

Über das Fließen und die Selbstreinigung der Flüsse.

Von Baurat A. Wulsch zu Posen.

Zusammenfassung. Vorbemerkungen: Frühere Erklärungen der Selbstreinigung; Einwand gegen die neue Erklärung; am besten: Schmutz überhaupt nicht in die Flüsse, sondern landwirtschaftliche Verwertung; Voraussetzungen; Wassermessungen in der Warthe bei Posen. — Die Wasserströmung in den Flüssen: Sekundliche Wassergeschwindigkeiten in einer Stromsenkrechten; Linien gleicher Geschwindigkeiten im Stromquerschnitt; die Strommenge in der Sek.; Versuche von Professor Shaw zu Liverpool; Wasserfäden und Wasserschichten; Lippkes Untersuchungen; Gleitwiderstand, Schleppwiderstand, Räumungskraft; Bilder der Geschwindigkeiten und Mengen in den aufeinander folgenden Sek.; Erkenntnis des Gesetzes der Wasserbewegung; die Wirbel und Wallungen; Drehung der Wirbel und der Eisschollen. — Die Selbstreinigung der Flüsse: Die Schmutzstoffe vor deren Klärung; Menge nach der mechanischen Klärung; Bewegung der Schmutzstoffe; hauptsächlich wirkende Kraft; Vergleich mit der Stufenbahn; Schmutzteilchen schwerer als Wasser müssen zu Boden sinken; Schmutzschauer-Horror sordis; Schmutzteilchen leichter als Wasser müssen an die Ufer schwimmen; Arbeit der Geschiebe; Schmutzteilchen gleich schwer wie Wasser.

1. Vorbemerkungen.

Durch folgenden Beitrag soll untersucht werden, wie man sich in der Hauptsache die Fortbewegung und die Selbstreinigung der Flüsse zu denken hat.

Bei der Fortbewegung des Wassers soll indes nur von einer Art, von den verhältnismäßig schwach geneigten Strömungen, die Rede sein, wobei die Wasserteilchen aufeinander gleiten; nicht etwa von den fortwährend wirbelnden oder von den stark fallenden oder in Röhren steigenden oder den zu Eis frierenden Flüssen; weil in allen diesen Fällen die Selbstreinigung sehr fraglich ist; überhaupt die Flüsse sich in so sehr verschiedenen Zuständen befinden, daß es ein vergebliches Bemühen sein und bleiben muß, sie alle unter eine einzige Fließformel zu bringen, obgleich solche seit Galilei noch immer gesucht wird.

Die Selbstreinigung scheint dagegen, wie aus der eigentümlichen Art der Fließbewegung nachgewiesen werden soll, hauptsächlich darauf zurückzuführen zu sein, daß die Schmutzstoffe nach und nach aus dem strömenden Wasser während vieler Kilometer zu Boden sinken, sich demnächst an der Sohle und den Ufern des Flusses in kilometerlanger Ausdehnung absetzen und sodann hier, von den Geschieben zerrieben, weiterwandern, bis sie schließlich zum Meere gelangen, an dessen Boden sie erst endgültig zur Ruhe kommen.

Denn die anderen fernerhin von verschiedenen Seiten für die Selbstreinigung angeführten Ursachen, wie der Luftsauerstoff, die Bakterien und gar die Sonnenstrahlen, können nur als nebensächliche, weit zurücktretende Hilfswirkungen gelten und verschwinden gegenüber der urchwaltigen Wirkung der allgemeinen Erdanziehung, mit der die Schmutzstoffe zu Boden gezogen und hier weiter verarbeitet werden.

Zeitweise könnte allenfalls noch die Wirkung des Luftsauerstoffes durch Mischung mit ihm in Frage kommen, insofern als dieser fortdauernd aus dem belastenden Luftmeere durch den ewig fließenden Wasserspiegel sozusagen abgerieben und so der Wassermenge zugemischt wird. Wie aber im Winter, wenn die Eisdecke jegliche Zumischung hindert?

Daß die Bakterien sämtliche organischen und sogar anorganischen Schmutzstoffe vertilgen sollten, ist nicht zu glauben; denn ihnen wird ja von der Wasserbewegung während der Selbstreinigung gar nicht die Zeit dazu gelassen, nicht einmal soviel Zeit, um sich ruhig zu entwickeln, etwa wie in einem Reagensglase; und wo bleiben schließlich die Bakterien selbst, wenn der Fluß sich reinigt? Sie werden eben mit zu Boden gezogen und mögen dort mit den versenkten Schmutzstoffen ihr Wesen treiben, soweit und solange ihnen Raum und Zeit dazu von den Geschiebesanden gelassen wird. Werden sie aber erst von diesen erfaßt, nun so unterliegen sie samt den Schmutzstoffen der allgemeinen Zerreibung durch die Sande und schließlich der Abschwemmung bis zum Meere.

Auch die Strahlen der Sonne mögen zur Selbstreinigung der Flüsse ihren Beitrag leisten — solange die Sonne scheint! Wie reinigt sich aber der Fluß des Nachts? Man wird doch nicht behaupten wollen, daß seine Reinigungstätigkeit dann überhaupt ruht? Diese wird im Gegenteil für die abends zuffließenden Schmutzmassen meist noch während der Nacht vollendet. Denn die Selbstreinigung geschieht gewöhnlich in den folgenden 25 bis 45 km; bei durchschnittlich etwa 1 m Flußgeschwindigkeit also in $\frac{25.000 \text{ bis } 45.000}{10 \cdot 60 \cdot 60}$

oder 7 bis 12,5 Std., in denen die Reinigungsstrecke meist ganz in dunkle Nacht gehüllt liegt — und doch reinigt sich der Fluß! Die Wirkung der Sonnenstrahlen kann also kaum in Betracht kommen, um so weniger noch im Winter bei Eisdecke.

Der allgemeine laienhafte Einwand gegen unser Absinkungsgesetz, daß nämlich die „ungeheure“ Menge der Schmutzstoffe schon längst alle Flüsse bis oben verstopft haben müßte, ist ein großer unbegreiflicher Irrtum, da gewöhnlich die Menge der täglich entstehenden Schmutzstoffe sehr überschätzt, dagegen die tägliche Flußmenge des Vorfluters gewöhnlich sehr unterschätzt wird, wie folgende Rechnungen deutlich ergeben.

Selbst wenn man z. B. das Pettenkoffersche ganz unzulänglich geringe Verdünnungsverhältnis des schmutzigen Kanalwassers zum Vorfluter mit $\frac{1}{15}$ in Betracht zieht, so stellt sich bei dem erfahrungsgemäßen Durchschnittssatze von 1 kg Schmutz auf 1 m³ Kanalwasser das Verhältnis von festem Schmutz zum klaren Verdünnungswasser wie $\frac{1}{1000 \cdot 15}$; d. h. 1 m³ Schmutz kommt auf 15.000 m³ reines Flußwasser, und wenn der Fluß nur 1 m breit und seine Selbstreinigungsstrecke nur 35 km lang wäre, so betrüge die mittlere Bedeckung der Sohle mit Schmutz während der Zeit, in der der Fluß sich selbst reinigt, $\frac{1 \cdot 1000}{15 \cdot 35.000} = \frac{1}{525}$ mm!

In der Residenzstadt Posen bei etwa 160.000 Seelen oder täglich etwa 16 m³ fester Schmutzstoffe und bei im Mittel 80 m³/Sek. Warthewasser ist jenes Verhältnis sogar $\frac{16}{80 \cdot 86.400} = \text{rund } \frac{1}{432.000}$; oder es kommt täglich 1 m³ fester Schmutz auf 432.000 m³ reines Flußwasser! In diesem Falle würde die mittlere Bedeckung der Stromsohle und der Ufer bei etwa 35 km mittlerer Länge der Selbstreinigung und 50 m Breite des Stromes und bei 16 m³ festem Schmutz nur $\frac{16 \cdot 1000}{35.000 \cdot 50} = \frac{1}{110}$ mm täglich betragen; während andererseits täglich mehr als 1 mm Sandschicht mehrere Meter weiter geschoben wird, also mehrere hundertmal mehr zerreibende Masse bewegt wird, nament-

lich bei Wachswasser! Wie kann da von einer Verstopfung des Flusses die Rede sein?

Wenn nun im folgenden nachgewiesen wird, daß die Selbstreinigung der Flüsse in der Hauptsache auf der eigentümlichen, ja wunderbaren Wasserbewegung beruht, so soll dieses Gesetz hier nur im allgemeinen entwickelt werden; denn der Verfasser ist, wie in seinen bisherigen Schriften über die Abwässer immer wieder betont wird*), nach wie vor der Meinung, daß die Schmutzwässer überhaupt nicht in die Flüsse gehören, sondern soweit nur irgend möglich landwirtschaftlich verwertet werden müssen.

Zur Erklärung des Gesetzmäßigen der gewöhnlich sehr verworrenen Erscheinungen des Wasserflusses werden natürlich möglichst einfache und gleichmäßige Verhältnisse vorausgesetzt.

Wir denken uns also die Ausmündung einer mittelgroßen städtischen Kanalisation, von welcher schon alle größeren als 2 bis 3 mm großen Schmutzstoffe nach irgend einer der neuzeitigen mechanischen Klärungen abgeschöpft sind, so daß nur noch die feineren und die aufgelösten Schmutzstoffe mittels eines besonderen Mündungsrohres einem ansehnlichen Flusse in gewisser Entfernung vom Ufer ab übergeben werden. Der Fluß sei an der Einlaufstelle möglichst gerade, sein Gefälle gleichmäßig, auch die Geschwindigkeit im Beharrungszustande; irgend ein weiterer Zufluß sei in der betrachteten Strecke nicht vorhanden.

Man mache sich nun unter diesen gleichmäßigen Umständen ein Bild von der Wasserströmung — zunächst ohne Schmutzstoffe, also eines reinen Flusses, den es leider in trinkbarer Güte kaum mehr gibt; und es sei hiezu erst noch Folgendes vorausgeschickt.

Immer wird beim Entwurf einer städtischen Kanalisation nach der Wassermenge des — natürlich rein gedachten — Vorfluters gefragt. Beim Entwurf zur Kanalisation der Stadt Posen war man genötigt, die Niedrigwassermengen der Warthe kurz unterhalb der Stadt zu bestimmen. Dies geschah in fünf Querschnitten, die unterhalb der sogenannten „Großen Schleuse“, von der noch die Rede sein wird, je etwa 100 m auseinander lagen. Die Warthe ist hier, wo auch die Hauptnotauslaßmündung liegt, fast gerade gestreckt, im Wasserspiegel rund 50 m breit, bei Mittelwasser rund 2 m tief und hat rund 1:5000 Gefälle. In jedem der fünf Querschnitte wurden nun bei einem ziemlich ständigen Niedrigwasser mehr als 40 sekundliche Stromgeschwindigkeiten mit einem *Woltmann* schen Flügel gemessen und in deutliche, unverzerrte Querschnittzeichnungen eingetragen. Sodann wurden hierin die Linien gleicher Geschwindigkeiten eingezeichnet und die entstandenen Flächen zwischen je zwei solchen Linien mittels eines *Amsler* schen Flächenmessers berechnet. Nach Multiplikation aller dieser Flächenzahlen eines Querschnittes mit den zugehörigen mittleren Geschwindigkeitszahlen ergab sich zunächst die sekundliche Wassermenge jedes der fünf Querschnitte und schließlich aus deren Mittel die gesuchte sekundliche Strommenge der Warthe zu etwa 22 m³.

Bei dieser Ermittlung zeigte sich, da die Fußsohle in allen Querschnitten fast eben lag, daß die Bilder der gleichen Geschwindigkeiten einander nicht unähnlich waren; auch wichen die Wassermengen der Querschnitte einzeln kaum voneinander und natürlich auch von der mittleren Strommenge ab, so daß es wohl genügt hätte, die letztere aus einem einzigen Querschnitte zu berechnen.

Erst später erkannte ich, daß diese auffallende Gleichmäßigkeit durch die Große Schleuse verursacht sein könnte. Die letztere ist ein eigenartiges und großartiges Festungstauwerk und sollte ehemals dazu dienen, bei einer etwaigen Belagerung Posens den ganzen Warthestrom anzustauen und durch

das oberhalb weithin überschwemmende Wasser den Belagerern den Zugang zur Stadt zu erschweren (Abb. 1). Sie ist auch zugleich eine bombensichere Brücke und hatte früher zwölf Öffnungen von je 4·75 m Weite und 22 m Länge, so daß nur alte finowkanalmäßige Kähne hindurchgehen konnten; später sind der vermehrten Schifffahrt wegen die beiden mittleren Öffnungen zu einer 9·2 m breiten vereinigt, wie Abb. 1 zeigt.

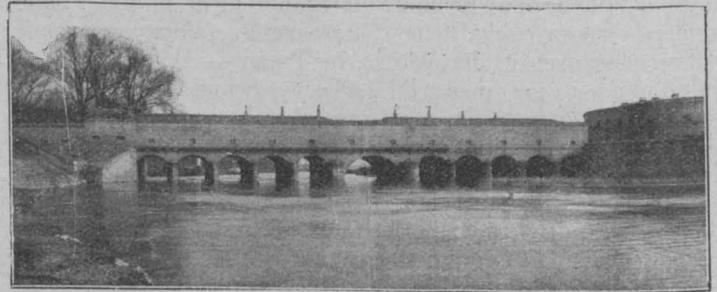


Abb. 1. Die Große Schleuse zu Posen.

Es leuchtet wohl ein, daß durch so viele, verhältnismäßig enge und lange Durchflußöffnungen, noch dazu mit festen Holzbohlensohlen, die Warthestromung unterhalb der Großen Schleuse ungewöhnlich gleichmäßig wurde, wie sich aus den Flußquerschnittbildern ergab, zumal in dieser geraden und gleichmäßig ausgebauten Flußstrecke. Jene Messungen der Warthe haben die Veranlassung zu den nun folgenden allgemeinen Betrachtungen über die Strömung und Selbstreinigungskraft der Flüsse gegeben.

2. Die Wasserströmung in den Flüssen.

Zur allgemeinen Erklärung des Fließens im vorerst rein gedachten Flusse wird auf die folgenden Abbildungen verwiesen. Zunächst ist in Abb. 2 eine Zeichnung gegeben von den sekundlichen Wassergeschwindigkeiten in der Stromrichtung (oder X—Z-Ebene), und zwar etwa in der Mitte eines Flußquerschnittes — der Wirklichkeit annähernd entsprechend — im gleichen Maßstabe 1:25 sowohl für die Tiefen als für die Längen oder „Geschwindigkeiten“, welche letztere von den betreffenden Wasserteilchen in einer Sek. zurückgelegt sind. Die Pfeile bedeuten die auf alle halbe Dezimeter berechneten sekundlichen Geschwindigkeiten. Letztere sind in der Zeichnung der Sohle zu nach einer Krümmung (Ellipse) ausgeglichen, es soll hierauf später näher eingegangen werden. Diese berechneten Geschwindigkeiten haben auch in der folgenden Flußquerschnittzeichnung (Abb. 3) alle diejenigen Punkte (in der Y—X-Ebene) ergeben, aus denen die eingezeichneten Linien gleicher Geschwindigkeiten — Isotacheen — zusammengesetzt wurden. Diese Querschnittzeichnung gibt also im verzerrten Maßstabe (1:250 für die Breiten, 1:50 für die Tiefen) diese Linien gleicher sekundlicher Geschwindigkeiten; letztere (wie in Abb. 2) alle halbe Dezimeter fallend von 0·58 m Geschwindigkeit am Wasserspiegel herunter bis zu 0·2 m Geschwindigkeit an der Sohle. Allerdings sind diese Isotacheen in

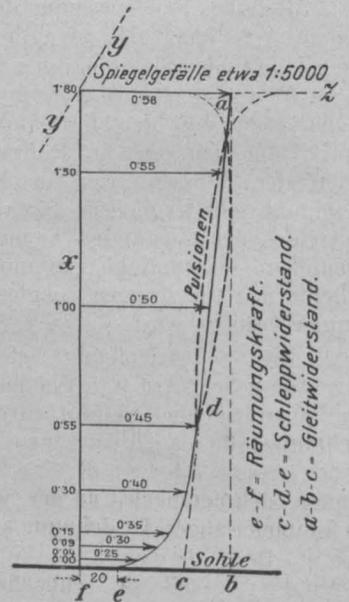


Abb. 2. Sekundliche Geschwindigkeiten in einer Stromsenkrechten inmitten der Strömung (Sekundenfläche). Maßstab 1:25.

*) Vgl. z. B. „Österr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst“ 1902, H. 48. „Verwertung der Kanalwässer der Stadt Wien durch Bedüngung des Marchfeldes“.

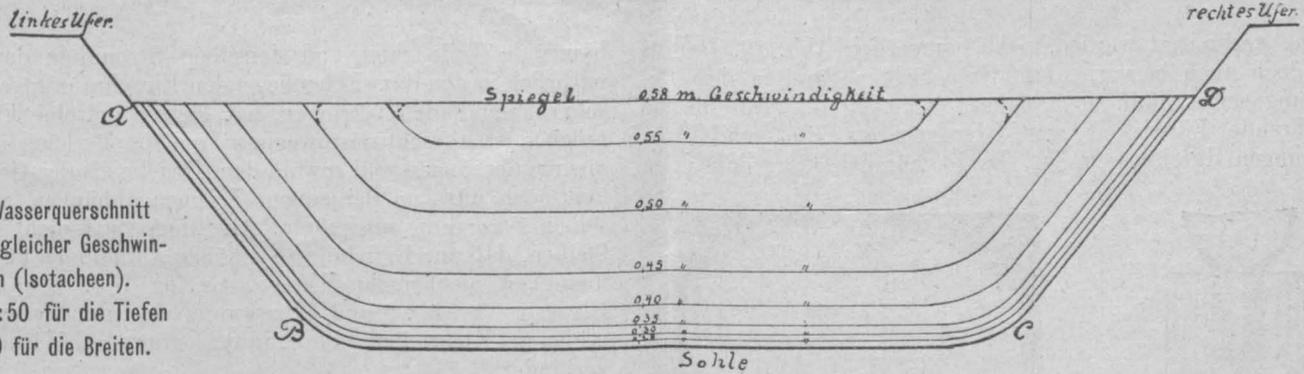
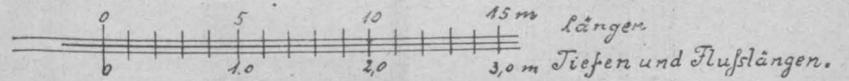


Abb. 3. Wasserquerschnitt mit Linien gleicher Geschwindigkeiten (Isotacheen). Maßstäbe 1:50 für die Tiefen und 1:250 für die Breiten.

Wirklichkeit keineswegs so gerade wie gezeichnet; weder an der Sohle noch an den Ufern, wo die Isotacheen in der Natur weniger gleich laufen, während sie in der Nähe des Wasserspiegels auch nach der Flußmitte zu zurückkehren, wie in der Zeichnung mit punktierten Krümmungen angedeutet ist.

Aus Abb. 2 und 3 entsteht nun die folgende Abb. 4, indem man an Abb. 3 die von Ufer zu Ufer verschiedenen Bilder 2 im Maßstab 1:50 schräg, d. h. in den X-Z-Ebenen, zeichnet und alsdann die Endpunkte der Pfeile gleicher Länge, also der gleichen Geschwindigkeiten, miteinander verbindet. Man erhält somit wieder Linien gleicher Geschwindigkeit, aber überall nach Ablauf der ersten Sek. und damit ein Bild von der körperlichen Darstellung der sekundlichen Wassermenge² des Flusses.



Ausdrücklich wird „fast“ gesagt, da in Wirklichkeit der maßgebende Stromstrich wohl stets, allerdings große Krümmungen beschreibt und da unsere gekrümmte Vorderfläche, wie schon oben bemerkt, in Wirklichkeit mancherlei Aus- und Einbuchtungen zeigt, so daß vielleicht dann auch die Richtungen der „Wasserfäden“ *a-a'*, *b-b'* usw. sehr kleine Winkelabweichungen voneinander haben werden.

Wie gering die Abweichungen von der Geraden und von der Richtung in Wirklichkeit gewöhnlich sind, geht z. B. daraus hervor, daß in einem wie unserem gedachten Falle, wo der Stromstrich selten unter 300 m Halbmesser beträgt, die Biegung der

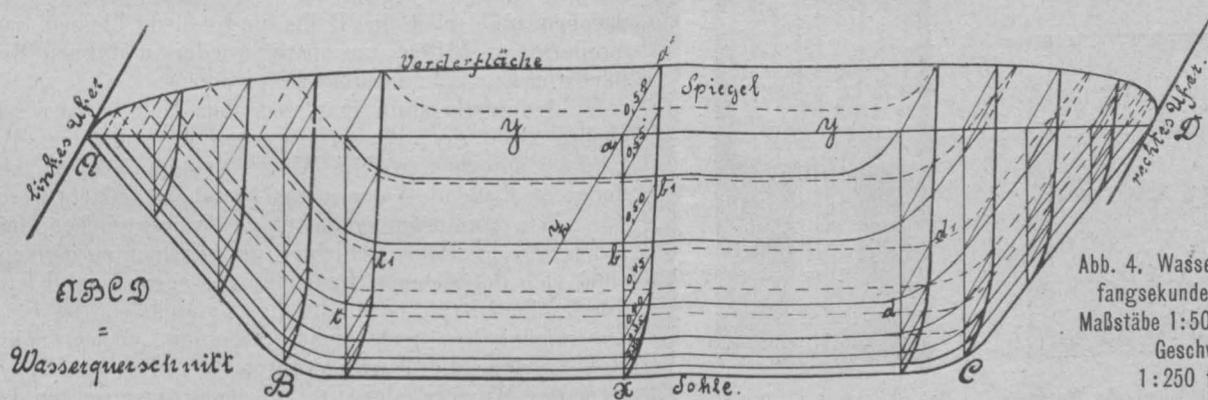


Abb. 4. Wassermenge in einer Anfangsekunde (Sekundenmenge). Maßstäbe 1:50 für die Tiefen und Geschwindigkeiten, 1:250 für die Breiten.

Natürlich ist diese vollkommen gedachte Darstellung wieder ohne jeglichen störenden Zufluß angenommen und, wie schon oben erwähnt, in Wirklichkeit auch nicht so regelmäßig, sondern mit Aus- und Einbuchtungen an Sohle und Ufern und an der gebogenen Vorderseite; am wenigsten noch am Wasserspiegel, dessen meist ebene Oberfläche aber auch von den später zu erörternden Aufwallungen und Wirbeln zeitweise und stellenweise allerdings nur wenig gehoben und gesenkt wird. Aber für unseren Zweck, die Bewegungsgesetze des fließenden Wassers zu erkennen, müssen wir vorerst von solch nebensächlichen Unebenheiten absehen, um ein klares Bild der Hapterscheinungen zu erhalten.

