessényi A.-G. in Floridsdorf statt.

Abfahrt Wien-Angartenbrücke (Dampframway) 3 Uhr 33 Min. nachmittags;

Ankunft in Floridsdorf „Am Spitz“ 4 Uhr 1 Min. nachmittags.

Abends: Besuch der Hygienischen Ausstellung und Zusammenkunft in der Restauration des Brauhauses der Stadt Wien.

ZEITSCHRIFT

DES
ÖSTERREICHISCHEN

INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 28.

Wien, Freitag den 13. Juli 1906.

LVIII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Über Schiffshebwerke.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 21. April 1906 von Professor Dr. A. Riedler.

Meine Herren!

Die Ergebnisse eines Wettbewerbes haben nie allgemeinen Wert, denn sie sind abhängig von der Arbeit der Projektanten, von den gegebenen Verhältnissen und von den Vorschriften der Preisausschreibung. Zu letzteren zähle ich weniger das vorgeschriebene Gelände. Obwohl bei dem Wettbewerbe für das Hebewerk bei Prerau die geringe Neigung der gegebenen Trasse unmittelbar auf eine schwach geneigte Bahn hinführte, die sogar Adhäsionsbetrieb zuläßt, so waren damit andere Projekte doch keineswegs ausgeschlossen. Das beweisen die vollständigen Projekte von Schleusen, senkrechten und drehbaren Hebewerken, die fast in gleicher Zahl (etwa 30) in jeder dieser Gruppen eingelaufen waren und eingehender Prüfung unterlagen; die Zahl der vollständigen Entwürfe für geneigte Ebenen war nur um wenig größer. Viel einschneidender hingegen war, daß nach der Preisausschreibung Schiffe „jeder Art“ gehoben werden müssen. Unzweifelhaft gibt es zahlreiche Schiffe so schwacher Bauart, daß sie nur schwimmend gehoben werden können. Durch diese Vorschrift waren daher alle Konstruktionen, welche nur für Trockenförderung geeignet waren, grundsätzlich auszuschneiden.

Somit war der Wettbewerb und seine Ergebnisse unvermeidlich einseitig. Wer Trockenförderung allein projektierte, mußte Gefahr laufen, daß sein Entwurf, als der Ausschreibung nicht entsprechend, keine Berücksichtigung fand, was denn auch hinsichtlich der wenigen Projekte, die für Trockenförderung allein abgegeben wurden, geschehen ist und geschehen mußte. Nur die Naßförderung allein konnte den Vorschriften entsprechen. Damit war für den technischen Entwurf aller Hebewerke eine entscheidende Richtlinie gezogen.

Die zweite wesentliche Tatsache war, daß dem Preisgerichte zwar Kostenvergleichung vorgeschrieben war, daß ihm aber keine maßgebenden Unterlagen hiezu zur Verfügung standen.

Unter maßgebenden Unterlagen können niemals die unverbindlichen Kostenangaben der Projektanten gelten, sondern nur verbindliche und sicher gestellte Angebote ernster Unternehmer.

Solche verbindliche Angebote als wesentliche Teile der Projekte waren aber in der Ausschreibung gar nicht verlangt; nur in wenigen Fällen waren sie mit dem Projekte dem Ministerium eingereicht, aber dem Preisgerichte nicht übermittelt, wohl deshalb, weil die Angebote die Namen der Unternehmer enthielten. Somit blieb dem Preisgerichte nichts übrig, als die Kostenvergleichung auf Grund der Gewichts- und Maßenangaben auf die wenigen Projekte zu beschränken, welche technisch als preiswert angesehen wurden. Die so berechneten Gesamtkosten dürften mit den dem Preisgerichte unbekannt gebliebenen Angebotssummen ungefähr übereinstimmen bis auf die Gewinn-, bzw. Risikoquote, mit der der Unternehmer zu rechnen hat.

Die Wettbewerbsbedingungen wurden vielfach so geäußert, als handle es sich vor allem um Mitteilung von bisher verborgen gebliebenen Konstruktions-Ideen. Vielleicht

lag auch die Absicht vor, wirtschaftlich weniger kräftigen Konstrukteuren die Gelegenheit zum Wettbewerb nicht abzuschneiden, denn sobald bindende wirtschaftliche Forderungen aufgestellt und verbindliche Angebote gefordert werden, ist der Wettbewerb nur für ganz leistungsfähige Unternehmer offen. Die Folge der Ausschreibung oder vielmehr ihrer falschen Deutung war aber die Einreichung massenhaften, ganz unbrauchbaren Zeugs, zahlreicher unvollständiger und unbrauchbarer Projekte. Das nicht ganz glückliche Wort „Probe“-Hebewerk hat zu dieser irrtümlichen Auffassung wohl mit Anlaß gegeben. Das Preisgericht konnte auch unter einem „Probehebewerke“ nur ein betriebsbrauchbares Hebewerk verstehen und mußte vollständige Entwürfe hiezu verlangen.

Unter so gearteten Verhältnissen wäre es nicht zweckmäßig, die Erörterungen von den Ergebnissen des Wettbewerbes ausgehen zu lassen, sondern es müssen umgekehrt diese Ergebnisse auf Grund allgemeiner Bedingungen geprüft werden, die unzweifelhaft als maßgebend aufgestellt werden können.

Unzweifelhaft ist, daß es in erster Linie auf die Betriebssicherheit ankommt. Die Betriebssicherheit ist die unerläßliche Voraussetzung; die Entscheidung über die Ausführbarkeit wird aber dann von der Kostenfrage abhängen.

In diesen beiden Forderungen — Sicherheit und Kosten — sind eigentlich alle anderen mit enthalten, auch die oft übermäßig einseitig behandelte Forderung der genügenden Leistung. Die vorgeschriebene Leistung läßt sich mit jeder Bauart und immer erreichen, indem mehrere Hebewerke nebeneinander aufgestellt werden. Zu diesem Mittel waren auch die meisten Konstrukteure gezwungen. Das führt aber wesentlich auf die Kostenfrage.

Was betriebssicher ist und was nicht, läßt sich von vornherein nicht für alle Ingenieurwerke unzweifelhaft, scharf und allgemein gültig feststellen; wohl aber für Maschinen.

Maschinen sind dann betriebssicher, wenn sie in ihren Teilen und im ganzen nur durch bekannte, genau berechenbare Kräfte beansprucht werden, wenn somit unbekannte Nebenkräfte nicht auftreten können, und wenn die Teile und das Ganze durch diese bekannten Kräfte nur mäßige Materialbeanspruchungen erfahren; wenn außerdem nur beste und zuverlässige Konstruktionsmaterialien verwendet werden, und wenn die Teile nur geringere Abmessungen bedürfen, so daß genaue und vollständig sichere Herstellung ermöglicht ist.

Werden außerdem die selbstverständlichen Bedingungen der Einfachheit, Übersichtlichkeit, Zugänglichkeit, Austauschbarkeit u. s. w. richtig berücksichtigt, so läßt sich ein vollständig betriebssicheres Bauwerk schaffen.

Der Maschinenbau bietet zahlreiche Beispiele von Maschinen und Maschinenbetrieben, bei denen trotz Nichterfüllung dieser Forderungen dennoch großartige Leistungen vollbracht werden. So im Lokomotiv- und Schiffsbetriebe. Umsomehr sind unter Berücksichtigung der genannten Be-

dingungen Maschinenwerke möglich, welche allen Anforderungen der Betriebssicherheit entsprechen. Dies trifft auch für Schiffshebewerke mit ihren verhältnismäßig einfachen Betriebsbedingungen, insbesondere den geringen Geschwindigkeiten, vollständig zu, soweit sie Maschinenwerke sind.

Die Ingenieurarbeiten, die weiter zum Hebewerke gehören, lassen sich keineswegs mit gleicher Sicherheit vorausbestimmen. Sie sind zu sehr von Neben Umständen abhängig; so alle Fundierungen, Tiefbauten, die als vorzügliche Mauerwerke ausgeführt werden müssen, weil sie vom Baugrunde abhängig sind.

Immerhin läßt sich auch für Tiefbauten, wenigstens als selten erreichbarer Grenzwert, eine Norm aufstellen, deren Einhaltung vollständige Betriebssicherheit verbürgt, nämlich: die Beanspruchung des Baugrundes durch das Bauwerk auf die geringen Belastungen zu beschränken, die der natürliche Baugrund erfahren hat. Das ist allerdings bei

Maschinen zurück und bewirkt die erwünschte gegenseitige Ausgleichung, die aber bei so geringem Gefälle nicht wesentlich ist.

Es läßt sich leicht nachweisen, daß die verlangte Betriebssicherheit in den Hauptteilen des Hebewerkes für den vorliegenden Fall vorhanden ist.

Für nicht genügend betriebssicher halte ich jedoch die Zahnstange aus Stahlguß; diese müßte bei anderer Bauart des Getriebes durch eine Zahnstange aus Walzstahl mit geschnittenen Zähnen ersetzt werden.

Außerdem bleibt bedenklich die Möglichkeit von Wasserschwankungen im Trog und ihre schädlichen Folgen.

Nicht beim Anfahren und beim Anhalten sind solche Schwankungen zu befürchten, wie dies meist behauptet wird. Denn der elektrische Antrieb läßt sich ohne Schwierigkeit und selbst ohne Umständlichkeit so bauen, daß die Massenbeschleunigung nach Belieben beherrscht, die Geschwindigkeitszunahme so klein und allmählich gemacht werden kann, daß unzulässige Schwankungen der Wassermasse vermieden werden können. Hingegen ist diese Sicherheit nicht vorhanden gegenüber Störungen des Betriebes, z. B. bei plötzlichem Ausbleiben des Stromes. Für alle solche nicht vorherzusehende Störungen sind zwar Hilfsvorrichtungen, Bremsen u. s. w. angebracht, das Auftreten von

Wasserschwankungen hingegen ist nicht verhütet. Es lassen sich aber Einrichtungen schaffen, um auch gegenüber solchen zufälligen Störungen Gefahren auszuschließen.

Die verlangte Leistung wird durch zwei unabhängig nebeneinander betriebene Hebewerke erreicht, bei verhältnismäßig geringer Fahrgeschwindigkeit ($v = 0,56 \text{ m/Sek.}$), die allerdings ohne wesentliche Gefahren wegen der Wassermasse nicht erhöht werden könnte.

Die in der Ausschreibung besonders betonte allgemeine Verwendbarkeit ist bei diesem Hebewerke, wie überhaupt bei geeigneten Ebenen richtiger Bauart, vorhanden.

Einzuwenden ist aber, daß das Hebewerk im ganzen als Doppelhebewerk und in seinen Teilen wegen der verschiedenen Maschinenbetriebe, insbesondere im Zusammenhange mit den Trog- und Haltungsver Schlüssen, sehr verwickelt ist, was sich denn auch durch mehrere umständliche Einzelheiten und durch die Betriebskosten geltend macht. Diese Kosten sollen im Vergleiche mit anderen Hebewerken später erörtert werden.

Das zweite preisgekrönte Projekt „Habsburg“ (Abb. 2):

Hubzylinder (System Umlauf-Stockert) im Unterwasser schwimmend, mit zwei Trogschleusen mit Schiebe-

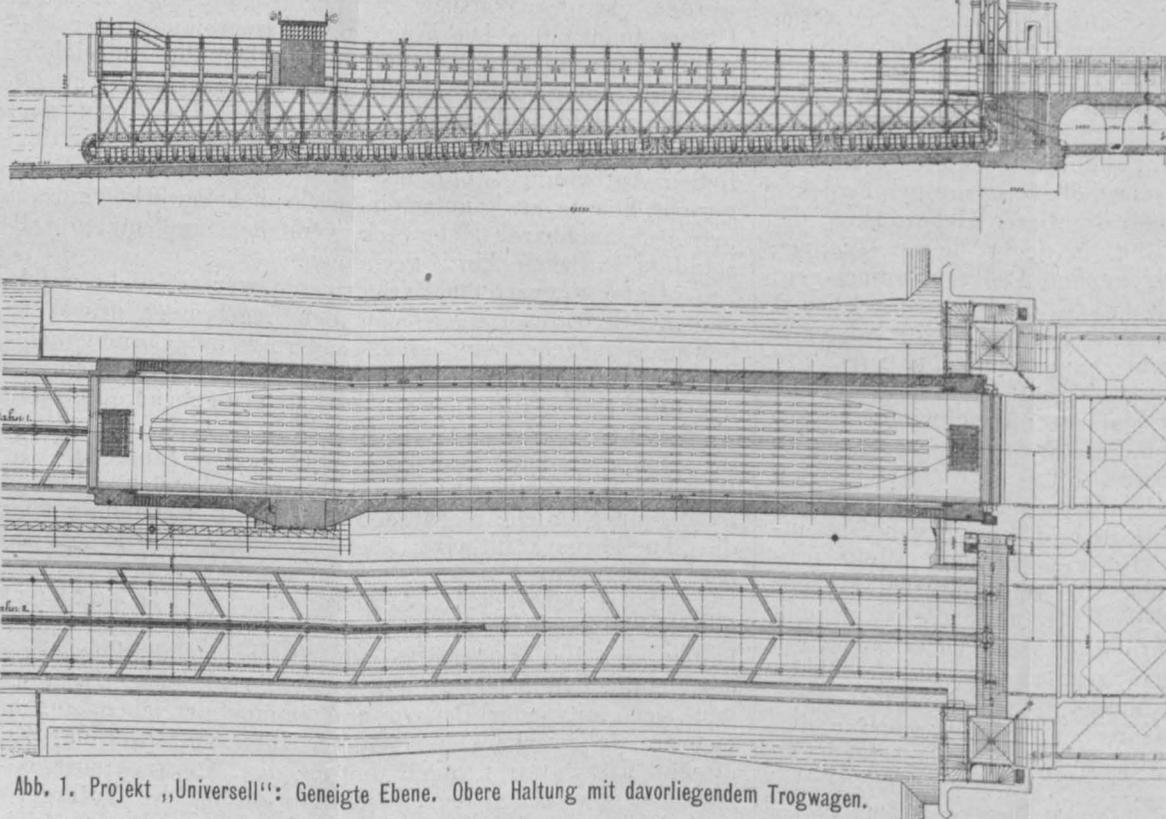


Abb. 1. Projekt „Universell“: Geneigte Ebene. Obere Haltung mit davorliegendem Trogwagen.

Hebewerken mit konzentrierten Belastungen, tiefen Fundierungen, hohen Stützmauern u. s. w. unmöglich oder führt auf zu große Kosten. Diese weitgehende Bedingung läßt sich aber bei geeigneter Bauart geeigneter Ebenen wohl einhalten, somit trotz der unvermeidlichen Abhängigkeit vom Baugrunde eine Betriebssicherheit schaffen, die weit über diejenige hinausgeht, die bei Ingenieurwerken allgemein angenommen und gewährleistet werden kann.

Von diesen allgemeinen Gesichtspunkten müssen die Projekte beurteilt werden. Zunächst der preisgekrönte Entwurf der Vereinigten böhmischen Maschinenfabriken (Abb. 1):

Eine Längsbahn mit Doppelgleise und zwei voneinander unabhängigen Hebewerken mit Trogschleusen, durch Träger auf Laufräder gestützt (Variante: Stützung durch eine Kette von Walzungs rädern), mit elektrischem Antrieb, so bemessen, daß in der Regel beide Tröge abwechselnd zu Berg und zu Tal fahren, daß jedoch jeder Trog allein fahren kann, nur nicht gleichzeitig beide zu Berg. In keinem Falle brauchen die Endbewegungen übereinzustimmen. Der niedergehende Trog gibt Kraft an die

toren und Anschlußvorrichtung an das Oberhaupt, wobei die Schiffhebung, bezw. Senkung durch Drehen des Hubzylinders um 180° und Vertauschen der beiden Trogschleusen erfolgt. Der Hubzylinder ist durch zwei Streben geführt; auf diesen befindet sich der Motorantrieb. Außerdem ist der Hubzylinder gegen achsiale Verschiebung durch einen Stützapfen am Oberhaupt gesichert. Er kann daher nur unter dem Einflusse der Belastung und der Nebenkkräfte veränderlich tauchen oder sich drehen.

Diese Bauart zeichnet sich vor allen anderen dadurch aus, daß sie im eigentlichen Hebewerk kein Fundament besitzt, insbesondere auch keinen Tiefbau erfordert und keine konzentrierten Belastungen erfährt und überträgt. Der Zylinder schwimmt im Unterwasser, das ein Fundament von stets gleichbleibender, genau bekannter Wirkung bildet. Das sind wesentliche Vorteile, welche kein anderes Hebewerk vollständig bietet. Dazu kommt, daß solcher schwimmender Hubzylinder bei seiner Drehung für die Schiffshebung nur sehr geringe Widerstände, eigentlich nur die Wasserreibung, zu überwinden hat. Die Widerstände sind die geringsten, die ein Hebewerk

und beim Füllen der Trogzylinder sind durchaus unwesentlich. Wasserschwankungen während des Drehens sind bei der achsialen Stellung des Schiffes überhaupt von keiner Bedeutung. Außerdem ist die Drehgeschwindigkeit sehr gering: am Zylinderumfang 0.17 Sek./m , am Trogumfang 0.04 Sek./m .

Als nicht genügend betriebssicher erachte ich auch hier die riesigen Zahnkränze aus Stahlguß am Zylinderumfang, die durch geschnittene aus Walzstahl ersetzt werden müßten. Nicht ohne Bedenken ist auch die Befestigung des Schiffes im Trog, der sich relativ zum Schiff dreht, somit Vertauen des Schiffes an einem schwimmenden Steg notwendig macht. Hierzu waren Einzelheiten vorgeschlagen, durch welche die Aufgabe gelöst werden kann, die aber durch andere, vollkommenere ohne Änderung des Systems verbessert werden können.

Endlich fehlt die volle Zuverlässigkeit entschieden an der 40 m hohen Stützmauer des Oberhauptes, also an der Anschlußkonstruktion, welche das konzentrierte Gefälle unvermeidlich notwendig macht, wie denn auch die Baukosten infolge des Widerspruches zwischen dem gegebenen flachen

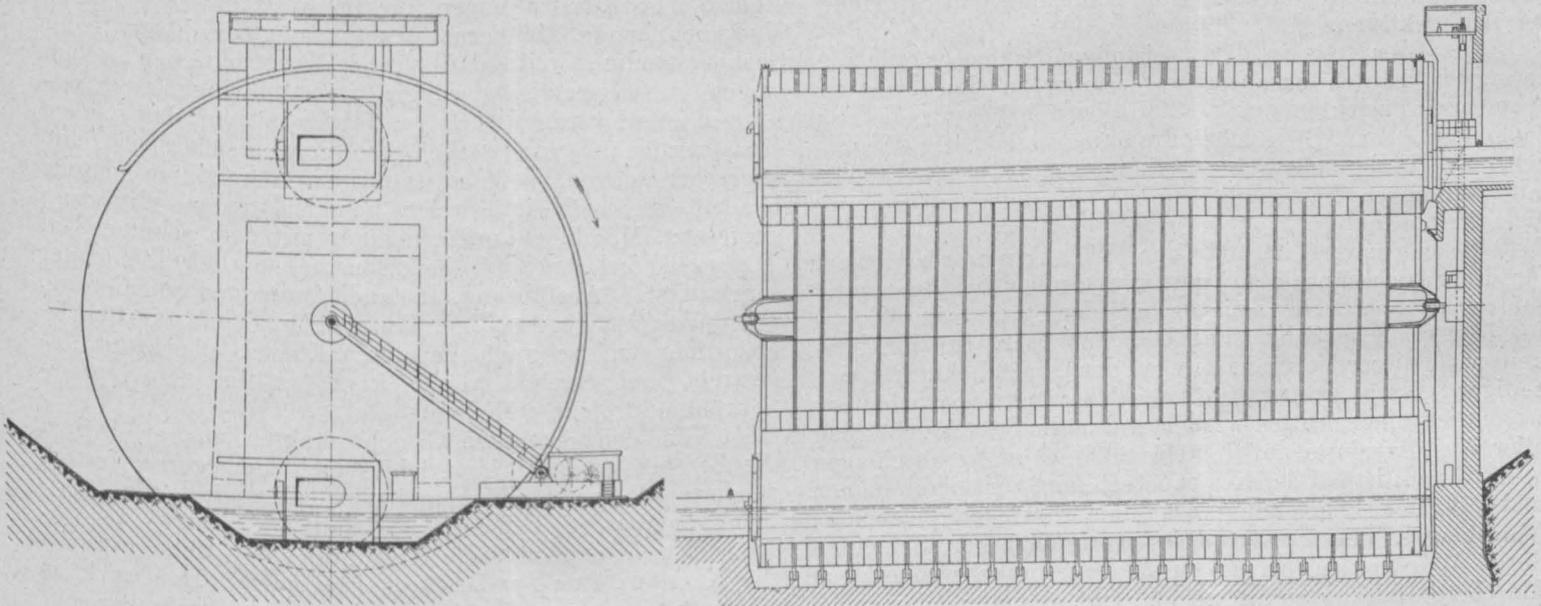


Abb. 2. Projekt „Habsburg“: Hubzylinder mit Trogschleusen.

zulassen kann. Es genügen bei ausgeglichenen Trögen 17 PS für den Betrieb. Eine 70 pferdige Maschine ist nur für den Ausnahmefall vorgesehen und erforderlich, wenn ein Trog unausgeglichen, der andere etwa wasserfrei ausgelaufen sein sollte.

Gegen dieses Hebewerk wurden vom Standpunkte der Betriebssicherheit wohl wegen der Ungewöhnlichkeit und wegen der ungeheuren Abmessungen des Hubzylinders sehr zahlreiche Einwendungen erhoben. Sie sind völlig unbegründet. Es läßt sich nachweisen, daß es in seinen Teilen als Eisenkonstruktion, als Schwimmzylinder, als Hebewerk und als Ganzes gegenüber allen vorkommenden Betriebsverhältnissen völlig betriebssicher ist, und daß dadurch die genannten allgemeinen Anforderungen wie auch die besonderen erfüllt sind, bezw. durch leicht hinzuzufügende Teile erfüllt werden können. Es muß grundsätzlich gefordert werden, daß der Unterwasserstand beständig sei, bezw. durch eine Vorschleuse und Pumpe beständig erhalten werde. Das ist leicht ausführbar. Die Wirkungen von Nebenkraften lassen sich vorausberechnen und sind unwesentlich. Winddruck jeder Art kann nur veränderliche Tauchung herbeiführen, und auch diese Wirkung kann durch ein Winddach mit einem Aufwand von ungefähr 600 t Eisenkonstruktion ganz ausgeschaltet werden. Die Wasserschwankungen, Form- und Stellungsveränderungen durch veränderlichen Wasserstand

Gelände und dem konzentrierten Gefälle bei dieser Bauart des Hebewerkes verhältnismäßig hoch werden. Die Unsicherheit, die solchen Bauwerken wesentlich wegen der Fundierung und der Abhängigkeit vom Baugrunde wie allen Tiefbauten anhaftet, ist übrigens nicht größer als bei Schleusen und geringer als bei senkrechten Kolbenaufzügen mit konzentrierter Belastung.

Die Baukosten des eigentlichen Hebewerkes betragen $3\frac{3}{4}$ Millionen, die der Anschlußbauten aber $2\frac{1}{2}$ Millionen, so daß die gesamten Baukosten höher werden als für die erwähnte geneigte Ebene. Unter Berücksichtigung der zum Hebewerk zu zählenden und zu ersparenden Kanalstrecke stellen sich die Baukosten des schwimmenden Hubzylinders um rund $\text{K } 900.000$ höher als die geneigte Ebene der Vereinigten böhmischen Maschinenfabriken.

Die Leistung des schwimmenden Hubzylinders ist mit nur einem Hebewerk erreichbar, u. zw. bei den erwähnten sehr geringen Drehgeschwindigkeiten.

Die allgemeine Verwendungsfähigkeit ist, wie bei allen Hebewerken mit konzentriertem Gefälle, offenbar nicht in gleicher Weise wie bei der geneigten Ebene vorhanden.

Schleusen sind wie alle senkrechten Hebewerke für den vorliegenden Fall wesentlich ungünstiger als geneigte Ebenen. Da aber trotzdem immer wieder Schleusenprojekte

in den Vordergrund gebracht werden, ist es notwendig, einige kennzeichnende Bemerkungen über die Schleusenprojekte des Wettbewerbs hinzuzufügen.

Es lag eine große Zahl von Schleusenprojekten vor, selbst solche für 36 m Hubhöhe in einer einzigen Stufe. Auch ohne den Widerspruch dieses konzentrierten Gefalles mit dem gegebenen flachen Gelände würden solche Projekte an den riesigen Kosten scheitern. Ein vorzüglich ausgearbeitetes Projekt dieser Art, mit sorgfältiger Kostenberechnung versehen, war mit 12 Millionen Baukosten veranschlagt, ist also völlig unannehmbar. Außerdem ist bei nur einer Gefällsstufe nachweisbar die verlangte Leistung überhaupt nicht erreichbar. Geringer Wasserverbrauch wird bei diesen Projekten durch eine außerordentlich große Zahl von Sparbecken (bis zu 18) zu erreichen gesucht.

Richtiger waren die Projekte, welche die Hubhöhe auf zwei Stufen von je 18 m verteilten. Die verlangte Leistung ist aber auch bei dieser Anordnung nicht vollständig erreichbar.

Schleusenprojekte mit drei Stufen von 12 m, bei denen die Leistung vollständig und leicht erreichbar wäre, lagen nicht vor, wohl wegen der weiteren unzulässigen Erhöhung der Anlagekosten.

Die Baukosten der zweistufigen Schleusen, die die geringsten Kosten ergaben, waren aber in den ernst zu nehmenden Projekten um 2–3 Millionen höher als die der geneigten Ebenen. Bei solchen Projekten, welche das Wiederheben des Verbrauchswassers, wie notwendig, in das Projekt mit einbezogen hatten, betrug die Kostenüberschreitung viele Millionen.

Beachtenswert ist, daß der Wasserverbrauch für die Schleusenprojekte mit zwei Stufen bei Benutzung zahlreicher Sparbecken (sieben in jeder Stufe) mit 5000 m³ für jede einfache Schließung berechnet war. In Wirklichkeit wird dieser Verbrauch wegen der Unmöglichkeit rechtzeitiger Ausspiegelung in so zahlreichen Sparbehältern wesentlich überschritten werden und unter Berücksichtigung aller Wasserverluste auf 7000 bis 8000 m³ zu veranschlagen sein. Hierauf ist bei der Kostenberechnung zurückzukommen und bei der Beurteilung des immer wieder gemachten Vorschlages, den großen Wasserverbrauch der Schleusen durch Wiederaufpumpen alles Verbrauchswassers auf die obere Haltung zu vermeiden. Ohne solches Wiederaufpumpen stehen alle Schleusenprojekte in grobem Widerspruche mit den Ausschreibungsbedingungen, welche geringen Wasserverbrauch ausdrücklich vorschrieben.

Die Schleusenprojekte ergaben stets unzulässig große Kosten, insbesondere, wenn Wiederaufpumpen des Verbrauchswassers oder besondere Hilfskräfte zur Erhöhung der Leistung vorgesehen waren; ohne diese Hilfsmittel waren die Vorschriften hinsichtlich des Wasserverbrauches und auch hinsichtlich der Leistung nicht erfüllt.

Unter den geneigten Ebenen befanden sich die zahlreichsten vollständigen Projekte. Es mußten jedoch ausgeschieden werden: alle Hebewerke mit Kupplung von Doppeltrögen durch Seile oder Ketten, weil infolge der wechselseitigen Abhängigkeit der Tröge die Leistung nicht erreicht wird, außer bei Fahrgeschwindigkeiten, die Naßförderung nicht zuläßt, und weil durch die Kupplung mittels elastischer Zwischenglieder infolge der unvermeidlichen Formveränderungen, insbesondere bei der veränderlichen Massenbewegung, Schwankungen auftreten müssen, die die Betriebssicherheit vollständig ausschließen oder zu Fahrgeschwindigkeiten zwingen, die weit unter den berechneten, für die verlangte Leistung aber erforderlichen Geschwindigkeiten liegen.

Hiebei wurde sehr richtig von der Auffassung ausgegangen, daß bei der gegebenen geringen Neigung der Bahn (1:20) die gegenseitige Gewichtsausgleichung sowie überhaupt jede Ausgleichung durch Gegengewichte, Kraft-

aufspeicherung u. s. w. ganz unwesentlich ist und der Kraftgewinn durch solche Ausgleichung nicht entscheidend sein kann. Außerdem mußte grundsätzlich darauf Wert gelegt werden, daß im Falle von Störungen immer eine Hälfte des Hebewerks betriebsfähig bleibt, was die Kupplung und Abhängigkeit ausschließt.

Außerdem führt die Seil- oder Kettenkupplung stets auf Maschinenteile, die gegenüber den riesigen Lasten- und Massenbewegungen und den Formveränderungen die Betriebssicherheit nicht erreichen lassen. Es ist technisch unzulässig, bei solchen großen Kräften und Massenbeanspruchungen und Formveränderungen zuzulassen, wie sie kaum für gewöhnliche Seil- und Kettenaufzüge üblich sind, und es ist unmöglich, diese Beanspruchungen auf ein geringes Maß herabzubringen, ohne auf ganz abenteuerliche, unausführbare Maschinenteile zu gelangen.

Wie Projektanten in dieser Hinsicht vorgegangen sind, mag ein Beispiel zeigen. Es wurden Kupplungsketten und Seile für Doppeltröge vorgesehen, mit Beanspruchungen dieser Kupplungsteile von 800–1000 kg/cm², ja Ketten mit drehbaren Gelenkzapfen, die mit 600 kg/cm² beansprucht sind. Solche Konstruktionen, die im Wettbewerb vorlagen, sind leichtfertige, nicht ernst zu nehmende Vorschläge. Jeder Sachverständige weiß, daß solche Konstruktionen schon wegen der Formveränderungen und Schwingungserscheinungen zu schweren Mißerfolgen führen müssen, daß solchen Konstruktionen grundsätzlich die Betriebssicherheit fehlt, abgesehen davon, daß es sich hier um Maschinenteile handelt, die sich im Freien befinden, jeder Witterung ausgesetzt. Maschinenzapfen, die nur mit dem zehnten Teil (80 kg/cm²) belastet sind, bedürfen bekanntlich schon der sorgfältigsten Ausführung, Instandhaltung und Schmiererstattung.

Was an gegenseitiger Ausgleichung und Krafterstattung auf schwach geneigten Ebenen überhaupt angestrebt und erreicht werden kann, ist im ersten preisgekrönten Projekt enthalten.

Von den genannten Gesichtspunkten aus erscheinen die Beschlüsse des Preisgerichtes nicht nur gerechtfertigt, sondern selbstverständlich und notwendig; sie hätten überhaupt nicht wesentlich anders ausfallen können.

Entscheidend für die Ausführung der Hebewerke ist die Kostenfrage: Das technisch richtige Hebewerk an sich genügt nicht; es muß wirtschaftlich annehmbar sein.

Ohne Zweifel kommt es bei Schiffshebewerken wie bei jedem Betriebe nicht auf die Betriebskosten allein, sondern auch auf die Anlagekosten und ihre Folgen an.

Der Staat muß ebenso wie jeder Betriebsunternehmer rechnen, also auch Verzinsung seiner Anlagekosten, Abschreibung und Instandhaltungskosten in seine Rechnung aufnehmen. Darüber kann gar kein Zweifel sein. Die einzige Frage ist: Wieviel soll hierfür von Staats wegen gerechnet werden? Unzweifelhaft wesentlich weniger als in industriellem Betriebe.

Der Staat soll bei Kanalbauten nicht auf Gewinn als Endzweck ausgehen; er hat der allgemeinen Bedeutung der Schifffahrt Rechnung zu tragen, er kann sich daher mit einem Minimum von Ertragnis begnügen. Wie hoch dieses Minimum anzunehmen sei, mag eine Streitfrage bleiben. Ich bin der Meinung, daß dieses Minimum mit insgesamt 5%, davon etwa 3% für Zins, das übrige für Instandhaltung, abgestuft für Maschinen bis herab zu im wesentlichen unveränderlichen Bauwerken, richtig gegriffen ist.

Werden die Gesamtkosten, das sind die laufenden eigentlichen Betriebskosten, + 5% der Anlagekosten für schwachen Betrieb des Hebewerkes (6000 Einzelhübe im Jahre) und starken Betrieb (12000 Einzelhübe) verglichen, so ergeben sich:

für das Hebewerk auf geneigter Ebene der böhmischen Maschinenfabriken mit unverhältnismäßig großem Aufwande an Betriebskraft (bis 1500 PS)

die Kosten eines einfachen Hubes zu:
 K 56·93, davon K 40 für Verzinsung, bei schwachem Betriebe (6000 einfache Schiffshebungen jährlich);
 K 35·8, davon K 20 für Verzinsung, bei starkem Betriebe (12000 einfache Schiffshebungen jährlich);
 hingegen für den schwimmenden Hubzylinder mit geringstem Kraftaufwande (normal nur 17 PS)

die Kosten eines einfachen Hubes zu:

K 51·33 bei schwachem Betriebe,
 K 28·84 " starkem "

Der Vergleich zeigt sofort, daß es hinsichtlich der Gesamtkosten, also des wirtschaftlichen Wertes des Hebewerkes auf die geringen laufenden Betriebskosten gar nicht wesentlich ankommt, selbst im vorliegenden Falle nicht, wo die Unterschiede so außerordentlich groß sind.

Hiezu ist zu bemerken, daß die Zahl der angenommenen Schiffshebungen von 12.000 jährlich für die vorliegenden Verhältnisse außerordentlich hoch ist und wahrscheinlich lange Zeit nicht erreicht wird. Es ist daher auch zwecklos, die wirtschaftliche Verbesserung der Hebewerke durch wirtschaftlich bessere Maschinenanordnungen mit geringeren Betriebskosten erreichen zu wollen. Das wäre ganz aussichtslos, da die Kostenfrage vollständig beherrscht wird durch den Aufwand, den die großen Baukosten verursachen.

Die Gesamtkosten sind für beide Projekte unannehmbar; beide Hebewerke sind unwirtschaftlich, somit für die Ausführung nicht geeignet. Die Doppelhebewerke und Schleusen sind noch unwirtschaftlicher.

(Schluß folgt.)

Beitrag zur Theorie der günstigsten Trägerhöhe des Parallelträgers.

Von Ingenieur F. Gebauer, Ingenieur-Adjunkt der k. k. priv. Österreichischen Nordwestbahn in Wien.

(Schluß zu Nr. 27.)

II. Das Ständerfachwerk mit gekreuzten Diagonalen.

Man kann hier, wie es auch in der Praxis gewöhnlich der Fall ist, der Berechnung des Fachwerkes die Zerlegung desselben in zwei einfache Systeme zugrunde legen. Der Kürze halber seien hier nur die Endresultate ohne Zwischenrechnung angegeben.

a) Fahrbahn unten. (Abb. 6.)

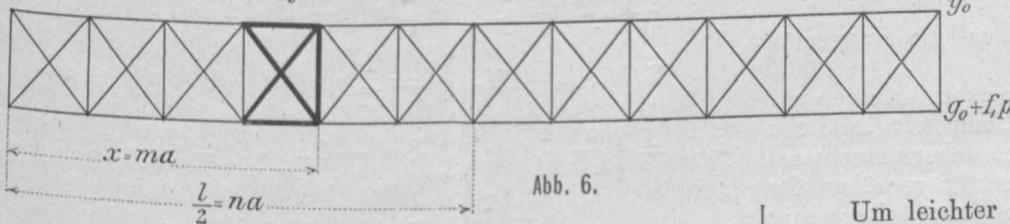
Für die halbe Brücke erhalten wir folgende Gewichte der einzelnen Bestandteile.

1. Obergurt $\Sigma G_o = \alpha k_o q_1 \frac{a^3}{h} O,$

wobei $O = \frac{1}{12} n (4n^2 - 1).$

2. Untergurt $\Sigma G_u = \alpha k_u q_1 \frac{a^3}{h} O.$ Die Gurtkräfte sind

hiebei entsprechend der Zerlegung des Systems in zwei einfache Systeme als arithmetische Mittelwerte der Gurtkräfte der einfachen Systeme berechnet.



3. Hauptdiagonalen $\Sigma G_z = \alpha k_z \frac{a}{2h} (a^2 + h^2) (g Q + p_2 P),$ wobei Q und P die bereits früher angegebenen Werte haben.

4. Gegendiagonalen $\Sigma G_d = \alpha k_d \frac{a}{2h} (a^2 + h^2) (g Q + p_2 P).$

5. Vertikalstäbe $\Sigma G_v = \alpha k_v h a [V (f + p_2) + n g_o],$

wobei $V = n - \frac{1}{2};$

für Eisenbahnbrücken hat man

$$\Sigma G_v = \alpha k_v h a \left[n g_o + V \left(f + \frac{1}{2} p_2 + \frac{D_{\max}}{2a} \right) \right],$$

wobei D_{\max} der größte Stützendruck eines Querträgers ist.

6. Windverband $\Sigma G_w = \alpha_1 k_w \frac{a}{b} (a^2 + b^2) (c h w Q + p' P).$

7. Querverband $\Sigma G_q = \left(n + \frac{1}{2} \right) [\varphi_1 b + \varphi_2 (h - h_0)] s.$

Gesamtgewicht des Fachwerkes.

Aus der Summe der Posten 1 bis 7 ergibt sich das Gesamtgewicht des Fachwerkes:

$$G = 2 g_o \times 2 n a = 2 (\Sigma G_o + \Sigma G_u + \Sigma G_z + \Sigma G_d + \Sigma G_v + \Sigma G_w + \Sigma G_q).$$

Hieraus ergeben sich wie früher für das Eigengewicht und für die günstigste Trägerhöhe die Grundgleichungen 1) bis 4) mit folgenden Werten von A bis F:

$$\left. \begin{aligned} A &= (\eta_o + \eta_u) O (f + p_1) + \frac{1}{2} (\eta_z + \eta_d) (f Q + p_2 P), \\ B^* &= \frac{1}{2} (\eta_z + \eta_d) (f Q + p_2 P) + \eta_v V (f + p_2) + \\ &\quad + \frac{\sigma}{\sigma_1} \eta_w \frac{a^2 + b^2}{b} c Q w + \left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\varphi_2}{K a} \sigma, \\ C &= \frac{\sigma}{\sigma_1} \eta_w \frac{a^2 + b^2}{b} p' P + \left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\varphi_1 b - \varphi_2 h_0}{a K} \sigma, \\ D &= \frac{n \sigma}{K s}, \\ E &= (\eta_o + \eta_u) O + \frac{1}{2} (\eta_z + \eta_d) Q, \\ F &= \frac{1}{2} (\eta_z + \eta_d) Q + \frac{1}{2} n \eta_v, \end{aligned} \right\} \text{II a).}$$

Um leichter den Vergleich mit den beiden zuerst betrachteten Fällen ziehen zu können, vernachlässigen wir wieder den Einfluß des Wind- und Querverbandes und setzen $Q = P$; es ergibt sich dann, wenn $\eta_u = 1.00$; $\eta_o = 1.10$; $\eta_d = 1.15$, $\eta_v = 1.50$, die folgende Tabelle der günstigsten Trägerhöhen.

n	1	2	3	4	5	6	7	8
h : a	0.91	1.28	1.59	1.87	2.12	2.34	2.54	2.73
h : l	0.455	0.320	0.265	0.234	0.212	0.195	0.181	0.171
n	9	10	11	12	13	14	15	
h : a	2.92	3.08	3.25	3.40	3.56	3.70	3.82	
h : l	0.162	0.154	0.148	0.144	0.137	0.132	0.127	

*) Für Eisenbahnbrücken lautet das zweite Glied des Ausdruckes für B, wenn D_{\max} der größte auf einen Querträger entfallende Stützendruck ist: $\eta_v V \left(f + \frac{1}{2} p_2 + \frac{D_{\max}}{2a} \right).$

Diese Tabelle zeigt, mit den entsprechenden vorne angegebenen verglichen, daß für Parallelträger mit gekreuzten Diagonalen die günstigste Trägerhöhe bedeutend größer ist als für das einfache Ständerfachwerk. Dies ist dadurch erklärlich, daß die Vertikalstäbe trotz des größeren Konstruktionskoeffizienten viel weniger Materialaufwand erfordern. Es wird daher der Parallelträger mit gekreuzten steifen Diagonalen leichter als jener mit einfachen (nur auf Zug oder nur auf Druck wirkenden) Diagonalen, natürlich vorausgesetzt, daß bei den Vertikalstäben keine übermäßige Verschwendung von Material stattfindet.

Beispiel:

Es sei hier derselbe Träger von 50 m Spannweite untersucht wie früher nur muß η_v entsprechend größer angenommen werden, etwa $\eta_v = 2.00$; ferner sei $\eta_z = \eta_a$. Man erhält: für $n = 6$ und 7 , $D_{max} = 47.7$, bzw. 42.3 t und $\frac{h}{l} = 0.145$, bzw. 0.138 (gegenüber $\frac{h}{l} = 0.133, 0.124$).

Günstigste Neigung der Streben.

Dieselbe ist gegeben durch die Gleichung:

$$\frac{a}{h} = \operatorname{tg} \alpha = \sqrt{1 + \frac{2 \eta_v}{\eta_z + \eta_a} \cdot \frac{V(f + p_2) + n g_0}{Q g + P p_2}}$$

bzw.

$$\frac{a}{h} = \operatorname{tg} \alpha = \sqrt{1 + \frac{2 \eta_v}{\eta_z + \eta_a} \cdot \frac{V\left(f + \frac{1}{2} p_2 + \frac{D_{max}}{2 a}\right) + n g_0}{Q g + P p_2}}$$

Für obiges Beispiel ist $\operatorname{tg} \alpha = 1.503$, bzw. 1.452 und $\alpha = 56^\circ 23'$, bzw. $55^\circ 27'$. Es ist also die günstigste Neigung der Streben für das Fachwerk mit gekreuzten Diagonalen nicht wesentlich abweichend von der des einfachen Ständerfachwerkes.

II b) Fahrbahn oben.

Die Gewichte der Gurte und Diagonalen sind dieselben wie bei II a).

Für die Vertikalstäbe erhalten wir:

$$\Sigma G_v = \alpha k_v h n a (g_0 + f + p_2).$$

Für Wind- und Querverband gelten die sinngemäß angewendeten Formeln von II a).

Für die allgemein gültigen Grundformeln erhalten wir somit auch dieselben Werte von A bis F, nur tritt an Stelle von V der Wert n. Es unterscheiden sich daher unter sonst gleichen Voraussetzungen die günstigsten Trägerhöhen für „Fahrbahn unten“ und „Fahrbahn oben“ nur sehr wenig von einander. Erst die Berücksichtigung des Querverbandes bewirkt größere Unterschiede.

III. Das doppelte Ständerfachwerk.

a) Fahrbahn unten. (Abb. 7.)

Durch Zerlegung in zwei einfache Ständerfachwerke ergibt sich folgende Näherungsrechnung:

1. Obergurt.

Die Gurtkraft des m^{ten} Feldes ist $O_m = \frac{M_m + M_{m+1}}{2 h}$;

ferner ist:

$$\Sigma_1^n O_m = \frac{1}{2 h} \Sigma_1^n (M_m + M_{m+1}),$$

$$M_m = \frac{1}{2} q_1 a^2 m (2 n - m),$$

$$\Sigma_1^n M_m = \frac{1}{2} q_1 a^2 \frac{1}{6} n (n + 1) (4 n - 1),$$

$$M_{m+1} = \frac{1}{2} q_1 a^2 (m + 1) (2 n - m - 1),$$

$$\Sigma_1^n M_{m+1} = \frac{1}{2} q_1 a^2 \left[\frac{1}{6} (n + 1) (n + 2) (4 n - 3) - (2 n - 1) \right],$$

$$\Sigma_1^n (M_m + M_{m+1}) = \frac{1}{2} q_1 a^2 \cdot \frac{1}{6} n (8 n^2 + 12 n - 14),$$

$$\Sigma_1^n O_m = \frac{q_1 a^2}{h} \cdot \frac{1}{24} n (8 n^2 + 12 n - 14) = \frac{q_1 a^2}{h} \mathfrak{M}, \text{ wobei}$$

$$\mathfrak{M} = \frac{1}{24} n (8 n^2 + 12 n - 14).$$

Das Gewicht des Obergurtes für die halbe Brücke beträgt daher:

$$\Sigma_1^n G_o = \alpha k_o \frac{a^3}{h} q_1 \mathfrak{M}.$$

2. Untergurt.

Die Gurtkraft des m^{ten} Feldes ist $U_m = \frac{M_{m-2} + M_{m-1}}{2 h}$.

Ferner ist:

$$\Sigma_1^n U_m = \frac{1}{2 h} \Sigma_1^n (M_{m-2} + M_{m-1}),$$

$$M_{m-2} = \frac{1}{2} q_1 a^2 (m - 2) (2 n - m + 2),$$

$$\Sigma_1^n M_{m-2} = \frac{1}{2} q_1 a^2 \frac{1}{6} (n - 1) (n - 2) (4 n + 3),$$

$$M_{m-1} = \frac{1}{2} q_1 a^2 (m - 1) (2 n - m + 1),$$

$$\Sigma_1^n M_{m-1} = \frac{1}{2} q_1 a^2 \frac{1}{6} n (n - 1) (4 n + 1),$$

$$\Sigma_1^n (M_{m-2} + M_{m-1}) = \frac{1}{12} q_1 a^2 (n - 1) (8 n^2 - 4 n - 6),$$

$$\Sigma_1^n U_m = \frac{q_1 a^2}{h} \frac{1}{24} (n - 1) (8 n^2 - 4 n - 6) = \frac{q_1 a^2}{h} \mathfrak{N}, \text{ wobei}$$

$$\mathfrak{N} = \frac{1}{24} (n - 1) (8 n^2 - 4 n - 6).$$

Das Gewicht des Untergurtes für die halbe Brücke beträgt daher:

$$\Sigma_1^n G_u = \alpha k_u \frac{a^3}{h} q_1 \mathfrak{N}.$$

3. Diagonalen:

a) Beanspruchung infolge der ständigen Last:

Für die Diagonale durch den m^{ten} Knotenpunkt des Untergurtes gilt die Querkraft

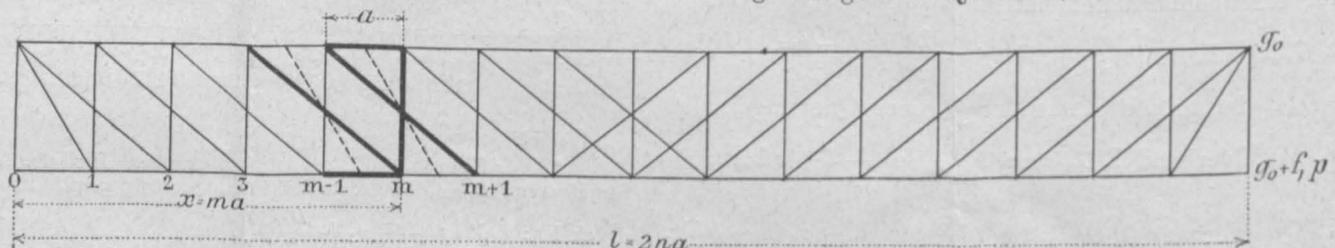


Abb. 7.

$$Q_{mg} = \frac{1}{4} g (l - 2 x_{m-1}) = \frac{1}{2} g (n - m + 1) a,$$

daher ist

$$\sum_1^{n+1} Q_{mg} = \frac{1}{2} g a [n(n+1) - \sum_1^n m] = \frac{1}{4} g a n(n+1) = g a \Omega,$$

$$\text{wobei } \Omega = \frac{1}{4} n(n+1).$$

b) Beanspruchung infolge Verkehrslast.

Es ist:

$$\max Q_{mp} = \frac{1}{4} p_2 \frac{(l - x_{m-1})^2}{l} = \frac{p_2 a}{8n} (2n - m + 1)^2,$$

$$\sum_1^{n+1} \max Q_{mp} = \frac{1}{48} p_2 a [(n+1)(14n+1)] = p_2 a \mathfrak{B},$$

$$\text{wobei } \mathfrak{B} = \frac{1}{48} (n+1)(14n+1).$$

c) Gesamtinanspruchnahme.

Die Summe aller Querkräfte ist nach vorigem für die halbe Brücke

$$\Sigma Q = \sum_1^{n+1} Q_{mg} + \sum_1^{n+1} \max Q_{mp} = a (g \Omega + p_2 \mathfrak{B}), \text{ und ihr}$$

entspricht eine Stabkraft $D = \Sigma Q \sec \alpha = \Sigma Q \frac{\sqrt{4a^2 + h^2}}{h}$. *)

Das Gewicht der Diagonalen für die halbe Brücke ist demnach

$$\Sigma G_d = \alpha k_d \cdot \frac{4a^2 + h^2}{h} a (g \Omega + p_2 \mathfrak{B}). **)$$

4. Vertikalstäbe.

Wir führen einen Schnitt parallel zur zweiten Stablage und bestimmen die größte Querkraft; für den m^{ten} Vertikalstab erhalten wir:

a) infolge der ständigen Last:

$$Q_g = \frac{a}{2} [ng - mg_0 - (m+1)f],$$

$$\sum_0^{n-1} Q_g = \frac{1}{2} [n^2 g - g_0 \sum_1^{n-1} m - f \sum_1^{n-1} m] a,$$

$$\sum_0^{n-1} Q_g = \frac{1}{4} a n(3n+1)g_0 + \frac{a}{4} n(n-1)f = 2\mathfrak{R} a g_0 + \mathfrak{S} a f,$$

$$\text{wobei } \mathfrak{R} = \frac{1}{8} n(3n+1) \text{ und } \mathfrak{S} = \frac{1}{4} n(n-1);$$

b) infolge der Verkehrslast:

$$\max Q_p = \frac{1}{4} p_2 \frac{(l - x_{m+1})^2}{l} = \frac{p_2 a}{8n} (2n - m - 1)^2 =$$

$$= \frac{p_2 a}{8n} [(2n-1)^2 - 2(2n-1)m + m^2],$$

$$\sum_0^{n-1} \max Q_p = \frac{p_2 a}{48} n(2n-1)(7n-1) = \mathfrak{T} a p_2, \text{ wobei}$$

$$\mathfrak{T} = \frac{1}{48} (2n-1)(7n-1).$$

Es ist somit:

$$\Sigma G_v = \alpha k_v h a (2\mathfrak{R} g_0 + \mathfrak{S} f + \mathfrak{T} p_2).$$

5. Windverband.

a) Besteht derselbe aus einem System von gekreuzten Diagonalen, welche über je ein Feld reichen, so erhalten wir das Gewicht desselben nach der früheren Formel

*) Es sind hiebei zur Vereinfachung der Rechnung für die erste Diagonale derselbe Neigungswinkel und dieselbe Stablänge angenommen wie für die übrigen Diagonalen.

$$\Sigma G_w = \alpha_1 k_w \frac{a}{b} (a^2 + b^2) (ch Q \cdot w + p' P).$$

b) Nehmen wir an, derselbe besteht aus gekreuzten Streben, welche über je zwei Felder reichen, so beträgt die gesamte Anzahl der Felder des Windverbandes nur n , und das Gewicht des Windverbandes für die halbe Brücke ist analog den früheren Formeln

$$\Sigma G_w = \alpha_1 k_w \frac{2a}{b} (4a^2 + b^2) (ch Q' w + p' P').$$

Diese Formel gilt auch für den Halbstrebenverband (K förmiger Verband).

Die Werte von P' und Q' sind bereits in der Tabelle A für P und Q enthalten, und zwar ist infolge obiger Annahme immer P' für den Wert n des Halbstrebenverbandes gleich P für den Wert $\frac{n}{2}$ des einfachen Systems und Q' für den Wert n des Halbstrebenverbandes gleich Q für den Wert $\frac{n}{2}$ des einfachen Systems. Ist n eine ungerade Zahl, so können die Werte P' und Q' näherungsweise geradlinig oder richtig nach der Parabel interpoliert werden.

6. Querverband.

Für das Gewicht des Querverbandes gilt hier dieselbe Formel wie bei allen vorher besprochenen Brückenkonstruktionen, also

$$\Sigma G_q = \left(n + \frac{1}{2} \right) [\varphi_1 b + \varphi_2 (h - h_0)] \cdot s.$$

Das Gewicht des gesamten Fachwerkes der Brücke beträgt somit $2g_0 \times 2na = 2\Sigma G$,

und das Eigengewicht des Fachwerkes per laufendes Meter ist

$$2g_0 = \frac{A \frac{a^2}{h} + Bh + C}{D - E \frac{a^2}{h} - F \cdot h}, \text{ wobei}$$

$$A = (\mathfrak{M} \eta_0 + \mathfrak{N} \eta_a) (f + p_1) + 4 \eta_d (f \Omega + p_2 \mathfrak{B})$$

$$B_a = \eta_d (f \Omega + p_2 \mathfrak{B}) + \eta_v (f \mathfrak{S} + p_2 \mathfrak{T}) + \frac{\sigma}{\sigma_1} \eta_w w \frac{a^2 + b^2}{b} c Q + \left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\sigma}{aK} \varphi_2,$$

$$B_b = \eta_d (f \Omega + p_2 \mathfrak{B}) + \eta_v (f \mathfrak{S} + p_2 \mathfrak{T}) + \frac{\sigma}{\sigma_1} \eta_w w \frac{2}{b} (4a^2 + b^2) c Q' + \left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\sigma}{aK} \varphi_2,$$

$$C_a = \frac{\sigma}{\sigma_1} \eta_w w \frac{a^2 + b^2}{b} p' P + \left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\sigma}{aK} (\varphi_1 b - \varphi_2 h_0), \quad \text{IIIa)}$$

$$C_b = \frac{\sigma}{\sigma_1} \eta_w w \frac{2}{b} (4a^2 + b^2) p' P' + \left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\sigma}{aK} (\varphi_1 b - \varphi_2 h_0),$$

$$D = \frac{n \sigma}{K s},$$

$$E = \mathfrak{M} \eta_d + \mathfrak{N} \eta_a + 4 \eta_d \Omega,$$

$$F = \Omega \eta_d + \mathfrak{R} \eta_v.$$

Für die günstigste Trägerhöhe gelten die Grundformeln 2) bis 4) mit Benützung der Werte der Formelgruppe III a). Die Werte der Koeffizienten \mathfrak{M} bis \mathfrak{T} sind in der Tabelle B enthalten. Der Index a , b bei B und C bezieht sich auf den Fall a , bzw. b in der Durchführung des Windverbandes.

Beispiel:

Rechnen wir für das vorne bereits mehrfach angeführte Beispiel eines Parallelträgers von 50 m Spannweite die günstigste Trägerhöhe nach Formel 4) für den Fall a , bzw. b , so erhalten wir mit Benützung aller unter dem Fall Ia)

angegebenen speziellen Zahlenwerte und der bezüglichen Werte der Tabelle B für $n=7$, die Trägerhöhe $h_a = 0.168 l = 8.40 m$, $h_b = 0.170 l = 8.50 m$.

Dieselbe ist also für das doppelte Ständerfachwerk unter sonst gleichen Umständen wesentlich größer als für das einfache Ständerfachwerk. Dies läßt darauf schließen, daß der Materialaufwand in den Ausfachungsstäben beim ersteren kleiner ist als bei letzterem. Der Grund hierfür liegt in der günstigeren Neigung der Streben gegen die Vertikale. Der Vergleich der beiden Trägerhöhen h_a und h_b zeigt auch, daß der Materialaufwand für den Windverband beim Halbstreben system kleiner ist als bei gekreuzten, nur über je ein Feld reichenden Windstreben.

Tabelle B.

n	M	N	P	Q	P'	Q'
2	3.50	0.75	1.813	1.5	0.5000	0.500
3	11.75	4.50	3.583	3.0	1.1875	1.125
4	27.00	13.25	5.938	5.0	2.1666	2.000
5	51.25	29.00	8.675	7.5	3.4375	3.125
6	86.50	53.75	12.396	10.5	5.0000	4.500
7	134.75	89.50	16.500	14.0	6.8375	6.125
8	198.00	138.25	21.188	18.0	9.0000	8.000
9	278.25	202.00	26.468	22.5	11.4375	10.125
10	377.50	282.75	32.313	27.5	14.1666	12.500
11	497.75	382.50	38.750	33.0	17.1875	15.125
12	641.00	503.25	45.771	39.0	20.5000	18.000
13	809.25	647.00	53.375	45.5	24.1042	21.125
14	1004.50	815.75	61.563	52.5	28.0000	24.500
15	1228.75	1011.50	70.333	60.0	32.1875	28.125

n	M = N'	Q	P	Q'	P'
2	1.75	0.5	0.8125	2.0	2.5625
3	3.75	1.5	2.0833	4.0	4.5833
4	6.50	3.0	3.9375	6.5	7.1875
5	10.00	5.0	6.3750	9.5	10.3750
6	14.25	7.5	9.3958	13.0	14.1458
7	19.25	10.5	13.0000	17.0	18.5000
8	25.00	14.0	17.1875	21.5	23.4375
9	31.50	18.0	21.9583	26.5	28.9583
10	38.75	22.5	27.3125	32.0	35.0625
11	46.75	27.5	33.2500	38.0	41.7500
12	55.50	33.0	39.7708	44.5	49.0208
13	65.00	39.0	46.8750	51.5	56.8750
14	75.25	45.5	54.5625	59.0	65.3125
15	86.25	52.5	62.8333	67.0	74.3333

b) Fahrbahn oben (Abb. 8).

Der Materialaufwand für die Gurten und Diagonalen ist derselbe wie bei „Fahrbahn unten“. Es ist somit nach der früheren Näherungsrechnung

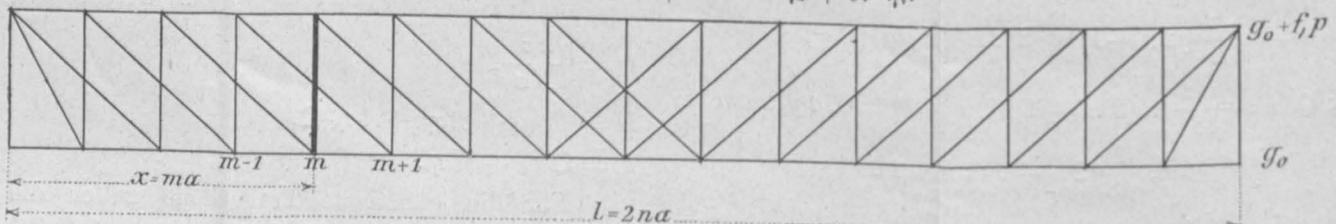


Abb. 8.

1. Für den Obergurt $\sum_1^n G_0 = \alpha k_0 \frac{a^3}{h} q_1 M$.
2. „ „ Untergurt $\sum_1^n G_u = \alpha k_u \frac{a^3}{h} q_1 N$.
3. „ die Diagonalen $\sum G_d = \alpha k_d \frac{a}{h} (4a^2 + h^2) (gQ + p_2 P)$.

4. Vertikalstäbe:

Für den m^{ten} Vertikalstab ist die Querkraft

$$Q_g = \frac{a}{2} [ng - mg_0 - (m-1)f],$$

daher

$$\sum_0^{n-1} Q_g = \frac{a}{2} [n^2 g - g_0 \sum_1^{n-1} m - f \sum_1^{n-1} m] = 2 a g_0 \mathfrak{R}' - a f \mathfrak{S}',$$

wobei

$$\mathfrak{R}' = \frac{1}{8} n (3n + 1) \text{ und } \mathfrak{S}' = \frac{1}{4} (n^2 + 3n - 2).$$

Ferner ist infolge der Verkehrslast für den m^{ten} Vertikalstab:

$$\max Q_p = \frac{1}{4} p_2 \frac{(l - x_{m-1})^2}{l} = \frac{p_2 a}{8 n} (2n - m + 1)^2 = \frac{p_2 a}{8 n} [(2n + 1)^2 - 2(2n + 1)m + m^2],$$

daher

$$\sum_0^{n-1} \max Q_p = \frac{p_2 a}{8 n} [n(2n + 1)^2 - 2(2n + 1) \sum_1^{n-1} m + \sum_1^{n-1} m^2] = \frac{p_2 a}{48} (14n^2 + 27n + 13) = p_2 a \mathfrak{T}',$$

wobei

$$\mathfrak{T}' = \frac{1}{48} (14n^2 + 27n + 13).$$

Somit ist

$$\Sigma G_v = \alpha k_v h a (2g_0 \mathfrak{R}' + f \mathfrak{S}' + p_2 \mathfrak{T}').$$

5. Wind- und Querverband.

Die früheren Formeln für das Gewicht des Wind- und Querverbandes haben hier sinngemäße Anwendung zu finden. In den folgenden Formeln ist ein K-förmiger Windverband angenommen worden.

Für die günstigste Trägerhöhe gelten die Formeln 1) bis 4) mit folgenden Werten von A bis F.

$$\left. \begin{aligned} A &= (M \eta_0 + N \eta_u) (f + p_1) + 4 \eta_d (\Omega f + p_2 P), \\ B &= \eta_a (f \Omega + p_2 P) + \eta_v (f \mathfrak{S}' + p_2 \mathfrak{T}') + \frac{\sigma}{\sigma_1} \eta_w w \frac{2}{b} \\ &\quad (4a^2 + b^2) c Q' + \left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\sigma}{a K} \varphi_2, \\ C &= \frac{\sigma}{\sigma_1} \eta_w w \frac{2}{b} (4a^2 + b^2) p' P' + \left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\sigma}{a K} \\ &\quad \cdot (\varphi_1 b - \varphi_2 h_0), \\ D &= \frac{n \sigma}{s K}, \\ E &= M \eta_0 + N \eta_u + 4 \eta_d \Omega, \\ F &= \Omega \eta_d + N' \eta_v. \end{aligned} \right\} \text{III b).}$$

Nach diesen Formeln ergibt sich die günstigste Trägerhöhe des doppelten Fachwerkes größer als jene des einfachen Fachwerkes. Die Erklärung dafür ist dieselbe wie im Falle III a).

Günstigster Strebenwinkel.

Für den günstigsten Strebenwinkel ergibt sich nach der dem Falle I analogen Ableitung der Ausdruck

a) bei Fahrbahn unten

$$\frac{2a}{h} = \operatorname{tg} \alpha = \sqrt{1 + \frac{\eta_v}{\eta_a} \cdot \frac{2g_0 R + fS + p_2 L}{\Omega g + P p_2}}$$

b) bei Fahrbahn oben

$$\frac{2a}{h} = \operatorname{tg} \alpha = \sqrt{1 + \frac{\eta_v}{\eta_a} \cdot \frac{2g_0 R' + fS' + p_2 L'}{\Omega g + P p_2}}$$

Der günstigste Strebenwinkel des doppelten Fachwerkes ist nahezu gleich dem des einfachen Ständerfachwerkes (das ist etwa 56°).

Schlußbemerkungen.

Überblicken wir die voranstehenden Untersuchungen, so lassen sich auf Grund derselben folgende allgemeine Grundsätze aussprechen.

1. Über die Trägerhöhe.

Bei Bestimmung der günstigsten Trägerhöhe ist sowohl der Windverband als auch der Querverband zu berücksichtigen.

Insolange kein Querverband (bestehend aus Querriegeln und Andreaskreuzen) vorhanden ist, ist die günstigste Trägerhöhe bedeutend größer als im entgegengesetzten Falle. Dieselbe liegt dann zwischen 1/6 und 1/8 der Spannweite; jedoch schon der Umstand, daß der Windverband einerseits einen deutlichen Einfluß auf die günstigste Trägerhöhe ausübt, während derselbe andererseits doch einen untergeordneteren Anteil des gesamten Eigengewichtes bildet, läßt darauf schließen, daß selbst größere Abweichungen von derselben keine bedeutende Vermehrung des Gesamtgewichtes zur Folge haben können. Dies ist auch aus dem Verlauf der Kurve für das Eigengewicht ersichtlich.

Trägt man nämlich die Trägerhöhen als Abszissen und die Eigengewichte des Fachwerkes als Ordinaten eines rechtwinkligen Koordinatensystems auf, so ergibt sich für jede Teilungszahl *n* eine gewisse Kurve, deren Verlauf an dem folgenden Beispiel gezeigt werden soll.

Wir wählen einen Parallelträger mit gekreuzten Diagonalen und Fahrbahn unten für eine Eisenbahnbrücke von 40 m Spannweite. Ferner sei: 2*n* = 10; *a* = 4.00 m; *b* = 4.70 m; *f* = 0.95 t/m; *p*₁ = 7.293 t/m; *p*₂ = 7.987 t/m; $\frac{D_{\max}}{2a} = \frac{46.4}{8} = 5.8 \text{ t/m}$; *w* = 0.17 t/m²; $\eta_a = 1.0$; $\eta_0 = 1.1$; $\eta_z = \eta_d = 1.2$; $\eta_v = 1.5$; $\eta_w = 3.5$; *K* = 1.41; $\varphi_1 = \varphi_2 = 0$; *c* = 0.1; *c*₁ = 1; *h*₁ = 3.0 m; $\sigma = 880 \text{ kg/cm}^2$; $\sigma_1 = 1200 \text{ kg/cm}^2$; *s* = 7.85 t/m³.

Wir erhalten dann mit Benützung der Formelgruppe II a).

$$A = 2.1 (0.95 + 7.293) O + 1.2 (0.95 Q + 7.987 P),$$

$$B = 1.2 (0.95 Q + 7.987 P) + \left(0.95 + \frac{7.987}{2} + 5.8\right) 1.5 V + \frac{880}{1200} 3.5 \frac{4^2 + 4.7^2}{4.7} \times 0.10 \times 0.17 Q,$$

$$C = \frac{880}{1200} \cdot 3.5 \cdot \frac{4^2 + 4.7^2}{4.7} \cdot 3.0 \cdot 0.17 P,$$

$$D = \frac{5 \cdot 8800}{1.41 \cdot 7.85},$$

$$E = 2.1 O + 1.2 Q,$$

$$F = 1.2 Q + \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 1.5.$$

Setzt man für *O*, *P*, *Q* und *V* die für *n* = 5 angegebenen Werte der Tabelle A, nämlich *O* = 41.25; *P* = 14.16; *Q* = 12.5; *V* = 4.5, so erhält man

$$A = 864; B = 227; C = 150; D = 3975; E = 101.6; F = 18.75.$$

Es lautet sonach die Formel für das Eigengewicht dieses Trägers

$$2g_0 = \frac{864 \frac{16}{h} + 227 h + 150}{3975 - 101.6 \frac{16}{h} - 18.75 h} = \frac{13824}{h} + 227 h + 150 \div \left(3975 - \frac{162.56}{h} - 18.75 h\right)$$

Hieraus ergeben sich folgende Werte des Eigengewichtes für die angegebenen Trägerhöhen:

<i>h</i>	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	9 m	10 m	11 m	12 m	13 m
2 <i>g</i> ₀ t/m	3.74	1.95	1.41	1.17	1.05	0.995	0.973	0.970	0.985	1.01	1.04	1.08	1.12

bezw. die in Abb. 9 gegebene graphische Darstellung derselben.

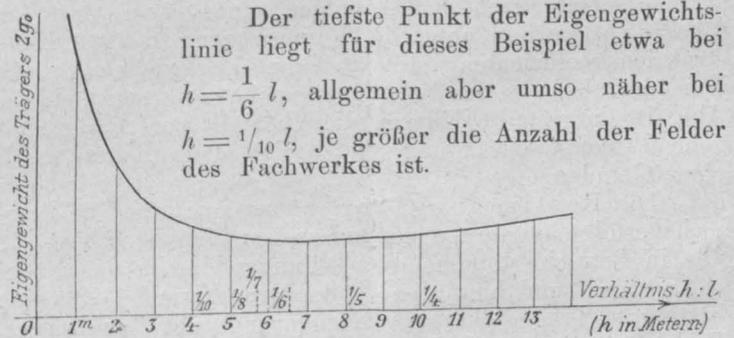


Abb. 9.

Die Abbildung zeigt, daß das Gewicht des Trägerfachwerkes etwa von 1/8 bis 1/4 der Spannweite nahezu konstant ist.

Dies gilt allerdings unter der Annahme, daß die Verhältniszahlen η sich hierbei nicht ändern. In Wirklichkeit wird bei sehr großen Trägerhöhen der Konstruktionskoeffizient der Ausfachungsstäbe größer, und infolge dessen nimmt das Eigengewicht des Trägers zu. Innerhalb geringer Grenzen (etwa 1/10 bis 1/7) kann derselbe jedoch als konstant angesehen werden, so daß auch innerhalb derselben die günstigste Trägerhöhe zu liegen kommt; jedenfalls ist dieselbe aber größer als 0.10 *l*.

Ferner zeigt die Eigengewichtslinie deutlich, daß eine zu kleine Trägerhöhe immer eine größere Gewichtsüberschreitung gegenüber dem Minimalgewicht zur Folge hat, als eine zu große Trägerhöhe. Der Vorteil, der dadurch häufig erreicht werden kann, ist der, daß an Stelle einer „offenen Brücke“ eine „geschlossene Brücke“ tritt.

Bei großen Spannweiten und verhältnismäßig kleiner Vertikalbelastung kann bei „Fahrbahn unten“ zwar der Fall eintreten, daß infolge der zu großen Trägerhöhe die Gurtquerschnitte auf Grund der Hauptspannungen so klein werden, daß durch die Zusatzkräfte infolge Winddruck und allenfalls zu berücksichtigender Seitenschwankungen der Fahrzeuge eine Überschreitung der hierfür zulässigen Inanspruchnahme stattfindet, bezw. eine Verstärkung des Querschnittes nötig wird. Diese spielt jedoch schon wegen der für die Summe aus Haupt- und Zusatzkräften größeren zulässigen Inanspruchnahme des Materiales eine untergeordnete Rolle. Der Nachteil einer zu großen Trägerhöhe für die Standsicherheit einer Brücke mit „Fahrbahn oben“

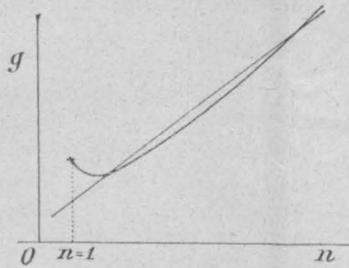


Abb. 10.

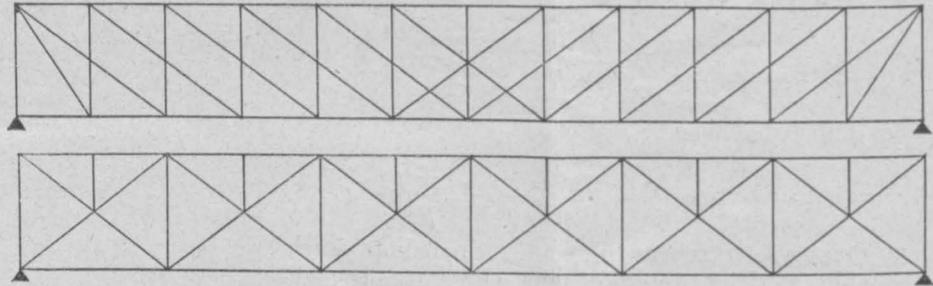


Abb. 11.

kann einfach durch entsprechende Verkürzung der Endständer behoben werden.

Die hier ausgesprochenen Sätze gelten nicht nur für das hier angeführte spezielle Beispiel, sondern ganz allgemein. Die Grundform der Kurve ist für alle Trägerarten immer dieselbe.

2. Über das Eigengewicht als Funktion der Felderzahl.

Trägt man als Abszissen die halbe Anzahl der Feldweiten und als Ordinaten die zugehörigen Eigengewichte auf, so ergibt sich bei Annahme einer konstanten Trägerhöhe und unter der Voraussetzung, daß die Konstruktionskoeffizienten und das Fahrbahngewicht ebenfalls konstant, also von der Felderzahl unabhängig seien, die in Abb. 10 dargestellte Kurve; dieselbe fällt von $n=1$ ausgehend zuerst ein wenig und steigt dann nahezu nach einer Geraden.

Die Bestimmung der günstigsten Felderzahl erfolgt am besten versuchsweise: Man berechnet für die in Betracht kommenden Teilungszahlen n das Fahrbahngewicht und hierauf nach der Grundformel 1) für eine bestimmte Trägerhöhe das Eigengewicht des Fachwerkes. Bildet man ferner die Summe aus dem Gewicht der Eisen-

konstruktion für die Fahrbahn und dem Eigengewicht des Fachwerkes, so tritt das Minimum des Gesamtgewichtes der Eisenkonstruktion stets deutlich hervor.

3. Über die günstigste Neigung der Streben.

Die günstigste Neigung der Streben gegen die Vertikale ist, mit Ausnahme des „Netzwerkes“, bei allen anderen Ausfachungsarten des Parallelträgers durchschnittlich 56° . Nur beim Netzwerk, worunter jene Ausfachungsarten verstanden wird, welche keine vertikalen Ausfachungsstäbe besitzt, beträgt dieselbe 45° . Die praktische Einhaltung des günstigsten Neigungswinkels hat aber nur dann einen Wert, wenn dabei gleichzeitig die günstigste Trägerhöhe eingehalten werden kann. Letztere ist stets in erster Linie zu berücksichtigen. Da, abgesehen vom Netzwerk, die Streben unter der günstigsten Neigung flacher zu liegen kommen als unter 45° , erhält man meist große Feldlängen, folglich große Fahrbahngewichte, welche auf das Gesamtgewicht der Eisenkonstruktion ungünstig wirken. Es ist daher die Anwendung der in Abb. 11 dargestellten Systeme vorteilhaft.

Wien, im Juni 1905.

Baurat Josef Kohl.

Am 14. Mai l. J. starb der Baurat des Wiener Stadtbauamtes, Ingenieur Josef Kohl, im 60. Lebensjahre. Das Wiener Stadtbauamt betrauert in dem allzufrüh Dahingegangenen einen seiner ausgezeichnetsten Fachmänner, der durch volle 32 Jahre in unermüdlicher Arbeit und treuer Hingabe sein ganzes Können in den Dienst dieses Amtes stellte. In Wien 1846 geboren, besuchte er auch hier die Technische Hochschule, nach deren Absolvierung im Jahre 1869 er zunächst in Privatdienste beim Baue der Bahnlinien Hetven—Miskolez und Graz—Stuhlweißenburg trat. Der wirtschaftliche Rückschlag anfangs der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts brachte ihn aber wie viele andere seiner damaligen Kollegen wieder nach Wien zurück, wo er dann im März 1874 eine Stelle im Stadtbauamt annahm. Die allgemeine Ungunst der wirtschaftlichen Verhältnisse stellte natürlich auch damals dem Techniker im Gemeindedienste keine sehr lohnenden Aufgaben, und Kohl konnte sich jahrelang nur in untergeordneter Zuteilung betätigen. Allein er ließ diese Zeit für seine berufliche Weiterentwicklung nicht ungenützt verstreichen; die Erkenntnis, daß die erfolgreiche Lösung großer technischer Aufgaben nur mit Hilfe eines ausgedehnten Spezialwissens möglich ist, drängte seine anregende und immer vorwärtsstrebende Natur in die Richtung zum Spezialisten, wobei er sich entsprechend seiner hauptsächlichsten amtlichen Verwendung dem Gebiete der Stadtkanalisation zuwendete. Das frühzeitig begonnene und ununterbrochen fortgesetzte Studium der gesamten einschlägigen Fachliteratur gab ihm immer neue Anregungen, die er mit kritischem Verständnisse erfolgreich in der Praxis zu verwerten wußte.



Bei der Verfassung der Projekte für die von normalen Verhältnissen abweichende Kanalisation der Donaustadt und des Gebietes Kaisermühlen hatte er zum erstenmale Gelegenheit, bei der Lösung solcher Fragen selbständig mit originellen Ideen hervorzutreten. Seine Lebensaufgabe erstand ihm aber erst, als 1892 nach der Eingemeindung der Vororte der Bau der Haupt-sammelkanäle entlang des Donaukanales für die neue Großgemeinde zur unbedingten Notwendigkeit wurde. Die Größe dieser Anlagen an sich, die außerordentlichen Schwierigkeiten bei ihrer Ausführung fanden in Baurat Kohl den Meister, der sie glänzend bewältigte und an ihnen zum überragenden Fachmann emporwuchs. 1898 zum Baurate befördert, erhielt er nun als Vorstand der Fachabteilung für Kanalbau das gesamte Kanalisationswesen der Stadt Wien unterstellt. Das, was er auf diesem Gebiete geleistet hat, sichert seinem Namen ein dauerndes Andenken in der Geschichte der baulichen Entwicklung Wiens auf dem Gebiete der öffentlichen Gesundheitspflege. Baurat Kohl hat

die Kanalisation Wiens auf moderne, einheitliche Grundlagen gestellt, nicht nur in Hinsicht auf ihre Leistungsfähigkeit, sondern auch in bezug auf ihre bauliche Ausführung. Die ausschließliche Verwendung von Portlandzement-Stampfbeton für die Kanalprofile, von Steinzeugmaterialien für den Schutz der Kanalwände, die Einführung einer systematischen Kanalspülung, die Verbesserung der Straßen- und Hausentwässerungsanlagen sind seiner unmittelbaren Einflußnahme zuzuschreiben, und wenn Wien heute die besten Gesundheitsverhältnisse unter den Großstädten Europas aufweist, so ist dies neben der aus-

abteilung XIb im Versorgungsheime (Wien XIII/9) eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen liegen beim Stadtbauamte, Bureau für Heizung und Ventilation, I Neues Rathaus, zur Einsicht auf.