Wir dürfen nun Abb. 4 nicht, wie vorher bemerkt, etwa als körperliche Wassermasse betrachten, sondern müssen es uns vielmehr als einen Bewegungszustand denken, aus dem wir nur ersehen können, welche Form der ursprünglich senkrechte und sehr dünn gedachte Stromquerschnitt nach der Zeiteinheit, also nach einer Sek., angenommen hat und fassen dazu die gekrümmte Vorderfläche der Abb. 4 recht ins Auge, welche die Wasserteilchen nach Ablauf einer Sek. erreicht haben. Nun müssen wir daran festhalten, daß die verschiedenen Wasserteilchen des ursprünglichen Querschnittes *a*, *b*, *c*, *d* usw. in einer Sek. auf dem kürzesten Wege nach *a'*, *b'*, *c'*, *d'* usw. gewandert sind, und zwar mit dem geringen Stromgefälle, also fast wagrecht, und daß die in unserem Falle 0.58 m bis 0.2 m herunter langen Strecken *a-a'*, *b-b'*, *c-c'* usw. nicht nur fast gerade, sondern auch fast gleichlaufend sind.

Strömung in der Sek. bei 0.4 m mittlerer Geschwindigkeit, also auf ebensolche Länge nur, $\frac{1}{15.000}$ der letzteren beträgt. Für

unseren Fall des möglichst ungestörten und geradlinigen Flusses sollen indes die Wasserfäden *a-a'*, *b-b'* usw. als fast gerade und gleichlaufend miteinander angesehen werden.

Zur Unterstützung dieser Annahme werde auf die sehr lehrreichen Versuche des Professors Hele Shaw zu Liverpool aus den Jahren 1897 bis 1898 hingewiesen, aus denen namentlich das Gleichlaufen der Wasserfäden deutlich hervorgeht, indem es durch besondere Farbstoffstreifen im fließenden Wasser den Augen sichtbar gemacht wird. In Abb. 5 ist die Versuchsvorrichtung dargestellt. Unterhalb eines Rohrstückes, mittels welchen das Wasser geregelt zufließt, ist zwischen zwei starken Glasplatten *PP* eine mittlere Glasplatte *G* mit dem verhältnismäßig schmalen Zwischenraum für das strömende Wasser angebracht. Ferner ist oberhalb der mittleren Glasplatte *G* noch das aus Messing gefertigte Zuführungsstück *Z* vorhanden. Dasselbe ist mit einer Durchbohrung *C* versehen, welche zur Einleitung der Farbstofflösung für die Streifen dient und durch eine besondere Pumpe nebst Schlauch versorgt wird.

Wie die folgenden, der Zeitschrift „Prometheus“ entnommen*) Abb. 6 bis 10 zeigen, bleiben die gefärbten Streifen in dem strömenden Wasser merkwürdigerweise gleichlaufend und auch solange gleich stark, als bis sie nicht durch Beschleunigung ihrer Teilchen verschmälert oder infolge ihrer Verlang-

*) Jahrgang X, 1899, Nr. 499, 500, 501.

samung verbreitert werden, siehe namentlich Abb. 10. Daraus geht doch auch hervor, „daß die gefärbten Streifen ihre Begrenzung selbst dann noch nahezu beibehalten, wenn die sie mitführende Flüssigkeit eine oder mehrere Ein- und Ausbuchtungen durchflossen hat. Es ist nämlich klar, daß diese

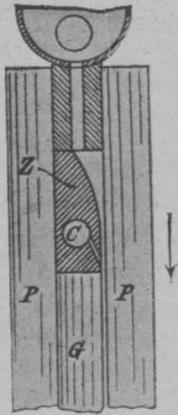


Abb. 5. Shaws Beobachtungsgefäß für Stromlinien im Querschnitt.

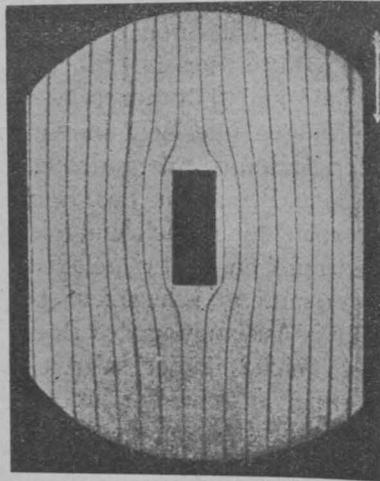


Abb. 6. Gefärbte Stromlinien im Wasser.

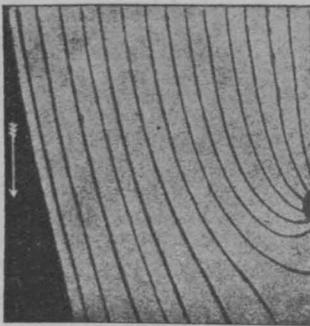


Abb. 7. Teilweiser Ablauf des Wassers in eine Versenkung.



Abb. 8. Ablauf des Wassers nach einer Verengung.

Streifen auch an den engsten Stellen, wo sie nicht als getrennte Linien sichtbar sind, doch noch vollkommen getrennt voneinander existieren müssen, da sie ja sonst auf der anderen Seite nicht wieder getrennt hervortreten könnten. Es stellen somit z. B. in Abb. 10 auch die drei am meisten nach links in die drei Ausbuchtungen hineingehenden Farbstoffstreifen zusammen-

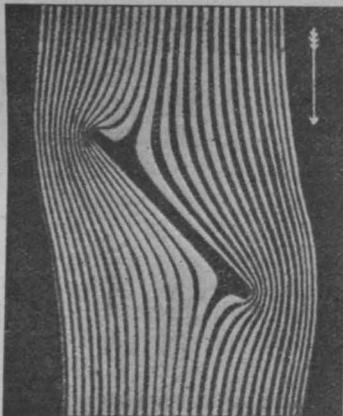


Abb. 9. Gefärbte Stromlinien in Glycerin bei einer schrägen Platte.

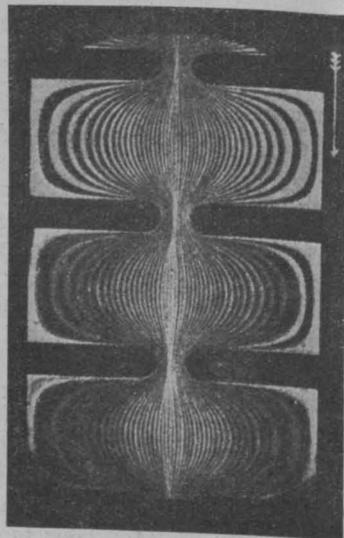


Abb. 10. Gefärbte Stromlinien in Glycerin bei Ein- und Ausbuchtungen.

hängende Teile einer und derselben Stromlinie dar, die sich natürlich in den dazwischenliegenden Einschränkungen zu einem sehr feinen Faden verringert hat, dessen einzelne Flüssigkeitsteilchen aber nichtsdestoweniger wie die Perlen einer Schnur aneinanderhängen und sowohl dem Drucke als der Geschwindigkeit nach nur von denjenigen Teilchen abhängen, welche derselben Stromlinie angehören. Allerdings darf nicht unerwähnt bleiben, daß zur Erzielung so schöner Aufnahmen als Versuchsflüssigkeit nicht mehr Wasser wie für Abb. 6, 7, 8, sondern Glycerin für Abb. 9 und 10 genommen wurde, das wegen seiner größeren Klebrigkeit die Bildung störender Wirbelbewegung verhindert.“

Aus Abb. 6 bis 10 läßt sich nun nicht nur allgemein der Gleichlauf der in Bewegung befindlichen Wasserteilchen entnehmen, sondern auch der wichtige Schluß ziehen, daß sie jedenfalls zwangläufig verbunden scheinen, ihren Vordermann zu halten und in Reihe und Glied zu wandern, etwa wie eine große Menschenmenge, wenn sie aus lauter gleich großen Menschen bestände und sich etwa aus einem Raum durch eine enge Tür nach einem anderen Raum drängte; sie wird sich alsdann in Reihe und Glied formen und möglichst nach dem vordrängenden Vordermann richten — wie der Raum es zuläßt. Es macht wohl keine Schwierigkeit, sich vorzustellen, wie die Teilchen dies auch in den Engpässen der Abb. 10 tun; doch ist es schon schwieriger und nur mit Hilfe der Klebrigkeit des Wassers zu denken, wie dieselben Flüssigkeitsteilchen so regelmäßig nach den beiden Seiten ausweichen und noch in Reihe und Glied bleiben, auch den Vordermann halten, um später wieder in dünnen Reihen den nächsten Engpaß zu durchschlüpfen usw.

Jedenfalls kann man seit den Hele Shawschen Versuchen bei der Wasserbewegung dreier von Wasserfäden sprechen, welche Wasserschichten bilden, aus denen die fließende Wassermenge bestehend gedacht werden kann.

Wie das Zusammenhaften der Wasserteilchen, der Wasserfäden und der Wasserschichten im einzelnen zu denken ist, entzieht sich der sicheren Beurteilung wegen deren Kleinheit, die durch alle Ultrafilter hindurchgeht; auch ist die Kraft dieses Zusammenhaftes noch nicht festgestellt, ebensowenig wie die Rolle, welche die Wärme während der flüssigen Erscheinungsform des Wassers oder die ihm etwa zugemischten Luft- oder sonstigen Gasteilchen und die Oberflächenspannung dabei spielen. Vorläufig sind wohl beim flüssigen Wasser nur die gänzliche Ausfüllung des Raumes sowie die fehlende Verdichtbarkeit und die außerordentlich schnelle, ja die augenblickliche Verschieblichkeit der Wasserteilchen uns genügend feststehende Erfahrungen; vielleicht, daß jene Haftkraft der Wasserteilchen unter sich teils durch Versuche über die Oberflächenspannung, teils infolge der Feststellung des Reibungswinkels des Wassers selbst näher ermittelt wird.

Doch kehren wir jetzt zu Abb. 2 zurück, zur sekundlichen Fläche X—Z, die wir uns nunmehr aus Wasserfäden bestehend denken, und betrachten die Enden der letzteren flußabwärts. Unter den vorausgesetzten ungestörten Verhältnissen bilden diese Endpunkte der Wasserfäden namentlich bei Windstille und ebener Sohle vom Wasserspiegel ab eine Gerade; während bei windigem Wetter oder sonstigen Senkungen und Aufwallungen vom Wasserspiegel ab sich eine rückkehrende oder voraus-eilende Krümmung — wie in Abb. 2 mit punktierten Linien angedeutet — zeigt. An der Sohle ist stets eine Krümmung vorhanden.

Grundsätzlich herrscht wohl immer die größte Geschwindigkeit am Wasserspiegel; wie die Wassergeschwindigkeit aber dann nach unten zu abnimmt, ob nach geradem oder im mehrgradigen Verhältnis, nach einer Ellipse, Parabel mit senkrechter oder wagrechter Achse oder nach einer logarithmischen Linie, war lange Zeit sehr umstritten; ebenso ob die Geschwindigkeit an der Sohle noch eine endliche Größe oder Null ist,

Neuerdings*) wird glaubhaft vorgeschlagen, den Widerstand gegen das Fließen, wie oben schon angegeben, vom Wasserspiegel ab anfangs geradlinig — mit dem sogenannten Gleitwiderstand $e-b-a$ zunehmend — anzunehmen; darunter mit einer elliptischen Begrenzung bis zur Sohle — dem sogenannten Schleppwiderstand $e-c-d$ — und schließlich mit einer bestimmten Sohlengeschwindigkeit — der sogenannten Räumungskraft $f-e$. Doch ist die Sohlengeschwindigkeit auch manchmal gleich Null, namentlich bei kleinen Wassertiefen — etwa unter 1 m — und gleichzeitig verhältnismäßig rauher Sohle, obwohl diese Rauhgigkeit durch den Wasserüberzug über den Geschiebesanden zum Teil wieder ausgeglichen wird.

So ist auch Abb. 2 der sekundlich fließenden Wasserfläche gezeichnet. Die Sohle ist dabei möglichst eben angenommen. Inwieweit noch innere Widerstände wirksam sind, um die sogenannten Pulsionen hervorzubringen, wie in Abb. 2 in punktierten Linien angedeutet, ist noch gänzlich unklar. (Schluß folgt.)

Über Seilschutzbrücken für Drahtseilbahnen.

Von Dr. Ing. Sigmund Löschner, Saarbrücken.

Bei Kreuzungen einer Drahtseilbahn mit Straßen- oder Eisenbahnen müssen die letzteren gegen etwa herabfallende Wagen gesichert werden. Für gewöhnlich werden bei solchen Kreuzungen feste Schutzbrücken angeordnet. Diese Brücken werden nicht nur für die Kräfte, die vom Eigengewicht, Schneelast, Wind u. dgl. herrühren, berechnet, sondern sie müssen auf Verlangen der Behörden noch auf die Wirkung eines etwa herabfallenden Wagens untersucht werden. Diese Stoßwirkung wird dadurch berücksichtigt, daß man auf die Brücke eine ruhende Einzellast angreifen läßt, die dem n -fachen Wagen-gewichte gleichkommt. Zur Bestimmung des Wertes „ n “, des sogenannten Stoßkoeffizienten, gibt es bereits theoretische Hilfsmittel, die, wenn sie auch meist allzu hohe Werte liefern, immer mehr benützt werden. Die gebräuchlichste Berechnungsart ist die von Prof. Zschetzsche (s. „Z. d. V. d. I.“ 1894), da sie, richtig angewandt, sehr gute Werte liefert. Bei der Anwendung der Formeln von Prof. Zschetzsche beachte man, daß die Endformel für einen ebenen Brückenträger gilt, während die Schutzbrücken Kombinationen mehrerer Träger sind, die alle bei der Berechnung berücksichtigt werden müssen. Die Formeln von Zschetzsche müssen somit bei ihrer Anwendung auf Schutzbrücken etwas umgeformt werden, leisten aber dann sehr gute Dienste. Bei der Berechnung des Stoßkoeffizienten muß ferner der wirklich auf die Brücke aufschlagende Teil des Hängebahnwagens genommen werden. Es hat sich eingebürgert, als Fallgewicht den Wert des Wagenkastens plus drei Viertel des Inhaltes zu nehmen, während der Rest des Inhaltes sowie das Wagengehänge, als später aufschlagend, unterdrückt werden kann. Der letztere Berechnungsvorgang stammt von Dr. Ing. Kögler (s. „Z. d. V. d. A. u. I. V.“ 1912, Nr. 47 u. 48. Über das gleiche Thema vergleiche ferner die Ausführungen des Herrn W. Müller und des Herrn Oberingenieurs Pfütze in den Nr. 50 u. 55 der „Z. B. d. B. V.“ 1913).

Alle bisher bekannten Formeln befassen sich mit festen Brücken. Nun wurden aber bereits sehr viele Schutzbrücken errichtet, die nicht fest sind, da sie als Haupttragglied Drahtseile besitzen, welche nicht, wie dies bei Hängebrücken üblich, durch Balken versteift sind. An die Drahtseile wird eine Schutztafel gehängt, oder, wie dies meistens geschieht, werden zwischen die tragenden Drahtseile Netze gespannt, die den fallenden Wagen aufnehmen sollen. Statt der Netze wurden manchmal Bohlenbeläge oder Wellblechtafeln genommen.

Gegen diese Seilschutzbrücken verhielten sich bis nun manche Behörden zurückhaltend, teilweise sogar ablehnend, da sie zumeist in sehr unvollkommener Weise berechnet wurden. Verfasser dieser Zeilen hat in der Zeitschrift „Die Fördertechnik“ 1912, S. 1 u. ff., ein Verfahren angegeben, das in einwandfreier Weise gestattet, die Seile für

alle beliebig gestalteten ruhenden Lasten zu berechnen, sowie die Temperaturschwankungen zu berücksichtigen. Die Wirkung fallender Lasten blieb jedoch bis nun der Berechnung unzugänglich. Die Zurückhaltung der Aufsichtsbehörden bei der Genehmigung solcher Schutzbrücken war somit erklärlich.

Bei der Errichtung einer größeren Seilschutzbrücke von 110 m Spannweite über die Saale gelang es dem Verfasser, in Anlehnung an die Entwicklung der Stoßformel von Prof. Zschetzsche ein Berechnungsverfahren abzuleiten, das eine Berechnung der Seilbrücken in bezug auf den Stoß durch fallende Gewichte gestattet. Die sich ergebenden Stoßkoeffizienten sind zwar ziemlich hoch, sie haben jedoch keineswegs eine unwahrscheinliche Höhe. Die Genauigkeit der Formeln dürfte zumindest die gleiche sein wie bei Zschetzsche.

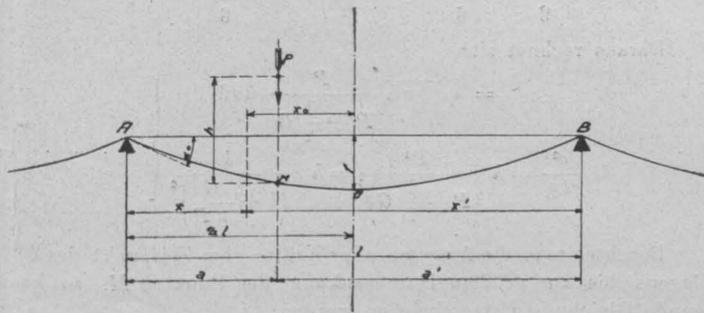


Abb. 1.

Zwischen den Punkten A und B (s. Abb. 1) sei ein Seil gespannt, das eine gleichmäßig über die ganze Spannweite verteilte Belastung $G = g \cdot l$ zu tragen hat. Der Durchhang in Seilmitte sei f , somit die zur Seilsehne parallele Komponente H der Seilspannung gleich

$$H = \frac{Gl}{8f}$$

Die Seilspannung selbst ist gleich $H \sec \alpha$, wenn α den Neigungswinkel des Seilelementes zur Wagrechten bedeutet. Die maximale Seilspannung ist $H \sec \alpha_0$ an den beiden Aufhängungspunkten A und B. Hierbei bestimmt sich $\sec \alpha_0$ aus der Beziehung

$$\sec \alpha_0 = \frac{\sqrt{H^2 + \left(\frac{1}{2}G\right)^2}}{H} = \sqrt{1 + \left(\frac{4f}{l}\right)^2}$$

Die durchschnittliche Spannung des Seiles kann gleichgesetzt werden

$$S^1 = H \cdot \sec \alpha^d,$$

wobei

$$\sec \alpha^d = \frac{2}{l} \int_0^{\frac{l}{2}} \sec \alpha_x dx = \frac{1}{2} \sec \alpha_0 + \frac{1}{2} \cotg \alpha_0 \ln (\tg \alpha_0 + \sec \alpha_0).$$

Rechnet man den Wert der durchschnittlichen Sekante ($\sec \alpha^d$) aus, so ersieht man, daß sie ungefähr der Sekante des Neigungswinkels der Verbindungsgeraden AC oder BC zur Wagrechten gleich ist. Im übrigen ist aber dieser Wert in allen in Frage kommenden Fällen von Eins sehr wenig verschieden, so daß man die durchschnittliche Seilspannung der zur Sehne A—B parallelen Spannungskomponente H gleichsetzen kann.

Im Abstände a vom Aufhängungspunkte A erleide nun das Seil im Punkte M einen Stoß durch ein herabfallendes Gewicht von der Größe P . Die Fallhöhe sei h . Die gemeinsame Geschwindigkeit c des Gewichtes P und des Seilpunktes M unmittelbar nach dem Stoß berechnet sich aus der Beziehung

$$M_1 v_1 + \Sigma \Delta M_2 \cdot v_2 = M_1 c + \Sigma \Delta M_2 c_x \dots 1)$$

Hierbei bedeutet M_1 die Masse des fallenden Gewichtes P , ΔM_2 die des Seildifferentials einschließlich dessen Belastung. v_1 , bzw. v_2 , sei die Geschwindigkeit des Gewichtes P , bzw. des Seildifferentials unmittelbar vor dem Aufschlag. c_x sei die Geschwindigkeit des Seildifferentials unmittelbar nach dem Aufschlag.

$$M_1 = \frac{P}{g}; \Delta M_2 = \frac{g dx}{g}; v_1 = \sqrt{2gh}; v_2 = 0.$$

g ist die Beschleunigung der Schwere.

*) H. Lippke, „Untersuchungen über die Verteilung der Wassergeschwindigkeiten der natürlichen Stromläufe.“ Zeitschrift für Gewässerkunde, Band X, 1911. Bahnbrechende Arbeit.

Über c_x machen wir folgende einfache Annahme:

$c_x : c = x : a$ bei $x < a$ und $c'_x : c = x' : a'$ bei $x' < a'$, bzw. bei $x > a$.

Es ist somit

$$c_x = c \frac{x}{a}, \text{ bzw. } c'_x = c \frac{x'}{a'}$$

Die Gleichung 1) stellt sich demnach:

$$\begin{aligned} \frac{P}{g} \sqrt{2gh} &= \frac{P}{g} c + \frac{g}{g} c \left[\int_0^a \frac{1}{a} x dx + \int_0^{a'} \frac{1}{a'} x' dx' \right] = \\ &= \frac{P}{g} c + \frac{g}{g} c \left(\frac{a}{2} + \frac{a'}{2} \right) = \frac{P + \frac{1}{2} G}{g} c \end{aligned}$$

Daraus rechnet sich

$$\left. \begin{aligned} c &= \sqrt{2gh} \frac{P}{P + \frac{1}{2} G} \text{ und} \\ \frac{c^2}{2g} &= h \frac{P^2}{\left(P + \frac{1}{2} G\right)^2} = h \cdot \frac{1}{\left(1 + \frac{G}{2P}\right)^2} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 2)$$

Beachtet man die Arbeiten aller Kräfte vom Zeitpunkt des Aufschlagens bis zur größten Durchsenkung des Punktes M , so kann folgende Gleichung hingeschrieben werden:

$$L + A_a = A_i \dots \dots \dots 3)$$

wenn

L die lebendige Kraft (Wucht) des belasteten Seiles und des Gewichtes P unmittelbar nach dem Aufschlagen des Gewichtes darstellt,

A_a die Arbeit der äußeren Kräfte vom Zeitpunkte des Aufschlagens bis zur größten Durchsenkung des Punktes M und

A_i die Arbeit der inneren Kräfte, also der Spannungen des Seiles im gleichen Zeitabschnitt, bedeutet.