9. Anlässlich des Bahnhofumbaus in Budweis gelangen bei der k. k. Staatsbahndirektion Pilsen zwei Brückenkonstruktionen von je 34,65 m Stützweite, und zwar in Km 212 $\frac{1}{2}$ Wien—Eger, bzw. Km 118 $\frac{5}{6}$ Linz—Budweis, beide Objekte in der Station Budweis, zur Vergebung. Die Vergebung umfaßt die Lieferung und Montierung der beiden Brückenkonstruktionen nach vorhandenen Detailplänen im Gesamtgewichte von za. 182.400 kg inklusive des vorgeschriebenen Anstriches samt Beigabe und Aufstellen der nötigen Montierungsgerüste. Anbote sind bis 24. Juli l. J., vormittags 11 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Pilsen einzureichen, bei welcher auch die zur Ausführung erforderlichen Unterlagen zur Einsicht aufliegen. Vadium 50%.

10. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege die Lieferung und Auswechslung der drei Blechbrücken in Km 192 $\frac{3}{4}$ und 192 $\frac{5}{6}$ der Linie Eisenstein—Pilsen—Dux (Aubachbrücken) bei Tschekowitz von je 16,380 m Stützweite. Diese Vergebung bezieht sich: a) auf die Lieferung und Aufstellung der neuen Brücken im Gesamtgewichte von 60.000 kg nach dem genehmigten Detailprojekte; b) auf die Aufstellung der nötigen Gerüste, und zwar Montierungs-, Demolierungs- und Ausschubgerüste; c) auf das Ausschleppen der alten Brücken und Einschleppen, bzw. Lagerung der neuen Brücken und d) auf das Demontieren der alten Brücken und Übernahme des hiebei rückgewonnenen alten Eisenmaterials im annäherungsweise Gewichte von 37.000 kg. Anbote sind bis 24. Juli l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) die bezüglichen Detailpläne und sonstigen Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 50%.

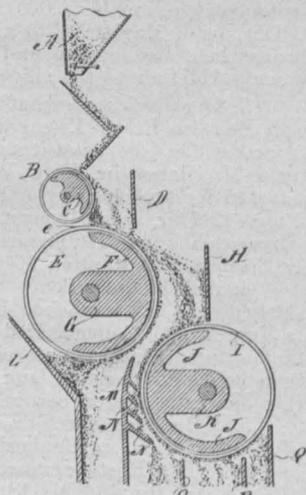
11. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege die Lieferung und Aufstellung der Eisenkonstruktion für die neue Kesselschmiede am Werkstättenbahnhofe in Pilsen im Gewichte von rund 250.000 kg. Anbote sind bis 24. Juli l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) die erforderlichen Offertbehalte eingesehen werden können. Vadium 50%.

Patentbericht.

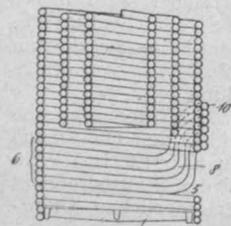
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes.)

1. — 22263 Verfahren und Vorrichtung zur magnetischen Scheidung von Erzen. Benjamin H. Sweet, New York. Das auf einen der beiden Drehkörper von innerhalb derselben feststehenden Magnetsystemen aufgegebenes Gut wird in dem magnetischen Felde zwischen den beiden einander gegenüberliegenden, von je einem der Drehkörper E, I umlaufenden Polstücken geschieden und das abgeschleuderte Gut durch Prell- oder Leitflächen wiederholt in das Feld an den nächsten Drehkörper zur erneuten Einwirkung der magnetischen und Fliehkräfte zurückgeführt. Mittels eines Drehkörpers B oder mittels in das Magnetfeld nahe dem ersten Drehkörper hineinragender Führungsbahnen kann das Gut nach dem Grade der magnetischen Empfindlichkeit der Teilchen vorgeschichtet werden. In der Scheidezone kann ein mit Prellflächen versehener Saugkanal zum Ansaugen der unmagnetischen Teile ansetzen.

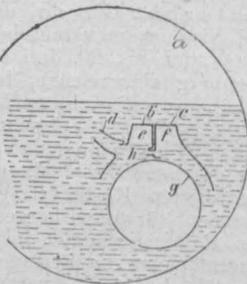


13. — 22468 Dampfkessel. F. X. Komarek, Wien. Der Heizraum wird aus übereinander liegenden, den Rost umschließenden Rohren gebildet; die Heitzöffnung 5 im Rohrmantel wird ohne Unterbrechung der Rohre dadurch gebildet, daß die auf diese Öffnung entfallenden Rohre derart abgelenkt sind, daß sie die Öffnung an einer oder mehreren Seiten als zweite Rohrlage einsäumen.

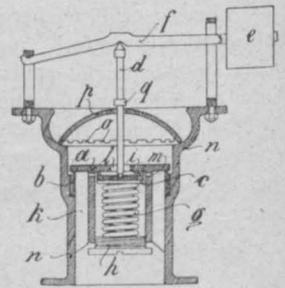


13. — 22518 Wasserumlaufvorrichtung für Dampfkessel.

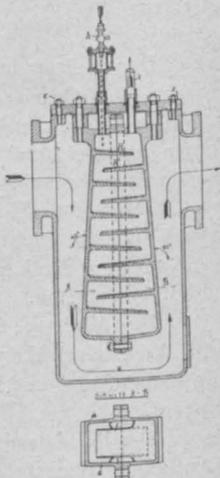
Martin H. Voigt, Hannover. Dicht über der Heizfläche g sind eine oder mehrere dampfdichte, von unten her offene, geteilte Hauben b, c eingesetzt, wobei der hintere Dampfraum f, als Saugdüse wirkend, die Funktion des Wasseransaugens und der an dem vorderen Dampfraum e angeordnete Schlund d die Funktion einer Druckdüse ausübt.



13. — 22519 Gegen Überlastung geschütztes Sicherheitsventil. Gerhard Schuen und Martin Kegler, Duisburg a. Rh. Der Ventilkegel a ist zu einem Gehäuse ausgebildet, unter dessen Öffnung l ein zweiter, die Belastung tragender Kegel c angeordnet ist, der durch Federwirkung gegen seinen Sitz gepreßt wird, wobei der Hauptkegel a mit Öffnungen m versehen ist, durch die bei Erhöhung der Belastung Dampf nach der Öffnung l des Hauptventils strömt, während bei versuchter Einklappung des Hebels f und Überschreitung des zulässigen Dampfdruckes der Kegel a unter Zusammenpressung der für die normale Belastung eingestellten Feder g gehoben wird.



24. — 22397 Verdampfer für Sauggasgeneratoren. Dresdner Gasmotorenfabrik vorm. Moritz Hille, Dresden. Er besteht aus zwei auseinandernehmbaren Hälften, in denen senkrecht zu ihrer Wandung geneigt liegende, mit seitlichen Stegen versehene Rippen R und R' so angeordnet sind, daß sie zwischen sich und den Wänden d und e des Verdampfers senkrechte Kanäle f und g freilassen, so daß eine genügende Heizfläche für das zu verdampfende Wasser geboten ist und der Verdampfer vom Kesselstein leicht gereinigt werden kann.



24. — 22542 Generator. Anton v. Kerpely, Wien. Der turmartige, zentrisch zur Drehachse der Schüssel angeordnete Rost hat eine polygonale oder elliptische Umrißform, um das Brennmaterial durch die Eckstücke oder Ausladungen des Rostes in fortwährende Bewegung zu versetzen und die Verbrennungsluft auf eine größere Fläche als jene des Rostes zu verteilen.

46. — 22547 Vereinigte Explosionskraft- und Dampfmaschine. Daimler-Motoren-Gesellschaft, Untertürkheim. Das Kühlwasser wird im Kühlmantel des Explosionszylinders beheizt, und der entwickelte gespannte, durch die heißesten Explosionsabgase überhitzte Dampf wird nach erfolgter Expansion in einem besonderen Zylinder in einem Kondensator niedergeschlagen; behufs möglichst weit getriebener Ausnutzung der in den Auspuffgasen aufgespeicherten Wärme wird das Kühlwasser vor seinem Eintritte in den Kühlmantel in einem besonderen Vorwärmer durch die bereits zur Bildung und Überhitzung des Dampfes verwendeten Abgase vorgewärmt, während der nach erfolgter Arbeitsleistung kondensierte Dampf wieder als Flüssigkeit zunächst in den Vorwärmer und dann in den Kühlmantel gelangt.

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers.)

10.812 Die Arbeiten der Rheinstrom-Bauverwaltung 1851 bis 1900. Von R. Jasmund. 80. 242 S. m. 237 Abb. Halle a. d. S.

10.813 Führer auf den deutschen Schiffsstraßen. 1. Das Rhein-Donau-Gebiet. 232 S. m. 3 Taf. 2. Das Ems-Weser-Gebiet. 116 S. m. 1 Taf. 3. Das Elbe-Gebiet. 168 S. m. 1 Taf. 4. Das Gebiet der märkischen Wasserstraßen. 172 S. m. 2 Taf. 5. Das Oder-Gebiet. 138 S. m. 1 Taf. 6. Das Weichsel-Gebiet und die östlichen Schiffsstraßen. 100 S. m. 1 Taf. Bearbeitet im kgl. preussischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten. 80. 2. Aufl. Berlin 1903, Verlag des Berliner Lithographischen Institutes.

Nr. 10.812 und 10.813 wurden der Bibliothek von Herrn königlich preussischen Regierungs- und Baurat A. Prüssmann gespendet.

10.814 Die rationelle Bewertung der Kohlen. Von W. Hans. 80. 47 S. Leipzig 1905, Degener (M 2).

10.815 Handbuch über die Dampfkesselfabrikation im Deutschen Reiche. Von W. Mengebier. 80. 120 S. m. 81 Abb. Leipzig 1905, Degener (M 3).

10.816 Bautechnisches Taschenbuch. Von O. Keller. 80. 241 S. m. Abb. Leipzig 1906, Degener (M 4-80).

10.817 Belgische Kohlen und Koks, deren physikalische und chemische Untersuchungen und Verwendung beim Hochofenprozeß. Von Dr. R. Grünewald. 80. 33 S. Leipzig 1905, Degener (M 1-50).

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch den 18. Juli 1906, 8 Uhr abends.

Zwanglose Zusammenkunft im Praterrestaurant „Zum braunen Hirschen“.

ZEITSCHRIFT

DES

ÖSTERREICHISCHEN

INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 29.

Wien, Freitag den 20. Juli 1906.

LVIII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Über Schiffshebwerke.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 21. April 1906 von Professor Dr. A. Riedler.

(Schluß zu Nr. 28.)

Die Frage: Was ist zu tun, um wirtschaftlich brauchbare Hebewerke zu schaffen? ist grundsätzlich leicht zu beantworten: Die Anlagekosten weitgehend vermindern und, wenn zugänglich, auch die Betriebskosten. Das erstere ist aber das Wesentliche.

Geringe Anlagekosten sind erreichbar durch die Verwendung der geneigten Ebene, aber mit nur einem für die volle Leistung ausreichenden, daher mit genügend großer Fahrgeschwindigkeit arbeitenden Hebewerke, unter Vermeidung aller unnützen toten Last des Wassertroges und der Wasserfüllung, d. h. durch die Trockenförderung. Sie allein läßt die wirtschaftlichen Bedingungen erfüllen.

Das Hindernis, auf größere Fahrgeschwindigkeit als bisher angenommen (etwa 1 m) zu gelangen, ist keineswegs die Massenbewegung an sich. Im Eisenbahnbetriebe werden viel schwierigere Massenbewegungen vollkommen beherrscht. Die Schwierigkeit liegt nur in der Bewegung der unabhängigen Wassermasse. Wird diese ganz beseitigt, dann steht einer Geschwindigkeitserhöhung selbst bis auf 3 m nichts im Wege, wenn nicht der konstruktive Fehler begangen wird, zwischen Antrieb und Last elastische Zwischenglieder, wie Seile, Ketten u. s. w., einzuschalten, und wenn abhängige Doppelhebwerke und die Kupplung großer Massen überhaupt vermieden werden.

Das Problem der Trockenförderung ist so alt wie die Schiffshebung. Sie ist für kleine Verhältnisse in verschiedenster Art praktisch durchgeführt. Diese können aber kein Vorbild für den vorliegenden Fall geben.

Die bisherigen Vorschläge für Trockenbettung von Schiffen laufen sämtlich darauf hinaus, das schwimmende beladene Schiff elastisch zu stützen: auf Gurte aufzuhängen, auf Luftzylinder zu stützen oder aufzuhängen, auf Federn oder federnde Balken zu stützen oder auf Gummikissen oder aufgeblasene Gummischläuche u. s. w. Alle diese Anordnungen sind grundsätzlich unrichtig.

Eine federnde Gegenkraft ist für schwache Belastung zu groß, für große zu klein; sie müßte reguliert werden, was unausführbar ist und im Widerspruche mit den genannten Stützungsarten steht.

Die elastische Gegenkraft, die grundsätzlich gleichmäßig verteilt sein soll, müßte notwendig den Schiffskörper dort eindrücken, wo die Schiffsladung zufällig weniger Gegenkraft bietet, oder die Schiffsladung, die im schwimmenden Schiffe bestimmte Formveränderungen erzeugt, wird nach der Stützung das Schiff dort ausbeulen, wo der Innendruck größer ist als der gleichmäßig verteilte nachgiebige Stützungsgegendruck.

Gerade das Gegenteil ist anzustreben.

Jedes beladene Schiff ist stark (viele Zentimeter) und unregelmäßig deformiert. Daher gibt es nur einen Weg, das beladene Schiff zu stützen: es im deformierten Zustande durch die Stützen zu berühren, es also in seiner augenblicklichen Gestalt abzuformen, dann aber die Stützung völlig unnachgiebig, also unelastisch herzustellen,

weil die zufällige Schiffsform bei der Trockenlegung unverändert erhalten bleiben muß.

Mit anderen Worten: Durch Abformung und darauf folgende unnachgiebige Stützung wird erreicht, daß die Formveränderung des schwimmenden Schiffes unverändert bei der Trockenlegung erhalten bleibt, somit im trocken liegenden Schiffe keine höheren Beanspruchungen auftreten können, als sie vorher im schwimmenden Schiffe vorhanden waren.

Dieser einzig richtigen Forderung kommt die wiederholt vorgebrachte Idee entgegen, das Schiff auf Sand zu betten. Ein vollkommenes Sandbett würde sich wie Flüssigkeit verhalten, richtige Abformung und nach der Trockenlegung Bewahrung unveränderlicher Form ermöglichen. Solche Sandbettung ist aber zuverlässig praktisch nicht durchführbar.

Die Aufgabe ist daher: Wie kann die Abformung der zufälligen, wechselnden Schiffsform genau bewirkt und die darauf folgende Stützung unveränderlich gestaltet werden? Das ist möglich durch hydraulische Stützung.

Die rechnerische Untersuchung zeigt, daß selbst ein beladenes 600 t-Schiff, nach den Vorschriften des Verbandes, aber äußerst schwach gebaut, so schwach, wie es in Wirklichkeit niemand bauen würde, durch Stapel in 1.8 m Mittelfernung gestützt, durchaus zulässige Beanspruchungen erfährt.

Selbst wenn jeder zweite Unterstützungsstapel oder jede zweite Unterstützungsreihe versagen würde, so wäre die Materialbeanspruchung längs und quer des Schiffes noch immer eine zulässige. Die Stützung selbst eines so ungewöhnlich schwach gebauten, voll beladenen 600 t-Schiffes ist daher möglich.

In Wirklichkeit handelt es sich aber um wesentlich stärker gebaute Schiffe, die schon anderer praktischer Forderungen wegen ganz wesentlich stärker gebaut werden müssen. Die Donauschiffe, die hier in Betracht kommen, sind wesentlich stärker und ergeben bei der Trockenlegung nur geringe zulässige Beanspruchungen.

Die Stützung im erwähnten Sinne kann am zuverlässigsten durch Preßzylinder erfolgen, die beweglich gelagert sind, um sich an jede Schiffsform anschließen zu können. Die Köpfe dieser Preßzylinder sind mit Tauringen zur gleichmäßigen Druckverteilung versehen. Diese Tauringe können durch geringen Wasserdruck von etwa 2 Atm. an das schwimmende Schiff leicht angedrückt werden, so daß in der Berührungsfläche des Tauringes am Schiff ein Flächen-
druck von $\frac{1}{10}$ Atm. entsteht (Abb. 4).

Sobald aber das Schiff durch den Schiffswagen aus dem Wasser gezogen wird, kommt das Schiffsgewicht allmählich zur Wirkung, stützt sich auf die Ringe, und die Absperrventile der Preßzylinder müssen sich schließen. Der abnehmende Auftrieb beim Ausfahren ist hierfür sehr günstig, ebenso wie der zunehmende Auftrieb beim Ausfahren die Stützzylinder allmählich entlastet. Ist das Schiff aus dem Wasser gezogen, so ruht es nur auf

den Stützzylindern und erzeugt bei 1,8 m Entfernung der Stützzylinder in jedem einen Höchstdruck von 40 Atm.

Wesentlich und entscheidend ist nun, daß jeder Zylinder durch ein Absperrventil selbsttätig und einzeln abgesperrt wird. Die bisher für Stützung auf Druckwasser oder Luft vorgeschlagenen Einrichtungen mit gemeinsamer Absperrung sind grundsätzlich falsch. Es würde hiedurch derselbe grundsätzliche Fehler eintreten, der bei den vorgeschlagenen elastischen Bettungen eintreten mußte: die Stützzylinder würden die schwachen Schiffsteile durchbiegen und das Ausbiegen der stärker belasteten Schiffsteile nicht hindern, unzulässige Formänderungen und Beanspruchungen daher hervorrufen, statt sie zu verhindern.

Wesentlich und für die praktische Brauchbarkeit entscheidend ist, daß nach erfolgter Stützung alle Sperrventile und alle Stützkolben dicht bleiben. Diese Dichtung vorausgesetzt, ist das fehlerfreie Gelingen der verlangten Stützung außer Zweifel.

Die zuverlässige Dichtung zu erreichen, sind alle Bedingungen nach den Erfahrungen der Maschinenbetriebe solcher Art gegeben. Es kann reines Wasser, immer dasselbe, verwendet werden, mit Glycerinzusatz, um das Einfrieren zu verhüten. Die Pressung ist hoch, die Bewegung während

unnütze Totlast, keine Wasserschwankungen und große Geschwindigkeitsbeschränkungen, Gewichts- und Konstruktionsersparnis von 1000 und mehr Tonnen, Wegfall der entsprechenden Widerstände und unnützen Beanspruchungen und Gefahren, keine unzulässigen Schwingungen. Das Hebewerk besteht nur mehr aus den einfachsten Teilen: den Stützzylindern, der Druckverteilung, der Rollvorrichtung und dem Antrieb.

Die Druckverteilung läßt sich dadurch sichern, daß je acht Stützzylinder in zwei Reihen in ein unabhängiges Troggestell zusammengefaßt werden. Bei solcher Anordnung ist eigentlich eine besondere Federung entbehrlich, da gegenüber den geringen Ungenauigkeiten im Geleise und in den Schienenfugen das Schiff selbst mehr als notwendig nachgiebig ist. Sollen auch diese geringen Nebenbeanspruchungen vermieden werden, so ist jeder Wagen entsprechend zu federn. Diese einzelnen Gestelle werden durch einen gemeinsamen durchlaufenden Wagenträger vereinigt und durch den Antrieb mitgenommen, ohne daß die selbständige Einstellung der Wagen gehindert wird. Abb. 3 veranschaulicht ein auf diesen Grundlagen entworfenes Hebewerk für Trockenförderung.

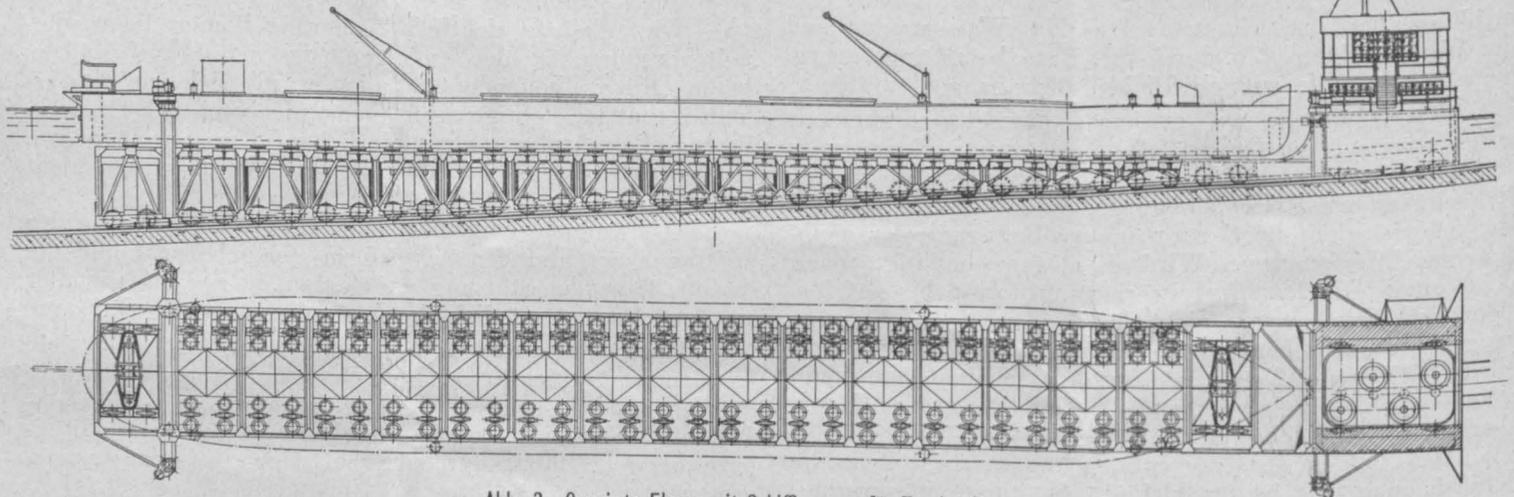


Abb. 3. Geneigte Ebene mit Schiffswagen für Trockenförderung.

der Stützung Null. Hiefür sind Lederstulpe als Kolbendichtung ein ganz ideales, nie versagendes Detail; außerdem leicht zugänglich und auswechselbar. Somit bleibt nur noch die Dichtung der kleinen Absperrventile von 25 mm Durchgang an jedem Zylinder zu sichern. Auch das ist bei reiner Flüssigkeit ohne Schwierigkeit durchführbar.

Im Wettbewerbe lagen Trockenförderungsprojekte vor, meist mit elastischer Stützung. Auch dem preisgekrönten böhmischen Projekte lag eine Variante bei für Trockenförderung im vorhandenen Troge und Stützung des Schiffes auf federnden Balken, also nachgiebige Stützung, die grundsätzlich unrichtig ist.

Solche Auffassung eines „Probehebewerkes“, daß es in kostspieliger Weise für Naßförderung eingerichtet ist, aber außerdem für Trockenförderung vorgesehen wird, ist wenig vorteilhaft. Wenn Trockenförderung möglich ist, hat die kostspielige Einrichtung für Naßförderung keinen Daseinszweck mehr. Auf dem kostspieligen Trogschleusengerüst Schiffe trocken fördern zu wollen, ist technisch und wirtschaftlich verkehrt, und um die Trockenförderung allein studieren zu können, braucht kein Millionehewerk ausgeführt zu werden, sondern dazu genügt eine Versuchseinrichtung, die höchstens den hundertsten Teil des Hebewerkes kostet.

Die Trockenförderung des Schiffes sichert weitreichende Vorteile: kein Schiffstrog, kein Wasser im Troge, keine

Als Rollvorrichtung sind Laufräder stets das Einfachste, aber nach den Erfahrungen des modernen Maschinenbaues nicht mit Gleit- oder Wälzlager versehen, sondern mit Kugellagern. Für große Lasten und geringe Geschwindigkeit, wie vorliegend, sind Kugellager die einfachste und vorzüglichste Konstruktion. Der Reibungswiderstand ist gerade bei geringen Geschwindigkeiten nur ein geringer Bruchteil der gleitenden Reibung. Der Widerstand beträgt nur $\frac{1}{800}$ der Last, während er mit den umständlichen Gleitschuhen und Wälzrädern nur auf etwa $\frac{1}{300}$ vermindert wird. Diese umständlichen Konstruktionen erreichen daher nicht einmal den Zweck, die Widerstände auf das erreichbare Minimum herabzubringen.

Für den Antrieb genügen bei der verminderten Belastung der Trockenförderung und dem geringen Rollwiderstande die einfachsten Mittel: eine Zahnstange mit aufrechtstehenden Zähnen, eingeschnitten in ein Witkowitzers Schienenprofil. Hierbei ergeben sich Beanspruchungen, die noch unter den erprobten Beanspruchungen der Zahnrad-Bergbahnen liegen, und dabei handelt es sich hier um wesentlich günstigere und stoßfreie Beanspruchungen als bei Bergbahnen.

Die geringe Triebkraft gestattet auch die Anwendung langsam laufender Elektromotoren, so daß für die Über-

setzung zwei Zahnradpaare mit geschnittenen Zähnen ausreichen. Dadurch ergibt sich sowohl für den Antrieb wie für die Übersetzung und für die Steuerung eine Einfachheit, die die zur Nabförderung notwendigen Einrichtungen weit hinter sich läßt, wie der Vergleich der Steuerungen und der Maschineneinrichtungen überhaupt bei dieser Konstruktion mit den gleichartigen der geneigten Ebene der Vereinigten böhmischen Maschinenfabriken anschaulich zeigt.

Zur Erzielung der verlangten Leistung ist nunmehr nur ein Hebewerk erforderlich statt deren zwei nach dem böhmischen Projekte. Die Fahrgeschwindigkeit kann bei den geringen toten Lasten und ohne Wassermassen bis auf 3 m gesteigert werden; es ist aber zur Erreichung der verlangten Leistung nur 1,75 m Geschwindigkeit erforderlich. Zum Betriebe ist nur ein einziger Maschinist auf dem Wagen erforderlich, der von allen Nebenumständen völlig unabhängig ist. Schon hiedurch wird eine Reihe von Gefahren oder mißverständliche Handhabung ausgeschlossen.

Nun kann man aber noch einen Schritt weiter gehen:

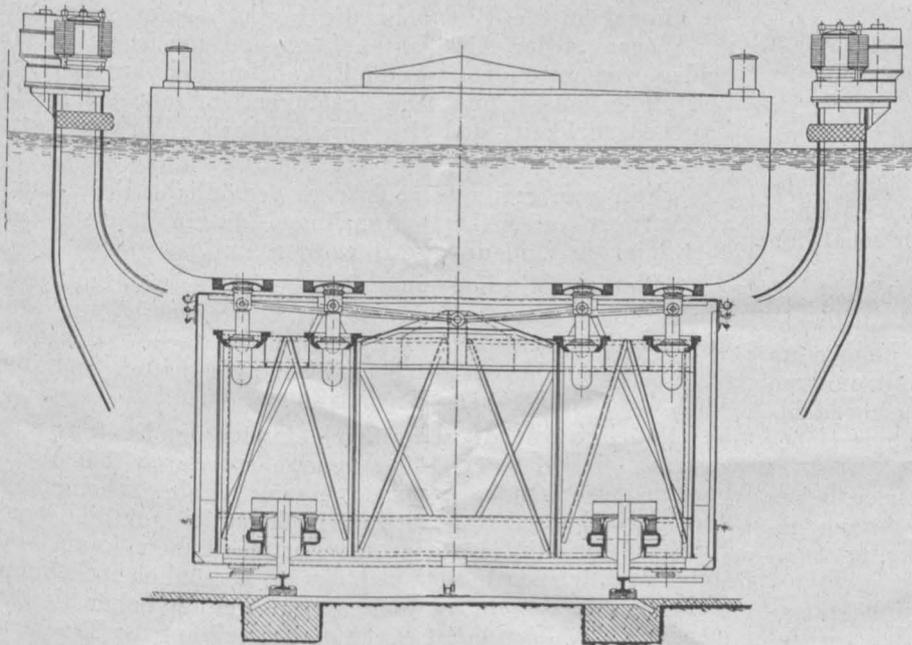


Abb. 4. Querschnitt durch den Schiffswagen.

Die Baukosten bei Nabförderung werden wesentlich durch umständliche Nebeneinrichtungen verteuert: wegen der Trockenhäupter, der Trog- und Haltungsverchlüsse und ihrer umständlichen Maschineneinrichtungen. Unfälle und Störungen bei den bisher ausgeführten Hebewerken waren vielfach nur auf Störungen dieser Nebenteile zurückzuführen, die unverständiger Behandlung und Zufällen ausgesetzt sind. Außerdem ist die Handhabung der vielen Hilfsvorrichtungen stets umständlich und nicht frei von Gefahren.

Es liegt daher der Gedanke nahe, die Trockenförderung mit einer Anordnung zu verbinden, die keine Trockenhäupter, keine Verchlüsse und Anschlüsse an den Haltungen erfordert.

Wenn die Trockenhäupter und Verchlüsse der Haltungen entfallen, muß der Schiffswagen eine trockene Scheitelstrecke überfahren. Hiezu gibt es zahlreiche Projekte, die aber meist auf eine recht umständliche Anordnung des Wagens und seiner Lagerung führen. Viel einfacher ist es, den Gefällsbruch am Scheitel ganz zu vermeiden. Das Einfachste ist, die Neigungsebene auch am Scheitel beizubehalten und den Wagen aus seiner höchsten Stellung wieder in gleicher Neigung in die obere Haltung nach abwärts fahren zu lassen, also nur die Richtung zu ändern. Das macht die Einfügung einer Dreh-

brücke notwendig, die aber viel einfacher ist als die umständlichen Einrichtungen zum Überfahren von Gefällsbrüchen und vor allem völlig betriebssicher, frei von ungewöhnlichen Maschinenteilen, hergestellt werden kann. Die Drehbrücke muß aus der Richtung der Hauptbahn um 16° gedreht werden. Hiezu dienen am zweckmäßigsten Elektromotoren an jedem Ende der Brücke, so daß die Drehung durch ein Kräftepaar erfolgt.

Die Gesamtanordnung einer solchen geneigten Ebene zur Trockenförderung gestaltet sich gegenüber den Anordnungen für Nabförderung außerordentlich einfach und vorteilhaft: Der ganze Aufbau ist niedrig, der Wagen liegt bei dem gegebenen Gelände fast ganz im Einschnitt, nur das Schiff ragt aus dem Gelände hervor (Abb. 3). Winddruck hat daher keinen nennenswerten Einfluß; alles läßt sich an das Gelände anschmiegen. In der oberen Haltung ist nicht einmal eine Stützmauer erforderlich, sondern nur Uferbefestigungen, im ganzen Bau keine nennenswerte Erdbewegung, kein umfangreiches Mauerwerk.

Die Belastungen des Baugrundes durch das Hebewerk werden nicht größer, als sie ursprünglich durch den Erddruck waren. Somit ist eine Sicherheit gegeben, die bei den Einrichtungen für Nabförderung und bei Schleusen ganz unmöglich ist. Allerdings ist das Bauwerk von unscheinbarster Einfachheit. Es ist kein Monument sichtbar, nur das Schiff und ein kleines Maschinenhaus, also nichts, als was der Zweck erfordert.

Die Richtigkeit der Rechnung und der Anschauungen über die Möglichkeit der Trockenlegung von Schiffen läßt sich zwingend durch den Versuch beweisen, durch die Trockenlegung der durchschnittlich in Frage kommenden Schiffstypen unter Messung der auftretenden Formveränderungen und Beanspruchungen und durch Vergleiche unvermeidlicher Formveränderungen schwimmender Schiffe. Solche Versuche würden in vorhandenen Schwimmdocks mit verhältnismäßig geringen Kosten durchführbar sein. Ich schätze die Kosten sehr reichlich auf K 50.000.

Nun zum Kostenpunkte des Hebewerkes mit Trockenförderung, der sich natürlich beim Wegfall der unnützen Wasser- und Konstruktionslasten und bei der Einfachheit der Hebevorrichtung sehr günstig gestaltet.

Die Anlagekosten betragen für das Hebewerk allein K 735.895, für das Geleise mit Unterbau K 1.435.910, für die obere und untere Haltung (innerhalb der Preisausschreibung) K 250.000, für das Kraftwerk K 782.600, für Zubehör und Aufstellung K 173.500 also zusammen K 3.377.905, das ist um K 2.712.095 weniger als das Projekt der böhmischen Fabriken kostet, und etwa die Hälfte der Kosten, welche die projektierten Schleusen verursachen würden.

Unter Berechnung der Zinsen und der Instandhaltungskosten zeigt der wirtschaftliche Vergleich den entscheidenden Vorteil zugunsten der Trockenförderung. Eine Schiffshebung kostet bei gleicher Berechnung der Verzinsung, Abschreibung u. s. w. wie früher:

Bei starker Belastung nur . . . K 14-15,
 „ schwacher „ . . . „ 23-90.

Aus dem wirtschaftlichen Vergleiche mit Schleusen ergibt sich, daß Schleusen zwar die teuerste Konstruktion in Anlage und Betrieb sind, daß aber das Hebewerk auf geneigter Ebene sie keineswegs weit überholt, wenn die Nabförderung beibehalten wird. Der Gewinn ist ein wirtschaftlich nur mäßiger:

K 35-84 gegen K 45-50 bei starker Belastung,
 „ 56-93 „ „ 69-00 „ schwacher „
 des Hebewerkes.

Hingegen ist der Unterschied gegenüber Trockenförderung ein sehr großer und wirtschaftlich entscheidender.

Die Schlußfolgerungen, die sich aus dem bisherigen ergeben, sind daher:

Betriebsicher lassen sich viele Hebewerke bauen, nur die bisher am meisten ausgeführten nicht; insbesondere nicht die Druckwasser-Kolbenhebewerke, und zwar wegen der konzentrierten Belastung insbesondere der Fundamente und wegen der riesigen und unsicheren Maschinenteile. Für Schleusen gilt dies gleichfalls wegen der Unsicherheit des Tiefbaues und der großen ausgedehnten Mauerwerkkonstruktionen überhaupt, wie dies auch aus den Erfahrungen mit neuesten Schleusenbauten sich ergibt.

Betriebsunsicher sind auch Hebewerke auf geneigter Ebene, wenn die Tröge durch Seile oder Ketten gekuppelt, Doppelwerke in abhängiger Kupplung sowie Seile und Ketten überhaupt verwendet werden.

Völlig betriebsicher lassen sich Hebewerke nach den preisgekrönten Projekten bauen, bei Beseitigung der erwähnten nicht erheblichen Bemängelungen.

Unwirtschaftlich aber sind sie alle, also wirtschaftlich unannehmbar und unausführbar. Ein wirtschaftlich brauchbares Hebewerk für größere Hubhöhe ist nur möglich bei Trockenförderung. Ohne diese ist die Überwindung großer Hubhöhen wirtschaftlich eben nicht möglich.

Wird die früher angegebene Zinsberechnung geändert, so ändert sich nichts Wesentliches, und alle technischen und wirtschaftlichen Schlußfolgerungen bleiben im wesentlichen unverändert. Denn wenn auch mit anderen Zahlen für Zins und Abschreibung gerechnet oder gar nichts dafür gerechnet wird, bleibt die Überlegenheit des Hebewerkes für Trockenförderung bestehen.

Ich vertrete aber die Ansicht, daß die wirtschaftlichen Zahlen, wie angegeben, auch vom Staate in Rechnung gestellt werden müssen. Es ist nicht richtig, wenn insbesondere Bauingenieurwerke als der Abschreibung nicht bedürftig bezeichnet werden, da ihre Dauer eine unbegrenzte sei. Für jedes unserer Bauwerke kommt die Zeit, wo es wirtschaftlich richtigerweise durch ein besseres ersetzt werden muß. Daher ist eine Abschreibungsquote erforderlich, selbst wenn Abnutzung nicht in Frage kommt. Auch der Staat muß annähernd so rechnen, wie angegeben wurde. Das schließt die Rücksichtnahme auf die allgemeine Bedeutung seiner Bauten und Betriebe nicht aus. Ohne solche wirtschaftliche Rechnung kann man wohl politische Kanäle bauen, so wie man strategische Eisenbahnen zu bauen gezwungen ist, aber es werden sich kaum Finanzminister und Parlamente finden, die sich bedingungslos solcher Anschauung anschließen. Ohne solche wirtschaftliche Berechnung werden die Kosten zweckmäßig auf die Verbesserung der Eisenbahnen, für Straßenbauten oder für andere Kulturaufgaben verwendet.

Die Vorschrift der Preisausschreibung, welche zur Ausschließung der Trockenförderung zwang, ist technisch unzweifelhaft angreifbar, denn die Trockenförderung ist möglich, nur nicht für jeden elenden Kasten, den man Schiff zu nennen beliebt. Die Vorschrift ist aber wahrscheinlich entstanden durch das Bestreben, die Kleinschiffahrt mit ihren schlechten Schiffen nicht auszuschließen. Aber auch dieser nicht technischen, sondern sozial-wirtschaftlichen Auffassung läßt sich die Tatsache entgegenstellen, daß es für den hier in Frage kommenden Donau-Oder-Kanal solche schwache, zu berücksichtigende Schiffe gar nicht gibt. Im Bereiche der Donau nicht, weil die Stromverhältnisse starke Schiffe erfordern, ebensowenig in den anderen Flußgebieten; das Verhalten der preußischen Oderkähne aber kann für

die österreichische Verwaltung keine entscheidende Frage bilden. Die eigentlichen Kanalschiffe für den vorliegenden Fall sind daher erst zu bauen und können für Trockenförderung geeignet gebaut werden.

Um die Kanalschiffahrt zu fördern, genügt es nicht, ihr Freunde zu werben, was einzelne verdiente Männer und Verbände in hervorragender Weise getan haben. Ebenso wichtig, ja wichtiger ist es, ihre Feinde zu bekämpfen, und der schlimmste Feind des Fortschrittes der Binnenschiffahrt sind die schlechten ungeeigneten Schiffe, die schon wegen der Entwicklung eines organisierten Schleppdienstes ausgeschlossen werden müßten. Die Rücksichtnahme auf diese ungeeigneten Schiffe ist nicht nur wirtschaftlich verfehlt, sondern auch technisch widersinnig. Wäre solche Rücksichtnahme berechtigt, so müßte sie ebenso für andere Verkehrswege verlangt werden. Vom sozial-wirtschaftlichen Standpunkte gleicher Auffassung aus läge kein Grund vor, warum z. B. auf der Eisenbahn der Großfuhrmann mit seinen vollkommenen Betriebsmitteln allein fahren soll. Der kleine Mann soll auch berücksichtigt werden. Nun stellen Sie einmal an die Eisenbahn die Forderung: es sollen auf ihr Wagen „jeder Art“ laufen können. Dann ist mit einem Schlage verschwunden, was die Eisenbahn und ihre riesigen Leistungen auszeichnet, Sie gelangen auf eine technische Ungeheuerlichkeit, und die wirtschaftliche Wirkung wird dabei insbesondere ausbleiben.

Nun zum Schlusse noch eine persönliche Bemerkung als Antwort auf mehrere Annahmen, die in jüngster Zeit über mich in Umlauf gesetzt worden sind.

Wer als Mitglied eines Preisgerichtes während oder nach seiner Tätigkeit in dieser Vertrauensstellung mit eigenen Konstruktionen zur beurteilten Sache schwanger geht, den würde ich für höchst befangen halten und ihm auch die Achtung versagen müssen.

Auch würde der Betreffende immer der Deutung ausgesetzt sein, daß er sein Wissen erst durch den Wettbewerb gewonnen habe. Fraglich mag es aber scheinen, ob ein Mitglied des Preisgerichtes nachträglich für eine neue Konstruktion, die ja ein großer Fortschritt sein kann, eintreten darf. Ich würde aber auch das aus persönlichen Gründen nicht tun. In diesem Zusammenhange genügt daher die Bemerkung, daß die von mir erwähnte Einrichtung der Trockenförderung dem Preisgerichte selbst vorgelegen hat und allen Preisrichtern bekannt ist, aber aus den bereits angegebenen Gründen von der Beurteilung ausgeschieden werden mußte. Wenn nun zwei Jahre nach Erledigung des Wettbewerbes noch nichts entschieden ist, wobei offenkundig und selbstverständlich der Kostenpunkt eine entscheidende Rolle spielt, wenn inzwischen andere Projekte, wie Schleusentreppen und selbst ganz unbrauchbare kettengekuppelte Doppelaufzüge, in den Vordergrund gebracht werden und für durchgefallene Projekte agitiert wird, dann erachte ich es durchaus als eine Pflicht des Ingenieurs, darauf hinzuweisen, daß auch die Kostenfrage allen Anforderungen entsprechend durch die Trockenförderung gelöst werden kann.

Gegenüber dieser könnte noch der Einwand erhoben werden, warum denn das Preisgericht bei der Wichtigkeit der Sache sich nicht für Trockenförderung entschieden hat. Das wäre nicht möglich gewesen, denn das Preisgericht hatte eine genau umschriebene Aufgabe und war an den Inhalt der Projekte und an die Vorschriften der Preisausschreibung gebunden. Allgemeine Erwägungen, welche den Inhalt des Wettbewerbes aufhoben, standen ihm nicht zu; ebensowenig wie ein Preisgericht, das über eine Hochquellenwasserleitung zu urteilen hat, nicht der geringeren Kosten wegen eine Tiefbrunnenanlage empfehlen kann. Auch kann nicht darauf hingewiesen werden, daß die Trockenförderung nicht wörtlich ausgeschlossen war; dem Sinne nach war sie ausgeschlossen. Vorschriften müssen vollständig eindeutig sein; das waren sie,

denn alle Preisrichter haben übereinstimmend die Trockenförderung als durch die Vorschriften ausgeschlossen erachtet.

Ich nannte es eine Pflicht des Ingenieurs, auf die wirtschaftliche Lösung hinzuweisen. Wenn große Aufgaben technisch erörtert und technisch gelöst werden, dann soll der Ingenieur immer auch den wirtschaftlichen Gesichtspunkt und nicht das Bauwerk allein im Auge haben. Er

muß selbst mit dem wirtschaftlichen Maßstabe messen und diesen nicht anderen, Nichtsachverständigen überlassen. Sonst wird er immer dem ausgesetzt sein, daß große Fragen nicht vom Ingenieurstandpunkte, der den wirtschaftlichen in sich schließen muß, beurteilt werden, sondern daß die Entscheidung ausschließlich durch Nichtfachleute getroffen wird.

Das 50jährige Stiftungsfest des Vereins deutscher Ingenieure.

Die Jubelfeier des Vereins deutscher Ingenieure, die an sich schon ein hochehrwürdiges Ereignis war, gestaltete sich zu einem erhebenden Feste der Technikerschaft, durch die große Beteiligung der Vereinsmitglieder, durch die überaus zahlreichen Begrüßungen durch Abgeordnete verwandter Vereine aus dem In- und Auslande, durch die Vertretungen der einheimischen Behörden durch mehrere Minister, die auch wiederholt in einer dem Ingenieursstande sehr in einer dem Ingenieursstande sehr erschmeichelhaften Weise das Wort ergriffen, und durch die zahlreichen Auszeichnungen verdienter Vereinsmitglieder durch den deutschen Kaiser. Fünfzig Jahre sind ein so bedeutender Zeitraum, daß es einen freudig überraschenden Eindruck machte, daß noch sechs jener Männer als Greise beim Jubelfeste begrüßt werden konnten, welche als Jünglinge mit unter den 23 Gründern des heute über 20.000 Mitglieder zählenden Vereins waren. Bei der Ehrung dieser Greise wurde aber auch ihrer früher verstorbenen Kollegen dankbarst gedacht und besonders des verdienstvollen Direktors *Grashof*. Unter dessen Zeichen verleiht der Verein eine *Grashof*-Denkmünze für hervorragende technische Verdienste. Diese Denkmünze wurde, in Gold geprägt, anlässlich der Feier dem deutschen Kaiser überreicht, der dieselbe annahm und ein huldvolles Telegramm sandte.

Die Durchführung der unerschöpflichen Festveranstaltungen mit 1700 Teilnehmern war an sich ein Meisterwerk technischer Kunst, abgesehen davon, daß sie Kosten von M 100.000 beanspruchte, welche die deutsche Industrie decken half. Ein Hauptverdienst an dem glänzenden Gelingen sämtlicher Veranstaltungen, fällt dem Berliner Bezirksverein, besonders dessen Vorsitzenden Herrn *Baurat Krause* zu, der alle Fähigkeiten für den genannten Zweck mit einer seltenen Liebenswürdigkeit und Ausdauer verband. Der Vorsitzende des Vereins Herr Geh. Regierungsrat *Prof. Slaby*, der Direktor Geh. Bau- rat *Peters* und Herr *Baurat Krause*, widmeten an der Spitze des Festausschusses unermüdlich ihre ganzen Kräfte ihren Gästen, die sich im befreundeten Hause nicht wohler hätten fühlen können.

Am Vorabende der Festsitzung fand ein Begrüßungsabend im Wintergarten des Zentral-Hotels statt, an welchem ein eigens von Herrn *Baurat Krause* verfaßtes Festspiel zur Verherrlichung der Verdienste *Grashofs* und der technischen Arbeit gegeben wurde und im übrigen die besten Kräfte des Variété-Theaters die Zeit bei einem üppigen Festmahle verkürzten. Die Festsitzung fand am 11. Juni im Sitzungssaale des Reichstagsgebäudes statt und endete mit einem Vortrage des Herrn Generaldirektor *Dr. Ing. W. v. Oechelhaeuser* (Dessau) über technische Arbeit einst und jetzt, der in Ingenieurskreisen diskutiert werden sollte. Nachmittags desselben Tages fand in der Westhalle des Landesausstellungsparkes ein Festmahl statt. An den folgenden beiden Tagen fanden geschäftliche Sitzungen statt mit anschließenden Vorträgen. Es

sprachen: *Prof. Dr. A. Riedler* über Dampfturbinen, *Prof. Muthmann* (München) über die Verarbeitung des atmosphärischen Stickstoffes und Ingenieur *Dr. H. Hoffmann* (Bochum) über die Kraftgewinnung und Verwertung in Berg- und Hüttenwerken. Den letzten Abend beschloß ein großes Gartenfest mit Feuerwerk auf den Terrassen von Halensee. Die glänzenden Veranstaltungen, die wie gesagt meisterhaft eingeleitet waren, wurden durch zahlreiche Exkursionen und Theaterbesuche ergänzt. Während der Festsitzung sprach der Delegierte des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, Vorsteher-Stellvertreter *Prof. Dpl. Chem. Josef Klaudy* einige Begrüßungsworte und überreichte im Namen des Vereines eine künstlerisch ausgestattete Adresse. Die Begrüßung durch unseren Verein wurde mit wiederholtem Beifalle herzlichst aufgenommen. Im nachstehenden folgt der Text der Adresse, die Abbildung des Einbandes und der Wortlaut der Begrüßung.

Wir wollen es nicht unterlassen, überhaupt dankbarst der gastfreundlichen und überaus herzlichen Aufnahme zu gedenken, welche der Vertreter unseres Vereines in Berlin gefunden hat und begrüßen dies als ein Zeichen, daß unsere kollegialen Beziehungen auch in der Zukunft die denkbarst besten bleiben werden.

Wir wollen es nicht unterlassen, überhaupt dankbarst der gastfreundlichen und überaus herzlichen Aufnahme zu gedenken, welche der Vertreter unseres Vereines in Berlin gefunden hat und begrüßen dies als ein Zeichen, daß unsere kollegialen Beziehungen auch in der Zukunft die denkbarst besten bleiben werden.

Adresse des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

(Der Einband, von Architekt *Franz Freiherr v. Krauß* entworfen, wurde in weißem Leder mit Golddekor von der Firma *F. W. Papke* ausgeführt.)

„Die Künste des Schaffens und des Erkennens sind die wertvollsten Göttergaben, welche der Menschheit in die Wiege gelegt wurden. Ihr einträchtiges Zusammenwirken gibt das ‚bewußte Können‘, ihre natürliche Entwicklung beherrscht die Kulturgeschichte und reift den Menschengestalt. Das Kind der reiferen Zeit gleicht nimmer dem hilflosen Kinde der Vorzeit, denn seinen ersten Blick schweben schon gehobene Schätze der Vergangenheit und seinem Geiste gesellt der Väter Geist sich in der ersten Jugend spielend zu. Reicher bewehrt und reicheren Geistes kommt der Jüngling reiferer Zeit zur ersten Tat des eigenen Könnens.

So wächst der Menschen Geist mit seinen Zielen!

Das erste Ziel in grauer Vorzeit war die Deckung des Notwendigen, viel später erst erwachte der Trieb nach dem Nützlichen überhaupt. Darum galt der Landwirtschaft, der Jagd und dem Bergbaue und in der Folge dem Völker- und Menschenrechte das erste Schaffen, der Macht der Sinne und der Naturschönheit das erste Erkennen. Schwere körperliche Arbeit, die Ausnützung der Gewalt des Einzelnen und der Massen — der rohe Kampf — waren die Merkmale des ersteren, die Schaffung der Sprache und der Schrift und die Durchforschung der Naturschönheit mit schaffender Hand an den herrlichen Kunstwerken der Vergangenheit die Merkmale des



letzteren. Jahrhunderte erhielten ihr Gepräge, bis sich's im Menschengeste plötzlich regte, als der erste Denkerblitz erhellte, daß es noch Reicheres gibt in der Natur, das ewig Wahre, das Naturgesetz. Der Quelle gleich entsprangen die ersten Erkenntnisse der Naturwahrheit dem Menschengeste im grauen Altertume. Oft versiegend, bar jeder zeitgenössischen Hilfe, bahnten die sich in der Zeiten Folge stetig mehrenden Quellen ihr Bett und vereinten sich wohl auch zum Bächlein. Scherzend betrachtete ein Teil der Mitwelt die mühsame Arbeit der edlen Wässer als harmlos müßiges Spiel, furchtsam und Unbehagen empfindend störte ein anderer Teil die Arbeit der Naturkraft. Aber weder Scherz noch Gewalt vermag die entfesselte Kraft der Natur zu bannen. *E pur si muove!*

Das Bächlein brach sich Bahn und brachte die Wogen eines ansehnlichen Baches an die Schwelle des 19. Jahrhunderts. Dort fand es endlich ein neues Geschlecht reiferen Geistes. Schon längst hatte man zwar die Nützlichkeit der Gaben der Natur erkannt, doch keinem fiel es vordem ein, daß diese sich unendlich vervielfältigen läßt durch die Kraft jenes verkannten Bächleins der Naturforschung, das sich selber sein Bett graben mußte. Nun sich diese Erkenntnis Bahn gebrochen hatte und die Förderung der Naturwissenschaft begann, reiften die Früchte staunenswert.

Die glänzendste und genialste Leistung dieser Zeit war aber jenen Männern zu danken, welche kühn den neuen gordischen Knoten lösten, indem sie die Wahrheit der Natur dadurch weiter erschlossen, daß sie nach deren Gesetzen neue Gebilde schufen und gestalteten, gleichwie es die Künstler der Vergangenheit mit der Schönheit erfolgreichst begannen; jenen Männern also, welche den reifen Gedanken erfaßten, daß der Bach der Naturforschung ungleich mächtiger und rascher fließen muß, wenn ihm die Menschenhand sein Bett graben und sichern hilft und Menschenkunst die zerstreuten Gewässer zusammenführt.

„Vorwärts! Der Forschung freie Bahn,
Doch die Schönheit gepflegt und geschont!
Die Berge durchbohrt, die Felsen gesprengt,
Die Ufer gedämmt und das Tal überbrückt.
Holt aus der Tiefe im Erdenschoß,
Die schlummernde Kraft in dem Stoff.
Zwängt sie in Eisen, wie das Wasser vom Fels,
Wie den kühn erbeuteten Blitz,
Und weckt sie im Joch und treibet sie an,
Der Mensch sei fürder ihr Herr!
Dem Sausen der Räder, dem rauchenden Schlot,
Dem Keuchen gebändigter Kraft, entquillt neuer Segen,
Der stolzeste Bau: Eine neue Welt
Gewandelt in Form und Stoff.“

Der Bach wurde zum reißenden Strome, den Denkmale der Naturwahrheit umgaben, und siegesstolz und kraftbewußt reichten sich an seinen Ufern die Männer der Tat, die Ingenieure, die Hände, wenn eben wieder ein Werk glücklich vollendet worden war. Das war die Zeit ihrer Rast! Da blickten sie gerne aus über die Lande auf neue Zeichen der Zeit! Und siehe da: Wie einst rieselte wieder ein schwaches Brunnlein, dort und da, fast unbemerkt, aus dem Borne der Natur. Der Friede war's, der jüngst entsprang. Heil ihm in unserer Zeit! Er wird wohl nicht den Leidensweg der Wahrheit gehen, denn ihn hat die gesegnete Arbeit der Ingenieure geweckt, und diese werden auch ihm den Weg bahnen und ihm Denkmale setzen im Herzen der Menschen. Die Werke der Ingenieure brachten uns dem Zeitalter des Friedens näher, und dem Ingenieur selbst wird eine führende Rolle bei der Lösung der sozialen Frage zukommen, welche er gerne übernehmen wird, denn er weiß wohl am besten, daß Friede — Arbeit, Arbeit — Frieden braucht. Seine Arbeit war stets der Schönheit, der Wahrheit und dem Frieden geweiht und soll es auch fürderhin bleiben! Auch das halbhundertjährige Werk rastloser und bewundernswerter Arbeit, vor dem wir heute stehen und vor dem wir Dir die Bruderhand reichen, stolzberechtigter, machtvoller

„Verein deutscher Ingenieure“,

hat nur der Schönheit, der Wahrheit und dem Frieden gedient. Du hast es selbst vollbracht, Du selbst bist geworden! Dein Auge unver-

wandt auf die wirtschaftliche Entwicklung Deines Volkes gerichtet, magst Du stolz sein auf das strotzende Gedeihen Deiner Heimat, das zum großen Teile Dein Werk ist!

Dich beglückwünscht ein Jugendfreund, der Dich stets wohl verstanden hat und mit Dir fühlte.

Der Österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein

ruft Dir jubelnd ein dreifaches Heil entgegen:

Heil! Deinem wissenschaftlichen Streben!

Heil! Deiner rastlos schaffenden Kraft!

Heil! Der Treue, die Du Deinem Volke erwiesen hast!“

Begrüßungsrede des Delegierten des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

E pur si muove! lautet der klassische Wahlspruch des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. Ein Heldenwort war er zu seiner Zeit, dem Kinde begreiflich ist er heute. So wandelt die Zeit. Bewegt ist alles im Naturgeschehen. Wir selbst sind inmitten einer gewaltigen Reaktion und zermartern unseren Verstand, um zu erkennen, wie und wo die Riesenbewegung zur Ruhe kommen wird. Tollkühn scheint das Unterfangen und doch blicken wir heute schon auf große Siege der Erkenntnis zurück. Zur Vernutzung der freien Energie, zum Maximum der Entropie führt das freiwillige Naturgeschehen und alle Entwicklung ist stetig. So lautet die Antwort der Natur auf die Frage „quo vadis“? Das Ende schreckt uns noch nicht, aber wir können die großen Lehren benützen, um die Entwicklung des Weltgeschehens in historischen Zeitläufen zu verfolgen. Von den vielen Fragen, die hier Interesse bieten, sei nur eine behandelt: Wie wandelt sich der Mensch selbst im Strome der Zeit? Eines ist sofort zu erkennen. Er paßt sich den äußeren Bedingungen an und wächst im Geiste. Seine geistige Entwicklung, die Kultur, strebt auch einem Maximum zu, dem der vollen Naturerkenntnis; das „*E pur si muove*“ gilt auch für den Menschengest! Das menschliche Denken wird durch das Naturgesetz stetig beeinflusst und allmählich in natürliche Bahnen gelenkt, derart, daß der Mensch schließlich lernt, im Sinne dieses Gesetzes überlegt zu handeln. Spät genug, an der Schwelle des 19. Jahrhunderts erst, ist diese Reife der Geister geworden und die Pioniere der neuen Zeit, die es vollbrachten, die erforschten Naturgesetze ihren Taten zugrunde zu legen und die dadurch die Naturforschung selbst zu hohen Ehren und zu großem Aufschwunge führten, waren die Ingenieure. Sie haben es zustande gebracht, dem Laienverstande einst unzugängliche Gesetze der Natur verständlich zu machen, indem sie diese Gesetze zu Werken umformten, die eine überzeugende Sprache hatten und alle bekehrten, die deren Segen empfanden. Sie vermittelten das Verständnis für die Naturwahrheit der Allgemeinheit in ähnlicher Art wie die Künstlerschaft, die auch durch Werke die Naturschönheit zu verstehen und zu schätzen gelehrt hatte. Ingenieur und Künstler haben sich gefunden. Sie haben ähnliche Ziele und sind von der Natur dazu bestimmt, Freunde zu bleiben! Die treuesten und unzertrennlichsten Freunde bleiben aber dem Ingenieur die Männer der Wissenschaft, und nie war eine Stunde geeigneter, diese Verbrüderung zu betonen, als die gegenwärtige, da jene stolze deutsche Vereinigung von Ingenieuren, deren Mark und Blut die Förderung der Wissenschaft für den Dienst des wirtschaftlichen Lebens war und ist, da jene Vereinigung, deren glänzende Erfolge rastloser Arbeit so viel beigetragen haben zu dem ehernen Klange des Wortes „deutsche Arbeit“ in aller Herren Länder, da der Verein deutscher Ingenieure ein volles halbes Jahrhundert, der Schönheit, der Wahrheit und dem Frieden geweiht, durchlebt hat. Zu dieser erhebenden Jubelfeier hat er in echt kameradschaftlicher Treue seine Freunde von Nah und Fern geladen. Gerne und dankbar sind sie gekommen, um ihn zu begrüßen. Auch wir. Was sollen wir Dir sagen?

Stolzberechtigter, machtvoller Verein deutscher Ingenieure! Daß Du fortschreiten mögest auf Deiner Ruhmesbahn, hieße Eulen nach Athen tragen. Du hast Deine Bahn und Deine Zukunft gesichert gegen alle Stürme. Dein Auge fest auf die wirtschaftliche Entwicklung Deines Volkes gerichtet, magst Du Dich freuen über das strotzende Gedeihen Deiner Heimat, das größtenteils Dein Werk ist! Dein Schiff

geht sicher durch die Wogen, im alten, bewährten Kurse. Was wir allein Dir sagen können, entspringt dem Danke für Deine vollbrachten Leistungen zum Wohle unseres Standes, der Wertschätzung und dem Freundsstolze. Mit diesen Gefühlen überreichen wir unsere Adresse.
Ein Jugendfreund begrüßt Dich, der Dich stets wohl verstanden

hat; der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein ruft Dir jubelnd ein dreifaches Heil entgegen:

- Heil! Deinem wissenschaftlichen Streben!
- Heil! Deiner rastlos schaffenden Kraft!
- Heil! Der Treue, die Du Deinem Volke erwiesen hast!

Kleine technische Mitteilungen.

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue der großen Alpentunnels am Schlusse des Monats Juni 1906.

Art der Leistung (Längen in m)	Tunnel . . Seite . .	Bosruck (lang 4770 m)		Tanern (lang 8526 m)		Karawanken (lang 7976 m)	
		Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd
1. Sohl- stollen.	Stollenlänge am 31. Mai	—	—	4556.4	1178.3	—	—
	Monatsleistung	—	—	150.2	—	—	—
	Stollenlänge am 30. Juni Gesteinsart, Festigkeitsver- hältnisse, Druck- erscheinungen, Art der Bohrung u. s. w.	1)	2)	4706.6	1178.3	—	—
2. First- stollen.	Gesamtleistung am 31. Mai	—	—	2164	240	—	—
	Monatsleistung	—	—	148	35	—	—
	Gesamtlänge am 30. Juni	—	—	2312	275	—	—
3. Voll- ausbruch.	Gesamtleistung am 31. Mai	2256	2398	1513	—	—	—
	Monatsleistung	35.8	73.9)	75	8	—	—
	Gesamtleistung am 30. Juni	2291.8 ⁸⁾	2471	1588	8	—	—
	In Arbeit am 30. Juni am 31. Mai	—	—	187	28	—	—
4. Maue- rung der Wider- lager und des Gewölbes.	Gesamtleistung am 31. Mai	2256	2397	1452	—	—	—
	Monatsleistung	35.8	74	68	—	—	—
	Gesamtleistung am 30. Juni	2291.8 ⁸⁾	2471.10)	1520	—	—	—
	In Arbeit am 30. Juni am 31. Mai	—	—	59	81 ⁴⁾	—	—
5. Sohlen- gewölbe.	Gesamtleistung am 31. Mai	1036	355	310	—	—	—
	Monatsleistung	—	68	—	—	—	—
	Gesamtleistung am 30. Juni	1036	423.11)	310	—	—	—
	In Arbeit am 30. Juni am 31. Mai	—	—	—	—	—	—
6. Kanal.	Gesamtleistung am 31. Mai	2200	1953	1128	—	—	2400
	Monatsleistung	91.8	518	61	—	—	600
	Gesamtleistung am 30. Juni	2291.8 ⁷⁾	2471.12)	1189	—	—	3000
	In Arbeit am 30. Juni am 31. Mai	—	—	—	—	—	—
7. Tunnel- röhre vollendet.	Gesamtleistung am 31. Mai	760	1699	960	—	—	2400
	Monatsleistung	—	772	48	—	—	600
	Gesamtlänge am 30. Juni	2140 ⁸⁾	2471.13)	1008	—	—	3000
	In Arbeit	—	—	—	—	—	—

1) Vollkommen gasfrei, Wassermenge am Tunnelleingänge 370 bis 480 Sek./l.
 2) Wassermenge am Tunnelausgänge 480 bis 500 Sek./l.
 3) Granitgneis, zerklüftet und feucht, deutlich gebankt, zeitweise schwache Knallwirkung. Abfluß der Wassermenge wechselnd; anfangs 60 bis 125 Sek./l., steigerte sich bei Hochwasser am 29. Juni auf 1800 Sek./l.
 4) Wasserabfluß am Mundloche 15 bis 38 Sek./l.
 5) Beendet am 21. Juni 1906.
 6) " " 22 " 1906.
 7) " " 27 " 1906.
 8) Bei der am 27. Juni 1906 durchgeführten definitiven Längenmessung ergab sich als Tunnellänge von Portal zu Portal 4766.18 m.
 9) Beendet am 18. Juni 1906.
 10) " " 20. " 1906.
 11) " " 5. " 1906.
 12) " " 22. " 1906.
 13) " " 29. " 1906.
 14) Begonnen am 18. Juni 1906.

Die Baker Street—Waterloo-Röhrenbahn wurde am 10. März l. J. eröffnet. Die Linie bildet einen Teil der Gruppe der Underground Electric Railway Co. und ist für den Londoner Verkehr sehr wichtig, da sie eine südnördliche Richtung hat (Waterloo, Embankment, Trafalgar Square, Piccadilly Circus, Oxford Circus, Regents Park, Baker Street) und die Fahrtdauer von der Themse bis zur Baker Street von einer Stunde auf 12 Minuten herabmindert. Die Tunnelanlagen boten mit Ausnahme der Unterführung der Themse, wo wasserhältiger Schotter war, keine Schwierigkeiten. Durch Zuhilfenahme von Schächten konnte die Arbeit beschleunigt werden, so daß ein durchschnittlicher Fortschritt von 22.35 m pro Woche erreicht wurde. Zur Vermeidung der lästigen Erschütterungen wurden Schwellen (aus australischem Karryholz) und Schienen auf elastischen Schotter- und Betonschichten gebettet. Die vierkantige Mittelschiene dient als Kraftleitung, während die Rückleitungsschiene außerhalb des Geleises liegt. Beide liegen auf glasierten Steinisolatoren. Zur Stromlieferung dient die Anlage in Lots Road, deren Unterstationen in Charing Cross, St. Georges Circus und Bakerstreet den Strom auf 600 V umwandeln. Durch sechs große Fächer, die in der Minute 3108 m³ Luft aus den Tunnels aussaugen, wird die Anlage gelüftet. Die Luft tritt über den Stationen aus und wird durch die Schächte, Aufzüge und Gänge erneuert und verteilt. Die Stationen bestehen aus mit Beton ausgefüllten und mit glasierten Ziegeln verkleideten Stahlgerippen, u. zw. sind die Ziegel in jeder Station anders gefärbt, damit das fahrende Publikum die Stationen rasch und sicher erkennen kann. Jede Station hat 3—4 Aufzüge und eine Schneckenrampe von 5.5 m Durchmesser. Die Wagen sind von der American Car and Foundry Co., Manchester, aus Stahlblech gebaut und innen mit feuersicher getränktem Holze verkleidet. Sie haben eine Länge von 15.2 m, eine Breite von 2.64 m und eine Höhe von 2.87 m über Schienenoberkante und fassen 52 Personen. Die mittlere Geschwindigkeit beträgt 23 km, die höchste 56 km. Die Signalisierung ist automatisch. Der Zug stellt selbsttätig das Signal auf „Halt“ und gibt die Strecke erst frei, sobald er den Abschnitt verlassen hat. Ein Überfahren des Haltsignales ist ausgeschlossen, da die Bremsen selbsttätig einfallen. Jeder Motorführer hat einen Fernsprechapparat, um sich mit den Stationen verständigen zu können, und im Bureau des Betriebsleiters befindet sich ein Apparat, auf dessen Scheibenrand die Bewegung jedes Zuges fortgesetzt verzeichnet wird. (Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau, Nr. 13, 1906.)

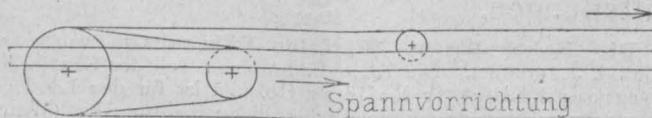
Eine neue Type eines Schlackenwagens. Der Wagen, welcher 10 t faßt, hat eine Länge von 5 Fuß, eine Höhe von 6 1/2 Fuß und wiegt 27.000 Pfund, im beladenen Zustande 47.000 Pfund. Die Schale besteht aus fünf Teilen; der Boden ist aus einem Stück und mit den vier Seitenteilen vernietet. Der Topf ruht auf einem stählernen Tragringe und kann mittels Zahngetriebes umgekippt werden. Zum Kippen des Topfes wird gepreßte Luft benützt, jedoch ist für den Bedarfsfall auch eine Vorrichtung angebracht, um die Schale von Hand aus, mittels Handrad und Schraube, umkippen zu können. Der Topf kann auch in jeder beliebig schiefen Stellung erhalten werden. Unter dem Topf ist in der Mitte des Gestelles ein Schutzblech angebracht, das beim Entleeren des Wagens ein Herabfallen von Schlacke auf die Schienen verhindert. Dieser Wagen wurde von der Firma „Power and Mining Machinery Co., Cudaby, Wisc.“ gebaut, und stellt diese Firma derartige Wagen bis zu 15 t Ladegewicht her. (Engineering News, Nr. 17, 1906.)

Die North Eastern Railway hat zwei Vierzylinder-Verbund-Lokomotiven, welche in den Gateshead-Werken gebaut sind, für Personenexpresszüge in der Strecke York—Edinburgh in Verkehr gestellt. Die Maschinen sind nach dem System W. M. Smith konstruiert, und die Hauptdimensionen derselben sind:
 Hochdruckzylinder d = 14 1/4 Zoll, l = 26 Zoll,
 Niederdruckzylinder d = 22 " l = 26 " "
 Triebbraddurchmesser D = 7 Fuß 1 1/4 Zoll
 Dienstgewicht der Maschine = 73 t,
 des Tenders = 42 t,
 Totales Dienstgewicht = 115 t.

Bei Versuchsfahrten hat sich herausgestellt, daß diese Lokomotiven rasch zum Stillstand zu bringen sind und auch sehr bald eine hohe Geschwindigkeit erreichen können, welche sie auch auf Rampen einzuhalten imstande sind. (The Engineer, Nr. 2627, 1906.)

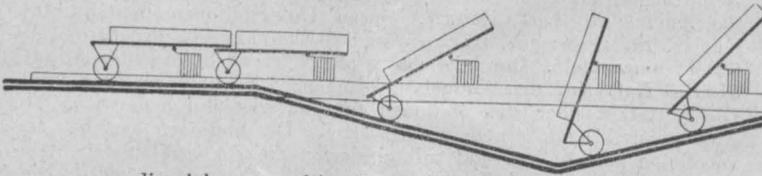
Neuerungen im Bau von Transportanlagen in Deutschland, und zwar für stetige Förderung. Die Quadratseilfabrik „Patent Bek“ in Mannheim führt nach D. R. P. Nr. 147.384 ein Band aus, das aus einer beliebigen Anzahl paralleler endloser Seile

besteht, die über End- und Zwischenrollen geführt sind. Dieses Band dient bloß zur Beförderung von Stückgütern. Die verwendeten Seile sind geflochtene Quadratseile, welche den Vorzug haben, daß ihre Oberfläche eben ist, und daß sie sich nicht um ihre Längsachse drehen. Die Spannvorrichtung ist derart angeordnet, daß die Spannrollen wischen dem fördernden und dem leeren Trum des Bandes zu liegen kommen. Bei dieser Konstruktion lassen sich die Förderer in sehr ein-



facher Weise aneinanderschließen, und zwar werden die Rollen des zweiten Bandes zwischen die des ersten auf die gleiche Achse gesetzt, was leicht durchführbar ist, da die Seilstränge in beliebiger Entfernung voneinander liegen können. Ebenso leicht ist es möglich, von der horizontalen Strecke I unmittelbar auf eine geneigte Strecke II (II') überzugehen und auch die Strecke II um die gemeinsame Achse drehbar (von II nach II') einzurichten.

Eine andere Konstruktion ist die folgende, die durch das D. R. P. Nr. 144.480 geschützt ist. Das Band setzt sich aus Platten



zusammen, die sich gegenseitig überdecken und mit Winkeln besäumt sind, so daß sich ein trogförmiger Querschnitt ergibt. Die beiderseitigen Ketten laufen mittels Rollen auf Schienen und sind durch gußeiserne Traversen miteinander verbunden, an welchen die Platten mit Scharnieren befestigt sind. Jede Platte ist ferner durch eine Rolle, die auf einer mittleren Schiene läuft, unterstützt. Wird diese Schiene an irgend einer Stelle unterbrochen, so klappt das hintere längere Stück der Platte, an welchem die Rolle befestigt ist, herunter. Nach Entleerung der Platte, die auf diese Weise hervorgerufen wird, wird die Platte wieder zwangsläufig in die normale Lage zurückgeführt. (Dinglers polytechnisches Journal, Nr. 18, 1906.)

Eine Anwendung der Dampfturbine. In einem großen industriellen Werke Nordfrankreichs hatte die rasche und gute Entwicklung der Geschäfte eine derartige Überlastung der Corliss-Verbund-Dampfmaschine, welche die Betriebskraft liefert, hervorgerufen, daß eine Entlastung der Maschine um mindestens 200 PS notwendig wurde. Man hat sich

daher entschlossen, eine Dampfturbine aufzustellen, welche zwei vorhandene Dynamos (einen für Lichtbetrieb und einen für Kraftübertragung) antreiben sollte. Die „Société de Laval“ in Paris, welche mit der Aufstellung der Turbine betraut worden ist, hat folgende Anordnung getroffen: Die Dampfturbine macht 900 Umdrehungen in der Minute und treibt mittels zweier Riemen ein Zwischenvorgelege an, das bloß 600 Umdrehungen macht. Dieses ist mittels elastischer Raffard-Kuppelungen einerseits mit dem Lichtdynamo, andererseits mit dem Kraftdynamo verbunden. Außerdem werden von der Turbine noch zwei Zentrifugalpumpen (zum Antrieb eines Körtingschen Kondensators und zur Förderung des heißen Kondensatorwassers in den Kühlbehälter) bewegt. Die Turbine ist für Kondensation und für Auspuff eingerichtet. Mit dieser Anlage wurden in den Werkstätten von Bréguet in Paris Versuche angestellt, welche ergeben haben, daß der tatsächliche Dampfverbrauch den Garantien (7.650 kg pro PS/Stde. bei 7 kg/cm² Dampfdruck und 64 cm Luftleere) entspricht, und daß dieser Dampfverbrauch bei veränderter Leistung nahezu konstant bleibt. Die Leistung der Turbine beträgt normal 225 PS, könnte aber bis 282 PS gesteigert werden; es ist jedoch zweckmäßig, nicht höher als bis 250 PS zu gehen. Nach Abrechnung der Verluste durch die Pumpen und Riemen stehen also 240 PS an der Dynamowelle zur Verfügung, so daß die Dampfmaschine wieder unter normalen Verhältnissen arbeiten kann. (Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen, Nr. 14, 1906.)

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat in Anerkennung verdienstvoller Leistungen auf dem Gebiete des Eisenbahneubaues verliehen den Herren Ober-Bauräten Christian Lang und Josef Zuffer den Orden der Eisernen Krone III. Klasse, Inspektor Otto Bertele v. Grenadenberg das Ritterkreuz des Franz Josefs-Ordens, Hofrat Anton Millemoth den Titel und Charakter eines Sektionschefs, Baurat Konstantin Ritter Chabert v. Ostland den Titel und Charakter eines Ober-Baurates, Inspektor Eduard Marckhl den Titel eines kaiserlichen Rates, Ober-Ingenieur Karl Hohenegger, Bau-Oberkommissären Valentin Köck und Adolf Müller das goldene Verdienstkreuz mit der Krone und Baukommissär Ludwig Seidl das goldene Verdienstkreuz.

Es wurden die Herren beh. aut. Architekt Josef Bündsdorf vom niederösterreichischen Landesauschusse und Ober-Baurat Ludwig Baumann von der niederösterreichischen Statthalterei zu Mitgliedern der Baudeputation für Wien für die bis 10. Mai 1907 dauernde einjährige Funktionsperiode gewählt.

Herr Ingenieur Karl Mautner, Konstrukteur an der Technischen Hochschule in Wien, wurde am 18. Juli l. J. zum Doktor der Technischen Wissenschaften promoviert.

Versammlung für Volkskunde und Volkskunst. Aus Anlaß der III. Deutschen Kunstgewerbe-Ausstellung in Dresden veranstalten der Verein für sächsische Volkskunde des k. sächsischen Altertumsvereins und der Verein für Geschichte Dresdens in der Zeit vom 7. bis 9. September 1906 eine Versammlung für Volkskunde und Volkskunst. Den Hauptvortrag wird Herr Prof. Dr. C. Fuchs aus Freiburg i. Br. halten über: „Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Volkskunst“. Das Programm liegt in der Vereinskasse zur Einsichtnahme auf.

Der Troppauer Techniker Verein hat über Beschluß seiner Hauptversammlung vom 18. April l. J. den Titel: „Ingenieur- und Techniker-Verein in Troppau“ angenommen.

Wettbewerb.

Wettbewerb für Vorschläge zur Wiederherstellung der Stabilität des Glockenturmes in Schwaz („Zeitschrift“ Nr. 7 l. J.). Bei diesem Wettbewerbe sind 13 Projekte eingelaufen. Da keines derselben den gestellten Anforderungen vollkommen entsprach, konnte der erste Preis von K 600 nicht zuerkannt werden. Es wurde sonach dieser Preis in zwei gleiche Teile geteilt und diese den zwei relativ besten Projekten, und zwar dem Projekte des Ingenieurs Johann Plachetka in Prerau für die verhältnismäßig beste Lösung betreffend die Stabilisierung des Turmfundamentes und jenem des Architekten und Bau-meisters Alois Cantoni in Wien für die beste Lösung der Glockenstuhlkonstruktion, zuerkannt. Ferner wurden die Projekte mit den Kennworten „Vivos voco“ und „Eisenbeton“ lobend erwähnt.

Mitteilungen des ständigen Wettbewerbs-Ausschusses.

Wettbewerb zur Erlangung von Plänen für ein Volksschulgebäude in Krammel. Die Gemeinde Obersedlitz-Krammel hat am 26. Februar 1906 einen Wettbewerb zur Erlangung von Plänen für ein Volksschulgebäude in Krammel unter nachstehenden Bedingungen ausgeschrieben:

1. Zum Wettbewerb werden nur berechnigte Bewerber deutscher Nationalität zugelassen.
2. Die Bewerber haben zu liefern: Sämtliche Grundrisse des Gebäudes im Maßstabe 1:200 sowie die Fassaden nebst den nötigen Schnitten, welche zur Klarstellung des Projektes nötig sind im Maßstabe 1:100.

3. Die Projekte sind bis 31. Mai 1906, mittags 12 Uhr, an das gefertigte Gemeindeamt einzuschicken und mit einem „Kennworte“ (nicht Namensfertigung) zu versehen. Später eingetroffene Arbeiten finden keine Berücksichtigung. Außerdem ist ein Briefumschlag, worin die genaue Adresse des Bewerbers sich befindet, mit demselben Kennwort zu versehen.

4. Das Amt eines Preisrichters haben angenommen: Herr Emil Hlasek, k. k. Ober-Ingenieur in Teplitz, Herr Raubal, k. k. Professor in Reichenberg, Herr Karl Hönig, Baumeister in Tetschen.

5. Für je zwei Projekte, welche den Anforderungen des Programmes und den Bedingungen entsprechen und vom Preisgerichte als die geeignetsten erkannt werden, gelangen zwei Preise und zwar: ein 1. Preis mit K 500 und ein 2. Preis mit K 400 nach der Qualität der Arbeiten zur Verteilung. Die beiden vorstehenden Projekte verbleiben als Eigentum der Gemeinde. Die beiden Preise werden in 3 Wochen nach der Entscheidung des Preisgerichtes an die betreffenden Herren entrichtet.

6. Die nicht preisgekrönten Arbeiten werden von Seite der Gemeinde an die betreffenden Bewerber oder an die von denselben angegebene Adresse frankiert zurückgestellt.

7. Das Preisgericht wird bei der Begutachtung der Arbeiten die Normen des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines möglichst beachten.