Es sollen nun die einzelnen Ausdrücke der Gleichung 3) berechnet werden:

$$\begin{aligned} L &= \frac{1}{2} M_1 c^2 + \Sigma \frac{1}{2} \Delta M_x c_x^2 = \frac{1}{2} \frac{P}{g} c^2 + \frac{1}{2} \frac{c^2}{g} g \left[\int_0^a \frac{1}{a^2} x^2 dx + \right. \\ &+ \left. \int_0^{a'} \frac{1}{a'^2} x'^2 dx' \right] = \frac{c^2}{2g} \left[P + g \left(\frac{a}{3} + \frac{a'}{3} \right) \right] = \frac{c^2}{2g} \left[P + \frac{1}{3} G \right]; \end{aligned}$$

setzt man für $\frac{c^2}{2g}$ den Wert aus Gleichung 2) ein, dann erhält man:

$$\begin{aligned} L &= h \frac{P + \frac{1}{3} G}{\left(1 + \frac{1}{2} \frac{G}{P}\right)^2} = Ph \cdot \frac{1 + \frac{1}{3} \frac{G}{P}}{\left(1 + \frac{1}{2} \frac{G}{P}\right)^2}, \\ A_a &= P \cdot \Delta \delta + \Sigma \Delta G \cdot \Delta \delta_x, \end{aligned}$$

hiebei ist $\Delta \delta$, bzw. $\Delta \delta_x$ die größte durch den Aufschlag verursachte Einsenkung des Aufschlagpunktes M , bzw. eines anderen Seilpunktes. Setzt man im Verfolge der früheren Annahme

$$\Delta \delta_x = \Delta \delta \frac{x}{a} \text{ und } \Delta \delta'_x = \Delta \delta \frac{x'}{a'}$$

dann ist

$$\begin{aligned} A_a &= P \cdot \Delta \delta + g \cdot \Delta \delta \left[\int_0^a \frac{x}{a} dx + \int_0^{a'} \frac{x'}{a'} dx' \right] = \\ &= \Delta \delta \left[P + g \left(\frac{1}{2} a + \frac{1}{2} a' \right) \right] = \Delta \delta \cdot \left(P + \frac{1}{2} G \right). \end{aligned}$$

Der Ausdruck $\Delta \delta$ rechnet sich folgendermaßen: $\Delta \delta$ ist der Unterschied zwischen dem Durchhang δ_s des Aufschlagpunktes M in dessen tiefster Lage und dem Durchhang δ desselben Punktes vor dem Aufschlag des Gewichtes P .

$$\Delta \delta = \delta_s - \delta$$

Nimmt man an, entsprechend der Definition des Stoßkoeffizienten n , daß die Wirkung des Stoßes der Wirkung eines n -fachen ruhenden Gewichtes gleichkommt, dann kann geschrieben werden:

$$\delta_s = \frac{1}{2} g \frac{a(l-a)}{H_s} + \frac{n P \cdot a(l-a)}{l H_s} = \frac{n P + \frac{1}{2} G}{H_s} \frac{a(l-a)}{l}$$

Hiebei ist H_s die zur Seilsehne $A-B$ parallele Komponente der Seilspannung S_s im Augenblick der größten Durchbiegung des Seiles, also der maximale Wert dieser Kraft im gesamten Verlaufe des Vorganges.

$$\delta = \frac{1}{2} \frac{g a(l-a)}{H} = \frac{1}{2} \frac{G}{H} \frac{a(l-a)}{l}$$

Daher ist

$$\Delta \delta = \frac{n P + \frac{1}{2} G}{H_s} \frac{a(l-a)}{l} - \frac{1}{2} \frac{G}{H} \frac{a(l-a)}{l}$$

Die Arbeit der äußeren Kräfte ist somit:

$$\begin{aligned} A_a &= \left(P + \frac{1}{2} G \right) \Delta \delta = \\ &= \left(P + \frac{1}{2} G \right) \frac{n P + \frac{1}{2} G}{H_s} \frac{a(l-a)}{l} - \left(P + \frac{1}{2} G \right) \frac{1}{2} \frac{G}{H} \frac{a(l-a)}{l} \end{aligned}$$

Die Arbeit der inneren Kräfte A_i setzt sich zusammen aus der Arbeit der Seilspannung S , die vor dem Aufschlag bestand

$S^d \cdot \Delta l'$ (S^d ist die durchschnittliche Seilspannung), und der Arbeit der Seilspannungsdifferenz $S^a - S^d$:

$$\frac{1}{2} (S^a - S^d) \Delta l'$$

Hiebei ist $\Delta l'$ die elastische Verlängerung des Seiles

$$\Delta l' = (S^a - S^d) \frac{l'}{q E_1}$$

wenn l' die Gesamtlänge des sich dehrenden Seiles, q dessen metallischen Querschnitt und E_1 dessen Elastizitätsmodul bedeutet.

$$\begin{aligned} A_i &= S^d \Delta l' + \frac{1}{2} (S^a - S^d) \Delta l' = \frac{1}{2} (S^a + S^d) \Delta l' = \\ &= \frac{1}{2} (S^a + S^d) (S^a - S^d) \frac{l'}{q E_1} = \frac{(S^{a2} - S^{d2}) l'}{2 q E_1} = \\ &= \frac{1}{2} S^{a2} \frac{l'}{q E_1} - \frac{1}{2} S^{d2} \frac{l'}{q E_1} \end{aligned}$$

Setzt man $S^a = H_s \sec \alpha^d$ und $S^d = H \sec \alpha^d$ und unterdrückt man die Sekanten, da sie von 1 wenig verschieden sind, so schreibt sich A_i

$$A_i = \frac{1}{2} H_s^2 \frac{l'}{q E_1} - \frac{1}{2} H^2 \frac{l'}{q E_1} = \frac{1}{2} H_s^2 \lambda - \frac{1}{2} H^2 \lambda, \text{ wenn } \frac{l'}{q E_1}$$

zur Abkürzung gleich λ gesetzt wird.

Die Gleichung 3) lautet nun:

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} H_s^2 \lambda - \frac{1}{2} H^2 \lambda &= \left(P + \frac{1}{2} G \right) \frac{a(l-a)}{l} \frac{n P + \frac{1}{2} G}{H_s} - \\ &- \left(P + \frac{1}{2} G \right) \frac{a(l-a)}{l} \frac{1}{2} \frac{G}{H} + \frac{1 + \frac{1}{3} \frac{G}{P}}{\left(1 + \frac{1}{2} \frac{G}{P}\right)^2} \cdot P \cdot h \end{aligned} \dots \dots \dots 4)$$

In der Gleichung 4) sind n und H_s unbekannt. Es handelt sich nun darum, eine weitere Gleichung zwischen n und H_s zu finden. Eine solche Beziehung liefert uns die Gleichung 5)

$$H_s^2 + H^2 \left(-H + \frac{\Sigma Q M}{2 H^2 \lambda} \right) = \frac{\Sigma Q_s M_s}{2 \lambda} \dots \dots \dots 5)$$

Diese Gleichung wurde in der schon erwähnten Abhandlung des Verfassers über die Berechnung der Tragseile in der Zeitschrift „Die Fördertechnik“ 1912, S. 1 und ff., abgeleitet. Hiebei ist für den vorliegenden Fall

$$\left. \begin{aligned} \Sigma Q M &= \frac{1}{12} G^2 l \text{ und} \\ \Sigma Q_s M_s &= \frac{1}{12} G^2 l + \frac{n P G a(l-a)}{l} + \frac{n^2 P^2 a(l-a)}{l} \end{aligned} \right\} 6)$$

Die Gleichung lautet demnach:

$$\left. \begin{aligned} H_s^2 + H^2 \left(-H + \frac{G^2 l}{24 H^2 \lambda} \right) &= \frac{G^2 l}{24 \lambda} + \\ + \frac{n P G a(l-a)}{2 l \lambda} + \frac{n^2 P^2 a(l-a)}{2 l \lambda} \end{aligned} \right\} 7)$$

Um den vorliegenden Aufsatz geschlossen zu gestalten, seien hier kurz die Gleichung 5) und die Ansätze 6) bewiesen.

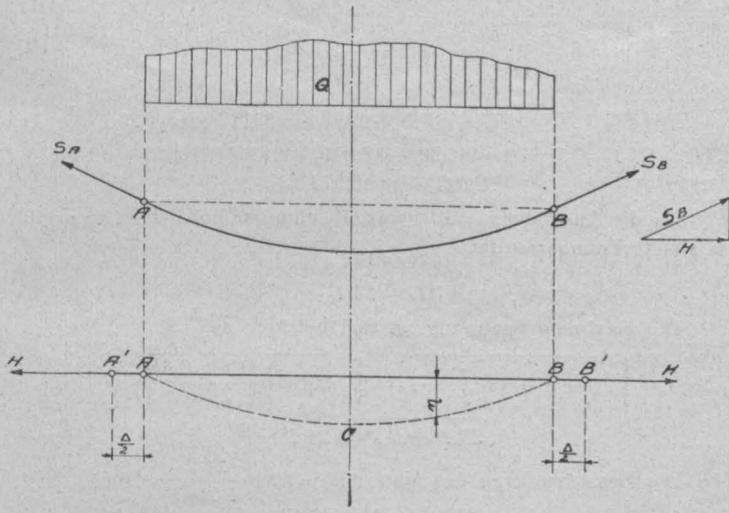


Abb. 2.

Ein Seil von einer gewissen Belastung Q , dessen Spannung die Horizontalkomponente H hat, hat eine Länge, die um Δ größer ist als die gerade Verbindungslinie $A-B$ der Aufhängepunkte. Um Δ zu berechnen, stelle man sich vor (Abb. 2), daß das gewichtslos gedachte unbelastete Seil, welches mit H gespannt ist und die gestreckte Länge $l + \Delta$ hat, von dieser gestreckten Lage $A'B'$ in seine natürliche Lage $A-C-B$ durch eine allmähliche Aufbringung der Belastung Q übergeführt wird.

Auf diesen gedachten möglichen Vorgang wenden wir das Gesetz der virtuellen Geschwindigkeiten an:

$$H \cdot \Delta = \frac{1}{2} \Sigma Q \cdot \eta.$$

Daraus folgt

$$\Delta = \frac{\Sigma Q \eta}{2H}.$$

Bekanntlich ist nun bei einem vollständig biegsamen Seil

$$\eta = \frac{M}{H},$$

wobei unter M das Biegemoment verstanden wird, das einem Balken von der Spannweite l zukommt, wenn er mit der gleichen Belastung Q beansprucht wird wie das Seil. Es ist daher

$$\Delta = \frac{\Sigma Q M}{2H^2} \dots \dots \dots 8).$$

Ändert sich nun die Belastung von Q in Q_s , dann ändert sich das Moment M in M_s , die Horizontalkomponente der Spannung H in H_s und die Längendifferenz zwischen Seil und Sehne beträgt nun:

$$\Delta_s = \frac{\Sigma Q_s M_s}{2H_s^2} \dots \dots \dots 8a).$$

Zwischen Δ und Δ_s besteht die Beziehung:

$$\Delta_s = \Delta + (S_s - S) \lambda = \Delta + (H_s \sec \alpha_s^d - H \sec \alpha^d) \lambda$$

oder bei Streichung der Sekanten ($\sec \alpha = \infty 1$)

$$\Delta_s = \Delta + (H_s - H) \lambda \dots \dots \dots 9).$$

$\lambda = \frac{l_1}{q E_1}$ = Längenänderung des Seiles bei einer Spannungsänderung um Eins.

Nach Einsetzung der Gleichungswerte 8) und 8a) in die Gleichung 9) und einer günstigeren Anordnung der Glieder, erhält man die oben hingeschriebene Gleichung 5).

$$H_s^3 + H_s^2 \left(-H + \frac{\Sigma Q M}{2H^2 \lambda} \right) = \frac{\Sigma Q_s M_s}{2\lambda} \dots \dots \dots 5).$$

Um noch die Ansätze 6) zu beweisen, beachte man, daß die Belastung Q in einer gleichmäßig verteilten Belastung $G = g \cdot l$ besteht:

$$\Sigma Q M = \int_0^l \frac{g}{2} x(l-x) \cdot g dx = \frac{g^2}{2} \left(l \frac{l^2}{2} - \frac{l^3}{3} \right) = \frac{g^2 l^3}{12} = \frac{G^2 l}{12} \quad 6).$$

Die Belastung Q_s besteht aus der gleichmäßig verteilten Belastung $G = g l$ und in einer Einzellast ($n P$) bei $x = a$

$$\begin{aligned} \Sigma Q_s M_s &= n P \left[\frac{1}{2} g a (l-a) + \frac{n P a (l-a)}{l} \right] + \\ &+ \int_0^a \left[\frac{g}{2} x(l-x) + n P \frac{l-a}{l} x \right] g dx + \int_0^{a'} \left[\frac{g}{2} x'(l-x') + \right. \\ &\quad \left. + n P \frac{a}{l} x' \right] g dx' = \\ &= \frac{1}{2} n P G \frac{a(l-a)}{l} + \frac{(n P)^2 a(l-a)}{l} + \frac{g^2}{2} \left(l \frac{a^2}{2} - \frac{a^3}{3} \right) + \\ &+ n P g \frac{l-a}{l} \frac{a^2}{2} + \frac{g^2}{2} \left(l \frac{a'^2}{2} - \frac{a'^3}{3} \right) + \frac{n P a g}{l} \frac{a'^2}{2} = \\ &= \frac{1}{2} n P G \frac{a(l-a)}{l} + \frac{(n P)^2 a(l-a)}{l} + \\ &\quad + \frac{G^2 l}{12} + \frac{n P G a(l-a)}{l} = \\ &= \frac{1}{12} G^2 l + n P G \frac{a(l-a)}{l} + \frac{n^2 P^2 a(l-a)}{l} \end{aligned} \quad 6').$$

Aus den zwei Gleichungen 4) und 7) kann der Stoßkoeffizient n und die maximale Seilspannung $S_s = \infty H_s$ gefunden werden. Da diese Gleichungen höheren Grades sind, wird man sie durch Probieren lösen. Der Rechnungsvorgang ist hierbei vorteilhafterweise folgender: Man wählt ein n und setzt es in die Gleichung 7) ein, die wir mit I bezeichnen wollen.

$$H_s^3 + H_s^2 \left(-H + \frac{G^2 l}{14 \lambda H^2} \right) = \frac{G^2 l}{24 \lambda} + \frac{n P G a(l-a)}{2 l \lambda} + \frac{n^2 P^2 a(l-a)}{2 l \lambda} \quad 1).$$

Diese Gleichung wird durch Probieren nach H_s aufgelöst und nun wird n und H_s in die Gleichung 4), die wir jetzt mit II) bezeichnen wollen, eingesetzt.

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} H_s^2 \lambda - \frac{1}{2} H^2 \lambda &= \left(P + \frac{1}{2} G \right) \frac{a(l-a)}{l} \frac{n P}{H_s} + \\ &+ \left(P + \frac{1}{2} G \right) \frac{a(l-a)}{l} \frac{1}{2} \frac{G}{H_s} - \left(P + \frac{1}{2} G \right) \frac{a(l-a)}{l} \frac{1}{2} \frac{G}{H} + \\ &\quad + P h \frac{1 + \frac{1}{3} \frac{G}{P}}{\left(1 + \frac{1}{2} \frac{G}{P} \right)^2} \end{aligned} \quad 11).$$

Ist die linke Seite von II) kleiner als die rechte, dann muß ein höheres n gewählt werden; ist die linke Seite größer, dann muß n kleiner angenommen werden. Durch zwei- bis dreimaliges Probieren findet man das richtige n und H_s , für welche dann beide Seiten der Gleichung II) annähernd gleich sind.

Wohl könnte die Gleichung II) einfacher gestaltet werden, sie wurde jedoch mit Absicht in obiger Fassung gelassen, da dann die Struktur der Gleichung gewahrt ist. Die linke Seite ist A_1 , die Arbeit der inneren Kräfte, die ersten drei Ausdrücke der rechten Seite bilden den Ausdruck für A_a , die Arbeit der äußeren Kräfte, während der letzte Ausdruck die lebendige Kraft (Wucht) des Systems unmittelbar nach dem Aufschlag des Gewichtes bedeutet.

Beispiel.

Um den Fluß vor den etwa herabfallenden Wagen zu schützen, ist unter dem Trageisil t einer Drahtseilbahn eine Schutztafel von der Länge $l = 100.0$ m angeordnet (Abb. 3), die auf zwei Seilen s aufgehängt ist. Der Teil des Eigengewichtes der Schutztafel, der auf das eine Seil entfällt, einschließlich des Gewichtes des Seiles s beträgt

$$g = 30 \text{ kg/m}; G = 30.0 \times 100.0 = 3000 \text{ kg}.$$

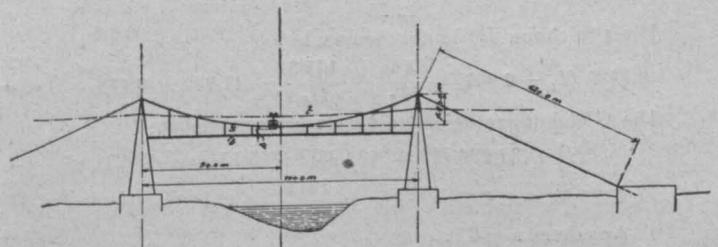


Abb. 3.

Der Drahtseilbahnwagen wiegt 1200 kg, auf ein Seil entfällt hievon $P = 600$ kg. Die etwaige Fallhöhe ist $h = 1.6$ m. Das Seil s hat einen metallischen Querschnitt von $q = 4.0$ cm² und einen Elastizitätsmodul $E_1 = 1300$ t/cm². Der Durchhang des Seiles s in dessen normaler Lage beträgt $f = 10.0$ m. Die Horizontalkomponente der Seilspannung beträgt

$$H = \frac{1}{8} \frac{Gl}{f} = \frac{3000 \times 100}{8 \times 10} = 3750 \text{ kg.}$$

Um die Spannung H_s , bezw. den Stoßkoeffizienten n zu berechnen, die für das Seil s gelten, wenn der Wagen auf die Schutztafel fällt, schreibe man die zwei Hauptgleichungen hin:

$$H_s^3 + H_s^2 \left(-H + \frac{G^2 l}{24 \lambda H^2} \right) = \frac{G^2 l}{24 \lambda} + \frac{n P G a (l-a)}{2 l \lambda} + \frac{n^2 P^2 a (l-a)}{2 l \lambda} \quad \text{I)}$$

In dieser Gleichung ist beim vorliegenden Fall:

$$H = 3.75^t; G = 3.00^t; \lambda = \frac{l_1}{q E_1} = \frac{100 + 120 + 120}{4.0 \times 1300} = \frac{340}{5200} = 0.065,$$

$$\frac{G^2 l}{24 H^2 \lambda} = \frac{3.0^2 \times 100.0}{24 \times 3.75^2 \times 0.065} = 41.026 \text{ t,}$$

$$\frac{G^2 l}{24 \lambda} = \frac{3.0^2 \times 100}{24 \times 0.065} = 576.923 \text{ t}^2,$$

$$\frac{P \cdot G a (l-a)}{2 l \lambda} = \frac{0.6 \times 3.0 \times 50 \times 50}{2 \times 100 \times 0.065} = 346.154 \text{ t}^2,$$

$$\frac{P^2 a (l-a)}{2 l \lambda} = \frac{0.6 \times 0.6 \times 50 \times 50}{2 \times 100 \times 0.065} = 69.231 \text{ t}^2.$$

Die Gleichung I) lautet demnach:

$$H_s^3 + H_s^2 (-3.750 + 41.026) = 576.923 + 346.154 \cdot n + 69.231 n^2,$$

$$H_s^3 + 37.276 H_s^2 = 576.923 + 346.154 n + 69.231 n^2. \quad \text{I)}$$

Die Gleichung II) erhält folgende Form:

$$\frac{1}{2} H_s^2 \lambda - \frac{1}{2} H^2 \lambda = \left(P + \frac{1}{2} G \right) \frac{a(l-a)}{l} \frac{n P}{H_s} + \left(P + \frac{1}{2} G \right) \frac{a(l-a)}{l} \frac{1}{2} \frac{G}{H} + P \cdot h \frac{1 + \frac{1}{3} \frac{G}{P}}{\left(1 + \frac{1}{2} \frac{G}{P} \right)^2}$$

Es ist

$$\frac{1}{2} H_s^2 \lambda = 0.0325 H_s^2; \quad \frac{1}{2} H^2 \lambda = 0.0325 \times 3.75^2 = 0.457 \text{ tm,}$$

$$\left(P + \frac{1}{2} G \right) \frac{a(l-a)}{l} \frac{n P}{H_s} = \frac{(0.6 + 1.5) \times 50 \times 50 \times 0.6}{50} \frac{n}{H_s} = \frac{63 n}{H_s},$$

$$\left(P + \frac{1}{2} G \right) \frac{a(l-a)}{l} \frac{1}{2} \frac{G}{H} = \frac{(0.6 + 1.5) \times 50 \times 50 \times 1.5}{50 \times H_s} = \frac{157.5}{H_s},$$

$$\left(P + \frac{1}{2} G \right) \frac{a(l-a)}{l} \frac{1}{2} \frac{G}{H} = \frac{(0.6 + 1.5) \times 50 \times 50 \times 1.5}{50 \times 3.75} = 42.000 \text{ tm,}$$

$$P h \frac{1 + \frac{1}{3} \frac{G}{P}}{\left(1 + \frac{1}{2} \frac{G}{P} \right)^2} = 0.6 \times 1.2 \frac{1 + \frac{1}{3} \frac{3.0}{0.6}}{\left(1 + \frac{1}{2} \frac{3.0}{0.6} \right)^2} =$$

$$= \frac{0.6 \times 1.2 \times \frac{8}{3}}{12.25} = 0.156 \text{ tm.}$$

Die Gleichung II) lautet demnach:

$$0.0325 H_s^2 - 0.457 = \frac{63 n}{H_s} + \frac{157.5}{H_s} - 42.000 + 0.156.$$

Die Gleichungen seien nochmals hingeschrieben:

$$H_s^3 + 37.276 H_s^2 = 576.923 + 346.154 n + 69.231 n^2 \quad \text{I)}$$

$$0.0325 H_s^2 - 0.457 = \frac{63 n}{H_s} + \frac{157.5}{H_s} - 42.000 + 0.156 \quad \text{II)}$$

1. Annahme $n = 17$:

$$H_s^3 + 37.276 H_s^2 = 577 + 5890 + 20000 = 26467; H_s = 21.3 \quad \text{I)}$$

$$14.750 - 0.457 < 50.400 + 7.400 - 42.000 + 0.156 = 15.800 + 0.156 \text{ II)}$$

2. Annahme $n = 20$:

$$H_s^3 + 37.276 H_s^2 = 577 + 6923 + 27500 = 35000; H_s = 23.9 \quad \text{I)}$$

$$18.600 - 0.457 > 52.800 + 6.590 - 42.000 + 0.156 = 17.390 + 0.156 \quad \text{II)}$$

$$18.143 > 17.546;$$

3. Annahme $n = 19$:

$$H_s^3 + 37.3 H_s^2 = 577 + 6585 + 24985 = 32147; H_s = 23.1^t \quad \text{I)}$$

$$17.350 - 0.457 = 51.900 + 6.920 - 42.000 + 0.156 = 16.820 + 0.156 \quad \text{II)}$$

$$16.893 = \approx 16.976$$

Da die Annahme $n = 19$ beide Gleichungen befriedigt, so ergibt sich als Rechnungsergebnis

$$n = 19,$$

$$H_s = 23.1^t.$$

Die maximale Spannung im Seil beträgt

$$S_{\text{max}} = \sqrt{H_s^2 + \left(\frac{n P + G}{2} \right)^2} = \sqrt{23.1^2 + \left(\frac{19 \times 0.6 + 3.0}{2} \right)^2} =$$

$$= \sqrt{23.1^2 + 7.2^2} = 24.2^t.$$

Die Beanspruchung des Materials beträgt $\frac{24.2^t}{4.0 \text{ cm}^2} = 6.05 \text{ t/cm}^2$.