Das dem Wettbewerb zugrunde liegende Programm lautete:

Programm für den Wettbewerb zur Erlangung von Plänen für ein Volksschulgebäude in Krammel.

Das 2 Stock hohe Schulgebäude soll nachstehende Räumlichkeiten erhalten:

1. Drei Klassen sind an das alte 2 Stock hohe Schulgebäude anzubauen und durch die Gänge des alten Schulgebäudes zu verbinden.

2. Außerdem sind noch für die neue Schule zu projektieren: Eingang mit Stiegenhaus, 11 Lehrzimmer nebst den nötigen Kanzleiräumen.

3. Im Souterrain ist an einer passenden Stelle die Schulienerwohnung, bestehend aus Zimmer und Küche, 1 Turnsaal, Abort und Kellerraum, weiters die nötigen Räume für die projektierte Zentralheizung und Brennmaterialien unterzubringen.

4. Außerdem sind die nötigen Schüler- und Lehreraborte in den betreffenden Stockwerken anzulegen.

5. Die Stockwerkshöhen des bestehenden Schulgebäudes sind am Situationsplane ersichtlich.

Als Preisrichter fungierten k. k. Professor Nikolaus Raubal in Reichenberg, k. k. Ober-Ingenieur Emil Hlasek in Teplitz und Baumeister Karl Hönig in Tetschen. Letzterer verfaßte ein Urteil über die eingelangten Pläne und hinterließ dasselbe versiegelt, erschien jedoch nicht zur Urteilsfällung. Es ist ganz entschieden ungehörig, daß ein einzelner Preisrichter die eingelangten Arbeiten eröffnet, bevor sich das Preisgericht konstituiert hat.

Das Protokoll des am 10. Juni 1906 zusammengetretenen Preisgerichtes, das nunmehr aus Professor N. Raubal und Ober-Ingenieur E. Hlasek bestand, verfaßte folgendes Protokoll:

Protokoll, aufgenommen beim Gemeindeamte Obersiedlitz-Krammel am 10. Juni 1906 in Gegenwart der Gefertigten.

Gegenstand ist die Feststellung des Urteiles des Preisgerichtes, welches die Gemeinde Obersiedlitz-Krammel, Beurteilung von Konkurrenzprojekten, betreffend die Erweiterung, bzw. Zubau an das Schulgebäude in Obersiedlitz-Krammel unterm 26. Februar 1906 bestimmt wurde.

Unter demselben Datum wurde das Bauprogramm zusammengestellt nebst den Bedingungen der Konkurrenz, nach welchen zwei Preise ausgesetzt sind zu K 500 und zu K 400.

Von den Preisrichtern trafen Professor Raubal und k. k. Ober-Ingenieur Hlasek am heutigen Tage beim Gemeindeamte ein, woselbst sie eine versiegelte Zuschrift des dritten Preisrichters, Baumeister Karl Hönig aus Tetschen, voranden, welche bei der Projektsbeurteilung benützt, diesem Protokolle im Originale angeschlossen wird.*)

Nach Zusammenritt des Preisgerichtes wurden zunächst die eingelangten Projekte nach ihrem Motto und Stückzahl in ein Verzeichnis zusammengestellt und erhalten, daß insgesamt 39 Stück eingelangt sind.

Bei der ersten Durchsicht wurden dem Programme nicht entsprechend nachstehende Projekte ausgeschieden, ebenso Projekte mit wesentlichen Mängeln.

1. Nr. 2, 6, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 38 und 39.

2. Das Projekt „Diligentia“ wurde, obzwar es dem Programme auch nicht voll entspricht, wegen seiner sonstigen Vorzüge nicht ausgeschieden und in die zweite Sichtung mit einbezogen.

Für die zweite Sichtung verbleiben sohin 12 Projekte.

*) Die Abschrift dieses Sondergutachtens ist uns nicht zugegangen.

Bei der zweiten Sichtung wurden ausgeschieden:

1. Das Projekt Nr. 1 mit dem Motto „Licht und Luft 1“ wegen minder entsprechender Fassadedurchbildung, der Grundriß der Alternativskizze ist gut mit Ausnahme der Form des Konferenzzimmers und des Bibliothekszimmers, das zu klein ist.

2. Projekt P.-Nr. 3 mit dem Motto „Deutsche Wacht“ wegen der nicht so glücklich wie bei anderen Projekten gelösten Grundrißpartie der Ecke, weiters sind die Aborte nicht getrennt, das rückwärtige Lehrzimmer ist schlecht beleuchtet, die Fensterlösung ist eine mindere.

3. P.-Nr. 4, „Vom schwarzen Meer zur Nord- und Ostsee“. Die Lehrzimmer sind zu klein dimensioniert. Die Anlage ist eine gute.

4. P.-Nr. 5, „Einigkeit“. Das Projekt zeigt eine ungünstige Form des Schulzimmers infolge der minderguten Mittelecklösung.

5. P.-Nr. 7, „Polarstern“. Mindergute Ecklösung, der Seitengang ist finster.

6. P.-Nr. 8, „Klar und wahr“ weist eine mindere Ecklösung auf, welche eine ungünstige Form des Direktions- und Konferenzzimmers zur Folge hat. Das Anschlußlehrzimmer ans Hauptgebäude ist zu klein. Fassade ist sehr gut gearbeitet.

Bei der dritten Sichtung wurden ausgeschieden:

1. Das Projekt Nr. 25 mit dem Kennworte „Deutsche Schule deutsches Land, schirme Gott mit starker Hand“. Mängel sind der direkt vom Gange zugängliche Lehreraborte, die mangelhafte Form des Konferenzzimmers, die ungünstige Lösung des Daches mit den vielen Schneewinkeln.

2. Das Projekt mit „H. B.“ Nr. 8. Das Projekt hat den Nachteil, daß die Abortanlage mit zwei Klasseingängen in einem Gangabteil liegt. Dem Fehler ließe sich leicht abhelfen durch Verschiebung der Stiegenachse nach rechts und der Abortanlage nach links an Stelle des Stiegenhauses, da Raum genügend vorhanden ist für eine zweiteilige Abortanlage. Selbstverständlich müßte der Eingang auch verschoben werden. Die Fassade ist tadellos. Schwierigkeiten ruft auch die Konstruktion der Mauern und Tragkonstruktionen über dem Turnsaal hervor.

Es erübrigen noch 3 Projekte. Von diesen wird beantragt zur Prämierung mit dem ersten Preise das Projekt Nr. 12 mit dem Motto „Elbestrand“ mit Rücksicht auf die klare gute Grundrißlösung, trotz der minder günstigen Fassade. Zur Prämierung mit dem zweiten Preise wird beantragt das Projekt Nr. 9 mit dem Motto „Klar und schlicht, Luft und Licht“. Die Eröffnung der Kuverts ergab als Fertiger den Baumeister Wilhelm Müller, Rumburg. Belobend anerkannt wird das Projekt „Elbe“ Nr. 37, welches eine originelle Grundrißlösung aufweist und nur den Fehler hat, daß die Abortanlage nicht genügend frei und ungeteilt ist.

Weiters wird anerkennend hervorgehoben das unter „Diligentia“ eingebrachte Projekt, welches eine sehr hübsche Arbeit, namentlich prächtige Fassadendurchbildung zeigt, das jedoch deshalb nicht in die Beurteilung einbezogen werden kann, weil es ein vollständig freigestelltes, mit der alten Schule nicht zusammenhängendes Gebäude darstellt, wie es im Programm nicht verlangt wird.

Sehr gute Fassadelösungen zeigen die Projekte „H. B.“ und „Einigkeit“, und würde sich die Fassade „H. B.“ direkt zur Ausführung empfehlen.

Die anwesenden Vertreter des Ortsschulrates und der Gemeinde geben die Erklärung ab, daß sie mit der Beurteilung der Projekte durch die zwei anwesenden Preisrichter vollkommen einverstanden sind, wenn auch deren Gutachten mit jenem des dritten Preisrichters Karl Hönig aus Tetschen nicht übereinstimmt.

Nach Vorlesung geschlossen und gefertigt:

Raubal
k. k. Professor.
W. Schöbitz
Gemeindevorsteher.

Emil Hlasek
k. k. Oberingenieur.
Gustav Windrich.
Ferdinand Pollak.

Wie uns nun mitgeteilt wird, soll die Abweisung einer großen Zahl von Entwürfen darin seine Begründung finden, daß dieselben einen in der Situation als Baulinienvorsprung eingezeichneten Baugrundstreifen zur Verbauung in Aussicht nahmen. Ferner soll der Verfasser des mit dem ersten Preise ausgezeichneten Entwurfes auch in dem Mottokuvert sich nicht genannt haben.

Zweifellos wurden bei der Entscheidung über den in Rede stehenden Wettbewerb, welche angeblich nach den Wettbewerbsvorschriften des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines erfolgen sollte, gerade in den wichtigsten Punkten Mißgriffe getan und nur einige formale Bestimmungen eingehalten. Wer denkt da nicht an die Worte aus Wallensteins Lager:

Wie er räuspert und wie er spuckt,
Das habt ihr ihm glücklich abgucken.

Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein wird sich aber ganz vergeblich bemühen, das Wettbewerbswesen zu sanieren, wenn die Preisrichter sich um seine Bestrebungen so wenig kümmern.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die k. k. Bergverwaltung Raibl vergibt im Offertwege den Bau eines Aufbereitungsgebäudes von zirka 1280 m² verbauter Fläche, jedoch ohne Aushub, Anschüttung, Planierung und teilweise Fundierung. Die Kosten für Maurer-, Zimmermanns-, Dachdecker- und Professionistenarbeiten sind mit K 50.000 veranschlagt. Anbote sind bis 21. Juli l. J. einzureichen. Behelfe können bei der genannten Bergverwaltung eingesehen werden.

2. Die k. k. Landesregierung für Krain vergibt im Offertwege die Ausführung der Savereregulierungsbauten in der Strecke Senočet Kresnitz-Poljane im veranschlagten Kostenbetrage von K 110.000. Anbote sind bis 23. Juli l. J., vormittags 9 Uhr, bei der Landesregierung einzureichen, bei welcher auch (Baudepartement) Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 50/0.

3. Für das neue Schwesterheim und für die Vollendung der Männerheime X und XII im Wiener Versorgungsheime gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: a) Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 191.744.18 und K 21.654 Pauschale; b) Lieferung von Romanement im Kostenbetrage von K 6670, und c) Lieferung der Traversen im Kostenbetrage von K 25.050 und K 200 Pauschale. Anbote sind bis 23. Juli l. J., vormittags 11 Uhr, bei der Magistratsabteilung XI b im Versorgungsheime zu Lainz einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können bei der genannten Abteilung eingesehen werden.

4. Vergebung des Baues eines römisch-katholischen Pfarrhauses in Blato (Gemeinde Almissa) im veranschlagten Kostenbetrage von K 24.896.54. Anbote sind bis 26. Juli l. J., vormittags 9 Uhr, bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft Spalato einzureichen, bei welcher die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können. Vadium K 1913.44.

5. Der Magistrat Wien vergibt im Offertwege für das Röhrendepot am Laaerberge im X. Bezirke die Lieferung von Geleisen, Drehscheiben und Plateauwägen im veranschlagten Kostenbetrage von K 12.528.50. Anbote sind bis 26. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, einzureichen. Kostenanschläge und Bedingungen können in der Magistratsabteilung VII a, I Wipplingerstraße 8, eingesehen werden. Vadium 50/0.

6. Die Landeskommission für Flußregulierungen im Königreiche Böhmen vergibt im Offertwege die Verbauung eines Uferdurchrisses der Eger bei Doxan. Die Verbauung erfolgt durch Herstellung eines festen Wehres, dessen Abschlußdecke und flußaufwärtige Seite eine Pflasterung erhält. Der Bauaufwand ist mit K 30.000 veranschlagt. Anbote sind bis 26. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Kommission in Prag, III Ziegelgasse 4, einzureichen. Pläne und sonstige Behelfe können bei der Wasserbauabteilung des Landesauschusses in Prag eingesehen werden. Vadium K 3000.

7. Wegen Vergebung der Herstellung von Flötzfußböden in den Heimen X und XII des Wiener Versorgungsheimes im veranschlagten Kostenbetrage von K 23.925 und K 25.245 wird vom Magistrate Wien, Abteilung XI b, Wien XIII/9, am 27. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können bei der genannten Abteilung eingesehen werden.

8. Die k. k. Staatsbahndirektion Stanislaw vergibt im Offertwege den Bau eines doppelten Wächterhauses samt Nebengebäude im veranschlagten Kostenbetrage von K 11.100. Anbote sind bis 28. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch, Abteilung für Bahnerhaltung und Bau, die auf die Ausführung bezughabenden Pläne, Baubeschreibung, Kostenanschlag und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium K 550.

9. Die k. k. Staatsbahndirektion Stanislaw vergibt im Offertwege den Bau eines Wohngebäudes samt einem hölzernen untermauerten Wirtschaftsgebäude im veranschlagten Kostenbetrage von zirka K 21.770. Anbote sind bis 28. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle dieser Direktion einzureichen. Projektpläne, Kostenanschlag und Bedingungen liegen bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau zur Einsicht auf.

10. Bei der k. k. Tabakfabrik in Krakau gelangt die Herstellung einer Niederdruck-Dampfheizung und einer Ventilationsanlage in dem im Bau begriffenen Zubau zum Fabrikationsgebäude zur Ausführung. Die Kosten sind mit K 30.000 veranschlagt. Anbote sind bis 28. Juli l. J., mittags 12 Uhr, einzubringen. Nähere Auskünfte werden bei der k. k. Generaldirektion der Tabak-Regie in Wien erteilt.

11. Die Stadtgemeinde Theresienstadt, Bezirk Leitmeritz, hat den Bau eines modernen Schlachthauses samt Verwaltungsgebäude mit dem veranschlagten Kostenbetrage von K 117.997.55 beschlossen und schreibt eine Offertverhandlung zur Vergebung der Arbeiten für die Schlachthofanlage samt Verwaltungsgebäude im Betrage von K 85.897.55 und die Lieferung der maschinellen Einrichtung

im Betrage von K 32.100 aus. Anbote sind bis 28. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen, bei welchem auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 50/0.

12. Die k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck vergibt im Offertwege die Lieferung der mechanischen Einrichtung von vier Waggonbrückenwagen von je 30 t Tragkraft und 8 m langer Brücke. Anbote sind bis 30. Juli l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Lieferungsbedingungen und sonstige Behelfe liegen bei der Abteilung 3 der genannten Direktion zur Einsicht auf und können gegen Einsendung von K 1.50 von dort bezogen werden.

13. Vergebung des Baues der Bezirksstraßenumlegung Edelschrott-Stampf nächst Köflach im veranschlagten Kostenbetrage per K 145.000. Anbote sind bis 31. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim Bezirksausschusse in Voitsberg einzureichen, bei welchem auch das Projekt sowie die bezüglichen Bedingungen eingesehen werden können. Das zu erlegende Vadium beträgt K 14.500.

14. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt im Offertwege die Ausführung der Unterbauarbeiten für die Erweiterung der Station Rzeszów. Anbote sind bis 31. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) Projektpläne, Vorausmaße und Baubedingungen eingesehen werden können. Das zu erlegende Vadium beträgt K 6750.

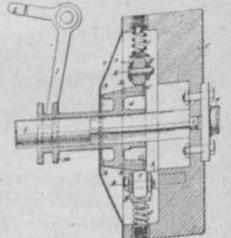
15. In der Station Hohenems der Linie Innsbruck-Lindau gelangt ein einstöckiges Aufnahmgebäude mit 335 m² verbauter Fläche samt einer Veranda im veranschlagten Kostenbetrage von K 49.900 zur Ausführung. Anbote sind bis 1. August l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können bei der Abteilung 3 der genannten Direktion und auch bei der k. k. Bahnerhaltungssektion Feldkirch eingesehen werden. Vadium 50/0.

Patentbericht.

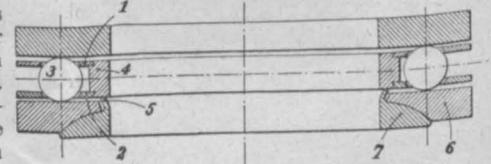
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes.)

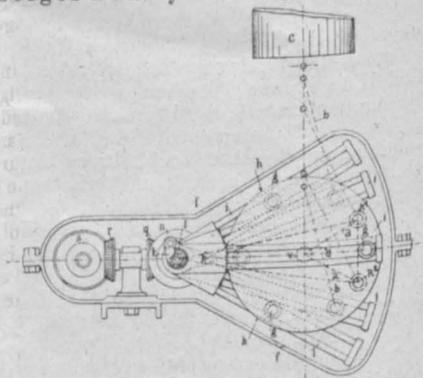
47.-22274 Wechselgetriebe für gleichachsige Wellen. Alexis Vivinus, Brüssel. Auf der getriebenen Welle *b* ist eine kegelartige, vielkantige Gleitmuffe *d* längsverschiebbar gelagert und wird an federbelastete Rollen *e* des als Schwungrad ausgebildeten Gehäuses *c* der Motorwelle *a* gedrückt, um durch verschiedenes starkes Andrücken der Muffe an die Rollen den getriebenen Teil mit niedriger oder höherer Tourenzahl anzutreiben.



47.-22472 Stirnkugellager. Société Française des Roulements à Billes, Ivry-Port (Frankreich). Der Kugellager besteht aus zwei Scheiben 1, 2, zwischen denen ein Ring 4 aus einem sich wenig abnutzenden Material (Vulkanfaser) eingefügt ist, der auf einem Rande 5 des unteren Teiles des Lagers läuft, damit der Käfig nicht von den Kugeln getragen wird. Rand 5 ist etwas umgebördelt, um die Platte 6 mit dem Kugeln 7 zu vereinigen.

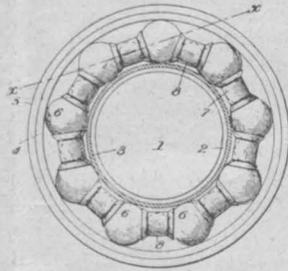


47.-22510 Getriebe. Georges Danisy-Martin, Levallois Perret (Frankreich). Die motorische Kraft wird mittels nebeneinander angeordneter und durch zueinander versetzte Zapfen *g* miteinander verbundener Kurbelscheiben *h* auf zwischen diesen Scheiben liegende Schwingen *i* in der Weise übertragen, daß die Schwingen nacheinander in pendelnde Bewegung versetzt werden, welche dann mittels auf Ansätzen der Schwingen vorgesehener Klinken *k* zur Drehung einer entsprechend gezahnten Welle *l* benutzt wird.

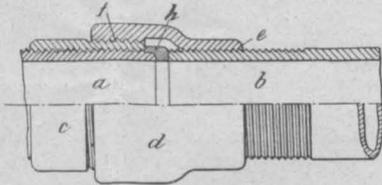


47.-22517 Kugellager. The Chapman Double Ball Bearing Company, Portland (V. St. A.). Die zwischen den Tragkugeln 6 angeordneten Trennkugeln 7 sind in rohrartigen, aus-

wechselbaren Haltern 8 derart gelagert, daß sie mit den Tragkugeln in ständiger Berührung bleiben, und daß jede Trennkugel in jedem Augenblick sich selbsttätig in die Mittellinie zweier benachbarter Tragkugeln einstellen kann. Der Halter ist an den Enden becherartig erweitert und greift damit lose über einen Teil der Tragkugeln; er kann der Länge nach aufgeschnitten und im mittleren Teil den Trennkugeln entsprechend ausgebaucht oder mit Vorsprünge versehen sein.



47. — 22545 Rohrverschraubung. George Th. Temple und James Mc. Rae, London. Der Dichtungsring *h* aus weicherem Metall ist mit dem Kupplungsteile *c* fest verbunden, der in bekannter Weise außen ebenso wie der andere Kupplungsteil *d* ein steileres Gewinde *f* besitzt als die Rohrenden, so daß der Dichtungsring beim Zusammensetzen der Teile seine Lage nicht ändern kann und auch als Anschlag die richtige Lage des Teiles *c* auf dem Rohre *a* bestimmt und dessen Drehung beim Anziehen der Kupplungsmuffe *d* verhindert.



49. — 22567 Verfahren und Vorrichtung zum elektrischen Verschweißen von Turbinenschaufeln mit dem sie tragenden Element. Sebastian Ziani De Ferranti, London. Das Element wird am Umfang auf beiden Seiten der jedesmaligen Schweißstelle für jede Schaufel in seinem Metall herabgemindert, und die Schaufeln werden nacheinander in einem als Teil der Stromzuführung dienenden Halter gegen die vorhandenen Teile des Rades gebracht, so daß die Schweißhitze des durch die Schaufeln selbst hindurchgehenden Stromes bei jeder Schaufel genau auf die zu verschweißende Stelle konzentriert wird, ohne auf die vorhergehende oder folgende Stelle abgelenkt zu werden. Die Schaufeln werden in einem auf einem Schlitten verschiebbar angeordneten Halter gegen das Turbinenrad bewegt, dann durch eine von der Schlittenbewegung gespannte Vorrichtung gegen das Turbinenrad gedrückt und durch den eingeschalteten Strom verschweißt, bis die durch das Weichwerden des Metalls hervorgebrachte Bewegung des Halters den Strom wieder ausschaltet, worauf das Turbinenrad selbsttätig um einen Schritt vorbewegt wird. Vor der Schweißvorrichtung ist eine Vorrichtung zum Einschnneiden von Nuten, Einbohren von Löchern oder dergleichen in den Umfang des Turbinenrades angeordnet, um ein Umspannen des Werkstückes zu vermeiden.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für den Inhalt ist die Redaktion nicht verantwortlich.)

Geehrte Redaktion!

Da ich an der im Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein im vergangenen November abgehaltenen Diskussion über die gegenwärtige Triester Hafenfrage teilzunehmen im letzten Augenblicke durch Unwohlsein verhindert wurde, so sei es mir nachträglich gestattet, im Anschlusse an das betreffende Protokoll, welches mit Nr. 20 der „Zeitschrift“ vom 18. Mai 1906 beendet vorliegt, einerseits meinen Standpunkt in dieser Angelegenheit, die ein mir so vertrautes Gebiet betrifft, mit kurzen Worten auseinanderzusetzen, andererseits aber auch die von gewisser Seite vorgebrachten tendenziösen Ausführungen über die ersten großen Triester Hafenbauten, als ehemaliger Bauleiter-Stellvertreter derselben, auf das richtige Maß zurückzuführen.

Vor allem muß ich mich dahin aussprechen, daß, wie ich glaube, die maritime und volkswirtschaftliche Seite der gegenwärtigen Hafenbauten, insofern dabei eine gänzliche oder teilweise Abänderung des Projektes in Betracht käme, in dem gegenwärtigen Zeitpunkte überhaupt nicht mehr erörtert werden sollte; dazu ist es jetzt zu spät. Ich bin zwar der Meinung, daß der Hafen in die Bucht von Muggia hineingehört hätte, doch halte ich es für müßig, nachdem die maßgebende Entscheidung anders ausgefallen ist, darüber weiter ein Wort zu verlieren.*) Jetzt wird es sich vielmehr darum handeln, alle jene Maßregeln zu ergreifen, welche zur Verfügung stehen und geeignet sind, den Baufortschritt zu fördern, technische Katastrophen hintanzuhalten und überhaupt die Ökonomie der Zeit und des Geldes in energischer Weise zu wahren. Der springende Punkt in dieser etwas akut gewordenen Triester Hafenfrage ist, wie die Dinge gegenwärtig liegen, meiner Ansicht nach ein rein technischer, und ist es einerseits hier nicht der Ort, andere als technische Fragen in fachlicher Weise zu erörtern, andererseits halte ich mich als Ingenieur nicht für kom-

*) Interessant ist immerhin die Tatsache, daß das gegen die Bucht von Muggia vorgebrachte Bedenken eines wegen der geringen Wassertiefe und der enormen Schlammschichte hohen Kostenpunktes technisch nicht zutreffend ist. Auf Grund von Vergleichen und langjährigen Beobachtungen bei den ersten großen Hafenbauten habe ich berechnet, daß ein künstlicher Hafen in der Bucht von Muggia billiger herzustellen ist als dort, wo die Hafenbauten gegenwärtig stattfinden.

petent, in diese Diskussion auch vom maritimen oder volkswirtschaftlichen Standpunkte einzugreifen. Der seinerzeit vielbesprochene Einsturz des in Ausführung begriffenen Triester Sanitätsmolos hat mich schon damals veranlaßt, in der technischen Abteilung der „Zeit“ (vom 3. November 1905) einige flüchtige Bemerkungen an diesen bedauerlichen Zwischenfall zu knüpfen, und ich will hier bloß das Wesentliche jener Gedanken zum Ausdruck bringen, welche dem Fachmanne durch ein derartiges Vorkommnis aufgedrängt werden.

Wie unsere Wissenschaft im allgemeinen stark zur Spezialisierung hindrängt, so sehen wir von dieser Regel den Wasserbau nichts weniger als ausgenommen. Vollends wo es sich um Bauobjekte handelt, die auf abnormalen Terrainbildungen zu errichten sind, kann es selbst dem tüchtigsten Ingenieur geschehen, daß ihn ein gewisses Laiengefühl überkommt. Wo daher eine ungewöhnliche Bodenbeschaffenheit vorliegt, wie in der Triester Reede, ist die an Ort und Stelle bei früheren Bauten gemachte Erfahrung das wertvollste helfende Moment und der relativ sicherste Schutz gegen technische Mißgriffe. Das Triester Becken verlangt bei Anlage von Hafenbauten einen speziellen Bauvorgang, dessen technischer Inhalt sich seit dem Jahre 1868, dem Beginne der Hafenbautätigkeit daselbst, aus den allgemeinen Grundsätzen fachlicher Ausführung auf Grund reichlicher und kostspieliger Erfahrungen herauskristallisiert hat. Diese Erfahrungen sind umso wertvoller, als sie an der bautechnisch ungünstigsten Stelle der Reede gemacht worden sind, und daher der aus ihnen als zweckmäßig sich ergebende Bauvorgang für die übrige Reede umso sicherere Geltung hat.

Die seinerzeit bei Ausführung der ersten großen Hafenbauten vorgenommenen Bohrungen haben ergeben, daß die Mächtigkeit der Schlamm-schichte infolge Anschwemmung der beiden Wildbäche Klutsch und Martesin an dieser Stelle mit 18 m die bedeutendste der ganzen Reede ist; die gegenwärtig in Ausführung begriffenen Hafenbauten stellen sich also in dieser Beziehung wesentlich günstiger, und sind daher aus der Bodenbeschaffenheit entstehende technische Mißerfolge daselbst naturgemäß weniger zu befürchten und schwerer zu verantworten. Derartige Schlammbauten bei Hafenanlagen sind jedoch überhaupt nicht so gefährlich, als man gemeinlich annimmt; sie erfordern bloß ein genaues Eingehen in ihre technischen Eigentümlichkeiten, wobei das strikte Einhalten eines der lokalen, und durch Sondierungen genau festzustellenden Bodenverhältnissen nach aufgestellten Konstruktionsprofilen angepaßten Schüttungsvorganges mit entsprechendem Materiale unerlässlich, und ein Bauprogramm aufzustellen ist, welches einen harmonisch ineinandergreifenden Baufortschritt sichert; der Beobachtung und Berücksichtigung der Setzungsbewegungen muß natürlich im Interesse der inneren Konsolidierung der Objekte die allergrößte Sorgfalt gewidmet werden. Wichtig ist auch, aus verschiedenen Tiefen den Schlamm heraufzuholen. Wenn derselbe sich auch nicht in seinem Urzustande befindet, so geben die verschiedenen Proben proportionelle Anhaltspunkte in Bezug auf die Tragfähigkeit. Wesentlich in Betracht kommt dann das Konstatieren der Tiefen, bis zu welchen die jeweilige Schüttungslast in den Schlamm eindringt. Sie gibt Anhaltspunkte, wie die Höhenverteilung der Materialien nach Kategorien in den Profilen vorzunehmen ist. Wichtig ist die Kategorisierung des Steinmaterials, und zwar Kleinmaterial, Bruchstein, Blöcke I., II. und III. Kategorie. Diese Kategorien sind nach der jeweiligen Wassertiefe und Setzung an hiezu bestimmter Stelle zu verwenden. Gerade beim Schlamm-boden soll es vermieden werden, das Steinmaterial in jeder Größe durcheinander ins Meer zu versenken. Es müssen ferner Profile vorliegen, die bei Deformationen eine rasche und ökonomische Behebung des Zwischenfalles gestatten. Zum Zwecke eines rechtzeitigen Schutzes und zur schnellen und leichten Durchführung der inneren Hafenanlagen ist es empfehlenswert, den Schutzdämmen eine solche Konstruktion zu geben, die eine Beschleunigung in der Ausführung derselben gestattet. Von Wichtigkeit ist es auch, eine besondere Aufmerksamkeit der Blockfabrikation zu schenken, damit die Blöcke den abnormalen Druckverhältnissen Widerstand leisten. Gleichzeitig mit der Versenkung des Kleinmaterials und des Bruchsteines begonnene natürliche Blockverkleidung des Steinwurfprofils trägt bei zur Verhinderung der seitlichen Materialrutschungen und zur gleichmäßigen Einbettung des Profils in den Schlamm.

Wird dies alles genau eingehalten, so werden Schlammbauten — wie der Triester „Neue Hafen“ beweist — ebenso solid ausfallen und sich andauernd bewähren als solche, die auf dem Felsen stehen, weil wir gerade im Schlamm einen Faktor besitzen, welcher bei rationeller Behandlung die Solidität des Objektes nicht zu beeinträchtigen, sondern zu begünstigen geeignet ist. Der Schlamm kann mit einem Worte durch richtiges Vorgehen aus einem gefährlichen Feinde zu einem ziemlich verlässlichen Bundesgenossen gemacht werden, wofür man nur allen seinen Eigenheiten, die man bis ins Detail kennen muß, genau Rechnung trägt. Auch die Frage des Kostenpunktes steht, wie ich oben andeutete, bei solchen Schlammbauten durchaus nicht ungünstig, immer natürlich einen rationalen Bauvorgang vorausgesetzt. Es sind dies Tatsachen, welche bei den mehrfach erwähnten Hafenbauten beobachtet wurden und für Triest maßgebend sind, da ein anderes Bausystem, dessen Kostenpunkt sich noch im Rahmen der Zulässigkeit bewegt, mit den heutigen technischen Hilfsmitteln kaum denkbar ist. Die Schlammmasse des Triester Beckens ist

in ihrer Oberfläche seeseits abfallend und lagert auf einer festen Terrainbildung, die teils seewärts, teils auch nach anderen Richtungen mehr oder weniger abschüssig und mitunter hügelig verläuft, daher ihrerseits ebenfalls im ganzen und großen eine schiefe Ebene bildet. Es ist dies eine gefährliche Lagerung, welche vertikale und seitliche Bewegungen des Anschüttungsmaterials zur Folge haben muß; es handelt sich aber nicht darum, ein derartiges Nachgeben des Schlammgrundes und die daraus folgenden Setzungen zu verhindern, was nicht möglich und auch nicht notwendig ist, sondern diese Setzungen in einer den Baufortschritt fördernden Weise herbeizuführen, und sie in bestimmte Bahnen zu lenken: man muß die Setzungen beherrschen, nicht aber sich von ihnen beherrschen lassen. In Fiume z. B. liegt die Sache wesentlich anders, weil dort der Kern der Triester Bauschwierigkeiten, nämlich die Abnormität der Schlammsschicht, nicht existiert; ich muß daher jene Vorschläge, welche bloß auf dort gesammelten Erfahrungen beruhen, als in den Triester Lokalverhältnissen technisch nicht genügend begründet ansehen. Wenn es dort nach dem Prinzip der Schlammverdrängung gelungen ist, mit einer bis zum Wasserspiegel und bis zur Mauerblockgrenze reichenden Steinschüttung den Schlamm bis auf den Felsgrund zu beseitigen, worauf die Hinterfüllung bis zur vorgeschriebenen Höhe der Ufermauern folgen konnte, und nach Vollendung die Setzungen nur nach Zentimetern und Millimetern gezählt wurden, so kann diese Schlammsschicht keine große Mächtigkeit gehabt haben und muß sehr liquid gewesen sein; Tatsachen, welche die Umkehrung der in Triest diesfalls bestehenden Verhältnisse bilden. Dieses in Fiume angewendete, angeblich ökonomischste, Prinzip hätte sich in Triest, wie aus dem Verhalten der Steinschüttungen in den Schlammmassen hervorging, als das allertuerste, zeitraubendste, ja überhaupt als ein rationell-technisch unausführbares Prinzip erwiesen.

Da es nicht rationell ist, eine so mächtige Schlammsschicht bei einer Wassertiefe von 10 bis 19 m unter Null zu baggern, wozu erst eigene Apparate zu konstruieren wären, so muß mit einer nicht unerheblichen Schlammsschicht gerechnet werden, die nach erfolgter Baggerung am Meeresgrunde zurückbleibt. Es ist nun ein vollständiger Irrtum, wenn von mancher Seite in diesem Falle von einer Verdrängung des übrig gebliebenen — oder wo der Bagger nicht reicht, des ganzen — Schlammes durch die Anschüttung gesprochen wird, so daß man sich die Sache etwa so vorzustellen hätte, daß die gesamte vorhandene Schlammsschicht, und zwar zuerst, wenn und so weit es geht, durch Bagger, und dann deren Rest durch Verdrängung mittels des Eigengewichtes der Anschüttungsmaterialien, seitlich entfernt werden könnte, um ein direktes Auflagern des Steinwurfes auf dem Felsengrunde zu ermöglichen. Die Dichte des Schlammes ist in den verschiedenen Lagen seiner Gesamtmasse ungleich und in seinen untersten Schichten naturgemäß am größten. Von einer Verdrängung dieser unteren Schichten ist keine Rede, und es handelt sich vielmehr darum, den Schüttungsvorgang derart einzurichten, daß der Füllungskörper des Objektes, welcher vor Versetzung der künstlichen Blöcke voll auszuführen ist, und selbst über das für das Auflagern der Blöcke bestimmte Plateau aufgeschüttet werden muß, wenn gewisse Beobachtungen an der Setzungs- bewegung es als ratsam erscheinen lassen noch eine weitere Überhöhung zu erhalten hat, und bei sukzessiver Erhöhung und Verbreiterung in seinen Bewegungen genau und umsichtig verfolgt werde, um daraus Anhaltspunkte dafür zu gewinnen, ob er die tragfähige Schichtung erreicht habe oder nicht. Der seitwärts aufsteigende Schlamm, welcher insoweit er die erforderliche Wassertiefe verringert, ausgebagert werden muß, erhält dann nach Abschluß der natürlichen Einbettungsbewegungen das Objekt im Gleichgewicht.

Der gesamte am Südbahnhof gelegene „Neue Hafen“ mit seinen vier Moli und dem 1060 m langen Wellenbrecher nebst der 75 m langen Traverse wurde auf diese Weise errichtet, steht daher nicht auf dem Felsengrunde, sondern ruht auf einer Schicht von Schlamm, welche einem riesigen Schlammolster vergleichbar ist.

Das wesentliche bei derartigen Schlambauten ist also das Abwarten der obenerwähnten natürlichen Einbettungsbewegungen bevor an den definitiven Ausbau des Objektes geschritten wird, wobei sich die eventuelle Zweckmäßigkeit oder Notwendigkeit einer entsprechenden Überlastung der Füllung aus der Ubikation des Objektes, seinem Zwecke, und dem Verhalten seines Füllungskörpers während der Schüttung ergeben kann. Dadurch wird auch die Wiedergewinnung der durch das seitliche Aufsteigen des Schlammes verlorenen Wassertiefen bei richtiger Wahl der Materialgattung und fleißiger Beobachtung der Verschiedenartigkeit der Bewegungen wesentlich erleichtert und beschleunigt, sowie eine größere Gleichmäßigkeit in den normalen Setzungen nach Vollendung des Objektes erzielt. Die unterseeische Rutschung, welche die teilweise Vernichtung des neuen Sanitätsmols zur Folge hatte, wurde durch die Nichtanwendung der bei den ersten großen Triester Hafenbauten gemachten Erfahrungen möglich gemacht, und ist dieses Vorkommnis umso bedauerlicher, als man, wie es scheint, die Möglichkeit einer Setzung nicht mehr annahm, und das Objekt sich daher bereits in einem vorgerückten Stadium definitiver Vollendung befand, während bei vorheriger Füllung, bezw. Anschüttung des Mols der Schaden ein weit geringerer gewesen wäre. Im Rahmen dieser kurzen Bemerkungen ist es mir natürlich nicht möglich die ganzen

seinerzeit gemachten Beobachtungen sowie die Versuche zu Modifikationen dieses Systems, und überhaupt alles jenes detailliert auseinanderzusetzen, das in seiner Gesamtheit den für die Triester Verhältnisse rationellen Bauvorgang umschreibt wie er oben in seinen wesentlichsten Punkten angedeutet ist; der Zweck dieser Zeilen ist auch kein pädagogischer, sondern ich glaube damit nur meiner Pflicht als zusehender Staatsbürger und Fachmann nachzukommen; und ich muß betonen, daß jene Erfahrungen der Südbahn, welche die genannten Bauten ausführte, große Opfer verursacht haben, und in dem gegenwärtigen Momente die sorgsamste Berücksichtigung verdienen; denn sie sind die einzige sichere Basis, auf welcher sich heute ein gedeiblicher Baufortschritt erzielen läßt, bei deren Verwertung ein grundloses Experimentieren vermieden wird, und die Ökonomie der Zeit und des Geldes in der weitestgehenden Weise gewährleistet ist.