Wird das Seil aus einem Material hergestellt, dessen Bruchfestigkeit $120 \text{ kg/mm}^2 = 12.000 \text{ kg/cm}^2$ beträgt, dann ist die Sicherheit $\frac{12000}{6050} = 1.98$ fach.

Die Kräftewirkungen am Eisenbahngleise und ihre Bekämpfung einst und jetzt.

Auszug aus einem im Verein für die Förderung der Verwendung des Holzschwellen-Oberbaues in Berlin gehaltenen Vortrage des Finanz- und Baurates Scheibe, Dresden-Klotzsche*).

Besondere Erscheinungen am Gleisganzen. Das Wandern.

Dem Schienenwandern wurde früher zu begegnen versucht durch Nuten in den Schienenfüßen, die die Schienenmägel umfaßten. (Sächsische Oberbauvorschriften vom Jahre 1855.) Die Festhaltung der Schienen auf den in meist ungenügend durchlässigem Stopfmateriale gelagerten Schwellen wurde oft mangelhaft; daher entstanden erhebliche wellenartige Bewegungen des Gleises unter dem Zuge. Da das Vorrücken der Schienen erst dann eintritt, wenn die Reibung des Schienenfußes auf seiner Unterlage geringer geworden ist als der geäußerte Längsschub, der die algebraische Summe der in der und gegen die Fahrriichtung wirkenden Kräfte darstellt, und die genannte Reibung wieder von der Innigkeit der Verbindung der Schienen mit den Schwellen abhängt, so rutschten, wenn eine Anzahl Nägel nicht mehr ihren Zweck erfüllte und die Reibung zu gering geworden war, beim Eintritt eines schiebenden Impulses die Schienen vorwärts, sie wanderten.

Mit der Erfindung und Einführung der Winkellaschen und deren Verwendung zur Übertragung des Gleis-Längsschubes auf die Stoßschwellen durch Anstemmen der Laschen gegen die Nägel oder Unterlagsplatten glaubte man, einen guten Schutz gegen das Schienenwandern, dessen Tragweite man noch nicht voll erkannte, gefunden zu haben. Von den Nuten in den Schienenfüßen kam man nach und nach ab, weil sie Schienenbrüche hervorriefen, und beschränkte sich mehr auf die neue Form des Wanderschutzes; später fügte man dann angeschraubte oder angeklebte Stemmwinkel, Stemmflaschen oder andere besondere Stützstücke auf einzelnen Schwellen hinzu. Die Stützwirkung der Winkellaschen suchte man bei einigen Verwaltungen noch dadurch zu steigern, daß ihr Horizontalschenkel mit den Stoßschwellen unmittelbar verschraubt wurde. Diese Verlegung des Wanderschutzes nach dem Schienenstoße wurde in der Folgezeit vom Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen als schädlich und unzweckmäßig erkannt und die Wiederbeseitigung angeraten.

In dem im Jahre 1900 erstatteten Berichte des Unterausschusses des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen, der die Frage der Anordnung des Schienenstoßes zu begutachten hatte, heißt es auf S. 13 unter Abschnitt IV: „Über das Verhalten des Schienenstoßes unter den schiebenden Wirkungen der Fahrzeuge“: „Seit der Einführung des schwebenden Stoßes und der Anwendung von Winkellaschen bringt man in den unteren, wagerechten Schenkeln

* „Die Holzschwellen“ 1914, H. 6 und 7.

dieser Laschen Schlitz an, welche die Befestigungsmittel umgreifen. Dadurch werden die zerrenden und schiebenden Wirkungen des Wanderns auf die Laschen übertragen. Da diese aber ohnehin schon durch die lotrechten und seitlichen Kräfte überangestrengt sind, so empfiehlt es sich dringend, die Stoßverbindung von den Vorrichtungen zur Verhinderung des Wanderns zu befreien.“

Die schlimmen Folgen des Fortbestandes der Längsschubaufnahme durch den Schienenstoß sind nunmehr bekannt. Die im Jahre 1900 vom „Unterausschuß“ wie vorstehend empfohlene Befreiung ist bis heute noch nicht durchgeführt, obwohl Maßnahmen getroffen wurden, um durch abgeschraubte oder abgeklemmte Stemmstücke einen Teil des Schubes auf einzelne Mittelschwellen zu übertragen. Alle diese Schutzmittel, mit Ausnahme der die Unterlagsplatte beiderseitig umfassenden Stemmstücke, wirken in der Richtung des Wanderschubes nur einseitig. Kommt durch das seitens der Streckenarbeiter oft nicht vermiedene Wegstopfen der Schwellen von ihren alten Lagerstellen oder durch Ausdehnung der Schienen oder durch Gegenwanderung der stützende Teil des Schutzmittels außer Berührung mit der Schwelle, so scheidet natürlich dieses Schutzstück von der als notwendig angenommenen Anzahl der Stützpunkte, die dem Gesamtschube Widerstand leisten sollen, vorläufig aus; das Gleichgewicht kann gegebenenfalls nicht mehr gehalten werden und die Vorwärtsbewegung beginnt von neuem. Eine in dieser Beziehung im Jahre 1909 in Sachsen angestellte Ermittlung ergab die bemerkenswerte Tatsache, daß 13·5% sämtlicher angebrachter Stemmwinkel nicht mitarbeiteten.

Der von der französischen Ostbahn zuerst durchgeführte gute Gedanke, den ursprünglichen und größeren Reibungszustand zwischen Schienen und Schwellenholz, wie er im Anfang ohne Unterlagsplatten vorhanden war, aber der schlechten Schienenbefestigung wegen sehr bald nachließ, nunmehr bei guter Schienenbefestigung und besserer Schwellenstopfung unter Ersatz der Eisenunterlagen durch rauhes Pappelholz wieder aufleben zu lassen, hat in Frankreich in dem Oberbau der französischen Ostbahn seit Jahrzehnten gute Erfolge gebracht; auch die in Deutschland angestellten Versuche haben Befriedigendes ergeben. Die volle Gegenwirkung auch dieser Ausführung kann natürlich nur so lange währen, als die Reibung auf allen Lagerstellen der Schienen eine wirklich große bleibt. Sobald die Innigkeit der Befestigung durch die Lockerung der Haftmittel nachläßt, wird auch hier wie bei allen auf der Pressung der Befestigungsmittel beruhenden Gegenwirkungen beim Überwiegen des Längsschubes gegenüber der Reibung eine Längsbewegung der Schienen eintreten.

Alterserscheinungen am Gleis.

Neue, gut konstruierte Gleise mit fester, inniger und dabei elastischer Verbindung der Schienen mit den Schwellen werden, solange sie auch in Steinschlagbettung gut gestopft liegen, in sich so viel Reibung behalten, daß keinerlei Wanderung vor sich geht; sie werden auch keine Spurerweiterung zeigen. Aber der Keim zur Einleitung einer gewissen Beweglichkeit in den Stößen und den Schienenbefestigungen ist schon im Neuzustande der Oberbaumaterialien gegeben. Die für die Abnahme auf den Walzwerken unerläßlichen Toleranzgrößen der Abmessungen der Schienen, Eisenschwellen und des Kleineisens sind Veranlassung, daß sofort nach Fertigstellung des Oberbaues, mit dem Beginne seiner Befahrung, außergewöhnliche Beanspruchungen eintreten. Der Bruchteil eines Millimeters Unterschied der Höhe der neuen Schienen veranlaßt beim Überrollen der Räder trotz der besten Konstruktion bereits Vertikalstöße. Kleine Verschiedenheiten in den Anlageflächen der Laschenkammern, die im Zustande der Walzhaut oder der Verschiedenheit der Walztemperatur oder im Abnutzungszustande der Walzen begründet sein können, werden ebenfalls kleine Verdrehungen und Bewegungen in der Laschenverbindung bei der Befahrung hervorrufen, die notwendigen Zwischenräume zwischen Schienenfuß und Rand der Unterlagsplatte lassen bei Seitenstößen ebenfalls ganz kleine Bewegungen zu usw. Die vielfache Wiederholung der Impulse zu diesen kleinsten Bewegungen durch die starken Belastungen bei großen Geschwindigkeiten sorgt dafür, namentlich bei nicht ganz vorzüglichem Stopfungszustande der Schwellen, daß mit der Zeit die Bewegungen größer und sichtbar werden und daß dann durch die Verringerung der Reibung in den Befestigungsstellen nach und nach erhebliche Abnutzungen sowie die Bedingungen zustande kommen, unter denen das Wandern stattfindet.

Schutz gegen vorzeitiges Altern der Gleise.

Aus den Tatsachen erstens, daß, wie nachgewiesen, auch der bestkonstruierte Oberbau mit der Zeit denjenigen Zuständen verfällt, die das Wandern der Schienen bedingen; zweitens, daß die Schienenstöße vermöge der Beibehaltung ihrer Eignung zur Aufnahme des Wanderschubes fortgesetzt übermäßig beansprucht werden, und drittens, daß die besonderen, an einzelnen Befestigungsstellen angebrachten Wanderschutzmittel einen erheblichen Aufwand in Anlage und Unterhaltung erfordern, kann geschlossen werden, daß es wirtschaftlich vorteilhaft sein muß, einem neuen Gleis gleich von Anfang an die Fähigkeit zu verleihen, auch beim Älterwerden der Wanderung widerstehen zu können.

Der innerhalb einer Schienenlänge entstehende Wanderschub hat anläßlich der in der und gegen die Fahrriichtung wirkenden Kräfte die verschiedenste Größe. Ihre Feststellung ist bisher nicht versucht worden. Man ist daher bezüglich der Abwehr seiner Wirkungen auf das Ausprobieren des Umfangs des Schutzes angewiesen und nie sicher, daß hiebei das Richtige getroffen wird.

Der Wanderschub zeitigt seine üblen Folgen, wenn er sich von einem Schienenpaare über die benachbarten auf eine größere Strecke fortpflanzen kann. Dies geschieht aber nur dann, wenn in den einzelnen Schienenlängen der Schutz nicht ausreicht und der Schub von dem ersten Schienenpaare her sich zu dem nächsten wachsend addiert. Da guter, neuer Oberbau nicht wandert, so ist es voraussichtlich die vollkommene Reibung aller Auflagerstellen an den Schienenfüßen und in der Bettung, die dies verhindert; es wird mithin richtig sein, wenn ein nach dem vorhergesagten vorbeugendes Wanderschutzmittel auch alle Schwellen (mit Ausnahme der Stoßschwellen) zur Vernichtung des in jedem Schienenpaare entstehenden Längsschubes heranzieht. Hiedurch wird der auf die Einzelstelle entfallende Teil des Schubes sehr klein. Im Neuzustande des Gleises genügt die auf jeder Auflagerstelle vorhandene Reibung, um ein Fortschieben der Schiene zu verhindern. Ein vorbeugendes Schutzmittel wird also nach dem Älterwerden des Gleises nur mit der der Reibungsgröße gleichen Schubkraft beansprucht werden, aber von aus der Nachbarschaft stammenden Kräften verschont bleiben.

Als vorbeugendes Wanderschutzmittel kann, da auch die beste Haftung durch Reibung der Schiene an ihrer Unterlage und dem Befestigungsmittel mit der Zeit nachläßt, nur ein gewisser Eingriff des Schienenrandes in die Unterlage in Frage kommen. Wie die Erfahrung gelehrt hat, sind Nuten, die plötzliche Querschnittsverminderungen der Schiene darstellen, statisch ungeeignet hiezu. Das führt zur Abänderung der Nut in eine sanft gewellte Ausbuchtung des Schienenfußrandes, in die die Klemmplatte oder die sonstigen Befestigungsmittel mit einer gleichgeformten Nase unter Wahrung eines geringen Spielraumes eingreifen.

Wie zum Zwecke der Herstellung einer Vergleichsstrecke für Wanderschutzmittel zwischen Dresden und Freiberg durch Schlagproben erwiesen wurde, tun diese wellenförmigen, ausgefrästen und ausgefeilten Ausbuchtungen der Festigkeit der mit ihnen versehenen Schienen keinen Eintrag. Die genannte Strecke wird seit fünf Jahren beobachtet. Man hat wahrgenommen, daß die so herbeigeführte Unfähigkeit der Schienenstöße, an der Aufnahme des Wanderschubes mitzuwirken, ihre guten Früchte trägt. Die Stoßlücken sind erhalten geblieben, während in den Vergleichsstrecken, die nur eine beschränkte Zahl einseitig wirkender Schutzmittel erhielten, ihre teilweise Schließung stattfand. Die Bestrebungen auf Verbesserung der Schienenverbindungen dürften also durch die erreichbare Fernhaltung der schädlichen Schubkräfte vom Stoße wesentlich gefördert werden können.

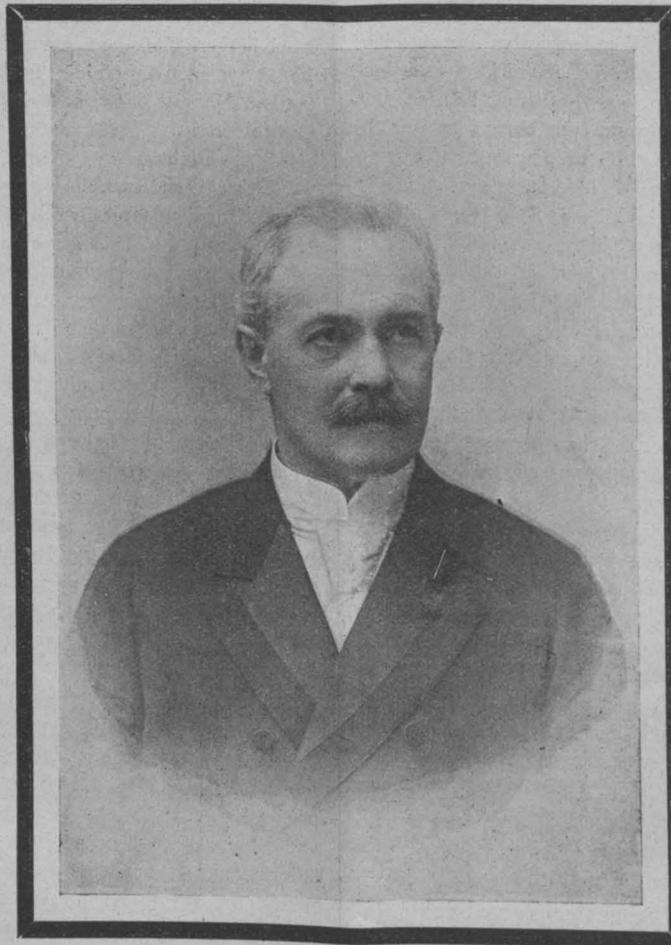
Erwiesenermaßen verursachen die Wirkungen des Wanderschubes an den Gleisen viel Arbeit und Kosten. Wie groß die letzteren sind, weiß man nicht, da alle Besserungsarbeiten auf Rechnung der Gleiserhaltung gehen und mangels geeigneter Beobachtungsmittel nicht nach ihrer Ursache gefragt wird. Nach dem vorstehenden dürfte es aber doch möglich werden, durch Vergleiche von Gleisen mit und ohne vorbeugenden Wanderschutz die Größe dieser Kosten zu ermitteln und die vom Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen vor 15 Jahren bereits geforderte Freihaltung der Schienenstöße von den Wanderschubwirkungen und damit große wirtschaftliche Vorteile zu erreichen.

Gustav Ritter Gerstel v. Ucken,
k. k. Generalinspektor der österreichischen Eisenbahnen i. R.,
geboren am 11. August 1839, gestorben am 16. Juni 1915.

Mit Gerstel ist einer unserer Großen dahin geschieden. Ein Mann von höchstem Pflichtbewußtsein, stellte er jederzeit die strengsten Anforderungen an sich selbst, aber auch an seine Umgebung, seine Mitarbeiter. In seiner Persönlichkeit, in seinem Wesen waren der Ingenieur und der Offizier verschmolzen. Die Fähigkeit, rasch aufzufassen, schlüssig zu werden und danach Anordnungen zu treffen, war unterstützt durch die folgerichtige, mathematische Schulung des Ingenieurs. Zum Befehlen berufen, wollte er nicht blindes Gehorchen, sondern verständnisvolles Folgen. Gerstel war eine Kampfnatur, stets ritterlich und vornehm im Streite.

Gerstel hatte sich nach Beendigung seiner Studien an der Technik in Wien beim Ausbruch des italienischen Krieges im Jahre 1859 bei seinem Taufpaten Feldmarschall Freih. v. Heß als Freiwilliger gemeldet und wurde sofort zum Leutnant im Infanterieregiment Nr. 49 ernannt. Nach dem Feldzug besuchte er die Kriegsschule; er wurde im Mai 1866 zum Hauptmann im Generalstabe befördert; in dieser Eigenschaft machte er den Feldzug im Jahre 1866 bei der Südmee mit. Hier trat er in Beziehung zu Feldzeugmeister Freih. v. John, mit dessen Tochter er dann in beinahe 40jähriger glücklicher Ehe lebte. Nach dem Feldzuge im Jahre 1866 war Gerstel zunächst in Verona, dann in Südtirol und endlich im Kriegsministerium in Verwendung. Im Jahre 1869 fand die kriegerische 10jährige Laufbahn ihren Abschluß. Hierauf folgte eine 11jährige Tätigkeit im Eisenbahn-Trassieren und -Bauen; mit Wilhelm Pressel im Pustertal, in der Türkei und in Bosnien, dann in Siebenbürgen, in Galizien und in Istrien. Im Jahre 1880 begann die 17jährige Betätigung im Eisenbahn-Betriebe. Zuerst Betriebsdirektor der Dalmatiner Staatsbahnen, dann Leiter des Oberbahnbetriebsamtes Salzburg, Leiter der Betriebsdirektion Innsbruck, Betriebsdirektor und dann Verkehrsdirektor in Wien, wurde Gerstel im neu errichteten Eisenbahnministerium als Ministerialrat Vorstand des Dep. XX für allgemeine Angelegenheiten des Verkehrsdienstes. Im Jahre 1897 wurde Gerstel, der erste Ingenieur, Generalinspektor der Österreichischen Eisenbahnen.

Von seinen vielen hohen Auszeichnungen ist der Orden der Eisernen Krone II. Klasse hervorzuheben, den seit Adam Freih. v. Burg kein Techniker erhalten hatte.



er es, die Unabhängigkeit des Vereines der Regierung gegenüber zu wahren und doch durch seine liebenswürdigen und vornehmen Umgangsformen die Beziehungen des Vereines zu den Behörden bestens zu gestalten. Seine Tätigkeit als Vereinsvorsteher war eine sehr fruchtbringende. Unentwegt behielt er die Bestrebungen zur Hebung des Ansehens des Ingenieurstandes im Auge. Wichtige Verhandlungen wurden in den Vereinsversammlungen unter seiner umsichtigen Leitung geführt und zum erfolgreichen Abschlusse gebracht. Die unter seiner Führung unternommenen Studienreisen, insbesondere die Fahrt nach Berlin im Juni 1902 und der Besuch der südlichen Alpenbahnen im Juni 1905, gehören zu den glänzendsten Veranstaltungen des Vereines.

Nach seinem im Februar 1907 erfolgten Übertritt in den Ruhestand und einem kurzen Aufenthalt in Salzburg ließ sich Gerstel dauernd in Wien nieder und beteiligte sich wieder eifrig an den Veranstaltungen und Arbeiten des Vereines. Insbesondere als Obmann des ständigen Ausschusses für die Stellung der Techniker widmete er sich den Fragen des Ingenieurstandes, dem er selbst durch seine machtvolle und edle Persönlichkeit zur Zierde gereichte.

Mit Ausbruch des Krieges meldete sich Gerstel zur Dienstleistung; er äußerte sich sehr betrübt darüber, daß man ihn seines Alters wegen nicht herangezogen habe. Seine beiden Söhne stehen im Felde, der eine, Dr. phil., als Landsturm-Oberleutnant beim Gebirgsbrigade-Kommando, der andere, Dr. med., als Regimentsarzt.

Im Herbst v. J. stellte sich bei dem rüstigen Manne Fieber ein, das von Tag zu Tag zunahm. Seitdem lebte er ganz zurückgezogen, betreut von der liebevollen Pflege seiner Gemahlin. Im Mai l. J. wurde der Kranke in eine Heilanstalt in der Vorderbrühl gebracht, wo er nach wenigen Wochen an den Folgen von Arterienverkalzung starb.

Gerstel war ein tatkräftiger und treuer Freund denen, die sein Vertrauen gewonnen hatten.

Ehre seinem Andenken!

Ing. Freih. v. Popp.

Mitteilungen aus verschiedenen Fachgebieten.

Elektrotechnik.

Der Staat und die Elektrizitätsversorgung. Im Juniheft der „Preußischen Jahrbücher“ findet sich ein anregender Aufsatz von Dr. Ing. Gustav Siegel über das künftige Verhältnis des Staates zur Elektrizitätsversorgung, der — obgleich in erster Linie den Verhältnissen des Deutschen Reiches Rechnung tragend — mit Rücksicht auf die große allgemeine Wichtigkeit des Gegenstandes Aufmerksamkeit verdient. Zwecks Beurteilung der Gründe, die ein Eingreifen des Staates bei der Elektrizitätsversorgung herbeiführen können, der Wege, die hiezu dienen, und der Folgen, die sich hieraus ergeben können, schildert der Verfasser zunächst die bisherige Entwicklung der Elektrizitätsversorgung. Er unterscheidet bei dieser Entwicklung drei Zeiträume: die Zeit des technischen und wirtschaftlichen Versuches (von der Gründung der ersten größeren Elektrizitätswerke bis zum Jahre 1890), sodann die Zeit des Ausbaues der Ortszentralen, wobei die elektrische Beleuchtung allmählich aus einer Luxusbeleuchtung zu einer Nutzbeleuchtung wird und der Elektromotor das Gebiet des Kleingewerbes erobert. Der dritte Zeitraum endlich umfaßt die Entwicklung und das Aufblühen der Überlandzentralen; das elektrische Licht wird immer mehr zur allgemeinen Gebrauchsbeleuchtung, die Elektrizitätswerke werden die gemeinsamen Kraftquellen der Landwirtschaft und der Industrie. Der Verfasser unter-

wirft diese drei Zeiträume insbesondere in wirtschaftlicher Beziehung einer näheren Betrachtung, wobei er besonders darlegt, in welcher Weise sich in den ersten 2 Perioden Privatindustrie und Privatkapital sowie die Gemeinden am Betrieb und der Verwaltung der Elektrizitätswerke beteiligten. Mit Beginn des dritten Zeitraumes (Ausbreitung der Überlandzentralen) beginnen dann auch die öffentlichen Körperschaften höherer Ordnung (Kreise, Provinzen, Staaten), in die Elektrizitätsversorgung einzugreifen. Hiezu waren sie in der Lage und veranlaßt einmal als Inhaber der Verfügungsgewalt über ihre öffentlichen Verkehrswege, die zur Leitungsführung benötigt werden, dann aber auch in der Erkenntnis der großen wirtschaftlichen Bedeutung, die der Elektrizitätsversorgung sowohl für den Unternehmer als auch für den Verbraucher zukommt. Die Regierungen und Parlamente fast aller deutschen Staaten haben sich denn auch bereits mit der Elektrizitätsversorgung beschäftigt und sie in verschiedener Weise zu beeinflussen gesucht. Der Verfasser führt an, in welcher Weise dies in Bayern, Baden, Württemberg, Elsaß-Lothringen, Sachsen, Gotha usw. der Fall war und weist darauf hin, daß in Preußen eine allgemeine Regelung der Elektrizitätsversorgung noch nicht zur Durchführung gelangt sei, wohl in der Erkenntnis, daß für einen Staat dieser Größe die Aufgaben sowohl in technischer als auch in wirtschaftlicher Beziehung noch nicht genügend geklärt seien. Dr. Ing. Siegel wirft sodann die Frage auf, ob die bisherige Entwicklung Veranlassung zu weiterem Eingreifen des Staates biete, und weist darauf hin, daß schon manche, und zwar recht gewichtige Gründe politischer, sozialer

und finanzieller Natur hierfür geltend gemacht worden seien. Politische und militärische Gründe bieten nach Ansicht des Verfassers bei den im Deutschen Reich bestehenden Verhältnissen keine Veranlassung zu einer über das jetzige Maß hinausgehenden Einflußnahme des Staates. Auch ein Eingreifen des Staates zum Schutze der Installateure und der Stromverbraucher hält Verfasser bei der gegenwärtigen Lage der Dinge nicht für erforderlich, wengleich es erwünscht sein kann, gewisse Forderungen im Interesse des Kleingewerbes und der Verbraucher einheitlich von Staats wegen festzulegen.