Schließlich erachte ich es für meine Pflicht, gegen die in dieser Zeitschrift wie in der „Zeit“ vom 13. Oktober 1905 von gewisser Seite vorgebrachten Ausführungen über die mehrfach erwähnten ersten großen Hafenbauten, welche Proben ihrer Solidität zur Genüge gegeben haben, Stellung zu nehmen, und dies nicht wegen des meritorischen Wertes jener Anschuldigungen, sondern weil der Mangel einer erfolgten Widerlegung eventuell sogar als Schein ihrer Stichhaltigkeit aufgefaßt werden könnte. Auf Grund des vorhandenen Materials sie einzeln zu widerlegen, würde hier zu weit führen, und möge unter anderen die Bemerkung genügen, daß uns für jenes große Werk der ungünstigste Platz der ganzen Rede angewiesen wurde, wobei für seine Ausführung der Marseiller Bauvorgang vorgeschrieben war, welcher sich bald als für Triest ungeeignet herausstellte. Die daraus entstandene Unsicherheit war jedoch gleich anfangs bei der Ausführung des Molo I und der Riva I überwunden, so daß alle übrigen Objekte auf Grund der gewonnenen Erfahrungen nach einem gegen anfangs wesentlich modifizierten Bauvorgang durchgeführt wurde. Von begangenen Fehlern, deren Gutmachung viele Millionen gekostet haben sollen, ist keine Rede. Was die Terminüberschreitung jener Bauten betrifft — welche jedoch nicht 12, sondern 6 Jahre betrug — so war die Ursache derselben bekanntlich nicht in einem verfehlten Bausystem, sondern in einer besonders anfangs allzu intensiven und schädlichen Betreibung der Arbeiten seitens nicht-technischer Faktoren, in deren Anordnung störender Projektänderungen und in dem sehr hemmenden Einfluß zu suchen, welchen das fortwährende Berücksichtigen des Schiffsverkehrs (u. a. das verlangte möglichst lange Offenhalten der „Darsena“) auf den Fortgang der Arbeiten nehmen mußte; wie man sieht und wie zur Genüge bekannt und anerkannt ist, lauter Momente, welche außerhalb jeglicher einschlägigen Verantwortlichkeit der ausführenden Ingenieure ihren Grund haben. Die zu Vergleichungen vorgebrachte Type des Mauerprofils mit Gründungssteinwurf und Prisma der ersten Hafenbauten hat mit Ausnahme des Molo I bei allen andern Objekten wesentliche Modifikationen erhalten, daher die Anführung dieser Type nicht am Platze ist. Weiter wird angeführt, daß bei den ersten Hafenanlagen statt der projektierten 4 Reihen künstlicher Blöcke deren stellenweise 9 bis 12 übereinandergelagert, während in Fiume ohne Ausnahme nur die projektierten 4 Reihen eingehalten sind. Dem wird entgegengehalten, daß an einer einzigen 60 m langen Stelle am Molo I 8 bis 10 und nicht 9 bis 12 Reihen verwendet wurden, was seine Erklärung in einem unter der Schlammsschicht befindlichen zu steilen festen Grundabhang findet. Bei dem Hafendamme in seiner Länge von 1060 m und der anschließenden Traverse von 75 m sowie der 3000 m langen Kaimauer sind nur 4 Reihen eingebaut worden. Beweis der soliden Ausführung dieses großen Werkes, welches große Anerkennung auch von ausländischen Autoritäten schon während der Ausführung gefunden hat, ist wohl die Tatsache, daß auf den Moli und Kaianlagen Hangards und 3 bis 4stöckige Warenmagazine stehen, welche durch fortwährendes Ein- und Auslagern enormen und rasch aufeinanderfolgenden Belastungs- differenzen ausgesetzt sind, auch die Geleiseanlagen und Kräne Gewichtsänderungen erzeugen, und seit dem 25jährigen ununterbrochenen vollen Betriebe keine wesentlich andere als die normale Erhaltung erforderlich war.

Triest, am 26. Mai 1906.

Josef Hainisch

k. k. Regierungsrat, Subdirektor der Südbahn a. D.

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers.)

*10.818 **Die elastische Verbindung der rotierenden Massen und ihr Einfluß auf den Regulierungsvorgang des Motors.** Von Ph. Ehrlich. 80. 16 S. m. 3 Abb. Wien 1906, Selbstverlag.

*10.819 **Europäisches Verkehrsleben vom Altertum bis zum Westfälischen Frieden.** Von J. v. Doblhoff. 80. 112 S. Wien 1905, Selbstverlag.

10.820 **VI. Congres international des Architectes Madrid, Avril 1904.** Organisation, Comptes rendus et Notices. 80. 488 S. Madrid 1906.

Mit dieser Nummer gelangt das XXXV. Verzeichnis der Mitglieder des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines zur Versendung.

Villard aus Honnecourt, ein Technikus des 13. Jahrhunderts.

Beitrag zur Geschichte des Maschinenbaues von F. M. Feldhaus. Mit Zeichnungen nach dem Original von Frau Dr. A. Degen.

Wohl eine der ältesten erhaltenen Handschriften mit Maschinenzeichnungen besitzt die Bibliothèque nationale zu Paris in dem Pergament des Fonds Saint-Germain Nr. 1104. Es enthält viele architektonische, bau- und rohe maschinen-technische Zeichnungen. Der überall knappe Text beginnt mit den Worten: „Wilars de honnecort grüßt euch und bittet alle, die auf den verschiedenen Gebieten, die dies Buch enthält, tätig sind, für seine Seele zu beten und seiner zu gedenken.“ Von diesem Villard de Honnecourt wissen wir nichts weiteres, als was sich aus seiner Handschrift ergibt. Einmal sagt der Verfasser, daß er viel gereist sei, ein andermal, daß er in Ungarn gewesen. Seine Tätigkeit als Baumeister läßt sich an der Notre-Dame-Kirche zu Cambrai nach 1227 und an der Kathedrale zu Saint-Quentin bis 1257 nachweisen. Demnach war Villard also ein Untertan Ludwigs des Heiligen. Dem Dialekte nach, in dem er schrieb, stammt er aus dem Honnecourt in der Picardie. Im Jahre 1858 erschien eine photolithographische Wiedergabe der noch erhaltenen 33 Blätter seiner Handschrift zu Paris mit Erläuterungen aus dem Nachlaß von Lassus, zwei Jahre später hievon eine englische Ausgabe zu Oxford durch Willis. Bei uns in Deutschland ist der mechanische Inhalt der Handschrift weiteren Kreisen unbekannt geblieben*), nur Jähns benutzte den Kodex zu seiner „Geschichte der Kriegswissenschaften“.

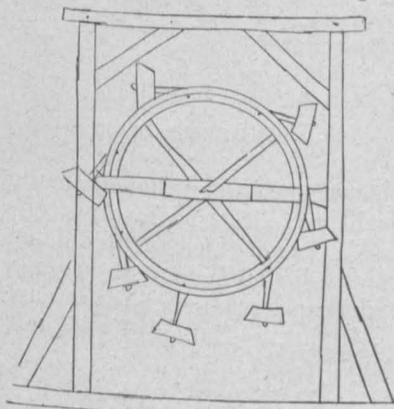


Abb. 1. Perpetuum mobile.

Auf Blatt 5r sehen wir die nebenstehende Abb. 1 mit den Worten: „Manchen Tag stritten sich die Techniker**, ein Rad zu machen, das sich durch sich selbst dreht. Hier siehe, wie man es durch eine ungleiche Zahl von Hämmern oder mittels Quecksilbers machen kann“. O weh! Der Anfang des unseligen Gedankens eines Perpetuum mobile. Also schon vor mehr denn einem halben Jahrtausend fängt dieses Kapitel in der Geschichte der menschlichen Narrheit an, und noch immer spukt der Gedanke an eine Maschine, die sich von selbst bewege und obendrein noch Kraft abgebe, in der Welt herum. „Wie man's machen kann“, zeigt Villard zwar nicht. Die einzige Skizze gibt nur eine Achse mit Rad an, an dessen Umfang sieben Hämmer drehbar hängen. Durch die ungleiche Zahl der Hämmer denkt Villard

*) Wie selbst so mancher ikonographische Schatz unseres eigenen Vaterlandes! Ich erinnere nur an den wertvollen Inhalt des „Bellifortis“ zu Göttingen, einer Ingenieurhandschrift von 1405.

***) Ich übersetze „maistre“ (maitres, magistri) hier durch Techniker, denn Meister der Technik, der Mechanik sind hier gemeint. Um 1300 findet man die Bezeichnung „antwerckmeister“, um 1196 aber schon „encignierius“ (latein.), um 1277 „engeynnyre“ (französ.) für Ingenieur.

zu bewirken, daß auf der einen Hälfte des Umfanges stets ein Hammer mehr hänge als auf der anderen und dadurch diese Hälfte schwerer wäre und sich nach unten hin drehend bewege. Das trifft ja auch für den Augenblick, den die Skizze vergegenwärtigt, gerade zu. Sobald jedoch der unten links hängende Hammer noch um eine Kleinigkeit mehr nach rechts gerückt ist, steht die Maschine nach einigem Hin- und Herschwanken still. Villard denkt sich wohl, daß, bevor dies eintrete, der oben rechts liegende Hammer (durch den Schwung?) nach links herumklappe. Ein ähnliches Perpetuum mobile aus dem Münchener Kodex des Mariano, doch erst von 1438 gibt Beck in seinen „Beiträgen zur Geschichte des Maschinenbaues“ wieder.

Auf Blatt 9r des Manuskriptes skizziert Villard die meist als „Cardanische Ringe“ bezeichnete Ringgehänge. Der von ihm dargestellte Apparat soll den Geistlichen am Altar zum Wärmen der Hände dienen. Abb. 2 zeigt im Zentrum eine kleine Pfanne für die Kohlen. Dann folgen konzentrisch sechs Ringe, jeder in dem folgenden mit zwei Zapfen hängend. Der sechste Ring hängt in zwei

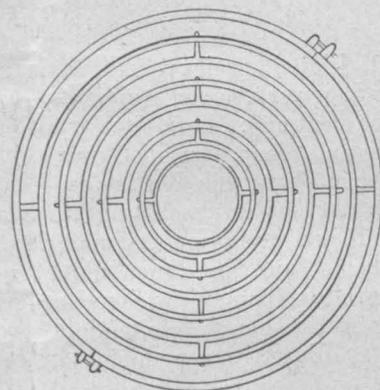


Abb. 2. Ringgehänge.

kupfernen Halbkugeln, die das Ganze umschließen. Mag man nun diese Wärmemaschine auch beliebig drehen und wenden, das Feuer des Innenbeckens wird nie herausfallen können, weil dieses stets horizontal schwebend bleibt. Nach Hieronymus Cardanus hat man dies Ringsystem benannt, weil er es 1550 in seinem Werke „De subtilitate“ beschreibt (Buch 17; in der 8^o-Ausg. Leyden 1550 auf S. 532; in der Fol.-Ausg. Nürnberg 1550 auf S. 319). Als Erfinder der Vorrichtung, die er für Wagensitze und Lampen kennt, nennt Cardanus den Juwelier Turriano aus Cremona, den Mechaniker und Uhrmacher Kaisers Karl V. Beck gibt in seinem genannten Werke eine Ringaufhängung aus dem Werke von Besson (1578) wieder, die er für die älteste hält. Villard dürfte die Ringaufhängung aus der „pneumatica“ des Philon von Byzanz (230 v. Chr.) gekannt haben. Die Gegenwart hat allerdings erst jüngst ein vollständiges Manuskript Philons — von der Feder eines arabischen Abschreibers — durch Carra de Vaux (Paris 1902) vermittelt bekommen. Philon hängt in den Ringen ein Tintenfaß auf (Artikel 56). Später bildete sich aus diesem Prinzip der Ringaufhängung der sogenannte H o o k e'sche Schlüssel, das Universalgelenk für Transmissionswellen, aus. Warum man ihn nach H o o k e (welcher?) nennt, ist mir leider noch unbekannt.

Auf Blatt 17v schreibt Villard zu der Abb. 3, die eine Laterne darstellt, „die den Mönchen zum Mitnehmen brennender Kerzen dient“: Faire le poes se vos saves torner

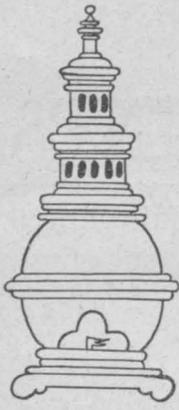


Abb. 3. Laterne.

(vous pouvez la faire, si vous savez tourner). Also, wenn man zu drehen, zu drücken versteht, dann kann man diese Laterne machen. Eine so formenreiche runde Blecharbeit war zu Villards Zeiten keineswegs leicht auszuführen, und es verwundert, bei ihm, dem Gotiker, in dem Aufsatz der Laterne Formen zu finden, wie sie für die Renaissanceperiode an Blecharbeiten erst geläufig sind. Der wesentlichste Grund, daß man eckige Laternenformen jahrhundertlang noch beibehielt, mag in der gering entwickelten Glastechnik gelegen haben. Der runde, die Flamme schützende Glaszylinder kommt erst in einer Skizze Lionardos da Vinci um 1500 vor.

Die rohe Zeichnung einer Brückenkonstruktion auf Blatt 20r erläutert Villard durch die Worte: „Auf diese Art baut man eine Brücke über ein Wasser mit Hölzern von 20 Fuß Länge“.

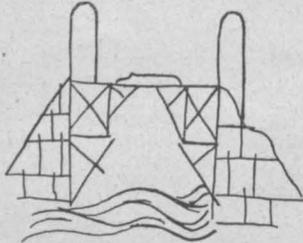


Abb. 4. Holzbrücke.

Wir sehen zwei steinerne Aufgangsrampen, von je einem Torbogen überhöht, und eine nach beiden Ufern hin verstreute Dreieckskonstruktion aus Balken. Die freie Spannung einer derartigen Brücke wäre 16 bis 18 m (Abb. 4).

Blatt 22v zeigt verschiedene mechanische Vorrichtungen: ein Sägewerk, einen Automaten und ein Hebezeug. Bei der Säge steht nur: „Auf diese Art macht man eine Säge, um selbsttätig zu sägen“. Um die Skizze (Abb. 5) besser verständlich zu machen, habe ich Buchstaben eingefügt: *a* stellt den Bach dar, der das unterschlägige Wasserrad *b* treibt, auf dessen Wellbaum die vier Daumen *c* sitzen. Diese drücken die Hebel *d* und mit ihnen die Säge *e* nieder, die durch den federnden Baum *f* wieder hochgezogen wird. *g* ist der in den Führungen *h* gleitende Balken, den das Zackenrad *i* gegen die Säge vorschiebt. Diese Zeichnung des Villard ist ein interessantes Beispiel für die Projektionsart des Mittelalters, die einen noch so komplizierten Apparat in einer einzigen Ebene klar und deutlich darzustellen imstande ist. Im ersten Momente vermutet wohl niemand in dem hoch oben schwebenden Rade ein Wasserrad, doch wenn man sich in diese Darstellungsart hineingelebt

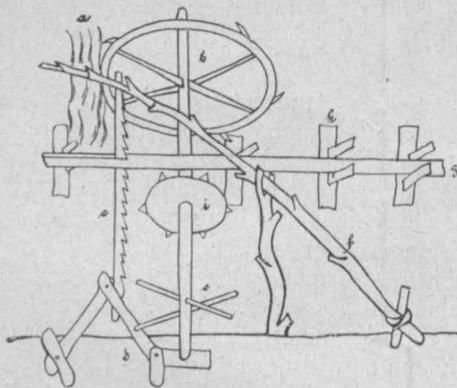


Abb. 5. Automatisches Sägewerk mit Wasserrad.

hat, gewinnt auch der Laie hieraus schneller ein Verständnis von einer Maschine als aus unserer dreiseitigen Projektionsart. Eben soviel Großzügigkeit wie Villard und viele seiner Nachfolger in diesen Darstellungen bekunden, ebensoviele Fehler und Unmöglichkeiten bergen sie darinnen. Es würde hier z. B. nach der Stellung der Schaufeln am Rade *b* der zu sägende Balken *g* durch das Zackenrad *i* von der Säge weg, statt gegen sie bewegt werden. Es müßte das Transportrad *i* im Gegensatz zum Wasserrad *b* viel kleiner sein. Es müßte endlich das Hebelwerk *d* genauer angegeben werden. Ich verstehe es nicht, wie der Kommentator der französischen Villard-Ausgabe gerade hierin ein Wattsches Parallelogramm erblicken kann. Wenn eine technische Konstruktion Ureigentum ihres Erfinders ist, dann ist es

sicher die des Parallelogramms, auf die Watt auch mit Recht stolz war.

Das von Villard hergestellte Hebezeug zeigt ein kräftiges Gerüst mit eingebauter Schraubspindel, auf der eine Mutter sich zwischen zwei langen Gleitwangen bewegen läßt. An der Mutter ist in der Skizze eine Klemmvorrichtung befestigt, mit der man die zu hebende Last fassen kann. Sehr beachtenswert ist hier die im Maschinenbau allgemein erst viel später auftretende Geradeführung zwischen Gleitwangen (Abb. 6).

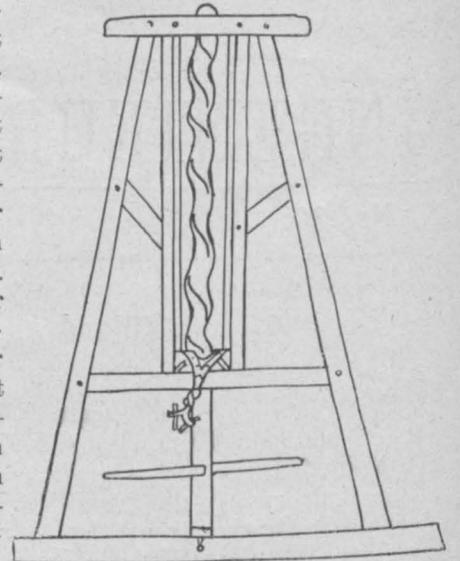


Abb. 6. Hebezeug.

Auf das 7. Blatt zeichnet Villard ein Evangelienpult, das von einem Adler gekrönt ist. Er denkt wohl wieder an diese Adlerfigur, wenn er zu Abb. 7 sagt: „Auf diese Art macht man, daß sich der Kopf des Adlers gegen den Diakon dreht, wenn dieser das Evangelium liest.“ Wir haben hier also einen der Jahrhunderte lang so beliebten Automaten vor uns. Die Skizze zeigt Inneres und Äußeres auf die einfachste Weise zugleich. Ich denke mir, daß der kugelförmige Kopf auf der senkrechten Achse sitzt und

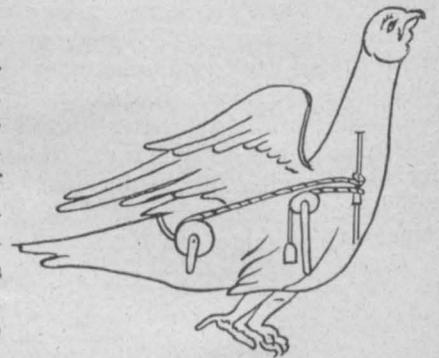


Abb. 7. Automatische Figur.

mit ihr durch die obere Schnur zur Seite gedreht wird, wenn der Diakon an einer verborgen geführten Schnur zieht. Läßt er die Schnur los, dann wird der Kopf durch das sichtbare Gewicht wieder zurückgedreht. Zwar zeigt das „Automatentheater“ des Heron von Alexandrien*) eine Reihe von Automaten aller Art, wahrscheinlich aus dem 2. Jahrhundert vor Chr., doch ausgeführt hat man im Mittelalter und noch lange nachher wohl nur derart einfache Apparate wie den Adler des Villard. Dem ungebildeten Volke jener Zeiten mußte auch die einfachste Bewegung, die eine Figur ausführte, wunderbar erscheinen. Noch heute finden wir ja Männleinlaufen, krähende Hähne, Köpfe mit beweglichen Zungen u. s. w. in alten Domen und an Rathäusern als Zeugen aus der Kindheit der Mechanik.

Auf Blatt 23r sehen wir eine eigenartige Vorrichtung, um ins Wasser gerammte Pfähle gleichmäßig hoch abzusägen, so daß man eine Plattform (Brücke u. s. w.) anlegen kann. Das Sägeblatt sitzt in einem großen Rahmen, der in einem dem Sägeblatte parallelen Schlitten gleitet. In dem Gleitstücke ist der Sägerahmen in der Höhenlage verstell-

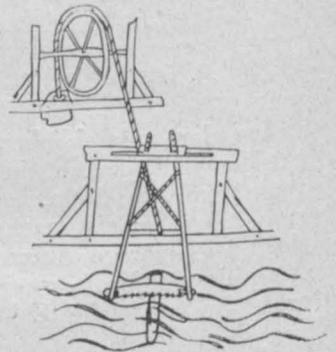


Abb. 8. Säge zu Brückenbauten.

*) Man benutze über diesen interessanten Mechaniker nur die Neuausgabe seiner noch vorhandenen Werke (Leipzig, Teubner, 4 Bände 1899-1903), da die vielen unter seinem Namen früher rekonstruierten Zeichnungen von Apparaten meist ungenau sind.

bar. Ein im Hintergrunde hängendes Gewicht zieht die Säge gegen das zu schneidende Holz an. Wenn das den Schlitten tragende Gestell mit dem Bau der Brücke vorrückt, so kann man durch die Vorrichtung einfach und sicher die Gründungspfeiler auf eine Höhe absägen. 1758 tauchte diese Maschine erst wieder im Brückenbau auf als eine Erfindung des Ingenieurs de Vaugliè. Die Geradeführung mittels Schlittens ist eine bemerkenswerte Konstruktion von Villard (Abb. 8).

Eine auf Blatt 30r skizzierte Standschleuder bietet konstruktiv gegenüber den bekannten älteren Beschreibungen bei Vitruv u. s. w. nichts Neues. Erst das 15. und 16. Jahrhundert hinterließ uns in den vielen Bilderhandschriften,

Kriegs-, Rüst- und Feuerwerksbüchern bleibende Zeugnisse für das zeitgenössische technische Können. In den hier erwähnten Werken von Beck und von Jähns und im ersten Bande der „Geschichte der Explosivstoffe“ von v. Romocki wird eine Reihe derselben ausgezogen. Doch das will nicht sagen, daß wir auch nur annähernd über das technische Können jener Jahrhunderte heute im Klaren wären. Bis dahin gibts in den Handschriftenabteilungen unserer Bibliotheken und in Archiven noch gar viel zu tun. Darum, Techniker, heran an diese Arbeit! Vor der Einführung des Schießpulvers steht der Maschinenbauer Villard von Honnecourt als Einzelercheinung in seiner Zeit.

Selbsttätiges Universal-Stellwerk, System Alfred Monard.

Von Ingenieur Fritz Hromatka.

In den letzten Jahren hat der Bau von Stellwerken immer mehr an Boden gewonnen, bei welchen anstatt der bis nun in Anspruch genommenen menschlichen Kraft Druckluft, Druckflüssigkeit oder Elektrizität in Verwendung tritt, und kann es nur als eine Frage der Zeit angesehen werden, bis die ausschließliche Indienststellung so gebauter Stellwerke eine vollständige Verdrängung der mechanisch angetriebenen bewirkt.

Ohne auf eine Beschreibung der nach solchen Prinzipien bis jetzt ausgeführten Systeme eingehen zu können — was ja den Rahmen dieses Artikels weit überschreiten würde — sei nur erwähnt, daß die ersten diesbezüglichen Versuche, Weichen elektrisch zu stellen, im Jahre 1887 von Seite der französischen Nordbahn gemacht wurden, und daß unter anderen das System Westinghouse — elektrisch gesteuertes Weichen- und Signalstellwerk mit Druckluftantrieb — auf amerikanischen Bahnen weite Verbreitung gefunden hat. In Deutschland und Österreich ist es namentlich die Firma Siemens & Halske, die tadellos arbeitende, mit Elektrizität betriebene Stellwerke zur Ausführung gebracht hat.

Ein neues, bis jetzt noch nicht ausgeführtes System brachte die Maschinenfabrik A.-G. l'Aster (Paris, 74 rue de la Victoire) in der französischen Abteilung der Lütticher Weltausstellung 1905 in einem Modell zur Darstellung, und soll dasselbe unter teilweiser Benützung einer von der genannten Gesellschaft herausgegebenen Broschüre im nachfolgenden zur Beschreibung gelangen.

Es sei der Fall angenommen, daß vier Hauptgeleise, *A, B, C, D* bezeichnet, sich in sieben Bahnhofsgeleise *M, N . . . S* verzweigen, von denen Geleise *B* und *S* für den Fall der Erweiterung der Anlage erst projektiert erscheinen. Mit dem Stellwerk (Abb. 1a) ist durch einfache Leitung auf dem kürzesten und bequemsten Weg der Bedienungsmotor für jedes Ein- und Ausfahrtssignal sowie alle Blockapparate und mit vier Leitungen (zwei Leitungen zum Einstellen links und rechts und zwei Rückmeldeleitungen für die Links- und Rechtsstellung) der Bedienungsmotor jeder Weiche verbunden.

Im Stellwerksgebäude ist eine aus horizontalen und senkrechten Reihen gebildete Stelltafel (Abb. 2) der Bequemlichkeit und Übersichtlichkeit halber vertikal angeordnet, und entspricht jede horizontale Reihe einem der Geleise *A, B, C, D*, jede senkrechte Reihe einem der Geleise *M . . . S*. In jedem der sich so ergebenden Felder ist ein Streckenhebel, d. h. ein Hebel, der allein eine Strecke in beiden Fahrtrichtungen bedient, für die Freigabe jener Weichenstraße, welche aus dem der betreffenden horizontalen und dem der betreffenden vertikalen Reihe entsprechenden Geleise gebildet wird. Infolge dieser einfachen Anordnung findet man sofort den für eine Zugbewegung passenden Hebel, sobald man weiß, woher der Zug kommt und wohin er fahren soll, so daß jedermann augenblicklich und ohne sich körperlich oder geistig anzustrengen den einzigen für jeden Fall geeigneten Hebel finden und stellen kann, wobei Pfeile überdies angeben, in welchem Sinne der Hebel um 45° gedreht werden muß. Das Vorhandensein nur eines Pfeiles deutet an, daß die Weichenstraße nur in der durch den Pfeil bezeichneten Richtung befahrbar ist.

Die Tafel wird für eventuelle Erweiterungen, im gegenständ-

lichen Fall für die Geleise *B* und *S*, entsprechend größer dimensioniert, doch fehlen in diesen Feldern die Hebel.

Für das gewählte Beispiel hat die Stelltafel eine Abmessung von 1.08 m auf 0.48 m, und veranschaulicht Abb. 1 das in Lüttich zur Ausstellung gelangte Modell.

Die Stellhebeltafel enthält drei verschiedene Ebenen W_1 W_2 W_3 (siehe Vertikalschnitte zu Abb. 3 und 4), von welchen W_1 als Träger des ganzen Apparates ausgebildet ist, während W_2 die Verriegelungen und W_3 die mit den Aufschriften und Hebeln versehene Stelltafel selbst enthält.

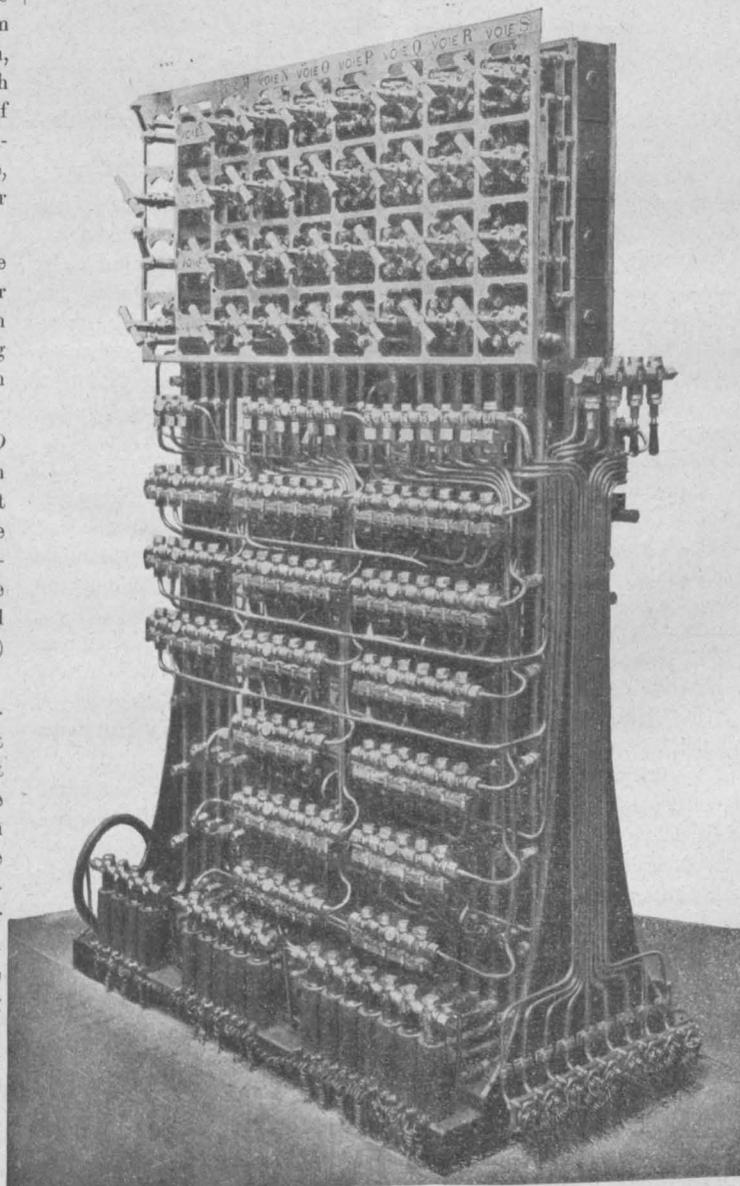


Abb. 1. Stelltafel des Lütticher Modells.

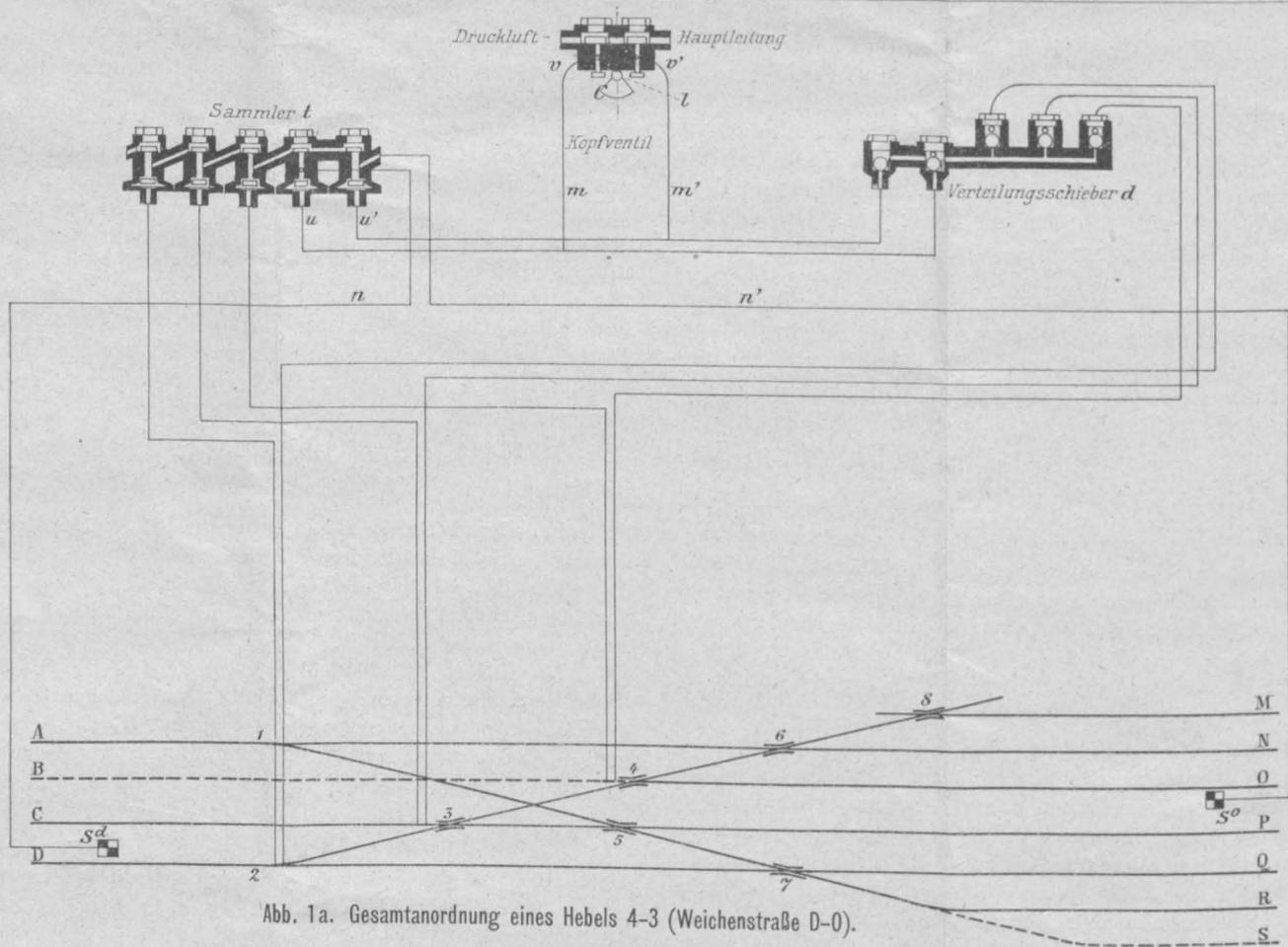


Abb. 1a. Gesamtanordnung eines Hebels 4-3 (Weichenstraße D-0).

Die Verriegelungen aller Hebel zwecks Verhinderung der Freigabe zweier feindlicher Weichenstraßen würden mit dem bisherigen System eine große Zahl horizontaler und vertikaler Sperrstangen mit gegeneinander wirkenden Anschlägen bedingen, die jedenfalls mehr Raum als die Größe der Stellhebeltafel erfordern. Der Erfinder hat nun ein eigenes Verriegelungssystem geschaffen, das genau der Größe der jeweiligen Stelltafel entsprechend eventuell in drei Ebenen hintereinander geschaltet ist und eine absolute Sicherheit der Verriegelung verbürgt.

Nimmt man z. B. eine in Abb. 5 dargestellte Geleiseanlage an, so hat die Stelltafel hierfür die in Abb. 7 wiedergegebene Form.

Soll nun die Straße $C \rightleftharpoons P$, die durch Stellen des Hebels 16 frei gegeben wird, gesichert werden, so müssen notwendigerweise alle Hebel der Reihe C und P derart verriegelt werden, daß während der Fahrt von $C \rightleftharpoons P$ alle die Relation schneidenden Weichenstraßen nicht befahrbar sind. In Abb. 6 stellen die schraffierten Felder jene Hebel vor, die bei einer Fahrt $C \rightleftharpoons P$ nicht gestellt werden können, während die weiß gelassenen Felder keine feindliche Bewegung zu $C \rightleftharpoons P$ bedeuten.

Die sich aus diesem einfachen Gesetz ergebenden Verriegelungen werden „geographische Verriegelungen“ genannt und befinden sich, für die ganze Tafel, in einer Ebene. Sie werden für sämtliche Felder, selbst für jene, welche keinen Hebel haben, bestimmt, so daß es leicht fällt, bei einer Vergrößerung oder Abänderung der Geleiseanlagen einen Hebel hinzuzufügen oder wegzunehmen.

Nehmen wir dagegen den in der Praxis vorkommenden Fall einer einfachen Kreuzung (Abb. 7) — Abb. 5 stellt eigentlich nur eine theoretische Geleiseverbindung vor — so genügt die in Abb. 6 durch einfache Schraffur hervorgehobene geographische Verriegelung allein nicht mehr, denn die Fahrstraßen $A \rightleftharpoons O$ und $B \rightleftharpoons O$ sind nicht mit der Strecke $C \rightleftharpoons P$ vereinbar, da sie mit ihr einen Punkt m gemeinsam haben. Auf der andern Seite gilt dies für die Strecken $D \rightleftharpoons Q$ und $D \rightleftharpoons R$ mit dem gemeinsamen Punkt n .

Man muß also zu den geographischen, der Strecke $C \rightleftharpoons P$ entsprechenden Verriegelungen des Hebels 16 die Verriegelung jener Hebel hinzufügen, deren Felder durch die doppelte Schraffur Abb. 8 bezeichnet sind. Dieses Resultat erhält man, wenn die Hebel 15 ($C \rightleftharpoons O$) und 22 ($D \rightleftharpoons P$) gestellt werden, die sich in den Schnitt-

punkten der Diagonalen der Tafel mit den Ordinaten des betreffenden Hebels 16 befinden.

Dieses Hilfssystem stellt die „Verriegelung der einfachen Diagonalen“ dar und erfordert eine zweite Ebene parallel zu der der geographischen Verriegelungen. Schließlich können einige Hebel aus lokalen Gründen Verriegelungen erhalten, die nicht auf den oben besprochenen Gesetzen beruhen. Man nennt diese die „Lokal-Verriegelungen“, und werden sie durch besondere Verbindungen zwischen den beteiligten Hebeln hergestellt, so eine dritte Ebene im Verriegelungsgehäuse bildend.

Die Abb. 3 und 4 geben die Anordnung der geographischen und der diagonalen Verriegelungen des in Lüttich ausgestellten Modells, wobei angenommen ist, daß der der projektierten Strecke $B \rightleftharpoons Q$ entsprechende Hebel 2, 5 gestellt ist.

Was nun die Wirkungsweise anbelangt, so wird durch das Stellen eines Sektors durch den ganzen Apparat greifenden Hebels vermittels eines Sektors C ein Ventil V oder V' gehoben, der Betriebsstrom — beim Lütticher Modell Druckluft — durch m oder m' zu dem diesem Hebel entsprechenden Verteiler d gesendet (Abb. 1 und 9), welcher den Betriebsstrom*) auf die Weichen der betreffenden

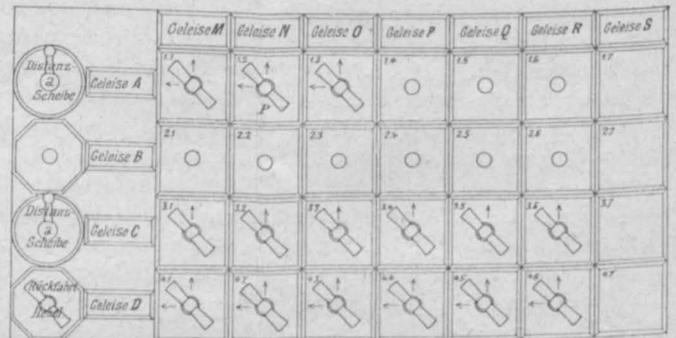


Abb. 2. Stelltafel im Stellwerksgebäude.

*) Unter Betriebsstrom wird jener verstanden, welcher das Umstellen der Weichen bewirkt, unter Rückmeldestrom jener, der die erfolgte Umstellung nach dem Stellwerk zurückmeldet.

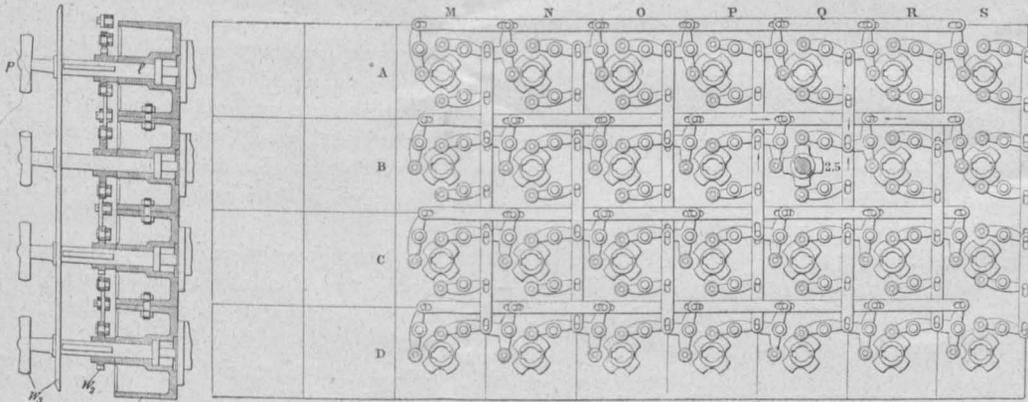


Abb. 3. Geographische Verriegelungen.