Dr. Ing. Siegel wendet sich nun der Frage des Erlasses eines Elektrizitätsgesetzes zu. Er verweist an Hand statistischer Angaben darauf, daß im Deutschen Reich schon gegenwärtig Gebiete mit rund zwei Dritteln der gesamten Einwohnerzahl die Möglichkeit haben, elektrische Arbeit zu verwenden. Die Versorgung des übrigen Teiles könnte ja durch Schaffung eines Starkstromwegesetzes noch erleichtert werden, wenn auch die Bedeutung einer solchen Maßnahme für Deutschland heute ganz wesentlich geringer sei, als sie noch vor etwa 10 Jahren gewesen wäre. Immerhin könnte ein Wegesetz etwa in der Fassung, wie sie vor einigen Jahren den Reichsämtern vom Verband deutscher Elektrotechniker vorgeschlagen wurde, angebracht erscheinen. Verfasser wendet sich sodann scharf gegen den österreichischen Entwurf eines Elektrizitätswegesetzes, nach dem der Unternehmer die Verleihung des Wegerechtes mit so vielen Auflagen schwerstwiegender Art bei der Projektierung und beim Betrieb der Anlagen, mit einer Reihe drückendster Verpflichtungen hinsichtlich der Stromlieferungsbedingungen, der Ausdehnungsmöglichkeit, der Eigentumsverhältnisse zu bezahlen hätte, daß er im Falle der Gesetzwerdung ein Hemmschuh gefährlichster Art für die weitere Entwicklung der Elektrizitätsversorgung werden müßte. Die Aussichten für ein Elektrizitätsgesetz in Deutschland sind nach Ansicht des Verfassers gering. Die Vertretung der deutschen Städte hat sich in entschiedener Weise dagegen ausgesprochen, da sie hievon eine Einschränkung ihrer Bewegungsfreiheit befürchten, und der Staat wird sich von einem solchen Gesetz um so weniger versprechen, als damit allein eine Einnahmequelle für ihn nicht erschlossen wird. Der Verfasser wendet sich nun dem wichtigsten Teile seiner Ausführungen zu, nämlich der Frage, ob und auf welche Weise es dem Staate möglich sein werde, sich nach dem Kriege durch Einflußnahme auf die Elektrizitätsversorgung neue Einnahmen zu verschaffen. Dr. Ing. Siegel bespricht die bisherigen Projekte einer Besteuerung der Elektrizität, das hinter den Erwartungen weit zurückgebliebene Ergebnis der Leuchtmittelsteuer, die großen Schwierigkeiten, die sich der Einführung einer Elektrizitätssteuer entgegenstellen, und berechnet, daß die Besteuerung aller Kraftquellen in Deutschland nur etwa 70 Mill. Mark ergeben würde, wovon etwa 26 Mill. Mark auf die Elektrizität entfallen. Diesen Steuereinnahmen würden aber ein derartiger Verlust an wirtschaftlicher Kraft, eine solche Verminderung der Wettbewerbsfähigkeit auf dem Weltmarkt und eine solche Verteuerung des Verbrauches gegenüberstehen, daß der Gewinn des Staates wahrscheinlich zu teuer erkauft wäre. Auch von der Monopolisierung der gesamten Elektrizitätserzeugung und Verteilung durch den Staat verspricht sich der Verfasser — ganz abgesehen von den großen Schwierigkeiten einer reichsgesetzlichen Regelung dieser Angelegenheit und mannigfachen Nachteilen volkswirtschaftlicher Natur — keinen günstigen finanziellen Erfolg. Nach seinen Berechnungen würde der Staat bei einem zur Monopolisierung der gesamten Elektrizitätsversorgung erforderlichen Kapitalsaufwand von etwa 2-9 Milliarden Mark nur ein jährliches Reinertragnis von rund 37 Mill. Mark erzielen. Die Möglichkeit, daß der Staat auf dem Gebiete der Elektrizitätsversorgung regelnd und fördernd eingreift und hiebei gleichzeitig ohne Belastung dieses Wirtschaftszweiges beträchtliche Einnahmen erzielt, erblickt nun Dr. Ing. Siegel darin, daß sich der Staat der Erzeugung der elektrischen Energie unmittelbar an den Kraftquellen bemächtigt und auf diese Weise die Elektrizitätserzeugung in viel größerem Maße zusammengefaßt werde, als dies bisher der Fall war. Zur weitestgehenden Zusammenfassung der Elektrizitätserzeugung sind so beträchtliche Geldmittel erforderlich, daß sie zwar von den bisherigen Trägern der Elektrizitätsunternehmungen wohl im Laufe der Zeit aufgebracht werden könnten, aber nicht mit jener Raschheit, die für eine schnelle und erfolgreiche Durchführung notwendig ist. Weiterhin muß die Zusammenfassung nach einem einheitlichen Plane im engsten Anschlusse an die bestehenden Unternehmungen erfolgen, vielfach wohl unter Benützung staatlicher Kraftquellen und staatlichen Grundbesitzes. Das unmittelbare Eingreifen des Staates ist somit nach Ansicht des Verfassers erwünscht und notwendig und wäre in der Weise möglich, daß unmittelbar an den Kraftquellen, an den Kohlengruben, an geeignet auszubauenden Wasserkraften, an den Torfmooren, der Staat auf eigene Kosten große Kraftwerke errichtet und deren Betrieb übernimmt. Diese Werke werden untereinander durch Hochspannungsleitungen verbunden, aus denen an bestimmten Punkten unter Vermittlung großer Transformatorstationen die elektrische Arbeit abgegeben wird. Die weitere Verteilung sowie die bestehenden Werke verbleiben den bisherigen Trägern der Elektrizitätsversorgung. Durch die Zusammenfassung der Erzeugung der Elektrizität unmittelbar an den Kraftquellen wird es nach Ansicht des Verfassers dem Staate möglich sein, die elektrische Arbeit in den Großkraftwerken so billig zu erzeugen und fortzuleiten, daß die meisten bestehenden öffentlichen Werke und durch diese auch die meisten Einzelanlagen aus den staatlichen Fernleitungen mit Vorteil versorgt werden können. Verfasser berechnet, daß bei Verwirklichung dieser Art der Stromversorgung schon im ersten Ausbau bei einem Kapitalsaufwand von rund 400 Mill. Mark sich für

den Staat ein Reinüberschuß von 60 Mill. Mark ergeben würde. Treffen die Annahmen und Berechnungen des Verfassers zu, so würde sich also der Staat bei Aufwendung relativ kleiner Kapitalien beträchtliche Reineinnahmen sichern — wesentlich höhere, als bei Besteuerung oder Monopolisierung der Elektrizitätsversorgung zu erwarten wären — er gewänne für seine eigenen Betriebe eine besonders billige Kraftquelle und würde sich auf die Entwicklung der Elektrizitätsversorgung entscheidenden Einfluß sichern und ihr wesentlichen Vorschub leisten. —s.

Tunnelbau.

Bericht über den Stand der Arbeiten am Grenchenberg-Tunnel (Länge 8565 m) der Eisenbahn Münster-Lengnau (Juradurchstich der Linie Delle-, bezw. Basel-Bern) am 30. Juni 1915.

	Nordseite Münster	Süd- seite Gren- chen	Zu- sam- men beider- seitig
Länge des Sohlstollens m	4.350	4.215	8.565
Länge des Vollaussbruches am 31. Mai 1915 m	4.021	4.430	8.451
Länge des Vollaussbruches am 30. Juni 1915 m	4.021	4.514	8.535
Leistung im Monat m	0	84	84
Länge des fertigen Gewölbes am 31. Mai 1915) m	3.939	4.134	8.073
Länge des fertigen Gewölbes am 30. Juni 1915 m	3.939	4.466	8.405
Leistung im Monat m	0	332	332
Arbeiterschichten außerhalb des Tunnels	1.209	2.938	4.147
" im Tunnel	1.071	12.968	14.039
" total	2.280	15.906	18.186
Arbeiterschichten täglich außerhalb des Tunnels	43	98	141
Arbeiterschichten täglich im Tunnel	38	432	470
" total	81	530	611
Totale aus dem Tunnel fließende Wassermenge l/Sek.	147	675	822

Ergänzende Bemerkungen:

Es bleiben noch 20 m Vollaussbruch und 160 m Gewölbebauung auszuführen.

Rundschau.

Maschinenbau.

Amerikanische und deutsche Anordnung technischer Zeichnungen.

Dipl.-Ing. W. Speiser bespricht in Dinglers »Pol. Journ.« 1915, H. 8, die Vorteile und Nachteile beider Darstellungsarten und verweist auf die Vorschläge, die in jüngster Zeit namentlich von F. Ruppert (s. »Z. d. V. d. I.« 1915, H. 8) gemacht wurden, um die amerikanische Darstellungsart auch in Deutschland zur Annahme zu bringen. Nach der amerikanischen Darstellungsmethode wird von dem darzustellenden Gegenstand die linke Seite links, die rechte Seite rechts und die Draufsicht oberhalb von der Haupt- oder Stirnansicht gezeichnet, während nach der deutschen Methode entsprechend den gewöhnlichen Regeln der darstellenden Geometrie der darzustellende Gegenstand aus der Hauptstellung zur Seite geklappt und hierauf auf das Papier projiziert wird. Beide Verfahren haben wohl die gleiche Berechtigung. Für das amerikanische Verfahren wird von vielen Seiten, darunter auch von Professor A. Riedler die größere Anschaulichkeit, insbesondere für den Arbeiter, geltend gemacht. Auch F. Ruppert spricht sich für die amerikanische Darstellungsweise aus mit der Begründung, daß es der Vorstellung des Arbeiters zuwider sein müsse, einen schweren Gegenstand, etwa eine ganze Maschine, nur für die Darstellung umzuwenden, um ihn richtig auf das Papier zu projizieren; es erscheine für ihn natürlicher, den Gegenstand ruhig an seinem Orte zu belassen und um ihn herumzugehen, um zu erfahren, wie er auf seinen verschiedenen Seiten aussieht. Demgegenüber könnte man einwenden, daß es dem Arbeiter bei einem kleinen Maschinenteil ebenso unnatürlich vorkommen muß, um den betreffenden Gegenstand herumzugehen, um ihn von der Seite anzusehen, statt ihn einfach in der Hand umzuwenden. Man kann übrigens auch die Fähigkeit beim halbwegs geschulten Arbeiter voraussetzen, die Projektionen richtig zusammensetzen. Es scheint demnach ein praktischer Grund weder besonders für die eine noch für die andere Darstellungsweise zu sprechen. Aber auch in theoretischer Hinsicht sind beide Methoden gleichberechtigt, da man die deutsche Darstellungsweise als Projektion auf die Flächen einer nach vorn und oben offenen geometrischen Raumecke betrachten kann, die dann auseinander geklappt werden, während bei der amerikanischen Art die Projektion auf die durchsichtig zu denkenden Flächen einer nach hinten und unten offenen Raumecke zu geschehen hat. Wenn auch der von Ruppert befürwortete Vorschlag, in Deutschland die amerikanische Darstellungsweise anzunehmen, durch sachliche Gründe nicht

bergwerken ohne ihre Zustimmung zu Gesellschaften zu vereinigen, denen die Regelung, die Förderung und der Absatz der Bergwerkserzeugnisse obliegt. Durch die Errichtung einer derartigen Zwangsgesellschaft werden die Bergwerksbesitzer in der Förderung und dem Absatz gewissen Beschränkungen unterliegen. Den Gesellschaftern obliegt namentlich die Verpflichtung, vom Geschäftsbeginne der neu zu gründenden Gesellschaft ihre Bergwerkserzeugnisse dieser Gesellschaft zum Zwecke des Absatzes zu überlassen. Zur Sicherung der öffentlichen Interessen gegenüber dem wirtschaftlichen Einfluß eines solchen Zwangssyndikats der Zechenbesitzer ist dem Staate eine gewisse Einflußnahme bei der Preisbildung vorbehalten und es ist die Bestellung eines Staatskommissars vorgesehen.

Praktische Bedeutung wird die Verordnung bei der Erneuerung des rheinisch-westfälischen Kohlsyndikats, welches am Ende des lfd. Jahres abläuft, gewinnen, da vom 1. Oktober d. J. ab die Zechenbesitzer bereits über ihre Erzeugung nach dem 1. Jänner 1916 frei verfügen können. Die bisherigen Versuche zur Verlängerung dieses Syndikats sind hauptsächlich wegen der Beteiligung der Außenseiter erfolglos geblieben. Der Eintritt des syndikatlosen Zustandes würde von tiefgreifenden Störungen des Wirtschaftsebens begleitet sein, denen während des Krieges und während der auf ihn folgenden Jahre mit allen zulässigen Mitteln vorgebeugt werden muß. Das Zwangssyndikat würde die weitere ruhige Entwicklung im Kohlenbergbau sichern und infolge des dem Staate vorbehaltenen Einflusses für eine gewisse Stetigkeit der Kohlenpreise im Interesse sowohl der Bergwerksbesitzer als auch der Verbraucher sorgen. Den Zechenbesitzern wird aber auch noch der Weg des freiwilligen Zusammenschlusses offen gelassen, weil ausdrücklich bestimmt ist, daß von der Befugnis zur Bildung des Zwangssyndikats kein Gebrauch zu machen ist, wenn die Bergwerksbesitzer mit 97% der Gesamtförderung in dem betreffenden Bezirke innerhalb einer noch zu bestimmenden Frist eine Absatzvereinigung bilden, wobei dem Staate ein gewisses Einflußrecht einzuräumen ist. Erst wenn ein solcher freiwilliger Zusammenschluß nicht erfolgt, tritt der Staat mit dem Zwange der Bildung einer Gesellschaft auf.

In den beteiligten industriellen Kreisen hält man es für wahrscheinlich, daß es dem Staate hauptsächlich darum zu tun sein dürfte, Einfluß auf den Absatz zu gewinnen. Die in Aussicht genommenen Vereinigungen würden eine Art von Zentralverteilungsstelle bilden, bei welcher sich der Staat einen bestimmenden Einfluß sichern will. Wenn nur der Gesichtspunkt der Gewinnmöglichkeit berücksichtigt wird, geht die Kohle vor allem dorthin, wo der beste Preis zu erzielen ist. Die deutsche Kohle ist beispielsweise in den nordischen Staaten derzeit um mehrere Mark höher bezahlt worden und es sind daher bedeutende Mengen in diese Länder versendet worden. Der Staat wünscht nun vermutlich, Einfluß auf die entsprechende Verteilung des Kohlenabsatzes zu gewinnen und bei voller Berücksichtigung aller Interessen des Auslandes zu vermeiden, daß Kohle nach irgend einem Gebiete in übergroßen Mengen gebracht wird, während anderwärts, wo ebenso wichtige wirtschaftliche Interessen zu wahren sind, Kohlenknappheit besteht. Auch österreichische Kohlenindustrielle sind der Ansicht, daß die staatliche Verfügung in erster Linie den Zweck haben dürfte, die Schwierigkeiten, die sich bei der Erneuerung des rheinisch-westfälischen Kohlsyndikats ergaben, zu beseitigen und mit einem Schlage dessen Fortbestand zu sichern. Maßgebend sind hierbei wohl die großen Interessen gewesen, welche der Fiskus in Deutschland in der Kohlenindustrie hat. Er ist der größte Erzeuger, denn er fördert allein 215 Mill. *q* jährlich, von denen 35 1/2 Mill. auf Westfalen, 65 Mill. auf Oberschlesien und 116 Mill. auf das Saargebiet entfallen. Die gesamte Kohlenförderung Deutschlands stellt sich auf etwa 2500 Mill. *q*. Rechnet man davon etwa 2/5 auf Braunkohle ab, so verbleiben za. 1500 Mill. *q* für Steinkohle und von dieser Menge erzeugt der Fiskus somit ungefähr 1/7. Der Zerfall des Syndikats hätte sonach möglicherweise die staatlichen Interessen berührt, die Steuerleistungen herabgesetzt, Eingriffe in die Arbeitsverhältnisse und eine Änderung in den Lohnbedingungen während des Krieges herbeigeführt.

Erhöhung der Kohlenpreise in Oberschlesien. Die oberschlesische Kohlenkonvention beabsichtigt, mit 1. September eine Erhöhung der Preise für sämtliche Sorten eintreten zu lassen. Das Ausmaß dieser Erhöhung steht heute noch nicht fest. Die Preissteigerung entspricht der Einführung der normalen Winterpreise, mit dem Unterschiede, daß auch schon im Laufe des Jahres wiederholte Erhöhungen vorausgegangen sind. Die großen Anforderungen, welche die deutschen Eisenbahnverwaltungen sowie die Heeres- und Marineverwaltung an das oberschlesische Kohlenrevier ununterbrochen stellen, haben einen starken Abruf von Kohle bei den Gruben zur Folge. Da auch die Nachfrage seitens des privaten Verkaufes lebhaft ist, haben sich die oberschlesischen Gruben darauf eingerichtet, das Inland vor allem reichlich zu versorgen und erst dann die Wünsche des neutralen Auslandes in bezug auf Kohlenzusendung zu berücksichtigen. Da im oberschlesischen Kohlenrevier Bestände nicht vorhanden sind, so muß für den kommenden Herbst und Winter nach Möglichkeit jetzt vorgesorgt werden. Das große Entgegenkommen der deutschen Eisenbahnverwaltung in der Wagenbeistellung unterstützt die Gruben in ihrem Bestreben, die Verbraucher in größtmöglichem

Umfang zu befriedigen. Die größeren Städte in Deutschland treffen alle Maßnahmen, um Störungen in der Kohlenversorgung, welche sich aus einer nicht vorherzusehenden anderweitigen Inanspruchnahme der Eisenbahnen ergeben könnten, vorzubeugen. Die Städte legen besonderen Wert darauf, soweit die Privathauskohlen in Frage kommen, die Versorgung nicht bis zum Herbst hinauszuschieben, sondern schon in den Monaten Juni und Juli durchzuführen. Auch den Kohlenhändlern wird nahegelegt, für Anfüllung ihrer Lagerplätze rechtzeitig Sorge zu tragen. Zum ersten Male seit vielen Jahren sind große Kohlenmengen aus Österreich, namentlich aus dem Ostrauer und Karwiner Revier, nach Deutschland ausgeführt worden. Der Bedarf in Deutschland ist eben außerordentlich groß und kann nur mit Anspannung aller Kräfte aus der eigenen Erzeugung befriedigt werden.

Der amerikanische Eisenmarkt. Im Juni 1915 betrug die Roheisen-erzeugung 2,381.000 *t* gegen 2,263.000 *t* im Vormonat und 1,918.000 *t* im Vorjahre. Die durchschnittliche Wochenerzeugung im Juni umfaßte 563.000 *t* gegen 520.000 *t* im Vormonat und 449.000 *t* im Vorjahre. Die Lage des Stahlmarktes hat sich weiter gebessert und es besteht die Aussicht auf eine Vermehrung der Erzeugung und der Nachfrage. Aus Pittsburgh wird berichtet, daß das Geschäft im Juni für manche Erzeugungszweige den Höhepunkt erreichte. Die Erzeugung des Stahltrasts an Ingots beträgt 83% der gesamten Werkstätigkeit, Stahlplatten, Formeisen und Stahlbarren stellen sich im Preise höher und verfolgen allgemein eine steigende, wenn auch unregelmäßige Richtung. Die Preise für galvanisierten Stacheldraht waren um Doll. 2 höher. Die Aufträge der Eisenbahnen auf Schienen und sonstige Materialien gehen nicht besonders zahlreich ein.

Der rheinisch-westfälische Zementverband versandte im Juni 1915 bloß 1.11% und im ganzen ersten Halbjahr nur 5.04% der Beteiligung.

Die Waggonbeistellungen in den böhmischen Braunkohlenrevieren betragen im Juni l. J. 63.207 (—37.074) und im heurigen ersten Halbjahr 519.031 (—147.623) Wagen.

Die Einnahmen der ungarischen Staatsbahnen betragen im April 1915 K 29,566.000 gegenüber K 32,701.722 im Vorjahre. Bis Ende April l. J. erreichten sie insgesamt K 301,438.047 gegen K 344,074.401 im Vorjahre.

Handels- und Industrienachrichten.