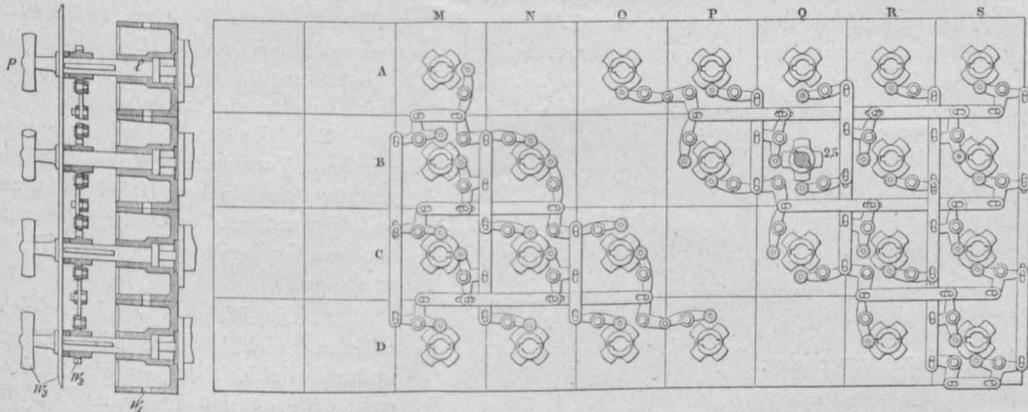


Abb. 4. Diagonal-Verriegelungen.

Die Rückmeldeleitungen jeder Weiche 2l, 3l und 4r kommen gleichfalls parallel von den Stellvorrichtungen der Weichen zum Sammler *t* in das Stellwerksgebäude zurück, bilden also zusammen den Kontrollstrom, der dann durch eine der beiden Doppelleitungen *n* oder *n'* geht, um je nach der Stellung des Hebels das Ein- oder Ausfahrts-Signal frei zu geben.

Die Vereinigung der einzelnen Rückmeldeströme erfolgt in der Weise, daß das Diaphragma des Ventils *Va*, welches dem Sammler der Strecke 4, 3 (Abb. 11) entspricht, gehoben wird. Das Ventil für die Wahl des Signals selbst ist bereits durch den noch vereinigten und durch *u* kommenden Betriebsstrom gehoben worden, und kann derselbe somit — durch das umgekehrt wirkende Ventil *Vi* nicht aufgehoben — zum Signal *Sd* gelangen, sobald die Rückmeldeleitungen der Weichen 2l, 3l und 4r ihre Diaphragmen gehoben haben. Wenn während der „Erlaubten Fahrt“ des Signals eine Weiche zerstört wird oder sonst eine Unregelmäßigkeit eintritt, die Rückmeldeleitung dieser Weiche also mit der Atmosphäre in Verbindung tritt, so wird das entsprechende Ventil *Va* des Sammlers geschlossen, dadurch die Verbindung mit der Druckluftleitung abgesperrt und die zum Signal führende Leitung *u* mit der Atmosphäre verbunden,

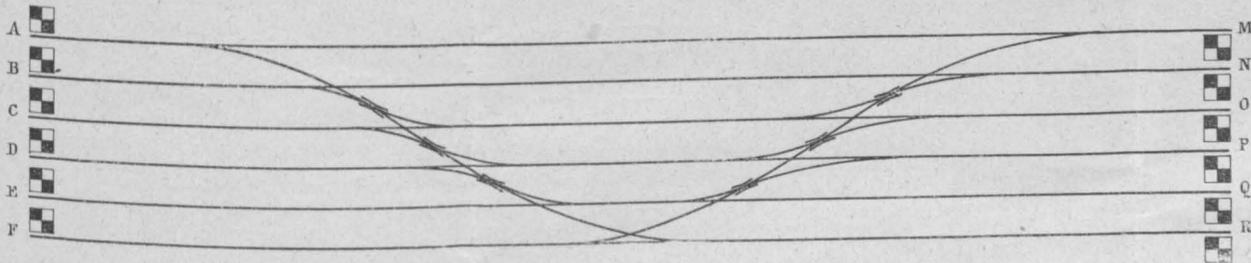


Abb. 5.

	M	N	O	P	Q	R
A	1	2	3	4	5	6
B	7	8	9	10	11	12
C	13	14	15	16	17	18
D	19	20	21	22	23	24
E	25	26	27	28	29	30
F	31	32	33	34	35	36

Abb. 6.

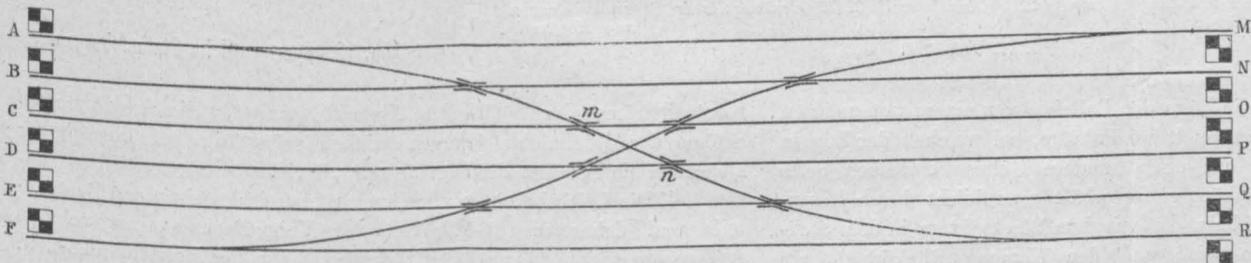


Abb. 7.

	M	N	O	P	Q	R
A						
B						
C						
D						
E						
F						

Abb. 8.

Weichenstraße verteilt und gleichzeitig die Verbindung zwischen den Blockleitungen der beiden die Fahrstraße bildenden Geleise herstellt. Nachdem die Weichen bewegt sind, wird der Strom in dem Sammler *t* wieder vereinigt und erst dann zur Freigabe des betreffenden Signales verwendet.

Der beim Stellen des der Weichenstraße *D—O* angehörigen Hebels 4, 3 bedingte Vorgang ist in Abb. 1a dargestellt.

Obwohl drei Weichen 2l, 3l und 4r (*l* links, *r* rechts) zu stellen sind, ist doch für die Weichenstraße *D* nur eine doppelte Betriebsleitung *m*, *m'* vorhanden, und da für jede Weichenstraße ein Verteilungsschieber vorgesehen ist und dieser allein mit den Stellvorrichtungen der Weichen in Verbindung steht, so wird ein gleichzeitiges Stellen aller Weichen einer Straße erzielt.

Die Konstruktionseinzelheiten des Verteilungsschiebers sind aus Abb. 10 zu ersehen.

was die sofortige Haltstellung des Signals zur Folge hat. Das entgegengesetzt wirkende Ventil *Vi* des Sammlers steht mit einer Sperrvorrichtung (Abb. 12), die sich in der Stationskanzlei befindet, in Verbindung. Sobald der Handgriff *h* dieser Vorrichtung horizontal steht (wie Abb. 12 zeigt), so ist das Ventil *Vd* gehoben und sendet den Betriebsstrom unter das Diaphragma des Ventils *Vi* im Sammler, so daß der von der Hauptleitung kommende

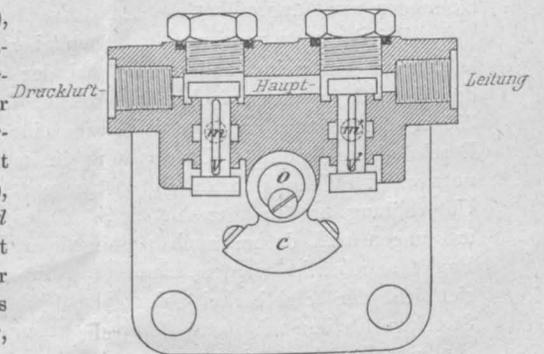


Abb. 9.

Strom unterbrochen ist und, selbst wenn alle Rückmeldeventile Va gehoben sind, der Druck nicht zum Einfahrtssignal Sd gelangen kann. Wenn dagegen der Handgriff h senkrecht steht, so fällt das Ventil V_i des Sammlers auf seinen Sitz und läßt den Betriebsstrom hindurch. Der Verkehrsbeamte kann also mittels seiner Kontrolltafel augenblicklich die Einfahrt auf eine nicht gewünschte Weichenstraße verhindern. Diese Kontrolltafel hat ähnlich angeordnete Felder wie die Stellwerktafel, mit der sie verbunden ist. Sobald ein Hebel z. B. nach links gedreht wird, so erscheint eine rote Scheibe in dem entsprechenden Felde der Kontrolltafel; derselbe Hebel nach rechts gedreht würde ein grünes Glas in demselben Felde erscheinen lassen. Durch die Farbe der Scheibe ist somit die Richtung der freigestellten Weichenstraße dargestellt.

Der Übersichtlichkeit halber ist in den Abbildungen die Verbindung mit den Blockapparaten weggelassen worden, doch ist es klar, daß es keine Schwierigkeiten bereitet, mittels der Leitungen, die zu jedem der Enden der von dem Stellwerk abhängigen Geleise gehen, die notwendige Übereinstimmung mit den einzelnen Blocksätzen herzustellen. Der Schutz durch das Blocksystem kann nicht nur für die Einstellungen

Hiezu kommt noch der weitere Umstand, daß für jede Stellwerktafel nur ein einziger Beamter genügt, und daß, da das Stellen der Hebel keine körperliche Anstrengung erfordert, nicht wie bis jetzt kräftige, sondern eher verständige Leute ausgewählt werden können, wie nicht übersehen werden darf, daß vom Verkehrsbeamten direkt jedes Haltsignal sofort selbst gegeben werden kann, so daß also die bis nun in so vielen Händen ruhende Betriebssicherheit in einer Hand vereinigt erscheint.

Bei dem in Lüttich zur Ausstellung gebrachten Apparat wurde die Stellwerktafel — Steuerung und Kontrollvorrichtungen — mit Druckluft, die Weichen und Signalstellapparate jedoch mit Elektrizität betrieben.

Die Vorteile der neuen selbsttätigen Stellvorrichtung lassen sich also in folgendem zusammenfassen:

1. Die Leichtigkeit der Auffindung des für eine bestimmte Zugsbewegung zu stellenden Hebels, der, ohne körperliche Anstrengung gedreht, sofort die Einstellung aller beteiligten Weichen und Signale bewirkt, und durch die Stellung dieses Hebels sofort alle nichtbefahrenen Strecken sowohl in der einen wie in der andern Richtung dem Beamten vor Augen stehen.

2. Die Streckenhebel werden durch eine Vorrichtung verriegelt, welche gestattet, einen neuen Hebel in kurzer Zeit hinzuzufügen oder wegzunehmen, ohne die Verriegelung der andern Hebel zu stören.

3. Die Weichen werden gleichzeitig und nicht hintereinander betätigt, wodurch viel Zeit erspart wird und es nicht nötig ist, daß der Beamte auf die

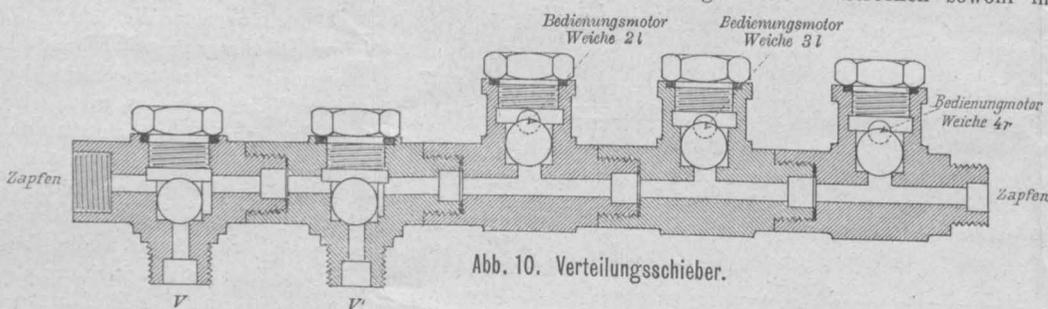


Abb. 10. Verteilungsschieber.

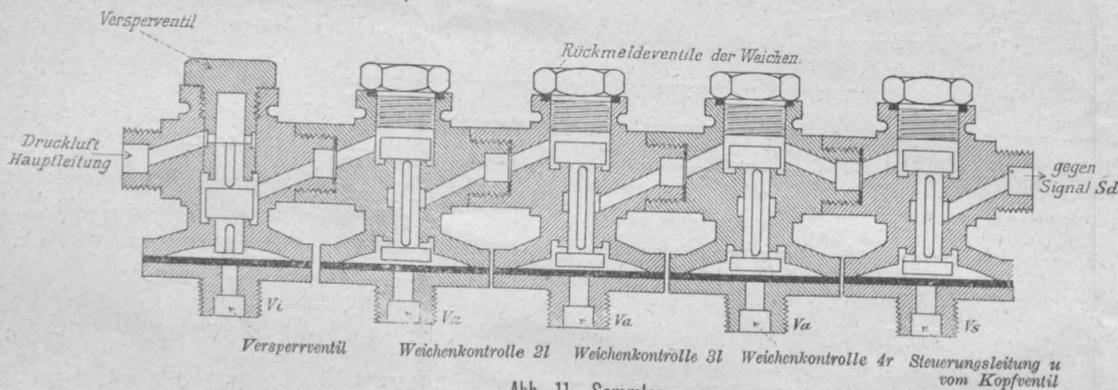


Abb. 11. Sammler.

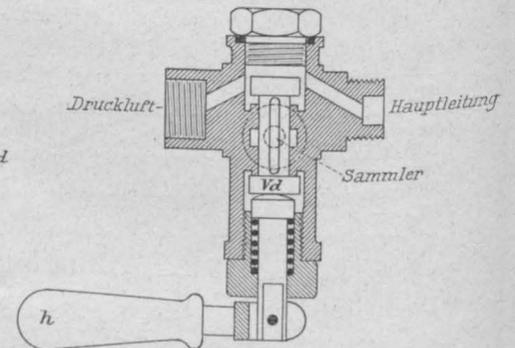


Abb. 12. Sperrventil im Stationsbureau.

stattfinden, bei welchen die Züge den Bahnhof von einem zum anderen Ende durchfahren, sondern auch für Fahrten, bei welchen der Zug in die Station einfährt und auf einem andern Geleise derselben Seite wieder verläßt. Diese Abhängigkeit erhält man leicht durch Hinzufügen eines besondern Hebels, der mit dem Blocksystem in dem Stellwerksgebäude verbunden wird und den Namen „Rückfahrthebel“ erhält. Es ist je einer für jedes Geleise vorhanden, auf welcher derartige Fahrten, bezw. Rangierbewegungen erfolgen.

Der in Lüttich ausgestellte Apparat hatte einen solchen Hebel, doch waren mit Rücksicht auf den Maßstab des Modells die Verbindungen nicht ausgeführt.

Bei der stets zunehmenden räumlichen Ausdehnung der Bahnanlagen einerseits, andererseits bei der geringen Wirkungsweite der derzeitigen mechanischen Stellwerke, deren Aktionsradius mit 350 m seine Grenze erreicht, ist heute eine oft nur durch letztere Beschränkung bedingte Unterteilung in mehrere Stellwerksbezirke notwendig. Wenn nun durch das gegenständliche Stellwerk diese Unterteilung unnötig gemacht wird, da es infolge der kleinen Abmessungen und darum auch sehr kleinen Gewichte an demjenigen Punkt angebracht werden kann, der durch die Bedingungen hinsichtlich der Sichtbarkeit der verschiedenen zusammenlaufenden Strecken bestimmt ist und somit nicht wie bis jetzt am Rande des Stellwerksbezirkes stehen muß, so ist klar, daß infolge Verminderung des Personals eine beträchtliche Reduktion der Betriebskosten erzielt werden kann.

Kontrollströme der betätigten Apparate wartet. Die gesammelten Ströme der Rückmeldeleitungen wirken selbsttätig auf die Signalsteuerung und stellen die Signale auf „Frei“.

4. Die Leichtigkeit der Auswechselbarkeit der einzelnen Bestandteile und daher die Möglichkeit der Vergrößerung einer solchen Anlage ohne jede Störung des Betriebes bei voller Betriebssicherheit.

5. Es ist nicht notwendig, nach Beendigung einer Zugsbewegung die Hebel in die „Grundstellung“ zurückzubringen, sondern sie können in ihrer letzten Stellung verbleiben und müssen erst dann gestellt werden, wenn eine neue, mit der letzten Bewegung unvereinbarliche Einstellung notwendig wird. Hiedurch wird Druckluft erspart. Aus dem Gesagten geht überdies hervor, daß Signale für Züge, die ungehindert nebeneinander verkehren können, auch gleichzeitig auf „Frei“ gestellt werden können.

6. Die Möglichkeit der Beibehaltung der vorhandenen Sicherheitsvorrichtungen (Saxby, Verriegelungen, Sicherheitsschlösser u. s. w.), die, nutzbar gemacht, den Bahnhof mit einem zweiten Not- oder Hilfsicherheitsapparat ausrüsten.

7. Die äußerst kompendiöse und übersichtliche Form des Stellwerks, das nach Angabe der Erfinder beispielsweise für den Nordbahnhof in Paris mit seinen 30 Bahnhofsgleisen höchstens 4 m lang und 1 m breit zu bemessen wäre.

8. Alle Verriegelungen finden in der Stelltafel Platz und stehen aus derselben nicht hervor, so daß die ganze Tafel wegen der Gleichartigkeit ihrer Teile in der Fabrik zusammengestellt werden kann und

jede Montagearbeit der Verriegelungsorgane im Stellwerksgebäude vermieden wird. Hiezu kommt noch, daß wegen der jedem Bahnhof eigentümlichen Notwendigkeit einer geographischen Verriegelung es möglich ist, die für einen Bahnhof bestimmte Tafel auf einem andern zur Aufstellung zu bringen, wobei nur notwendig ist, die Zahl der Hebel richtig zu stellen und eventuelle Diagonal- und Lokalverriegelungen aufzuheben oder neue einzubauen.

9. Es unterliegt keiner Schwierigkeit, den mit Druckluft betriebenen Stellapparat mit den andern (Elektrizität, Druckwasser, Vakuum, Gestänge und Drahtleitungen u. s. w.) angetriebenen äußeren Weichen- und Signalapparaten zu kombinieren.

Diesen Vorteilen gegenüber darf aber nicht übersehen werden, daß bei jeder Verringerung körperlicher und geistiger Arbeitsleistung und Übertragung derselben auf den Mechanismus eine Komplizierung und jedes Apparates die natürliche Folge ist, und weiter, daß hiedurch die Gefahr eines möglichen Versagens eines so gebauten Apparates näher gerückt erscheint, wenn hiedurch auch keineswegs eine Beeinträchtigung der Betriebssicherheit möglich ist. Daß natürlich der gegenständliche Apparat mit seinen zahlreichen Ventilen und Verbindungsstücken eine sorgfältige Überwachung durch Fachleute benötigt, leuchtet ein, doch könnte es nur auf das wärmste begrüßt werden, wenn durch eingehende Erprobung unter schwierigen Verhältnissen

das Schöne dieser neuen Idee zum Wohle der Vereinfachung und Sicherheit des Betriebes allgemein dienstbar gemacht werden könnte.

Die zahlreich vorliegenden Ausführungen von Stellwerken System Westinghouse, lassen keinen Zweifel über die Betriebssicherheit der Luftleitungen gegenüber den elektrischen Starkstromleitungen, wobei betreff der Kosten die Entscheidung jedenfalls zu Gunsten der Preßluft ausfallen dürfte, da wegen des nicht unbedeutlichen Kupferverbrauches elektrische Stellwerke nicht nur in der Anlage, sondern auch im Betriebe teuer zu stehen kommen.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, daß das gegenständliche Stellwerkssystem von Seite der französischen Nordbahn in Erprobung genommen wurde, und daß nach Angabe des Erfinders, je nach der Größe der Installation, der Preis pro Weiche auf F 2000—3000 zu stehen kommt.

Nach eingehender Besichtigung des Lütticher Modelles, wobei uns sowohl von Seite des Erfinders als auch insbesondere von Seite des französischen Ausstellungskommissärs, Ing. A. Schubert, Inspektor der französischen Nordbahn, die nötigen fachmännischen Erklärungen gegeben wurden, sind wir der Meinung, daß nach eventuellen, durch den Betrieb sich ergebenden Modifikationen einzelner Teile die im gegenständlichen Stellwerkssystem niedergelegten Ideen, so insbesondere die des Stellhebels und der Art der Verriegelungen, als sehr verwendbare Neuerungen zu bezeichnen sind.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Bericht über die Versammlung vom 7. Februar 1906.

Der Obmann begrüßt die erschienenen Mitglieder und Gäste, teilt mit, daß der Vereinsvorsteher dem Ausschusse bekanntgegeben habe, daß, durch eine Zuschrift der Handels- und Gewerbekammer veranlaßt, angestrebt werde, vom bisherigen Modus der Einteilung der technischen Fächer für gerichtliche Sachverständige und der bisherigen Nominierung von Sachverständigen abzugehen, woraus unserer Fachgruppe folgende Aufgaben erwachsen:

1. Aufstellung einer Einteilung der technischen Fächer.
2. Nominierung von gerichtlichen Sachverständigen.

Hierauf referiert Herr Dozent Meter:

Der Vereinsvorsteher hat in der Vorwoche eine Sitzung einberufen, welcher Vertreter der verschiedenen Fachgruppen zugezogen waren. Hierin wurde über eine von der Handels- und Gewerbekammer bereits in Vorschlag gebrachte Einteilung der technischen Fächer zum Zwecke der Nominierung gerichtlicher Sachverständiger beraten und schließlich ein Komitee eingesetzt, welchem die Ausarbeitung eines bezüglichen Vorschlages übertragen wurde. Hofrat Professor Oelwein wurde zum Vorsitzenden dieses Komitees gewählt. Letzteres beschloß, die Gruppeneinteilung den Fachgruppen unseres Vereines zuzuweisen. Diese sollen nun die Aufgabe im Bereiche ihres technischen Gebietes erledigen.

Referent schlägt vor, über die folgende von ihm verfaßte Einteilung die Diskussion zu eröffnen:

1. Ermittlung des Wärmebedarfes.
2. Lokale Heizanlagen.
3. Zentrale Heizanlagen (Dampf-, Wasser- und Luftheizungen).
4. Gasheizanlagen.
5. Elektrische Heizanlagen.
6. Lüftungsanlagen mit natürlichem Auftrieb.
7. Lüftungsanlagen mit künstlichem Auftrieb.
8. Trockenanlagen.
9. Kühlanlagen.
10. Feuerungsanlagen für feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe.
11. Schornsteine.
12. Künstliche Zugsanlagen.
13. Abdampfanlagen.
14. Kondensationsanlagen.
15. Desinfektions- und Sterilisationsanlagen.
16. Staubabsaugung.
17. Wasserversorgung von Städten und Gebäuden.
18. Reinigung des Wassers.

19. Koch-, Spül-, Wasch- und Badeeinrichtungen.
20. Aborte, Pissoirs, Entwässerungen der Gebäude.
21. Reinigung der Abfallwässer.
22. Assanierung der Städte und Arbeitsräume.
23. Natürliche Beleuchtung von Räumen.
24. Künstliche Beleuchtung von Räumen.
25. Schutz gegen Feuer- und Blitzgefahr.

Hofrat Professor Oelwein: Zur Ergänzung füge ich bei, daß der Handels- und Gewerbekammer geschrieben wurde, die Delegation unserem Vereine zu überlassen, was diese zustimmend erledigte. In der Einteilung der Handels- und Gewerbekammer waren zu viele technische Fächer in einer Gruppe zusammengefaßt; wir dürfen jedoch nicht in das Gegenteil geraten und keinesfalls zu viel differenzieren. Unser Bestreben muß sein, möglichst wenig Gruppen aufzustellen und möglichst viele Fachzweige in einer Gruppe unterzubringen. Mir ist z. B. aufgefallen, daß natürliche und künstliche Ventilation, Wasserversorgung und Reinigung des Wassers je eine Gruppe bilden. Solche Gruppen müssen zusammengefaßt werden. Die weitere Behandlung der in Rede stehenden Angelegenheit soll nun nachfolgende sein: Im „Komitee“ werden die Zusammenstellungen der Fachgruppen weiter zusammengefaßt und dann dem Plenum des Vereines unterbreitet. Die Überweisung dieser Angelegenheit an unseren Verein ist jedenfalls als großer Gewinn lebhaft zu begrüßen.

Hofrat v. Gruber: Ich schließe mich im wesentlichen den Ausführungen des Vorredners an. Einige Punkte wie z. B. Wärmebedarf gehen aber auch zu weit. Da ich bei der Verlesung nicht alles behalten konnte, muß ich ein näheres Eingehen in die Zusammenstellung vermeiden. Den Sanitätsbau vermisste ich darin. Dieser müßte aus dem Gebiete der Architekten, welche sich ja mit einem Kunstzweige zu befassen haben, herausgenommen werden; desgleichen die Anlage von Gebäuden, für welche hygienische Einrichtungen von Bedeutung sind. Im allgemeinen halte ich die Einteilungsfrage noch nicht für spruchreif.

Hofrat Oelwein: Die Fachgruppe für Architektur und Hochbau dürfe nicht verkürzt werden, es soll ihr daher der Sanitätsbau nicht genommen werden. Von der Meinung, daß die Frage noch nicht spruchreif sei, möge man nicht ausgehen. Unabhängig von jeder anderen Fachgruppe soll jede einzelne einen Vorschlag ausarbeiten. Es kann ja auch nach Fertigstellung sämtlicher Einteilungen und Zusammenfassung derselben durch das Komitee, das heißt nach der vollständigen Ausarbeitung der Gesamteinteilung, eine Diskussion in den Fachgruppen vor der Beratung im Plenum abgehalten werden.

Dozent Meter: Mir wurde der Vorwurf gemacht, daß ich in der Differenzierung des Gebietes unserer Fachgruppe zu weit gegangen bin. Ich betone daher, daß ich eine Zusammenstellung bringen wollte,

welche den ganzen Stoff der Gesundheitstechnik umfaßt, und zwar lediglich zum Zwecke der Orientierung für die Wahl gerichtlicher Sachverständiger. Daß Gruppen zusammengezogen werden können, ist ganz klar.

Hofrat v. Gruber: Hofrat Oelwein hat mir entgegengehalten, daß auch die Sanitätsbauten in das Gebiet der Architekten gehören, ist aber damit einverstanden, daß die Wasserversorgung der Häuser unserem Gebiete zugewiesen wird, worin ich einen Widerspruch erblicke. Da die Einteilung nicht gut so zu machen sein wird, daß nicht auch auf das Gebiet anderer Fachgruppen übergreifen wird, muß ich umso mehr darauf beharren, daß Sanitätsbauten in unsere Gruppen-Zusammenstellung aufgenommen werden. Ich habe mir übrigens nicht gedacht, daß eine Beschlußfassung über diese Zusammenstellung lange hinausgeschoben werden soll, glaube jedoch, daß die Aufstellung nicht genug exakt und zusammengefaßt ist, weshalb noch eine gründliche Durcharbeitung nötig sein wird. Die Fachgruppe hätte sich zunächst darüber zu einigen, wie die verlesenen 26 Gruppen zusammengezogen werden könnten. Gerade im vorliegenden Falle halte ich die Wahl eines Sonderausschusses für sehr empfehlenswert.

Ingenieur Schorstein: Ich vermisste in der Zusammenstellung die Gruppe der Baumaterialien-Begutachtung. Die Kenner der Baumaterialien dürften bei Gericht besonders häufig benötigt werden.

Hofrat Oelwein: Ich wollte, noch ehe die Angelegenheit den Fachgruppen vorgelegt wurde, eine Gruppeneinstellung schaffen, allein das Komitee ist darauf nicht eingegangen und hielt es für wünschenswert, zu erfahren, welche Einteilung den Fachgruppen genehm wäre. Die Arbeit, welche Hofrat v. Gruber erwähnt, wird jedenfalls gemacht werden müssen, aber eine Zusammenziehung könnte heute noch vorgenommen werden. Auch ich glaube ja, daß Sanitätsbauten in unser Gebiet gehören; bei den Zusammenstellungen soll jedoch das Einreihen gleicher Gruppen in die Gebiete verschiedener Fachgruppen vermieden werden.

Die Gruppierung nach wissenschaftlichen Prinzipien ist jedenfalls beizubehalten, weil die Handwerkergruppen, wie bisher, den Genossenschaften belassen werden müssen. Die Zusammenstellung ist innerhalb dreier Monate fertigzustellen.

Dozent Meter: Die Gruppenzusammenstellung kann ganz gut heute erfolgen. Darüber was ein Sachverständiger beherrschen kann, sind wir ja unterrichtet. Bezüglich der Sanitätsbauten möchte ich bemerken: Wir haben Fächer aus unserem Gebiete herausgegriffen, in welchen eine gerichtliche Intervention notwendig werden kann. Es ist mir nicht erfindlich, wie das Gericht mit der Anlage eines Spitäles zu tun bekommen könnte. Die Grundlage einer solchen Institution, das Programm, wird normalerweise von einem Architekten im Vereine mit einem routinierten Arzt verfaßt. Der Sanitätsbau gehört meiner Ansicht nach in unsere Aufstellung nicht hinein. Aus dem Hochbau sollen nur jene Einrichtungen herausgenommen werden, welche die Gerichte beschäftigen können.

Ingenieur Freißler: Ich begrüße die Aktion bezüglich der Aufstellung von Sachverständigen mit Freuden. Es werden seitens der

Gerichte nicht immer Sachverständige den Verhandlungen zugezogen, welche in dem betreffenden Gebiete genügend bewandert sind, zweifellos wird hierbei der Ingenieurstand vernachlässigt. Die Qualität der Sachverständigen ist oft, meiner Erfahrung nach, eine allzu geringe. Gerade unserer Fachgruppe wird die Zusammenstellung größere Schwierigkeiten bereiten, weil sie eine gewisse technische Verallgemeinerung besitzt. Der Aufstellung des Herrn Dozenten Meter möchte ich meine volle Zustimmung geben.

Hofrat Oelwein: Wir dürfen nicht zu ängstlich sein und müssen, selbst wenn die Gruppenzusammenstellung unserer Meinung nach zu wenig differenziert sein sollte und uns nicht vollständig befriedigte, die Angelegenheit vorwärts bringen. Das Prinzip, daß Sachverständige dem Ingenieur- und Architekten-Vereine entnommen werden, ist die Hauptsache und ist vor allem zu fördern. Die Gruppen lassen sich auch nicht für alle Zukunft feststellen, weil voraussichtlich neue Fächer zuwachsen werden.

Baurat Ignaz Wagner befürwortet wärmstens die Anregung des Hofrates Gruber bezüglich Aufnahme der Sanitätsbauten in unsere Zusammenstellung.

Hofrat v. Gruber: Die Gestaltung des Entwurfes eines Sanitätsbaues ist von wesentlicher Bedeutung für die Gestaltung der Einrichtungen. So muß schon im Projekte auf Heizungs- und Ventilationsanlagen entsprechend Rücksicht genommen werden. Es kommt allerdings auch vor, daß an derartige Anlagen erst während der Bauausführung gedacht wird, aber dies ist doch nur als Fehler zu beklagen. Zweifellos unterliegen die erwähnten Einrichtungen dem Heizungs- und Lüftungstechniker.

Ingenieur Schorstein: Im Falle, einem Sachverständigen vor Gericht eine Frage vorgelegt wird, die sein Gebiet überschreitet, hat er dies mitzuteilen. Das kann nun bei umfangreichen Gruppen oft vorkommen; es dürfte sich daher empfehlen, daß die nominierten Sachverständigen solche für besondere Spezialgebiete im Auge behielten.

Städt. Baurat Pürzl: Die in Verhandlung stehende Angelegenheit ist nur dann vorwärts zu bringen, wenn wir einen Ausschuß wählen. Ich stelle daher den Antrag, ein fünfgliedriges Komitee zu wählen, das in kurzer Zeit Bericht zu erstatten hat.

Ingenieur Braikowich stellt den Zusatzantrag, daß das Komitee in 14 Tagen der Fachgruppe zu referieren habe.

K. k. Baurat Stradal empfiehlt die Fühlungnahme mit anderen Fachgruppen.

Hofrat Oelwein ersucht, die Frage der Namhaftmachung von Sachverständigen noch nicht in Verhandlung zu ziehen.

Hierauf gelangt der Antrag Pürzl-Braikowich zur Abstimmung und Annahme. In das Komitee werden gewählt die Herren Genz, v. Gruber, Meter, Klose und Wagner.

Der Vorsitzende schließt die Versammlung und dankt Herrn Dozent Meter für seine Berichterstattung.

Der Obmann:
V. Pollack.

Der Schriftführer:
Stolz.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Architekt Baurat Andreas Streit den Titel Ober-Baurat verliehen.

Bei den österreichischen Staatsbahnen wurde verliehen Herrn Emil Rzeppa der Titel Inspektor und wurden ernannt die Herren Heinrich Löw zum Inspektor, Jakob Katz, Oskar Groß, Friedrich Juer und Karl Soukup zu Bau-, bezw. Maschinen-Oberkommissären, Hubert Borowicka, Viktor Schützenhofer und Dr. Hans Ungethüm zu Bau-, bezw. Maschinenkommissären.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat Herrn Eduard Doležal, o. ö. Professor der Technischen Hochschule in Wien, zum Mitgliede der Kommission zur Abhaltung der zweiten Staatsprüfung aus dem Bau-Ingenieurfache an der genannten Hochschule ernannt.

Das Professorenkollegium der Technischen Hochschule in Wien hat anlässlich der Eröffnungsfeier der Wocheinerbahn die Herren Hof-

rat Anton Millemoth und Sektionschef a. D. Karl Wurmb für die beim Baue dieser Bahn erworbenen hervorragenden Verdienste einstimmig zu Ehrendoktoren der technischen Wissenschaften ernannt.

Herr Bergat Maximilian Herrmann, Professor der Montanistischen Hochschule in Selmeczbánya (Schemnitz) wurde zum Rektor dieser Hochschule für die Studienjahre 1906/07 und 1907/08 gewählt.

Herr Ingenieur Maria Karl Romanowicz, Konstrukteur an der Technischen Hochschule in Wien, wurde am 18. Juli l. J. zum Doktor der technischen Wissenschaften promoviert.

† Hermann Ritter v. Schwind, Ingenieur (Mitglied seit 1872), ist am 20. Juli l. J. an Herzschlag gestorben.

† Erwin Saffir, Bau-Oberkommissär der österreichischen Staatsbahnen (Mitglied seit 1893), ist am 22. Juli l. J. nach langem Leiden gestorben.

Die bauliche Ausgestaltung der Wiener Technischen Hochschule. Wie man uns mitteilt, hat das Ministerium für Kultus und Unterricht endlich die Vorschläge des Professoren-Kollegiums der Wiener Technischen Hochschule, betreffend den Erweiterungsbau an Stelle der vom Staate schon längst angekauften alten Miethäuser in der Karls- und Paniglasse, genehmigt und Herrn Professor Karl König mit der Verfassung der Pläne nach den von ihm vorgelegten und vom Professoren-Kollegium empfohlenen Planskizzen betraut. Mit den Bauarbeiten wird noch in diesem Herbst begonnen werden. Damit erscheinen jahrelange Verhandlungen zu einem erfreulichen Abschlusse gelangt, und die Ingenieur-, Bau- und Maschinenbau-Fachschule dieser Hochschule werden in absehbarer Zeit wenigstens die dringendst notwendigen Räume erhalten. Dann kann auch die Beschränkung der Höraufnahme durch den numerus clausus, diese für die erste technische Hochschule des Reiches doppelt unwürdige Bestimmung, wieder entfallen. Für den Neubau eines großen, den modernen wissenschaftlichen Anforderungen entsprechenden chemisch-technischen Institutes wurden die an das neue elektrotechnische Institut in der Gußhaus- und Favoritenstraße angrenzenden Gründe, auf denen sich derzeit Steueramt und Bezirksgericht befinden, von der Staatsverwaltung bereits sichergestellt. Mit der Aufstellung der bezüglichen Pläne soll demnächst begonnen werden. Endlich ist die Errichtung von maschinen-technischen Laboratorien als Erweiterungsbau hinter dem elektrotechnischen Institute geplant. Es scheint somit die Regierung den ersten Willen zu haben, die arge Vernachlässigung, unter der besonders die Wiener Technische Hochschule während vieler Jahre zu leiden hatte, nach Kräften wieder gut zu machen, indem sie endlich jenes Bauprogramm verwirklicht, dessen erstes Glied die Errichtung des muster-giltigen elektrotechnischen Institutes war.

Regierungsbaumeister in Bayern. Gemäß einer Verfügung vom 10. Juli l. J. werden die praktisch geprüften Bauassistenten der Staatsbauverwaltung Bayerns künftig den Titel „Regierungsbaumeister“ führen. Hiedurch ist der betreffenden Beamtenkategorie Bayerns der gleiche Titel wie in allen übrigen deutschen Bundesstaaten verliehen.

Internationales Komitee für Kalziumkarbid und Azetylen. Vor kurzem fand in Nürnberg die erste Sitzung dieses im Vorjahre auf dem Lütticher Kongreß gegründeten Komitees in Anwesenheit der Delegierten von Dänemark, Deutschland, Frankreich, Österreich, Schweden, Schweiz und Spanien statt. Im Verlaufe der Beratungen wurden zwei Kommissionen ernannt, von denen die eine sich mit dem Studium verschiedener wissenschaftlicher Fragen, die andere mit der Aufstellung internationaler Normen für den Karbidhandel zu befassen hat. Es wird erwartet, daß diese Arbeiten binnen Jahresfrist beendet sind, worauf eine nächste Sitzung in Paris stattfinden soll. Zum Präsidenten des Komitees wurde Prof. Vogel-Berlin ernannt, das Generalsekretariat befindet sich auch weiter in Paris, am Sitze der Union française des Acétylénistes.

Das Technolexikon des Vereins deutscher Ingenieure. An diesem 1901 begonnenen allgemeinen technischen Wörterbuche für Übersetzungszwecke (in den drei Sprachen Deutsch, Englisch und Französisch) arbeiten jetzt rund 2000 in- und ausländische Firmen und Einzelpersonen mit. Die Zahl der gesammelten Wortzettel beträgt über 3,000,000. Die Alphabetisierungsarbeiten sind so weit vorgeschritten, daß die Drucklegung Anfang 1907 beginnen wird. Druck und Verlag sind der Firma J. J. Weber in Leipzig übertragen worden. Auskunft erteilt die Redaktion des Technolexikons Berlin (NW. 7), Dorotheenstraße 49.

Offene Stellen.

63. Ein Wasserleitungsbau- und Meliorationstechniker wird ehestens aufgenommen. Derselbe muß in Aufnahmen und in der Projektverfassung für Meliorationsarbeiten und für Wasserleitungsbauten theoretisch und praktisch vorgebildet und für Landessprachen mächtig sein. Bewerber wollen ihre mit Zeugnisabschriften über Studien und bisherige praktische Verwendung belegten Gesuche bis 31. Juli l. J. an das fürstlich Lobkowitzsche kulturtechnische Bureau in Bilin (Böhmen) richten.

64. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Salzburg gelangen im Beginn des Schuljahres 1906/07 voraussichtlich drei Lehrstellen in der IX. Rangsklasse zur Besetzung, und zwar: a) für dekorative Zeichen; b) für die mechanisch-technischen Fächer und projektives Zeichnen und c) für Mathematik und darstellende Geometrie als Hauptfächer, Naturlehre als Nebenfach. Bewerber haben ihre an das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht gerichteten Gesuche, mit einem curriculum vitae und den Nachweisen über Studien und Praxis belegt, bis 20. August l. J. bei der Direktion der genannten Lehranstalt einzureichen.

Wettbewerbe.

Neue Wiener Handelsakademie. Das Preisgericht zur Beurteilung der Entwürfe für das Gebäude der Neuen Wiener Handelsakademie am Hamerlingplatz hat in der am 17. d. M. stattgehabten Schlußsitzung unter den eingelangten 24 Entwürfen einstimmig folgende Preise zuerkannt: Den ersten Preis von K 1500 dem Projekte „Vendura“, Verfasser Ober-Baurat Prof. Julius Deininger und Architekt Wunibald Deininger, den zweiten Preis von K 1000 dem Projekte „Juni 1906“, Verfasser Architekten Karl Freymuth und Jacques Oblatt, und den dritten Preis von K 700 dem Projekte „ $\frac{m \cdot v^2}{2}$ “, Verfasser Architekt Alois Augenfeld. Das unter dem Kennwort „Globus“ eingelangte Projekt des Architekten Wilhelm Jellinek wurde dem Vorstande des Wiener Kaufmännischen Vereines zum Ankaufe empfohlen. Die eingelangten Entwürfe bleiben bis inklusive 25. Juli l. J., in der Zeit von 9—1 und 4—7 Uhr im Festsale des Wiener Kaufmännischen Vereines, I Johannesgasse 4, zur öffentlichen Besichtigung ausgestellt.

Internationaler Wettbewerb zur Erlangung von Projekten und Kostenvorschlägen für die Zuschüttung eines Teiles der Bibi-Eibater Bucht im Handelshafen zu Baku behufs Gewinnung von Naphthatherain. Ein Komitee beabsichtigt einen Teil der Bibi-Eibater Bucht im Handelshafen von Baku zuzuschütten, um Terrain für Naphtha-Erbohrung zu schaffen. Zum Zwecke der Erlangung geeigneter Projekte und Kostenvorschläge schreibt das Komitee einen internationalen Wettbewerb aus, welchem wir nachstehendes entnehmen:

1. Gegenstand des Konkurses. Als Gegenstand des Konkurses ist die Erlangung eines Projektes und eines Kostenanschlages über die Zuschüttung eines Teiles der Bibi Eibater Bucht mit Erdmaterialien in den Grenzen, welche auf den beigelegten Karten angegeben sind (Parzelle 1—54 inkl.) um künstliches Terrain zur Gewinnung von Naphtha zu erlangen, welches als Fortsetzung der Naphtha enthaltenden Bibi-Eibater Fläche dienen soll; das Anschüttungsterrain ist gegen das Unterwaschen zu versichern und über den Meeresspiegel so weit zu erheben, als zur Trockenlegung der sich durch die Zuschüttung bildenden Fläche nötig ist.

2. Die Zuschüttung. Die Zuschüttung soll aus festem Materiale ausgeführt werden, welches die volle Möglichkeit der Ausführung verschiedener industrieller Bauten und Naphthabohrlöcher auf denselben bieten soll. Dabei muß auf die Notwendigkeit der Ableitung des Gewerbe-, Grund-, Abfluß- und Regenwassers sowohl von der neugebildeten als auch von der schon vorhandenen Fläche geachtet werden, zu welchem Zwecke zu projektieren sind: die gehörige Planierung der ganzen Fläche, Abflußkanäle, Sammelbrunnen und nötigenfalls Drainage und andere künstliche Bauten, bei deren Projektierung die auf den Karten angegebenen Richtungen der Fahrwege ausgenutzt werden sollen. Das für die Zuschüttung erforderliche Material kann entweder von den Sandbänken der Bakuer Bucht oder von den die Bibi-Eibater Bucht umgebenden Höhen gewonnen werden. Obwohl die Auswahl der Stellen behufs Gewinnung des Zuschüttungs-Materiales, wie auch die Art und Weise der Zuschüttung den Gegenstand des Konkurses bilden, muß trotzdem bei der Lösung dieser Frage auf den Vorteil geachtet werden, welcher durch Abtragung der die Bibi-Eibater Bucht umgebenden Höhen erreicht werden kann, da dabei eventuell eine Vergrößerung der nützlichen naphthaführenden Fläche stattfinden kann.

3. Kaimauer. Zum Schutz der Zuschüttung gegen Unterwaschen und die Wirkung der Wellen muß eine zweckentsprechende und vollständig dauerhafte Uferbefestigung an der Seeseite auf der ganzen Länge der Aufschüttung projektiert werden, wobei die genannte Befestigung in der Weise gedacht ist, daß volle Sicherheit für bequeme und gefahrlose Landung, für Löschen und Laden der Schiffe unmittelbar an dem Kai geboten ist. Im Falle örtliche Bedingungen, wie z. B. Nord- und Südwind etc. die unmittelbare Landung der Schiffe an den Kais auf der ganzen Länge oder einem Teil derselben nicht zulassen, sollen besondere Landungsplätze oder Schutzbauwerke eingerichtet werden, die gefahrloses Stehen der Schiffe am Ufer oder an den Landungsplätzen gewährleisten. Zunächst wird nur die Zuschüttung des nördlichen Teiles der Bucht in den auf der Karte eingezeichneten Grenzen (Parzelle 1—54 inkl.) geplant. Später soll auch der gesamte südliche Teil der Bucht zugeschüttet werden. Dieser Umstand ist bei der Projektierung der Uferbefestigungen für den süd-

lichen Teil wie auch für die Ausnützung der ganzen südlichen Bucht bezüglich gefahrloser Standplätze der Schiffe zu beachten.

4. Daten für den Wettbewerb. Außer den genannten Hauptangaben für den Wettbewerb müssen alle örtlichen Verhältnisse berücksichtigt werden und zwar: die geologische Gestaltung des Buchtgrundes und der Ufer; die Meer- und Luftströmungen, das Klima; Schifffahrt, Industrie und Handel u. s. w. Alle diese Verhältnisse müssen von jedem Teilnehmer am Wettbewerb für eigene Rechnung und Gefahr durch Nachforschung am Arbeitsplatz festgestellt werden. Das Komitee wird seinerseits jede Hilfe zum Erhalt dieser Daten gewähren, desgleichen alle in seinem Besitz befindlichen Daten bekanntgeben.

5. Forderungen für den Wettbewerb. Die laut vorstehendem erstellten Projekte müssen zum angegebenen Termin dem Komitee in der Stadt Baku zugestellt werden und sollen enthalten: 1. Situationspläne im Maßstabe der beigefügten drei Karten, mit möglichst genauer Eintragung aller projektierten Bauten; 2. eine Reihe von Querprofilen der Bucht mit Auftragung der Erdzuschüttung und der Uferbefestigung auf denselben; hierbei müssen sämtliche Höhenkoten auf den Horizont des Kaspischen Meeres, der gleich Null ist, bezogen und im Maßstabe 1:100 bei einem Horizontalmaßstabe 1:1000 aufgetragen werden; 3. detaillierte und genaue Zeichnungen (Pläne, Seitenansichten und Schnitte) aller Kunstbauten in einem solchen Maßstabe, daß eine genaue Vorstellung der Konstruktionen und aller Einzelheiten dieser Bauten möglich ist; 4. Kostenanschläge und Aufstellungen von Einheitspreisen unter Zugrundelegung der örtlichen Marktpreise für Baumaterial und Arbeitskraft, sowie für mechanische Hilfsmittel; die Kostenanschläge sind nach Art der Arbeit zu teilen: a) Erdarbeiten, b) Kunstbauten, c) Zufuhrwege; 5. den Erläuterungsbericht mit detaillierten Angaben über Konstruktion aller Teile des Projektes, mit Berechnungen der Festigkeit und Widerstandsfähigkeit der einzelnen Bauteile und sonstigen zum völligen Verständnis des Projektes erforderlichen Erklärungen; diese Beschreibung und alle statischen Berechnungen müssen mit solcher Ausführlichkeit behandelt sein, daß sich der Voranschlag des Entwurfes um höchstens 10% von demjenigen des endgültigen Projektes unterscheidet; 6. einen genauen Plan über die Art der Ausführung der Arbeiten mit Verteilung derselben nach Jahren und Monaten; bei Aufstellung des Arbeitsplanes und Hinweises auf die Art der Ausführung desselben sind die örtlichen Verhältnisse überhaupt, insbesondere aber die Erfordernisse der hiesigen Industrie und der Handelsschifffahrt zu beachten. Besonders ist zu berücksichtigen, daß die Landungseinrichtungen und Wasserleitungen in der Bibi-Eibater Bucht unberührt bleiben; im Falle allmählichen Abtragens derselben muß die Art und Reihenfolge des Ersatzes durch neue ständige oder zeitweilige Anlagen angegeben werden; 7. in einem versiegelten Kuvert die genaue Adresse des Bewerbers; auf der Außenseite desselben ist das vom Bewerber gewählte Kennwort deutlich zu vermerken; mit denselben müssen auch alle Zeichnungen und Beilagen für den Wettbewerb versehen sein.

6. Zeit der Einreichung. Alle für den Wettbewerb bestimmten Projekte nebst angeführten Beilagen samt dem geschlossenen Kuvert müssen dem ausführenden Komitee bis spätestens 1./14. Oktober 1906 eingereicht werden, wobei, um Mißverständnissen vorzubeugen, das Datum des Poststempels des Aufgabsortes als Termin zu betrachten ist. Alle mit einem späteren Poststempel einlaufenden Projekte sind vom Wettbewerb ausgeschlossen, werden vom Preisgerichte nicht durchgesehen und auf Verlangen uneröffnet zurückgegeben.

7. Das Preisgericht. Die Durchsicht und Prüfung der beim Komitee rechtzeitig eingelaufenen Projekte unterliegt einem Preisgericht, welches aus elf Mitgliedern besteht. Zu der Zahl derselben gehören sieben Mitglieder des Komitees, ein der technischen Abteilung des Komitees vorstehender Ingenieur und drei Wasserbau-Ingenieure, welche vom Komitee eingeladen werden.

8. Bestimmungen für das Preisgericht bezüglich Durchsicht und Prüfung der Projekte. Sämtliche dem Preisgericht zur Durchsicht vorgelegten Projekte werden demselben ohne Kennwort-Kuvert übergeben. Letztere werden erst in der öffentlichen Sitzung des Komitees nach Bekanntgabe der Entscheidung des Preisgerichtes geöffnet; diese muß schriftlich unter Angabe der Vor- und Nachteile aller zum Wettbewerb vorgelegten und zur Durchsicht angenommenen Projekte und unter Begründung der Erteilung der Preise abgegeben werden. Die Namen der Personen, welchen Preise zugesprochen sind, sowie der Beschluß des Preisgerichtes werden in den Zeitungen und Zeitschriften veröffentlicht, in welchem der Aufruf zu diesem Wettbewerb abgedruckt war. Alle vorgestellten Projekte werden vom Tage der Veröffentlichung des Preisgerichtsbeschlusses durch zwei Wochen zur Ansicht des Publikums ausgestellt.

9. Preise für die prämierten Projekte. a) Aus der Zahl der zum Termine rechtzeitig eingereichten Projekte, welche allen Konkurrenzbedingungen entsprechen, werden laut Bericht des Preisgerichtes die drei besten nach ihrem absoluten Wert ausgewählt und an diese werden nachfolgende Preise erteilt: Der erste Preis R 10.000, der zweite Preis R 8000, der dritte Preis R 5000; b) die preisgekrönten Projekte gehen in den Besitz des ausführenden Komitees über; dasselbe behält sich das Recht vor, eines oder mehrere von den nicht prämierten Projekten für je R 2000 käuflich zu erwerben; c) die nicht preisgekrönten und vom ausführenden Komitee nicht erworbenen Pro-

jekte werden mit unangebrochenen Begleitkuverts dem Vorzeiger der über die Annahme des Projektes zur Konkurrenz ausgestellten Quittung zurückerstattet; d) nach Verlauf von sechs Monaten nicht zurückverlangte Projekte werden Eigentum des ausführenden Komitees; e) die Erteilung von Preisen verleiht weder das Recht auf die Ausarbeitung des endgültigen Projektes noch auf die Ausführung der Arbeiten selbst.

10. Teilnahme am Wettbewerb. Sowohl Russen als auch Ausländer sind zum Wettbewerb zugelassen; doch müssen alle Aufschriften, sowie der Text der Erläuterungsberichte, die Festigkeits- und Widerstandsberechnungen, wie auch der Kostenanschlag in russischer Sprache verfaßt sein; die Maße aber können sowohl in russischen Einheiten als auch nach dem metrischen Systeme angeführt sein.

* * *

Wir bemerken hiezu, daß der Wettbewerb unseren Bestimmungen im wesentlichen gerecht wird. Die in der Ausschreibung genannten Pläne erliegen zur Einsichtnahme in der Vereinskasse.

Preis Ausschreiben für Sicherheitsmaßregeln zum Schutze der Juwelierläden gegen Einbrüche, Diebstähle oder dgl. sowie Vorschläge zur Sicherung der von solchen Schäden betroffenen Juweliere gegen Vermögensschäden. Die Redaktion des „Journal der Goldschmiedekunst“, Verlag von H. Schlay Nachfolger in Leipzig schreibt einen durch die Überschrift gekennzeichneten Wettbewerb aus. Wir entnehmen der Ausschreibung folgendes: An diesem Preiswettbewerb kann sich jeder Interessent des In- und Auslandes beteiligen, und können die einzelnen Lösungen entweder in Form von Modellen, Zeichnungen oder auch durch allgemein verständliche, handschriftliche Beschreibung eingereicht werden. Konkurrenzfähig sind alle Vorschläge, welche gegen die Gefahren selbst oder deren Folgen zweckdienliche Wirkung haben. Die geschäftliche Verwertung der preisgekrönten Arbeiten bleibt den betreffenden Einsendern gewahrt, während das Publikationsrecht dem „Journal der Goldschmiedekunst“ allein zusteht, eventuell erst nach sofort geschehener patentamtlicher Anmeldung seitens des Urhebers oder Erfinders. Als Preise werden ausgeschrieben: 1. Preis M 150, 2. Preis M 100, 3. Preis M 75. Sämtliche Arbeiten müssen ohne sichtbare Erkennungszeichen und ohne Nennung des Einsenders, dagegen mit einem Kennwort versehen, eingesandt werden. Ferner muß jeder Arbeit ein mit gleichem Kennwort adressiertes undurchsichtiges Kuvert beigefügt sein, in dem die Adresse des Mitbewerbers enthalten ist. Termin für die Einlieferung der Arbeiten ist der 1. November 1906. Das Preisgericht, welches aus Fachmännern des Juweliergewerbes, unter Mitbeteiligung des Verbandes deutscher Juweliere, Gold- und Silberschmiede, ebenso unter Heranziehung von fachkundigen Personen der Versicherungsbranche und eventuell elektrotechnischer Autoritäten bestehen soll, wird noch bestimmt und seinerzeit bekanntgegeben werden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bei der Stadtgemeinde Bodenbach kommt die Herstellung zweier Anschlusskanäle im veranschlagten Kostenbetrage von K 13.000 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 28. Juli 1. J., abends 6 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen, bei welchem auch die erforderlichen Offertbehalte zur Einsicht aufliegen.

2. Der Bezirksausschuß Petschau (Böhmen) vergibt im Offertwege den Bau der 154,275 m langen Bezirksstraße, abzweigend von der Karlsbader Ararialstraße bis an die Donawitzer Gemeindegrenze. Die Kosten dieses Straßenbaues sind veranschlagt: a) für den Bau derselben ohne Kanäle K 26.607,85 und b) für den Bau der Objekte K 2285,69, zusammen K 28.893,54. Anbote sind bis 30. Juli 1. J., vormittags 10 Uhr, beim genannten Bezirksausschusse einzureichen, bei welchem auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen zur Einsicht aufliegen.

3. Wegen Vergebung von Erd- und Pflasterungsarbeiten finden beim Magistrate Wien Offertverhandlungen statt, und zwar: a) für die Neupflasterung der Wasnergasse im XX. Bezirke (Kostenanschlag K 22.582,49, Pauschale K 1300) am 30. Juli 1. J., vormittags 10 Uhr; b) für die Neupflasterung der Friedmannngasse im XVI. Bezirke (Kostenanschlag K 5993,26, Pauschale K 500) am 30. Juli 1. J., vormittags 11 Uhr; c) für die Neupflasterung der Geiselbergstraße und Gottschalkgasse im XI. Bezirke (Kostenanschlag K 19.133, Pauschale K 2000) am 31. Juli 1. J., vormittags 11 Uhr. Die Offertunterlagen können beim Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

4. Vergebung des Baues der aus 12 separat stehenden Gebäuden bestehenden k. u. Staatsgestüts-Kaserne in Komárom im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 290.727,59. Anbote sind bis 30. Juli 1. J., mittags 12 Uhr, beim wirtschaftlich-technischen Amte des k. ungar. Ackerbauministeriums in Budapest einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können beim genannten Amte sowie auch beim städtischen Ingenieuramte in Komárom eingesehen werden. Vadium 5%.

5. Vergebung des Neubaus der gr.-orient. Pfarrkirche in Ivoševci im veranschlagten Kostenbetrage von K 36.481,50. Die Offertverhandlung findet am 3. August 1. J., vormittags 11 Uhr, bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft in Knin statt. Die näheren Bedingungen

können bei der genannten Bezirkshauptmannschaft (Banabteilung) in Erfahrung gebracht werden.

6. Am Wiener Zentralviehmarkte gelangt die Auspflasterung des restlichen Teiles der Rinderausladerampe und eines Teiles von der Kälberhalle mit Granolitbeton im veranschlagten Kostenbetrage der Kälberhalle mit Granolitbeton im veranschlagten Kostenbetrage von K 36.000 zur Ausführung. Anbote sind bis 4. August l. J., vormittags 9 $\frac{1}{2}$ Uhr, beim Magistrat Wien einzureichen. Pläne, Kostenanschläge etc. können beim Stadtbauamte, Fachabteilung II, eingesehen werden. Vadium 5 $\frac{1}{2}$ %.

7. Wegen Vergebung der Herstellung der elektrischen Beleuchtung im Territorium des Rindermarktes am Wiener Zentralviehmarkte im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von Kronen 68.713-10 findet am 4. August l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien eine Offertverhandlung statt. Pläne und sonstige Befehle können beim Stadtbauamte, Fachabteilung II, eingesehen werden. Vadium 5 $\frac{1}{2}$ %.

8. Vergebung der Rekonstruktionsarbeiten am Magazinsnordtrakte bei der k. k. Tabakfabrik in Zablotów im veranschlagten Kostenbetrage von K 56.560-91. Anbote sind bis 6. August l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Tabakfabrik einzureichen, bei welcher Pläne, Vorausmaß samt Kostenanschlag und Bedingungen zur Einsicht aufliegen. Auskünfte können auch bei der k. k. General-Einsicht der Tabakregie in Wien (bautechnisches Departement) eingeholt werden. Vadium 5 $\frac{1}{2}$ %.

9. Die Generaldirektion der Tabakregie schreibt zur Sicherstellung des Baues eines Rauchtakfabrikations-, Werkstätten- und eines Magazinsgebäudes bei der k. k. Tabakfabrik in Rovigno eine Offertverhandlung aus. Die Kosten sind mit rund K 360.000 veranschlagt. Anbote sind bis 6. August l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Tabakfabrik in Rovigno einzureichen, bei welcher Pläne, Kostenanschläge, Vorausmaße und Bedingungen zur Einsicht aufliegen. Vadium 5 $\frac{1}{2}$ %. Auskünfte können auch bei der Generaldirektion der Tabakregie in Wien (bautechnisches Departement) eingeholt werden.

10. Anlässlich des Baues eines neuen Amtshauses im II. Bezirke gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: a) Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 272.063-25; b) Lieferung des Romazementes im Kostenbetrage von K 3600; c) Stukkaturerarbeiten im Kostenbetrage von K 7540; d) Weißarbeiten im Kostenbetrage von K 10.790; e) ornamentale Bildhauerarbeiten im Kostenbetrage von K 7993; f) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 22.917-78; g) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 31.384-95; h) Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 9200-50; i) Schieferdeckerarbeiten im Kostenbetrage von K 4950; k) Bautischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 59.009-39; l) Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 43.420-46; m) Anstreicherarbeiten im Kostenbetrage von K 10.043-25; n) Glaserarbeiten im Kostenbetrage von K 11.738-55; o) Asphaltierarbeiten im Kostenbetrage von K 10.767-50; p) Zimmermalerarbeiten im Kostenbetrage von K 4823-92; q) Lieferung der Holzjalousien im Kostenbetrage von K 2200; r) Tonwarenlieferung im Kostenbetrage von K 13.820; s) Traversenlieferung im Kostenbetrage von K 42.000; t) Eisenkonstruktionsarbeiten im Kostenbetrage von K 5725; u) Wasserleitungsinstallation und Klosellieferung im Kostenbetrage von K 9104-48; v) Ofenlieferung im Kostenbetrage von K 10.430 und w) Installation der elektrischen Beleuchtung im Kostenbetrage von K 11.140. Die Offertverhandlung findet am 8. August l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien, in der Volkshalle im Neuen Rathause, statt. Pläne etc. liegen beim Stadtbauamte zur Einsicht auf. Vadium 5 $\frac{1}{2}$ %.

11. Wegen Vergebung der Herstellung eines Teiles des Kais in Buccari findet am 13. August l. J., mittags 12 Uhr, bei der technischen Sektion der k. u. Seebehörde in Fiume eine Offertverhandlung statt. Plan und Bedingungen können bei der genannten Sektion eingesehen werden.

12. Die Stadtgemeinde Jičín vergibt für den Bau einer Wasserleitung die erforderlichen Bauarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 122.317-99 und die Herstellung des Röhrennetzes im Kostenbetrage von K 253.905-33 zusammen oder getrennt. Anbote sind bis 15. August l. J. einzureichen. Die Offertunterlagen liegen beim Stadtbauamte Jičín zur Einsicht auf. Vadium 10%.

13. Für den Bau der Lokalbahn Lemberg-Podhajce gelangt die Ausführung des Unterbaues, der Beschotterung und Oberbaulegung, des Hochbaues, der Bahneinfriedung, der Lieferung und Versetzung der Bahnzeichen sowie die Lieferung der Grenzsteine im Offertwege zur Vergebung. Die genannte Baulinie umfaßt 14 Baulose. Anbote sind bis 16. August l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Eisenbahndirektion in Wien, VI Gumpendorferstraße 10, einzubringen. Die Detailpläne des Vergabesoperates sowie die Drucksorten: Bestimmungen für die Einbringung der Anbote, das Anbotsformular, das Preisverzeichnis, die Mengenverzeichnisse, die Bedingungen und die sonstigen Beilagen des Anbotens sind bei der genannten Eisenbahndirektion und bei der k. k. Eisenbahnbauleitung in Lemberg einzusehen.

14. Die Vorsteherung des ev.-ref. Kun-Kollegiums in Szászváros vergibt im Offertwege den Bau eines Gymnasiumsgebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von K 207.340-39. Anbote sind bis 11. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der Direktion des genannten

Kollegiums einzureichen, bei welcher auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 5 $\frac{1}{2}$ %.

15. Wegen Lieferung eines Kettenbaggers und zweier Dampfprahme für den Hafen von Bilbao findet am 17. Oktober l. J. eine Offertverhandlung statt. Anbote sind bis 16. Oktober l. J. an die Junta de Obras del puerto de Bilbao zu richten. Die zu leistende Kautions beträgt P 12.500.

Patentbericht.

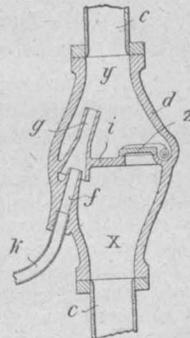
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes.)

59.—22311 **Turbinenpumpe oder -Ventilator.** Rudolf R. v. Stein, Prag-Karolinenthal. Ein Flügelrad ist mit einer oder mehreren Gruppen abwechselnd angeordneter und mit achsialen Durchgang für das Mittel versehener Leit- und Laufräder gleichen oder veränderlichen Durchmessers verbunden, welches der zu fördernden Flüssigkeit, Luft u. s. w. eine gewisse Geschwindigkeit erteilt, die in dem Achsialsystem ohne Zuhilfenahme der Fliehkraft nur durch Einwirkung der Schaufeln in Druck umgesetzt wird, um große Druckhöhen zu erreichen.

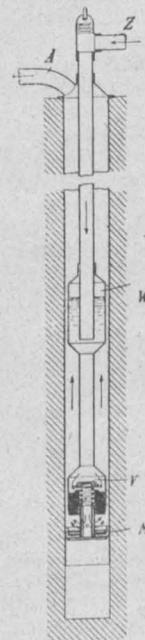
59.—22520 **Anlaßvorrichtung für saugende Injektoren.** Louis Friedmann, Wien.

In die Saugleitung *c* des Injektors ist ein durch die Scheidewand *i* in zwei Räume *x*, *y* geteiltes Gehäuse eingeschaltet, in dem ein Dampfstrahlejektor *f*, *g* und ein Rückschlagventil *z* derart angeordnet sind, daß das zum Injektor strömende Wasser aus *x* nach *y* durch die Fangdüse *g* des Ejektors und das Rückschlagventil eintreten kann. Der Ejektor liegt ungefähr in der Höhe des Wasserspiegels.



59.—22560 **Wasserstrahlbohrlochpumpe.** Waclaw Wolski, Lemberg.

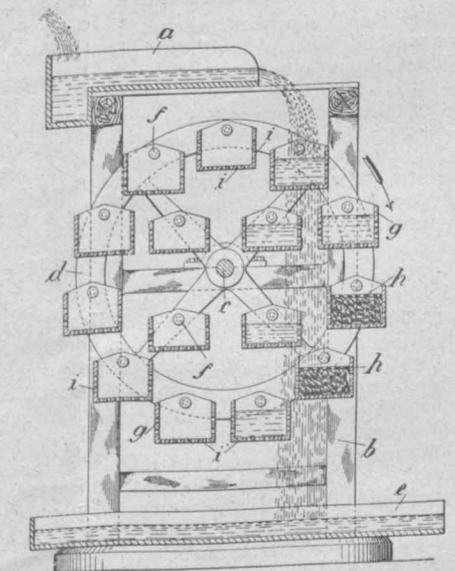
Vom Tage aus wird Flüssigkeit nach der Sohle gedrückt, um in einer Rückleitung wieder aufzusteigen, an der Sohle jedoch nach der bekannten Arbeitsweise des Saugwidders die aus dem Bohrloche zu gewinnende Nutzflüssigkeit anzusaugen und mit sich zutage zu bringen. Die Betriebsflüssigkeit kann je nach Ausführung der Pumpe durch das innere oder äußere Rohr niedergepreßt werden und bei entsprechender Vorwärmung gleichzeitig zum Wärmen des Bohrloches (paraffinreiches Petroleum) dienen.



85.—22379 **Vorrichtung zur biologischen Reinigung von Wasser, insbesondere von Abwässern.** Christof Kremer, Groß-Lichterfelde, und Rudolf Schilling, Berlin.

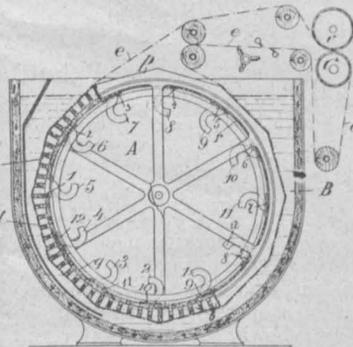
Am Umfang und an den Speichen eines freistehenden, drehbaren Rades sind Oxydationskörper leicht auswechselbar und schwingbar aufgehängt, welche von dem auf sie herabfallenden und hiebei das Rad in Umdrehung versetzenden

Wasser durchrieselt werden, wobei infolge der Drehung des Rades die Luft durch die Poren der Oxydationskörpergetrieben wird und dabei mit den Abwässern oder nach Entleerung der Oxydationskörper mit den darin festgehaltenen, durch Oxydation und Bakterienarbeit zu zerstörenden Stoffen in energische Berührung tritt. Die Oxydationskörper können auch am Kranze eines wagrecht rotierenden Rades angeordnet sein, so daß die Durchrieselung in achsialer Richtung erfolgt.



85.—22402 **Trommelfilter zum Reinigen der Abwässer von Papierfabriken.** Eugen Füllner, Herischdorf (Preußisch-Schlesien). Der Trommelmantel ist aus Zellen gebildet, von welchen Abflußrohre 1, 2, 3... ausgehen, deren Auslauf innerhalb der Trommel nach einem derart hinter der zugehörigen Zelle zurückliegenden Punkte

veilegt ist, daß während des Hochganges der Zellen von einem geeigneten Punkte ab durch den als geschlossenen Strahl durch das Rohr abfließenden, filtrierten Zelleninhalt selbsttätig eine mit der Abnahme des hydrostatischen Druckes wachsende Saugwirkung ausgeübt und so neben erhöhter Filtrierwirkung ein Abspülen der abgesetzten Schichte beim Aufstieg der Trommel ausgeschlossen ist. Jedes Saugrohr kann in der Nähe der Einmündung in die Zelle mit einem beim Niedergange geöffneten, beim Hochgange geschlossenen Sonderauslass versehen sein. Durch die knieförmige Umbiegung der Rohre wird während des Abflusses das Eintreten von Luft vermieden, nach dem Austritt der Zellen aus der Flüssigkeit ein Wasserverschluß in den Rohrenden gebildet und somit eine Saugwirkung bis zum Abgautschen des Filtrates aufrechterhalten.



Zuschriften an die Redaktion.

(Für den Inhalt ist die Redaktion nicht verantwortlich.)

Sehr geehrte Schriftleitung!

Die Kritik über „Die Leitung der mechanischen Energie“ im Beiblatt zur Nr. 23 Ihrer geschätzten Zeitschrift habe mit vielem Vergnügen gelesen. Doch hätte ich gewünscht, daß Sie zu Ihrem Vertrauensmann einen Physiker gewählt hätten, der hätte dann wohl gesagt, daß man den Nachweis eines bisher nicht festgestellten mechanischen Grundgesetzes entweder widerlegen oder anerkennen muß. Aber sich auf die gezogenen Folgerungen zu beschränken und diese einfach mit wegwerfenden Bemerkungen abtun, ohne auf den Kernpunkt einzugehen, ist nicht ganz sachlich. Wie wenig der Herr Kritiker genau vorging, zeigt sich auch in dem angeführten Beispiele von dem Schema der Konstitution der Gase. Ich führte dies an als Bild von dem Verhalten der Gasmoleküle in unserer Atmosphäre, wo sie unter dem Einflusse der Attraktion seitens der Erde stehen, und Ihr Berichterstatter läßt diesen wesentlich wichtigen Punkt (wohl ohne böse Absicht) unter den Tisch fallen, wodurch etwas ganz anderes entsteht. Ich hätte darauf nicht reagiert, aber es kann anderen ebenso ergehen wie mir, und ich möchte daher Ihr Augenmerk darauf richten. Denn schließlich mag es einer angesehenen Zeitschrift doch nicht gleichgültig sein, wenn Ihre Kritiker sich ihre Sache leicht machen.

Hochachtung

Dr. Wießner.

Freiwaldau, 21. Juni 1906.

Unser Referent hat auf die Beantwortung des vorstehenden Schreibens verzichtet.

* * *

Geehrte Redaktion!

Durch ein bedauerliches Versehen beim Abschreiben ist in unserem Schreiben vom 12. Mai l. J., welches Sie in Nr. 26 l. J. veröffentlichten, eine ganze Schreibseite ausgeblieben. Seite 392, erste Spalte, erster Absatz, soll richtig lauten:

Dort, wo wir z. B. bei richtigen Querschnitten und zwei getrennten Stücken den Querschnitt zur Gänze verschweißen wollen, wird auch die autogene Schweißung nicht mehr zu verwenden sein. Auch wenn wir mit der autogenen Schweißung wohl z. B. zwei stumpf gegeneinander geschobene Rohre zu verlöten vermögen, dieselben wirklich stumpf aneinander zu schweißen, gestattet die autogene Schweißung nicht. Wenn wir nun im Vergleiche hiezu das aluminothermische Verfahren betrachten, so genügt uns schon ein flüchtiger Blick auf den Artikel des Erfinders Dr. Hans Goldschmidt im Sonderabdruck aus der Wochenschrift „Dinglers Polytechnisches Journal“, Bd. 318, Heft 47/48, November 1903, um auch bei diesem Verfahren eine außerordentliche Mannigfaltigkeit der Verwendungsmöglichkeit zu konstatieren, welche entschieden als unrichtig erscheinen läßt, so wie dies in dem eingangs angezogenen Artikel geschehen, das aluminothermische Verfahren als nur auf bestimmte Fälle beschränkt, zu kennzeichnen. Ich sehe hiebei ganz davon ab, daß der Verfasser des Artikels „Autogene Schweißung“ in der „Eisenzeitung“ wohl nur mißverständlich die Bezeichnung „Aluminothermie“ anstatt „aluminothermische Schweißung“ gewählt hat. Zwischen diesen beiden Begriffen, von denen der erstere auch den letzteren in sich schließt, besteht ein sehr weiter Unterschied. Das Wort „Aluminothermie“ umfaßt das Ganze, das aluminothermische Schweißverfahren dagegen bildet nur einen geringen Teil der Aluminothermie selbst, worauf ich noch später zurückkommen werde. Betrachten wir nun die aluminothermische

Schweißung, so gelangen wir vor allen Dingen dahin, daß dieselbe im Gegensatz zur autogenen Schweißung nicht nur eine als Schweißung bezeichnete Lötung, sondern sowohl diese wie auch die reine Stumpfschweißung, wie auch eine Kombination von Lötung und Stumpfschweißung ermöglicht. So bildet z. B. die Rohrschweißung nach dem Goldschmidtschen Verfahren eine reine Stumpfschweißung; die Schienenschweißung nach demselben Verfahren bildet eine Vereinigung von Stumpfschweißung und Lötung, während z. B. die Schweißung von Wellen, quadratischen und runden Stäben, Steven u. s. w. eine durchgehende Schweißung (richtiger Lötung) bildet; der Umguß von Wellen bildet eine Schweißung am Umfange, während die Schweißzone je nach Stärke der betreffenden Welle tief in das Innere der Welle hineinragt; bei entsprechendem Zusammenklemmen ist auch nach vollzogener Schweißung bei großen Wellen gleichzeitig eine Stumpfschweißung der Wellenmitte zu erreichen.

Sie würden uns durch die Aufnahme dieser Richtigstellung zu außerordentlichem Danke verpflichtet.

Hochachtungsvoll

L. & G. Halphen.

Prag, 7. Juli 1906.

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers.)

- *10.821 Die Anteilnahme der Wiener Baugesellschaft an der baulichen Entwicklung Wiens. Von Th. Bach. 80. 31 S. m. 9 Taf. Wien 1905.
- 10.822 Graphische Tafeln zur Bestimmung der Dimensionen von Wasserleitungen und Kanälen. Von A. Gremaud. 80. 9 S. m. 10 Taf. Zürich 1906, Orell Füssli (M 10).
- 10.823 Die Technik als Kulturmacht in sozialer und geistiger Beziehung. Von U. Wendt. 80. 322 S. Berlin 1906, Reimer (K 7-20).
- *10.824 Über Fehlerort-Bestimmung mit der Wheatstoneschen Brückenschaltung. Von B. Böhm-Raffay. 80. 12 S. m. Abb. Wien 1906, Selbstverlag.
- 10.825 Verwertung von Patenten und Gebrauchsmustern. Von H. Michel. 80. 48 S. Zürich 1906, Schröter (M 1).
- *10.826 Bemerkungen zu Scherers Mechanismus der Quellenbildung und die Biliner Mineralquellen. Von Dr. J. Knett. 80. 14 S. Wien 1906, Selbstverlag.
- *10.827 Katalog der k. u. k. Marinebibliothek. Von A. Seelig. 80. 3 Bände. Pola 1905.
- 10.828 Photographisches Praktikum. Von L. David. 80. 317 S. m. 6 Taf. Halle a. d. S. 1905, Knapp (M 4).
- 10.829 Die österreichische Maschinenindustrie und der Export. Von G. Friedmann. 80. 57 S. Wien 1906, Deuticke (K 1-20).
- 10.830 Über die Wärmespannungen in runden Schornsteinen. Von Dr. A. Leon. 80. 70 S. m. 7 Abb. Wien 1906, Fromme.
- 10.831 Die Leitung der mechanischen Energie. Von Dr. V. Wiessner. 80. 83 S. Dresden 1905, Schultze.
- 10.832 Die Entwicklung der Müllverbrennung und der Dürsche Ofen zur Verbrennung von Hausmüll und Straßenkehricht. Von G. Koepfer. 80. 121 S. m. Abb. Dresden 1906, Lincke.
- *10.833 Der Bau einer modernen Lokomotive. Von Dr. R. Grimshaw. 80. 34 S. m. 29 Abb. Hannover 1906, Selbstverlag (M — 80).
- 10.834 Die Seehäfen des Weltverkehrs. Von A. Dorn. 80. 2 Bände. Wien 1891, Dorn.
- 10.835 Die Schiffsdampfmaschine, mit Zugrundelegung des englischen Originalwerkes von T. J. Main und T. Brown bearbeitet von C. Marchetti. 80. 479 S. m. Abb. Wien 1868, Gerolds Sohn.
- 10.836 Fosses d'Aisances, Latrines, Urinoirs et Vidanges. Par F. Liger. 80. 548 S. m. Abb. Paris 1875, Baudry.
- 10.837 Das Donaugebiet mit Rücksicht auf seine Wasserstraßen nach den Hauptgesichtspunkten der wirtschaftlichen Geographie. Von W. Götz. 80. 481 S. m. Abb. Stuttgart 1882, Grüninger.
- 10.838 Die Städtereinigung. Einleitung, Abfuhrsysteme, Kanalisation. Von Dr. R. Blasius und F. W. Büsing. 80. 304 S. m. 79 Abb. Jena 1894, Fischer.
- 10.839 Über Turbinen, deren Konstruktion und Wirkungsgrad. Von J. Lehmann. 40. 24 S. m. Abb. Berlin 1879.
- Nr. 10.834 bis 10.839 wurden der Bibliothek von Herrn k. k. Hofrat S. Taussig gespendet.

Der heutigen Nummer liegt der fünfte Bogen des „Vortragszyklus über moderne Chemie“ bei.