Nach dem der 18. ordentlichen Generalversammlung der Österr. Siemens-Schuckert-Werke am 26. Juni l. J. erstatteten Berichte stand das abgelaufene Geschäftsjahr die ersten 7 Monate unter der Ungunst der dem Kriege vorausgegangenen politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse, im weiteren Verlaufe unter dem Einflusse des Krieges selbst. Der Bestellungseingang ist in seiner Gesamtsumme gegenüber der des Vorjahres zurückgeblieben. Der Rückgang äußerte sich vor allem auf dem Gebiete der öffentlichen Elektrizitätswerke und elektrischen Bahnen, insbesondere aber auch im Arbeitsbereiche des Kabelwerkes. Weniger wurde das von der Gesellschaft seit jeher besonders gepflegte Gebiet der industriellen Kraftübertragung berührt, weil zahlreiche für Heereserfordernisse arbeitende Fabriken im Interesse ihrer Leistungsfähigkeit zur schleunigen Ausgestaltung ihrer Betriebsmittel schreiten mußten. Der seit Ausbruch des Krieges eingetretene Rückgang der Friedensaufträge hat wohl eine sehr fühlbare Verminderung des Verdienstes zur Folge gehabt. Die verfügbaren Werks-einrichtungen und Arbeitskräfte mußten selbstverständlich soweit als nur möglich für die Befriedigung der in der modernen Kriegführung so mannigfaltigen Bedürfnisse an elektrotechnischen Einrichtungen und Hilfsmitteln verwendet werden. Außerdem war es möglich, einen großen Teil der Werks-einrichtungen, die nicht für den elektrotechnischen Heeresbedarf arbeiten können, für Munitionsarbeiten zu benützen. Von dem Reingewinne per K 1,896.508 werden K 86.319 in den Reservefonds hinterlegt, 5% als Dividende verteilt und K 174.181 auf neue Rechnung vorgetragen. — In der am 25. Juni d. J. abgehaltenen Generalversammlung der Eisenbahn Wien-Aspang wurde beschlossen, von dem im Jahre 1914 erzielten Reingewinn von K 170.364 dem Reservefonds K 9448 zuzuweisen und den sonach verbleibenden Rest von K 160.916 zuzüglich des Gewinnvortrages vom Jahre 1913 per K 182.426, in Summe K 343.342, auf neue Rechnung vorzutragen. Die Dividende des Vorjahres betrug K 12. — Bei der am 25. Juni l. J. abgehaltenen 43. ordentlichen Generalversammlung der Austro-belgischen Eisenbahngesellschaft wurde beschlossen, den Verlustvortrag vom Jahre 1913 per K 317.576 ab Gewinn aus dem Betriebe im Jahre 1914 per K 23.933 mit K 293.642 auf neue Rechnung vorzutragen. — Die 18. ordentliche Generalversammlung der Aktiengesellschaft für Korksteinfabrikation und Korksteinbauten vorm. Kleiner & Bokmayer am 26. Juni d. J. genehmigte die Anträge des Verwaltungsrates, aus dem nach entsprechenden Abschreibungen zur Verfügung stehenden Reingewinn von K 147.497 den Betrag von K 120.000 zur Zahlung einer 6%igen Dividende (im Vorjahre 10%) zu verwenden, dem Reservefonds K 15.000 zuzuweisen und K 12.497 auf neue Rechnung vorzutragen. — Dem der 17. ordentlichen Generalversammlung der Glashüttenwerke vorm. J. Schreiber & Neffen am 28. Juni l. J. vorgelegten Geschäftsberichte ist zu entnehmen, daß der Weltkrieg die Gesellschaft genötigt hat, ihre

sämtlichen Betriebe wesentlich einzuschränken; selbst die reduzierten Betriebe konnten nur unter Aufbietung größter Opferwilligkeit im Interesse der Arbeiterschaft aufrechterhalten werden. Auch für das laufende Geschäftsjahr ist eine Besserung kaum zu erhoffen. Nach Vornahme von Abschreibungen im Betrage von K 355.165 sowie nach Einbeziehung des Gewinnvortrages vom Jahre 1913 in der Höhe von K 216.569 beträgt der Verlust K 202.696. Es wurde beschlossen, denselben aus dem Spezialreservefonds zu decken. — In der Generalversammlung der Hirtenberger Patronen-, Zündhütchen- und Metallwarenfabrik vorm. Keller & Co. wurde beschlossen, von dem nach entsprechenden Abschreibungen sich ergebenden Reingewinn per K 5.440.916 dem außerordentlichen Reservefonds K 1.800.000 zuzuweisen und eine Dividende von K 100 per Aktie (im Vorjahre K 72) zur Verteilung zu bringen und K 2.102.379 auf neue Rechnung vorzutragen. — In der Generalversammlung der G. Roth Aktiengesellschaft am 30. Juni d. J. wurde beschlossen, für das Geschäftsjahr 1914 eine Dividende von K 50 per Aktie zur Auszahlung zu bringen. Die Dividende des Vorjahres betrug K 25. — In der am 30. Juni l. J. stattgefundenen Generalversammlung der Österr. Textilwerke A.-G. vorm. Isaak Mautner & Sohn wurde der Rechnungsabschluß für das abgelaufene 9. Geschäftsjahr genehmigt und der Antrag des Verwaltungsrates auf Verteilung einer Dividende in der Höhe von 7%, d. i. K 28 per Aktie, angenommen. In den letzten Jahren war keine Dividende gezahlt worden. — Die Generalversammlung der Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft Novak & Jahn in Prag beschloß, aus dem Reingewinn von K 125.795 (— K 38.130 gegen das Vorjahr) eine 4%ige Dividende zur Auszahlung zu bringen. Ende 1914 war die Fabrik mit der Ausführung verschiedener Heeresbestellungen gut beschäftigt. — Die 20. ordentliche Generalversammlung der Aktiengesellschaft für Maschinenbau vorm. Brand & Lhuillier in Brünn am 30. Juni d. J. faßte den Beschluß, nach reichlichen Abschreibungen und Reservierungen eine Dividende von 6% für die Stamm- und Prioritätsaktien auszuzahlen. Aus dem Geschäftsberichte ist zu entnehmen, daß der Umsatz im Jahre 1914 durch die Kriegereignisse gegen das Vorjahr wesentlich zurückgeblieben ist, daß jedoch durch den Einlauf bedeutender Aufträge seitens des Äars und der Privatindustrie sowie infolge des größeren Vortrages von Aufträgen aus dem Vorjahre die Fabrik mit Beginn des neuen Geschäftsjahres vollauf beschäftigt ist. Die Tochterfabrik in Pozsony hat nach reichlichen Abschreibungen einen kleinen Gewinn ausgewiesen. — Am 2. Juli l. J. fand die 7. ordentliche Generalversammlung der Freistädter Stahl- und Eisenwerke A.-G. statt. Es gelang von dem verbleibenden Reingewinn von K 197.762 (gegen K 248.859 im Vorjahre) eine 5%ige Dividende (gegen 7% im Vorjahre) zur Ausschüttung. Dem Reservefonds wurden K 30.000 (K 30.000 im Vorjahre) zugewiesen und ein Betrag von K 32.037 (K 25.275 im Vorjahre) wird auf neue Rechnung vorgetragen.

Patentmeldungen.

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

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am **15. August 1915** öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Ausgehalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von **zwei** Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente **Einspruch** erhoben werden.

13. Wasserrohrkessel mit durch konzentrische Reihen nebeneinander liegender Wasserrohre gebildeten Zügen für die Heizgase: Nur die die äußeren Züge begrenzenden Rohrreihen weisen aneinander liegende Wasserrohre auf, die mit beiden Enden in Wasserkammern eingedichtet sind, während die Rohre des innersten Heizgaszuges als Fieldrohre ausgeführt sind, die, im Abstände voneinander angeordnet, mit ihrem offenen Ende in eine gemeinsame Wasserkammer eingedichtet sind und zwecks Bildung des Heizgaszuges in an sich bekannter Art entweder eine dicht an die Rohre anschließende innere Auskleidung aus hitzebeständigem Stoffe umgeben oder von einer solchen Ummantelung dicht umschlossen sind. — Giulio Silvestri und Anton Findenigg, Wien. Ang. 29. 1. 1914.

13. Wasserrohrkessel mit einem Oberkessel und zwei mit ihm durch Wasserrohre verbundenen Unterkesseln, gekennzeichnet durch eine Überhitzerkammer und eine Vorwärmerkammer, die einander gegenüberliegend zu beiden Seiten des Oberkessels angeordnet und mit ihm durch Rohrbündel derart verbunden sind, daß das unterste der Überhitzerrohre unmittelbar oberhalb des normalen Wasserspiegels und das oberste der Vorwärmerrohre unmittelbar unterhalb des normalen Wasserspiegels in den Oberkessel einmünden und die Überhitzerkammer höher als der Wasserspiegel, die Vorwärmerkammer hingegen tiefer als der Wasserspiegel liegt. — Alfred Fernandez Yarrow, Blanefield (Schottland). Ang. 17. 3. 1913; Prior. 18. 3. 1912 (Großbritannien) beansprucht.

13. Vorwärmer mit Gegenstromwasserführung und Unterteilung in Rohrgruppen: Die Züge sind durch zwei übereinander liegende Öffnungen mit dem Schornstein verbunden, so daß ein Teil der durch die eine Öffnung in den Schornstein abgesaugten Abgase durch die andere Öffnung wieder in

die Züge zurückströmt und nochmals um die letzten Wasserrohre zirkuliert um eine vollkommene Wärmeabgabe zu erzielen. — Gesellschaft für industrielle Anlagen und Erfordernisse Ges. m. b. H., Wien. Ang. 30. 4. 1913.

13. Vorrichtung zum Abscheiden von Beimengungen aus Gasen und Dämpfen, bei der die Gase und Dämpfe durch eine düsenartig verengte Mündung hindurchströmen: Diese ist einerseits durch die Randfläche eines glockenförmigen Einbaues und andererseits durch die parallel dazu laufenden Wandungen des Abscheidebehälters begrenzt, so daß die hindurchströmenden Gase oder Dämpfe gezwungen werden, an den Gehäusewandungen entlang zu streichen und die Beimengungen, die infolge ihres größeren Gewichtes das Bestreben haben, ihre Richtung beizubehalten, infolge der Adhäsionswirkung an den Wandungen ausgeschieden werden, wogegen die Dämpfe ihre Richtung ändern und durch das Innere des glockenförmigen Einbaues abströmen. — Bühring & Bruckner Ges. m. b. H., Wien. Ang. 16. 12. 1913; Prior. 14. 1. 1913 (Deutsches Reich).

14. Heißdampfmaschine, bei welcher der Frischdampf vor Eintritt in den Zylinder den Deckel durchströmt: Der Zylinderdeckel ragt in den entsprechend ausgehöhlten Kolben hinein, zum Zwecke, eine innerhalb des Zylinders liegende Heizfläche zu schaffen, an welche der zuströmende Dampf einen Teil seiner Überhitze abgibt, um die Überhitzung sehr hoch treiben zu können. — Ferdinand Strnad, Berlin-Schmargendorf. Ang. 19. 3. 1912.

20. Brems- oder Heizschlauchkupplung für Eisenbahnfahrzeuge: An jedem Kuppelkopf sind eine drehbare, mit Gegengewicht versehene Achse sowie je ein starrer Haken vorgesehen, wobei die Achsen entsprechend der Lage der Haken Abflachungen besitzen, zum Zwecke, bei normaler Lage die Verbindung herzustellen und bei Auftreten von Zugkräften eine Drehung der Achsen durch Einwirkung der Haken herbeizuführen, wodurch die Abflachungen nach oben zu liegen kommen und ein Abgleiten der Haken ermöglicht wird. — Georg Stolzenberg, Berlin. Ang. 28. 8. 1914.

20. Drahtseilbahn mit Fangseil: Die Spannvorrichtung des Fangseiles ist mit einer Dämpfungsvorrichtung verbunden, welche schnellen Verschiebungen der Spannrolle einen großen, dagegen langsamen Verschiebungen der Spannrolle einen geringen Widerstand entgegengesetzt, zum Zwecke, um einerseits rasche Bewegungen des Fangseiles nahezu ungeschwächt von einem Seiltrum zum anderen um die Spannrolle herumzuleiten und andererseits Änderungen der Seilspannungen, die infolge von Temperaturschwankungen oder durch Seildehnung eintreten, durch langsame Verschiebung der Spannrolle auszugleichen. — Dr. techn. Walter Conrad, Wien. Ang. 9. 5. 1913 als Zusatz zu der am 1. 12. 1913 bekanntgemachten Pat.-Anm.

20. Induktionssignaleinrichtung für Eisenbahnzüge u. dgl., welche aus einem ortsfesten, parallel zum Gleise angeordneten und einem vom Zuge getragenen Stromkreise besteht: Die Induktionswirkung des beständig vom Strom durchflossenen ortsfesten Leiters auf den vom Zuge getragenen Stromkreis wird an gewissen Stellen oder zu bestimmten Zeiten aufgehoben oder unwirksam gemacht, wodurch am Zuge Warnungs- oder Kontrollsignale ausgelöst werden. — Hans v. Kramer, Birmingham (England). Ang. 5. 8. 1913; Prior. 26. 8. 1912 (Großbritannien) beansprucht.

20. Selbsttätige Signaleinrichtung zur Verhinderung von Eisenbahnzusammenstoßen, mit am Zug angeordneter Batterie und den Blockstrecken entsprechend voneinander isolierten Schienen, die mit den gleichfalls isolierten Sektorleitungen der nächsten Blockstrecke verbunden sind: Jede zweite Sektorleitung ist sowohl mit der Schiene der vorhergehenden als auch mit der Schiene der darauffolgenden Blockstrecke leitend verbunden, während die dazwischen liegenden Sektorleitungen an beiden Enden mit den Enden der zu ihnen gehörigen Schiene mittels Leitern in Verbindung stehen, in welche die Wicklungen von Elektromagneten eingeschaltet sind, bei deren Betätigung die dazwischen liegenden Sektorleitungen mit den Schienen der vorhergehenden und darauffolgenden Blockstrecke verbunden werden. — Albert Sandbichler, Wien. Ang. 23. 12. 1913.

24. Beschickungsvorrichtung, insbesondere für Feuerungsanlagen mit durch Kraftschluß nachgiebig an dem Aufgabeeorgan anliegender Wand der Beschickungskammer: die nachgiebige Wand der letzteren steht mittelbar unter dem Einflusse des den Kraftschluß bewirkenden Organes, derart, daß bei dem durch eingedrungene Fremdkörper hervorgerufenen Ablenken der Wand sich die Wirkung des Kraftschlusses verringert. — V. A. Křídlo, Prag. Ang. 10. 12. 1914.

27. Kreiselgebläse oder -pumpe mit trommelförmigem Laufrad und in ihrer axialen Ausdehnung an dem einen Ende breiter als an dem andern gestalteten Schaufeln: Die Schaufeln sind derart gegeneinander versetzt, daß bald das schmale, bald das breite Ende der Schaufeln nach der Seite der Einströmung des Laufrades gerichtet ist. — Anton Piller, Hamburg. Ang. 29. 1. 1914; Prior. 16. 8. 1913 (Deutsches Reich).

36. Abscheider für Gase aus heißen Flüssigkeiten, hauptsächlich zum Zwecke der Verhinderung des Rostens in Warmwasserheizungen und ähnlichen Anlagen: Ein Behälter ist durch eine schlecht wärmeleitende Zwischenwand in zwei Abteilungen getrennt, durch deren eine Ableitung das von Gasen zu befreiende heiße Wasser, durch deren andere kaltes Wasser ge-

leitet wird, mit einer Verbindungsöffnung in der schlecht wärmeleitenden Zwischenwand, welche, durch ein Ventil verschlossen, den Durchtritt sowohl der heißen wie der kalten Flüssigkeiten verhindert, aber den aus dem heißen Wasser durch eine Siebplatte ausgeschiedenen Gasen den Durchtritt in die von kaltem Wasser durchspülte Abteilung gestattet, aus welcher Abteilung die Gase durch einen von dem kalten Wasser gekühlten und daher den mittergerissenen Wasserdampf niederschlagenden Schwimmkörper aus der Abscheidervorrichtung abgeblasen werden. — Heinrich Wehner, Frankfurt a. M. Ang. 29. 7. 1914; Prior. 31. 7. 1913 (Deutsches Reich).

37. **Schornsteinmauerwerk** aus Steinen, die zur Erzeugung von durch das Mauerwerk ziehenden Kanälen mit symmetrisch zur Mittelachse verteilten lotrechten Löchern versehen sind: Achterförmige, um die Löcher der Steine greifende, in die Steine eingebettete Eisen sind mit Hilfe der in bekannter Weise in die durchgehenden Kanäle eingelegten Eisenstäbe zu einer das ganze Mauerwerk durchsetzenden, engmaschigen Eisenbewehrung verbunden. — Franz Hof, Frankfurt a. M. Ang. 22. 11. 1913; Prior. 23. 11. 1912 (Deutsches Reich).

37. **Decke aus Eisenbetonplatten auf eisernen Trägern:** Die Platten, die in der Nähe der Ränder mit Zugeisen und oben an den Ecken mit in die Längsränder reichenden Aussparungen versehen sind, sind zu je vieren zusammenstoßend miteinander und mit dem Träger durch eine Metallplatte verbunden, die über die in die Eckaussparungen heraufragenden, hochgebogenen Enden der Längszugeisen und über einen den Oberflansch des Trägers untergreifenden Bolzen geschoben, auf diesen gegen die Platten niedergeschraubt und von Beton überdeckt ist, der die Eck- und Randaussparungen ausfüllt und oben durch eine Zugeiseneinlage bewehrt ist. — Heinrich Gockel, Neuwied a. Rh. Ang. 30. 6. 1914.

Eingelangte Bücher*).

(* Spende des Verfassers.)

15.065 **Über den Dieselmotor, seine Erprobung und seine Treibmittel.** Von M. Barth. 8^o. 32 S. m. 11 Abb. 4. Aufl. Kiel 1915, Lipsius & Tischer (M 1).

15.066 **Dampfmaschine oder Elektromotor.** Von F. Barth. 8^o. 64 S. m. Abb. München 1915, Oldenbourg (M 1).

15.067 **Dampfkeßschäden, deren Ursachen und Verhütung.** Von G. Frantz. 8^o. 179 S. m. Abb. Kattowitz 1915, Böhm (M 2-50).

15.068 **Geometrische Experimente.** Von Dr. J. Hjelmslev. 8^o. 68 S. m. 56 Abb. Leipzig 1915, Teubner (M 2-40).

15.069 **Versuche mit autogen geschweißten Kesselblechen.** Von E. Höhn. 8^o. 58 S. m. 8 Taf. Zürich 1915, Schweizerischer Verein der Dampfkesselbesitzer (K 2).

15.070 **Der Segelflug der Vögel und seine mechanische Nachahmung.** Von Dr. R. Nimführ. 8^o. 11 S. Frankfurt 1915.

15.071 **Beobachtung von Decken.** Von Gary und Rudeloff. 8^o. 24 S. m. Abb. Berlin 1915, Ernst & Sohn.

17.072 **Erfahrungen bei der Herstellung von eisernen Betonsäulen und Längsveränderungen der Eiseneinlagen.** Von Rudeloff. 8^o. 40 S. m. Abb. Berlin 1915, Ernst & Sohn.

Offene Stellen.

Stellenvermittlung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

36. Betriebsleiter für eine Geschoßdreherei in Budapest dringend gesucht; gefordert wird Praxis in Massenfabrikation, energisches Auftreten, beide Staatsprüfungen.

56. Maschinen-Ingenieur mit gründlicher Erfahrung im Patentfache, Selbständigkeit, Sprachenkenntnissen und militärfrei wird gesucht vom Patentanwaltsbureau Viktor Tischler, Wien, VII. Siebenterngasse 39.

60. Bauingenieur mit einiger Praxis, außer im Hochbau auch im Tief-, Wasser- und Straßenbau bewandert, guter Konstrukteur, wird mit einem Monatsgehälte von K 200 nebst freier Wohnung sofort aufgenommen.

63. Jüngerer Ingenieur, in Kanalisierungs- und Betonarbeiten bewandert, wird von einer Bauunternehmung in Kroatien gesucht.

64. Für die Kanzlei eines Zivil-Ingenieurs wird ein jüngerer Ingenieur mit guter Bureaupraxis im Entwerfen von Eisentragwerken gesucht.

69. Ingenieur mit Erfahrung im Wasserversorgungsfach und insbesondere in Hausinstallationen wird von Wiener Bauunternehmung gesucht.

70. Jüngerer Eisenbahn-Ingenieur wird von einer Bauunternehmung in Nordmähren gesucht.

71. Ein tüchtiger Wagenkonstrukteur, der theoretisch und praktisch gebildet und erfahren ist, wird gesucht.

72. Für die Leitung der Eisenbahn-Oberbau-Abteilung sucht ein Wiener Großhandlungshaus einen im Oberbau gut unterrichteten Ingenieur mit entsprechenden Verbindungen, womöglich einen pensionierten Eisenbahningenieur.

* Die Schriftleitung behält sich vor, die beachtenswerteren dieser Neuerscheinungen zu geeigneter Zeit zu besprechen.

Nähere Auskünfte von 5 bis 7 Uhr nachmittags in der Vereinskanzlei.

Die Nachfrage nach tüchtigen Ingenieuren ist jetzt so stark, daß sie aus der Liste der vorgemerkten stellenlosen Ingenieure kaum gedeckt werden kann. Es ergeht deshalb an alle stellenlosen Ingenieure (bestandene 2. Staatsprüfung) das Ersuchen, sich unserer Stellenvermittlung zu bedienen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Lieferung des erforderlichen **Schotters** für die Bezirksstraßen im Reichenberger Vertretungsbezirke für das Jahr 1916 wird im Offertwege vergeben werden. Die Lieferungsbedingungen sind beim Bezirksausschusse in Reichenberg einzusehen. Anbote, welche den benötigten Quantitäten und Gattungen sind aus den Offertformularen zu entnehmen, welche ebenso wie die Lieferungsbedingungen bei der Abteilung IV der Staatsbahndirektion bezogen werden können. Anbote sind bis 5. September 1915, mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion einzubringen.

2. Bei der k. k. Staatsbahndirektion Pilsen gelangt die Lieferung von diversen Werkzeugen und Requisitionen für den Werkstättenendienst im Offertwege zur Vergebung. Nähere Angaben über die benötigten Quantitäten und Gattungen sind aus den Offertformularen zu entnehmen, welche ebenso wie die Lieferungsbedingungen bei der Abteilung IV der Staatsbahndirektion bezogen werden können. Anbote sind bis 5. September 1915, mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion einzubringen.

3. Das Gemeindeamt in Jahodow bei Reichenau a. d. Kněžna vergibt im Offertwege den Bau der **Gemeindewasserleitung**. Anbote nimmt bis einschließlich 5. September 1915, mittags 12 Uhr, das genannte Gemeindeamt entgegen, woselbst auch die bezüglichen Pläne und Kostenanschläge eingesehen werden können.

4. Der Magistrat Wien vergibt im Offertwege für den Ottakringer Friedhof die erforderlichen **Deichgräberarbeiten** im veranschlagten Kostenbetrage von K 7326-80. Nähere Auskünfte werden beim Stadtbauamte, Fachabteilung II b erteilt. Anbote sind bis 6. September 1915, vormittags 9 Uhr, bei der Magistratsabteilung X einzureichen.

5. Seitens der k. k. Staatsbahndirektion Olmütz gelangt die Lieferung nachstehend angeführter **Holzmaterialien** für das Jahr 1916 im Offertwege zur Vergebung, u. zw.: 666 m³ weiches Schnittholz für Wagenbau gesäumt, 3719 m³ weiches Schnittholz für Bahnerhaltung gesäumt, 102 m³ hartes Schnittholz für Wagenbau gesäumt, 29 m³ hartes Schnittholz für Bahnerhaltung gesäumt usw. Das hiezu verwendete Holz muß nachweisbar inländischer Herkunft sein. Die bezüglichen Offertbehalte können bei der genannten Staatsbahndirektion, Abteilung III, behoben werden. Anbote sind bis 10. September 1915, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Olmütz einzureichen.

6. Die k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck vergibt im Offertwege die Herstellung der **elektrischen Antriebe** für die zwei Drehscheiben der k. k. Heizhausleitung Wörgl mittels Schlepplokomotiven (Schlepper). Die allgemeinen Bedingungen, die Grundzüge für den Bau sowie ein Plan der Drehscheiben können bei der genannten Staatsbahndirektion, Abteilung IV, eingesehen oder bei der Kasse dieser Direktion gegen vorherige Einsendung von K 1-60 portofrei bezogen werden. Anbote sind bis 10. September 1915, nachmittags 4 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck einzureichen. Vom Erlage eines Vadiums wird abgesehen.

7. Der Magistrat Wien vergibt im Offertwege die Lieferung von 7600 **Wechseltonnen** für Mülleinsammlung, von 6 Stück staubfreien Müllkippern und 3 Waschmaschinen sowie 2 Spülbehältern zum Reinigen der Wechseltonnen und die Lieferung von 25 Müllabfuhrwagen. Anbote sind bis 14. September 1915, vormittags 10 Uhr, im Bureau des Magistratsrates Dr. Jamöck (Abt. 6) im Neuen Rathause zu überreichen.

8. Bei der k. k. Staatsbahndirektion Villach gelangt der Verkauf von im Materialmagazine in Knittelfeld, im Heizhause Graz und Amstetten lagernden **Altmaterialien** und altbrauchbaren Inventargegenstände für die II. Zeitperiode 1915 zur Ausschreibung. Nähere Angaben über die vorhandenen Mengen und Altmaterialgattungen sind aus den Anbotformularen zu entnehmen, welche ebenso wie die Bedingungen für den Verkauf von alten Materialien und Inventargegenständen bei der genannten Staatsbahndirektion, Abteilung IV, und bei der k. k. Betriebsleitung Graz eingesehen oder bezogen werden können. Anbote sind bis 15. September 1915, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Villach oder bei der k. k. Betriebsleitung Graz einzureichen.

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung am 19. November 1914.

Der Vorsitzende Berg- und Hütten-Ingenieur F. Kieslinger eröffnet die erste Versammlung der Tagung 1914/15 und heißt die Anwesenden herzlich willkommen. Nun hält der Vorsitzende dem am 17. April 1914 in Klosterneuburg gestorbenen Erzherzog Friedrichschen Eisenwerksinspektor i. R. Ing. Gustav Oelwein, der ein überaus treues und langjähriges Mitglied

Über das Fließen und die Selbstreinigung der Flüsse.

Von Baurat A. Wulsch zu Posen.

(Schluß zu H. 36.)

Zeichnen wir nun diese „sekundlichen Flächen“ in Abb. 11 im halben Maßstabe der ursprünglichen Abb. 2 in der 1., 2., 3., 4. usw. Sek., so sehen wir, wie das Wasser natürlicherweise im Spiegel voreilt und an der Sohle zurückbleibt, so daß z. B. 7—7 etwa = 2. ($Sp-So$) und 12—12 etwa = 3. ($Sp-So$) und 16—16 etwa = 4. ($Sp-So$), d. h. daß die Wasserteilchen, die sich am Spiegel, bezw. an der Sohle der Senkrechten $Sp-So$ befinden, nach der 7. Sek. schon in etwa doppelter Länge voneinander entfernt sind, nach der 12. Sek. in dreifacher Länge und nach der 16. Sek. in vierfacher Länge. Immer vorausgesetzt, daß es bei unserer ungestörten Wasserströmung bleibt, dann bleibt es natürlich auch dabei, daß die Wasserteilchen in ihren „Fäden“ den Vordermann halten müssen und in ihren Schichten in Reihe und Glied bleiben, wie es bei den schönen *S h a w* sehen Versuchen so augenfällig gezeigt ist.

Andererseits ist aus Abb. 11 auch zu entnehmen, daß in einem beliebigen senkrechten Schnitte $M-N$ (rechts in der Abbildung) auch dieselben Geschwindigkeiten, abnehmend vom

im Mittel etwa 0.15 m Geschwindigkeit fast 31 Tage dazu gebrauchten; ja diese hätten kaum die Warthe bis zur Mündung der Netze durchflossen, wenn die Teilchen am Wasserspiegel bereits im Haff, also schon fast vollständig in Ruhe sind.

In welcher Weise die Wasserteilchen der verschiedenen Schichten an der Wanderung teilnehmen, zeigt die verzerrte Abb. 12 der Wassermengen in der 1. und 12. Sek., die in der Weise und im Maßstabe der Abb. 4 dargestellt ist. Sie enthält auch Abb. 4 als Ausgang der Bewegung.

Wie in einem schaufelartigen Gebilde sind die Wasserteilchen geordnet, und zwar die eiligsten des Wasserspiegels oben, wo auch natürlich die längsten sekundlichen Wasserfäden $a-a^1$ und $a^{12}-a^{13}$ von 0.58 m in der Sek. angedeutet sind; während die geringsten Geschwindigkeiten von 0.20 m ($b-b^1$ und $b^{12}-b^{13}$) für eine Sek. an der Sohle und den Ufern ($l-l^1$ und $l^{12}-l^{13}$, bezw. $r-r^1$ und $r^{12}-r^{13}$) unten gezeichnet sind. Dazwischen befinden sich die meist nicht dargestellten Teilchen mit den verschiedensten, aber stetig vom Spiegel bis zur Sohle gemäß Abb. 2 abnehmenden sekundlichen Geschwindigkeiten. Die schraffierten wagrechten Bänder bedeuten nun die Schichten gleicher sekundlicher Geschwindig-

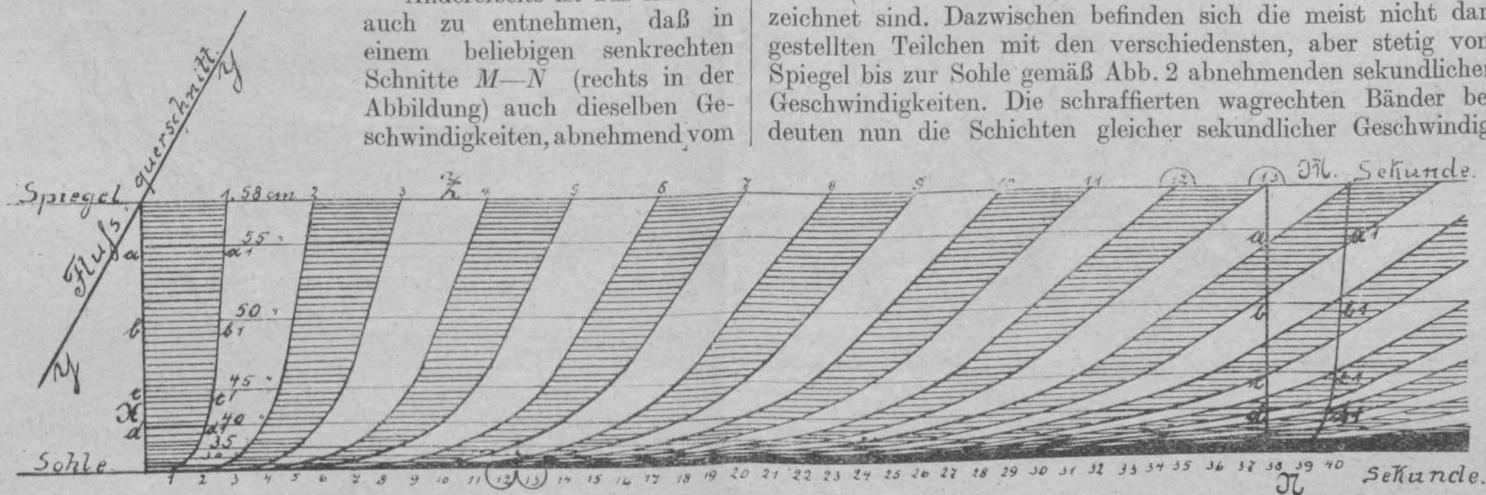


Abb. 11. Darstellung der Wasserbewegung in der Richtung des Flußlaufes. Die Bewegungen je in der Sekunde sind abwechselnd schraffiert. Maßstab 1:50.

Wasserspiegel bis zur Sohle, herrschen müssen, z. B. $a-a'$, $b-b'$, $c-c'$, $d-d'$ usw. wie im ursprünglichen Schnitte $Sp-So-1-1'$. Die sekundlichen „Wasserfäden“ bleiben ja entsprechend unserer Voraussetzung ungestört fließend in jeder Schicht vom Wasserspiegel bis zur Sohle ebensolang wie in der zugehörigen Schicht von $Sp-So-1-1'$. Nur stammen die Geschwindigkeiten von $M-N$ je tiefer nach der Sohle zu aus je späteren Zeiten, z. B. bei M aus der 13. Sek. nach Sp und bei N erst aus der 38. Sek. nach So . Je länger das Fließen dauert, je mehr rücken natürlich die Wasserteilchen der verschiedenen Schichten auseinander.

So würde an einem Tage oder in 86.400 Sek. ein Wasserteilchen vom Wasserspiegel mit 0.6 m gleichbleibender Geschwindigkeit um $86.400 \cdot 0.6 =$ rund 52 km geschwommen sein; während ein nur um 1.8 m tiefer schwimmendes Wasserteilchen von der Stromsohle mit rund 0.2 m gleichbleibender Geschwindigkeit nur $86.400 \cdot 0.2 =$ rund 17 km am selben Tage gekommen sein würde. Das letztere würde also gegen das erstere um $52 - 17 = 35$ km am selben Tage zurückgeblieben sein.

So würden die Wasserteilchen am Spiegel der Warthe etwa bei der Wallischeibrücke zu Posen die rund 400 km weite Strecke durch die ganze Warthe und die untere Oder bis zum Stettiner Haff, wo die Wasserteilchen sozusagen zur Ruhe kommen, bei Mittelwasser und durchschnittlich 0.5 m Geschwindigkeit in $\frac{400 \cdot 1000}{0.5 \cdot 86.400} = 9\frac{1}{4}$ Tagen durchheilen, während die Wasserteilchen an der Sohle und in der Nähe der Ufer bei

keiten, wie in den obenstehenden Zeichnungen, aber in der 12. Sek. und geben an, wo die einzelnen Schichtteilchen in der 12. Sek. fließend zu denken sind; sie entsprechen den Geschwindigkeiten von 58 cm, 55 cm, 50 cm usw. bis herunter zu 30 cm, 25 cm und 20 cm. Auch sind die verzerrten „Sekundenflächen“ verschiedener Flußteile in der 1. und 12. Sek. schraffiert gezeichnet, welche dieselben nach der 1. und der 12. Sek. in den entsprechenden Schichten sekundlich gleich lang gebliebenen Wasserfäden zeigen und wie sich die letzteren in dieser kurzen Zwischenzeit von 12 Sek. an den verschiedensten Stellen des Flusses von der Mitte ab nach den Ufern hin, am Spiegel und nach der Sohle zu gegenseitig verschoben haben, gerade ebenso wie in Abb. 11 in der Flußmitte von der 1. bis zur 12. Sek.

Dabei gilt Abb. 12 in der Flußrichtung nicht nur nach vorwärts, sondern auch nach rückwärts von $l-b-r$, gerade so wie bei Abb. 11; da natürlich ebenso wie bei dieser Abbildung ein jeder beliebiger Flußquerschnitt als Ausgang für eine „erste“ Sek. betrachtet werden kann.

Denken wir uns nun das Wasser des Flusses in sehr dünne, mit dem Wasserspiegel gleichlaufende Schichten geteilt, in so dünne, daß sie fast porig erscheinen, und natürlich in fließender Bewegung, wobei sie unter den vorausgesetzten ungestörten Verhältnissen im geschilderten Zusammenhange bleiben, so rücken die oberen Schichten — die Wasserteilchen in Reih und Glied — vor die unteren Schichten, so wie die Abb. 4, 11 und 12 zeigen. Man kann daraus ersehen, wie die einzelnen Fäden,

bezw. Schichten beim Wandern kaum merklich vor die gleich darunter befindlichen rücken und wie die unteren Schichten nach der Sohle zu schließlich gesetzmäßig zurückbleiben. Und zwar nach einem mathematischen Gesetz, das gemäß Abb. 2 in den oberen Schichten eingradig durch die Tangente des Winkels $c a b$ des Gleitwiderstandes — in unserem Falle von etwa einem Zehntel — dargestellt ist, so weit, bis die Sohlenreibung noch nicht mitspricht. Im letzteren Falle, in den unteren Schichten, wirkt außer dem Gleitwiderstand noch der Schleppwiderstand, und zwar mehrgradig nach der elliptischen Formel. Wie langsam hiebei das Vorrücken der einzelnen Schichten, der oberen über die gleich darunter befindlichen, vor sich geht, zeigen folgende Beispiele.

Nimmt man i. an, daß die dünne Schicht in Abb. 2 etwa 0.1 mm Stärke besitzt, also vielleicht wie ein Papierbogen, so bleibt die nächst darunter befindliche Schicht in einer Sek. um $\text{tg } c a b =$ einem Zehntel davon, also um $\frac{1}{10} \cdot 0.1 = 0.01 \text{ mm}$ zurück und die nächst darüber befindliche rückt um so viel vor, also erst in 100 Sek. 1 mm, d. h.

Wieviel Zeit verfließt

3. z. B. in unserem Falle, bis dieses Zurückbleiben oder dieses Vorrücken der 0.1 mm starken mittleren Schichten gerade ebensoviel beträgt, als unser Strom in einer Sek. zurücklegt? Antwort: Mittelt man zunächst sämtliche Widerstände des Gleitens und Schleppens des in unserem Falle 1.8 m tiefen Querschnitts (also des oberen geraden und des unteren elliptisch gebogenen Teiles

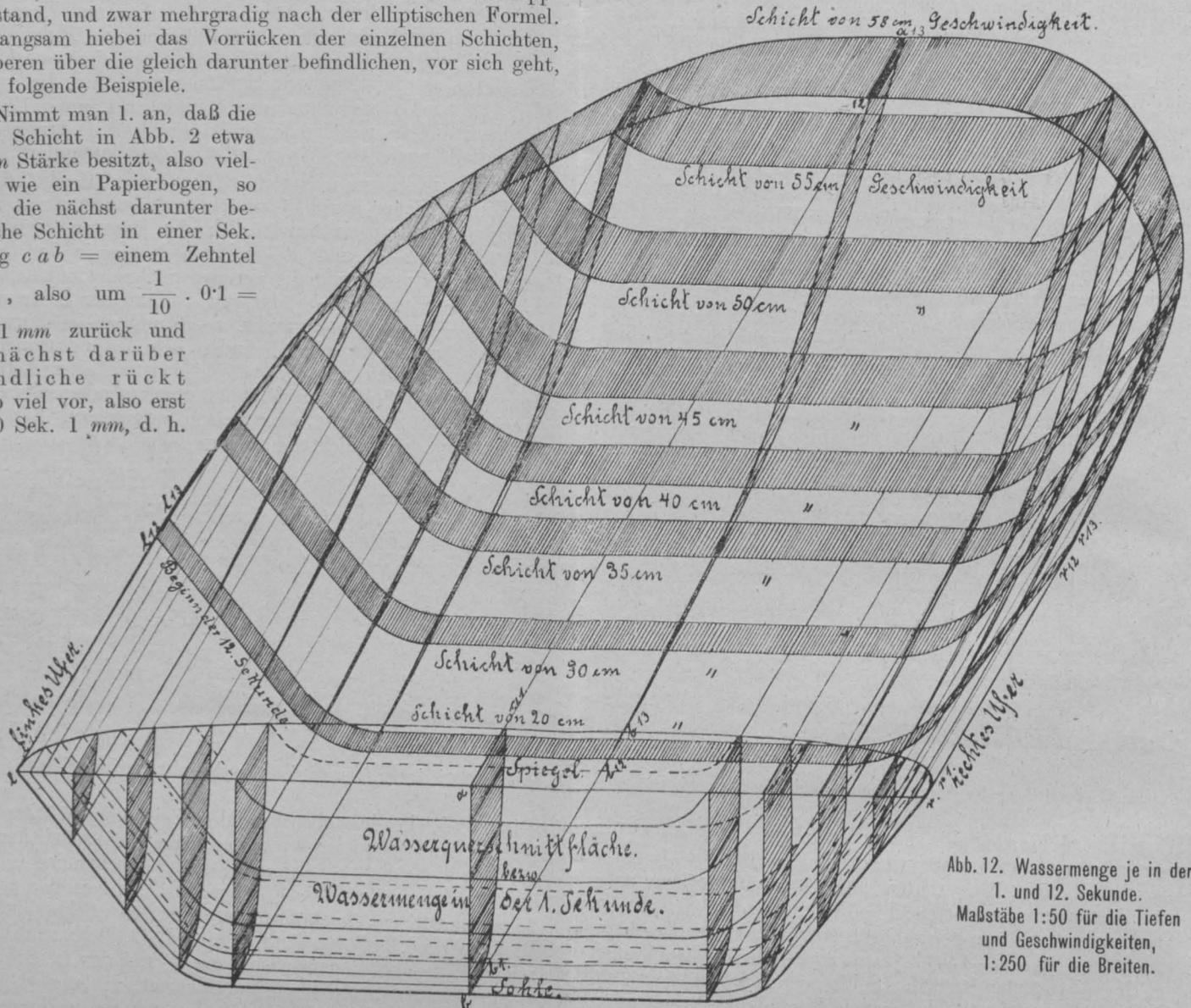


Abb. 12. Wassermenge je in der 1. und 12. Sekunde. Maßstäbe 1:50 für die Tiefen und Geschwindigkeiten, 1:250 für die Breiten.

in einem Tage = 86.400 Sek. um 864 mm, also nicht einmal 1 m. Bei einer noch dünneren Schicht geht dies Vorrücken natürlich noch entsprechend langsamer vor sich. Inzwischen ist die ganze Flußwassermenge um sekundlich 0.46 m vorwärts gekommen oder in einem Tage oder 86.400 Sek. = $0.46 \cdot 86.400$ oder fast um 40 km!

Oder 2. Wie weit fließt die Flußmenge am Wasserspiegel abwärts, wenn die Wasserteilchen dort z. B. um 1.80 m (= der Wassertiefe über ihrer nächsten Schicht vorgeglitten sind? Antwort: Nach vorstehendem ist der Tangentenwert etwa ein Zehntel; ebenso soll die Schichtstärke = 0.1 mm betragen; also rücken die Wasserteilchen in der Sek. um 0.01 mm vor oder um 1 mm in 100 Sek. Also 1.8 m oder 1800 mm in $100 \cdot 1800 = 180.000$ Sek. In dieser Zeit fließt der Fluß am Wasserspiegel in unserem Falle sekundlich inmitten 0.58 m oder in 180.000 Sek. = $180.000 \cdot 0.58 =$ über 100 km!

Das ist eine sehr wichtige Entdeckung, die wohl den ganzen Vorgang der Wasserbewegung erklärt.

der „Sekundenfläche“, Abb. 2) aus, so erhält man statt des obigen Tangentenwertes von einem Zehntel als Widerstandsmittelwert, der natürlich mit jeder „Sekundenfläche“ vom Stromstrich nach den Ufern zu sich ändert, zuletzt vielleicht ein Siebentel. Also rücken die mittleren, etwa auch 0.1 mm starken Schichten in der Sek. um $\frac{1}{7} \cdot 0.1 = \frac{1}{70} \text{ mm}$ über ihren nächstdarunter befindlichen und in 70 Sek. um 1 mm vor. Unser Strom fließt beim gezeichneten Wasserstande im Mittel um 0.46 m oder 460 mm pro Sek. weiter; aber nach obigem vergehen 70 Sek., ehe die Verschiebung zweier aufeinander folgender Schichten erst 1 mm beträgt; also sind $70 \cdot 460 = 46.000$ Sek. oder fast 9 Std. nötig, bis das Vorrücken einer mittleren Oberschicht oder das Zurückbleiben der Unterschicht auch 0.46 m beträgt. Inzwischen ist die Flußmenge selbst $32.200 \cdot 0.46 =$ fast 15 km weitergeschwommen! Dies ist besonders zu merken, weil es in unserer Beweisführung für die Selbstreinigung der Flüsse später seine ausschlaggebende Rolle spielt.

In der Natur erkennt man die Abnahme der Geschwindigkeit nach dem Ufer zu schon an der Oberfläche sehr deutlich, wenn dies nicht gerade durch einen Wirbel gestört wird. Wie indes die Geschwindigkeiten der Wasserteilchen auch nach der Sohle zu nach und nach abnehmen, entzieht sich gewöhnlich den Blicken. Nur beim hellen Tage und klaren und flachen Wasser kann es ein ruhig Badender oder ein an Bord eines verankerten Bootes sich Befindender manchmal an höher und tiefer schwimmenden Körpern erkennen.

lich über einen höheren Heger oder über einen tieferen Kolk ändern gegen die Geschwindigkeiten im ebenen Querschnitt. Viel weniger, wie ein nach einigen Sek. schon sich ändernder Wasserwirbel zu zeichnen ist, d. h. wie seine Linien gleicher Geschwindigkeiten verlaufen, oder wie dies bei plötzlicher Einengung des Flusses geschieht, wobei dann der Wirbel schon wieder verschwunden ist. Hier ist noch manche Doktor-Ingenieur-Dissertation zu leisten. Vielleicht führen ähnliche Versuche, wie in S h a w s Abb. 7, schon zu einem Ergebnisse. Auch sind wahrscheinlich in Abb. 2 die punktierten, bisher zum Teil unerkklärlichen Kurvenbildungen auf die Wirbel und Wallungen zurückzuführen.

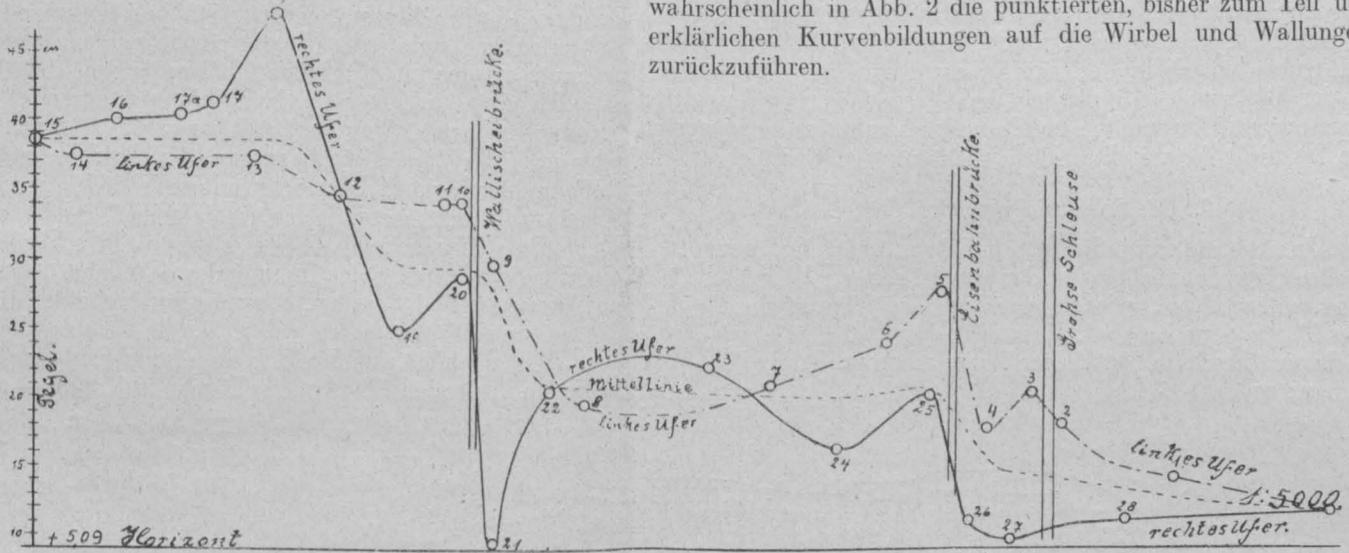
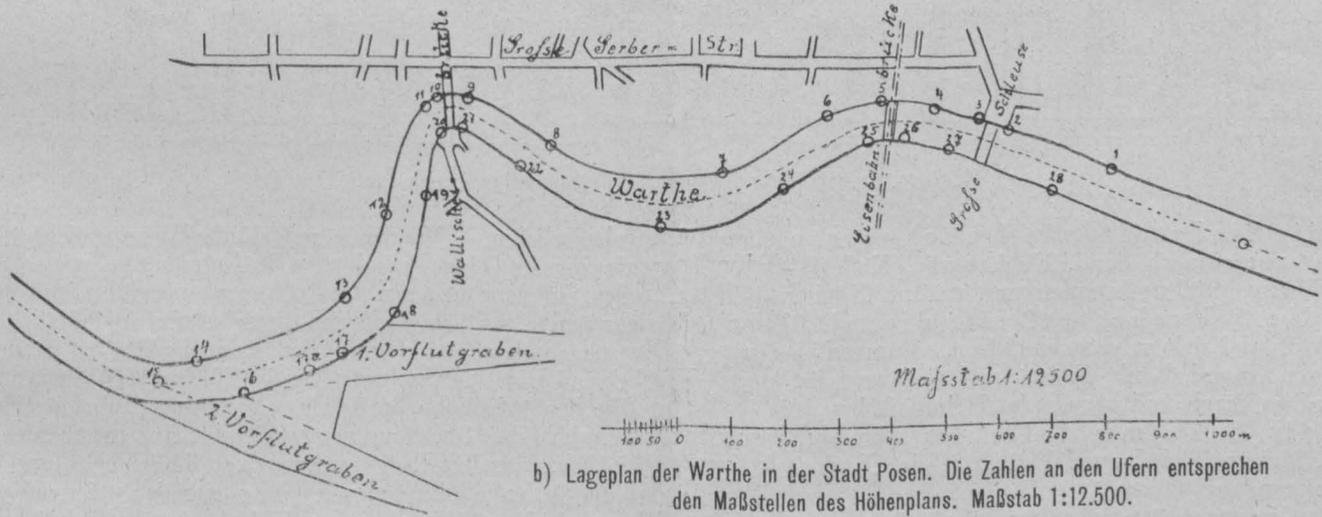


Abb. 13. a) Wasserhöhen an den Ufern der Warthe bei Posen, gemessen am 19. 3. 1891 bei +5.34 m am Pegel der Wallischebrücke bei Wachwasser. Maßstab für die Höhen 1:5, für die Längen 1:12.500.



b) Lageplan der Warthe in der Stadt Posen. Die Zahlen an den Ufern entsprechen den Maßstellen des Höhenplans. Maßstab 1:12.500.

Die Wirbel und Wallungen entstehen in der Regel nur durch die gröberen Unebenheiten des Flusses, durch die Vertiefungen und Erhebungen in der Sohle und bei den Ein- und Ausbuchtungen der Ufer, wie sie in Natur fast ununterbrochen im geringeren oder größeren Maße folgen.

Hier müßten nun eigentlich — bei so genauer Schilderung der Bewegung des Wassers — die Wirbel und Wallungen und deren Entstehung an der rauhen und unebenen Sohle und an den meist ausgezackten Ufern ebenfalls genau gezeichnet und beschrieben werden, namentlich wie sich die Linien gleicher Geschwindigkeit bei ihnen ändern usw., und obwohl diese Nebenzustände des Wassers so erscheinen, daß sie fast überwiegen und daß die Regel des Hauptbewegungszustandes fast als Ausnahme gilt, so empfiehlt es sich doch, an diesem Orte wegen seiner Kompliziertheit und mangels genauerer Messungen nicht darauf näher einzugehen und lieber die gefundene Regel des gleichmäßigen Fließens nun auch der folgenden Regel der Selbstreinigung der Flüsse zur Voraussetzung zu geben.

So ist meines Wissens noch nicht einmal der einfachere Fall festgestellt worden, wie die Geschwindigkeiten sich plötz-

Es sei an dieser Stelle nur noch darauf hingewiesen, daß es dem Gesetz der abnehmenden Geschwindigkeit nach den Ufern zu durchaus entspricht, wenn die Wirbel am linken Ufer sich stets nach links drehen und am rechten Ufer stets nach rechts und, je mehr vom Ufer ab, desto langsamer; sowie wenn weiter inmitten des Flusses oder besser im Stromstrich fast nie Wirbel zu entdecken sind. Ebenso drehen sich natürlich auch alle Eisschollen am linken Ufer stets nach links, am rechten Ufer stets nach rechts und treiben im Stromstrich meist ohne irgend welche Drehung; letztere indes nur so lange, bis sie schließlich bei dem Schlingellauf des Stromes und dabei nach dem Gesetz der Trägheit zu weit vom Stromstrich ab und zu nahe dem linken oder rechten Ufer kommen und nun mit den anderen Eisschollen die bezeichneten Drehungen sämtlich mitmachen. Auf jeder Brücke kann man sich von diesen Regeln ohne weiteres überzeugen.

Daß natürlich die Wassermassen bei solchem Schlingellauf des Flusses auch dem Gesetze der Trägheit oder der Schwungkraft unterliegen, zeigt obige Abb. 13 von den

vielfachen Krümmungen des Warthelaufes in der Stadt Posen bei Hochwasser von etwa 6,5 m über gewöhnlicher Flußsohle, wo die Wasserspiegel an den Ufern der Wartheläufe feldmessenisch genau eingewogen wurden. Die verschiedenen Ufer sind im Höhenplan durch ausgezogene, bezw. punktierte Linien unterschieden und zeigen deutlich, wie der Wasserspiegel am hohlen Ufer immer höher ist als am gebauchten, genau der Schwerkraft entsprechend. Der Unterschied beträgt gewöhnlich bis zu 10 cm; ja bei der Wallischeibrücke, wo allerdings der schärfste Bogen von 70 m Halbmesser sich befindet, der nun bald beseitigt wird, ist der Unterschied links oberhalb und rechts unterhalb der Brücke sogar zu 26 cm gemessen. Ob der Wasserspiegel außerdem im allgemeinen zwischen den eingewogenen Uferpunkten im Stromstrich schwach eingebogen war, ist nicht festgestellt, jedoch nicht unwahrscheinlich.

3. Die Selbstreinigung der Flüsse.

In Abb. 14 sind die gewöhnlichen Arten des Schmutzinhaltes eines Sammelkanales dargestellt, einer Wirklichkeit entsprechend, wie sie vor jeglicher Klärung im Laufe eines Tages gefunden sind. Man sieht daraus deutlich, wie sich die Schmutzstoffe in natürlicher Weise schon nach ihrer Schwere sondern; so



Abb. 14. Verteilung der Schmutzstoffe im Kanalwasser während eines Tages.

1. die Sinkstoffe als die schwersten und untersten; nämlich Sand, Kohlenasche, Kaffeesatz, Eierschalen, Haare, größere Lumpen und größere Küchenabfälle;
2. die Schwebstoffe als die mittleren; nämlich kleinere Küchenabfälle und kleinere Lumpen bis Fasern, Papierfetzen, Haare, Laub, Fleisch und Gedärmeteile, wasserdurchtränktes Stroh und ebensolche Holzstückchen;
3. die Schwimmstoffe als obere; nämlich Fäkalien, kleinere Fleisch- und Fetteile, Holz, Korke, fettiger Kanalschlamm und Ölige.

Das Massenverhältnis ist etwa 2:3:4,5; das Gewicht beträgt im Mittel etwa 1 kg Schmutz auf 1 m³ Kanalwasser.

In den Vorbemerkungen war jedoch bereits betont, daß hier nur die feineren Schmutzstoffe betrachtet werden sollen, wie sie die Kläranlagen verlassen, denn selbstredend wird vorausgesetzt, daß die größeren und schwereren Sinkstoffe bereits abgefangen sind und daß die sogenannte „mechanische Klärung“ schon stattgefunden hat, die ja in Brunnen und Becken auch nichts weiter als eine Absinkung der Schmutzstoffe ist.

Es handelt sich also um die Reinigung des Flusses von den Schwimm- und Schwebstoffen, die gewöhnlich ein Viertel bis manchmal noch ein Drittel des gesamten Schmutzes ausmachen, selbst wenn die mechanische Reinigung schon gründlich erfolgt ist, und von den aufgelösten Stoffen. Aber auch die aus der biologischen „Adsorption“ (ein deutsches Wort hat man meines Wissens noch nicht) und aus der biologischen Spaltung herrührenden Schmutzstoffe sind (auch nach ihrer — möglicherweise anders gearteten — Wiedervereinigung) keineswegs reines Wasser, also nicht harmlos, und auch sie verfallen ebenfalls, wenn sie im später reinen Flusse nicht mehr gefunden werden,

demselben Absinkungsgesetz wie die übrigen Schmutzstoffe. Ein Fluß hat also immerhin große Mengen an Schmutz — etwa 1/4 kg pro m³ Kanalwasser — zu bewältigen.

So handelt es sich z. B. bei der Selbstreinigung der Warthe bei der Stadt Posen mit 160.000 Einwohnern und auf den Kopf täglich um je 100 l Kanalwasser, also zusammen 16.000 m³ Abwasser, um täglich $\frac{16.000}{4 \text{ bis } 3} = 4000 \text{ bis } 5000 \text{ kg}$ festen

Schmutz, der im Flusse beseitigt wird, und dieser soll von den Bakterien im Laufe jedes Tages vertilgt werden, etwa wie der Schmutz in den Straßen Konstantinopels von den Hunden?

Es gibt nun fast gar keinen Schmutzstoff selbst im sogenannten geklärten Abwasser, welcher wirklich ganz genau so schwer wie das Wasser ist; die meisten der sogenannten Schwebstoffe und auch ein Teil der Schwimmstoffe sind in ihrem eigentlichen stofflichen Zustande ein wenig schwerer oder ein wenig leichter als Wasser und sinken oder steigen schließlich, dem Zug der Schwere oder der Hebung des Auftriebes folgend, auch im Wasser zu Boden, wie z. B. wasserdurchtränktes Holz, oder steigen zum Wasserspiegel, wie z. B. die leichten Öle.

Wie geschieht nun das Heben und Senken dieser Schmutzstoffe im fließenden Wasser? Stellt man sich zum — allerdings

ungeheuerlichen — Vergleiche jede dünne Wasserschicht als eine Stufe einer im Gange befindlichen Stufenbahn vor, wie solche im großen auf verschiedenen Ausstellungen ausgeführt und im Betriebe waren, wo jede Stufe um die Schrittgeschwindigkeit eines Menschen schneller als die nächst niedere rollte, so ist der anscheinend große Unterschied gegen das Fließen des Wassers nur der, daß bei der Stufenbahn, bei welcher die unterste Stufe feststeht, der Unterschied der Geschwindigkeiten bei den einzelnen Stufen etwa 1,5 m/Sek., also derselbe ist, wie man gewöhnlich geht, und dann, daß die Stufen nebeneinander herrollen, während unsere Wasserschichten, wie oben geschildert, ganz wesentlich langsamer — viel tausendmal — und dann übereinander hinwegschwimmen.

In beiden Fällen gehört nun für einen Körper, der sich auf einer Stufe oder in einer Wasserschicht befindet, eine gewisse Anstrengung und Kraft dazu auf eine andere Stufe oder in eine andere Schicht, sei es nach oben oder nach unten zu, zu gelangen; mangels deren der Körper natürlich auf seiner Stufe, bezw. in seiner Schicht, wo er sich gerade befindet, verbleiben würde. Bei der Stufenbahn ist dies der Wunsch und die Körperkraft des Menschen, möglichst schnell und unbehelligt durch anderen Verkehr die gewünschte Haltestelle zu erreichen; seine Willenskraft treibt ihn aufwärts, bald die schnellste Stufe zu gewinnen und als vernunftbegabtes Wesen hierauf zweckmäßigerweise solange als nötig zu verbleiben, und am Ende treibt ihn wieder sein Wille und seine Kraft, den Abstieg von der schnellsten Stufe bis zur stillstehenden Haltestelle abwärts zu vollziehen.

Was wirkt dagegen beim Wasser und den in ihm schwimmenden Schmutzkörperchen? Es ist alle in die überall und ewig wirkende Anziehungskraft der Erde, welche die Schmutzkörperchen von

Schicht zu Schicht langsam, aber stetig je nach ihren spezifischen Gewichten entweder nach unten zu Boden oder nach oben zum Wasserspiegel, bezw. schließlich ans Ufer zieht.

Zunächst wollen wir die Schmutzteilchen ins Auge fassen, die schwerer als Wasser sind. Sie sind es ja, wie gesagt, nur wenig; denn die viel schwereren als Wasser sollen nach der Annahme bereits in den Kläranlagen zu Boden gesunken sein und hier fortwährend abgefangen und beseitigt werden. Gewöhnlich vergrößert man hiezu in den Kläranlagen bekanntermaßen den Abflußquerschnitt des Abwasserkanals und verringert dadurch die Abflußgeschwindigkeit. Man geht damit bis auf 2 mm herunter in der Sek.; aber man begnügt sich auch mit 20 mm und mehr in der Sek. und erreicht dann nur den Absatz von 75% oder 67% und weniger, also nur von drei Vierteln bis zwei Dritteln der Schmutzstoffe; während der Rest, ein Viertel bis ein Drittel, angeblich „unschädlich“ in den Vorfluter abgeht. Um dieses Drittel oder Viertel des ganzen Schmutzes handelt es sich also, schließlich um eine ungeheure Menge, und es steht heutzutage schon so schlimm damit, daß es nur wenige Flußstrecken im Vaterlande gibt, aus denen das Wasser noch ohne Bedenken getrunken werden kann. Wie sähe es in unseren Flüssen erst aus, wenn nun die Selbstreinigung nicht wäre?

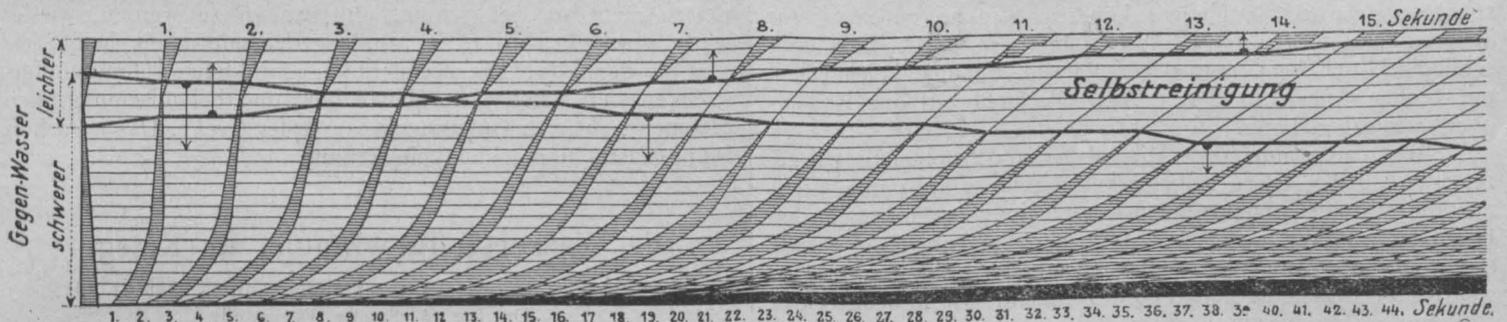


Abb. 15. Andeutende Darstellung der Selbstreinigung im Längenschnitt eines Flusses. Trennung der leichteren von den schwereren Stoffen. Maßstab 1:50.

Doch fahren wir in unserer Beweisführung fort. Mit dem Zufießen dieser Schmutzwassermengen zum Vorfluter werden sie also dessen Selbstreinigung überliefert. Letztere beginnt nicht erst jetzt, sondern sie ist von oberhalb des Flusses schon immer tätig, aber sie wird an der Zuflußstelle sofort wieder stärker und wird auch sofort von der Nähe des Wasserspiegels ab nach der Sohle zu zunehmend in Tätigkeit gesetzt, ja die Selbstreinigung wirkt augenblicklich, gleichsam wie wenn ein horrorsordis, ein wahrer Schmutzschauer, in dem Vorfluter herrschte. Die Schmutzteilchen werden eben überall und ohne Unterlaß von der Schwerkraft, je nach deren Übergewicht schneller oder langsamer, unrettbar nach unten gezerrt, und zwar solange zwischen den ausweichenden Wasserteilchen, bis sie erst am Boden wieder eine Stütze finden, wo sie den gesuchten Schutz vor dem fließenden Wasser zunächst in den Geschiebeporen des Sandes erreichen.

Abb. 15 stellt den Vorgang andeutungsweise in stark verkürzter Weise dar; denn freilich, so schnell, wie gezeichnet, vollzieht sich die Selbstreinigung keineswegs, sondern nach obigem bei weitem viel langsamer, erst tagelang und nach Verlauf von vielen Kilometern.

Es kommt dabei natürlich ganz auf die Sinkkraft der Schmutzteilchen, d. h. auf dessen Übergewicht über das Wasser an, ferner auf die Geschwindigkeit des Wassers im Vorfluter und schließlich selbstverständlich auf die Wassertiefe, in der das Schmutzteilchen schwimmt, um die Zeit und die Entfernung des Sinkens des Schmutzteilchens vom Zufusse bis zu seiner Bodenstelle — wo es jedoch auch noch nicht zur endlichen Ruhe kommt — zu bestimmen. Nimmt man z. B. für unseren Fall wieder an, daß die zu oberst fließenden Schmutzteilchen vom Wasserspiegel ab ihre

Absinkung am längsten verzögern, nämlich bis zur Beendigung der Selbstreinigung nach im Mittel 45 km, und daß die mittlere Geschwindigkeit im Vorfluter = 0,46 m und die Wassertiefe bis zur Sohle 1,80 m beträgt, so wird die

Dauer des Sinkens $\frac{45.000}{0.46} = 97.800$ Sek. oder etwa $1\frac{1}{8}$ Tag

betragen, wobei dasselbe Schmutzteilchen im ganzen 1,80 m sinkt. Demnach beträgt das Sinken in jeder Sek. durchschnittlich nur $\frac{1800}{97.000} =$ rund 0,02 mm gegen 2 bis 20 mm in der Kläranlage.

Daß bei so geringer Geschwindigkeit von $\frac{1}{100}$ oder $\frac{1}{1000}$ in einer Kläranlage die letztere unmöglich solche weitgehende Klärung wie der Fluß zu erreichen vermag, der letztere sich aber selbst reinigt, ist doch wohl glaublich.

Es ist außerdem sehr auffallend, daß die oben bei der Wasserbewegung berechneten Flußlängen, in denen die Wasserteilchen langsam übereinander hinweggleiten (Berechnungen S. 466 bei 1. bis namentlich 3.) auch viele Kilometer betragen, ebenso viele wie erfahrungsgemäß bei der Selbstreinigung der Flüsse. Ich stelle mir nun vor, daß die Flußmengen zwar die Schmutzmassen weithin mittragen, daß aber die langsam übereinander hinweggleitenden Wasserschichten die in ihnen

schwebenden Schmutzteilchen langsam und sicher nach unten, bezw. nach oben abgeben; und daß dies wohl immer tiefer, bezw. höher, aber ebenso langsam vor sich geht wie das Gleiten der Wasserschichten selbst, daß also der Zeit nach das Fließen und die Selbstreinigung der Flüsse übereinstimmen; daß schließlich ein schneller fließender Fluß sich auch schneller selbst reinigt!

Daß übrigens inzwischen bei gewissen verhältnismäßig wenigen organischen Schmutzstoffen auch höhere Kleinwesen an deren Umwandlung tätig sind, soll gar nicht bestritten werden, jedoch kann deren Tätigkeit nur sehr nebensächlich sein und nun nimmer dahin gedeutet werden, daß sämtliche Schmutzstoffe, namentlich auch alle unverdaulichen anorganischen, durch die Bakterien verschwinden. Wo bleiben sie also?

Es wurde schon oben gesagt, daß die zu Boden gesunkenen Schmutzteilchen zunächst in den Geschiebeporen gegen die Wasserströmung, die am Boden herrscht, Schutz suchen; aber es muß gleich hinzugefügt werden: soweit die Geschiebe einen solchen überhaupt gewähren können. Denn wenn die Geschiebe selbst, namentlich bei Wachswasser, von der Räumungskraft $e-f$ des Flusses (Abb. 2) in Bewegung gesetzt sind und ins Rollen geraten, hört jeder Schutz natürlich auf und die Schmutzteilchen werden in die meist rollende Bewegung der Geschiebe mit verwickelt. Ihre Anziehung zum Boden hört nun aber niemals auf, ihre sinkende Bewegung spielt sich also auch am Boden ab und infolgedessen geraten sie zwischen die meist harten Geschiebe, von denen sie wie in einer Kugelmühle zerkleinert und schließlich so fein wie zu Mehl zerrieben werden.

Aber die Schmutzteilchen sind damit noch keineswegs am Ende ihrer Fortbewegung; sie werden im Gegenteil mit der Feinheit und der Kleinheit wieder schwimmfähiger und von der

Bodengeschwindigkeit des Wassers samt den auch immer mehr zerkleinerten Geschieben weitergetragen, bis alles auf dem Boden entweder eines Sees oder schließlich des Meeres endgültig zur Ruhe kommt.

Daß die Schmutzteilchen allerdings auch von den Geschieben gelegentlich sozusagen begraben werden und manchmal tiefere Lagen in der Flußsohle als 20 cm und mehr vorübergehend oder auch endgültig annehmen, wird derjenige nicht leugnen, der jemals in einem Tauchergerät den Boden des Flusses untersucht hat; aber stets befindet sich der Flußschlamm bloß in oder auf den oberen Bodenschichten.

Was geschieht nun mit den Stoffen, die leichter sind als Wasser?

Es sind, wie schon erwähnt, die fettigen und öligen Bestandteile des Schmutzes, wie solche die Kläranlagen schließlich noch verlassen, selbst nachdem man ihre Hauptmasse in besonderen Fettabscheidern zur gewerblichen Verwertung klugerweise noch abgefangen hat. Diese leichteren Stoffe, die sich gewöhnlich schon von vornherein in den oberen Flußschichten befinden, wie in Abb. 14 angedeutet ist, werden nun infolge des stetig wirkenden Auftriebes fortdauernd von Schicht zu Schicht immer höher geschoben, indem sie an den oberen, gegen die schwereren Wasserteilchen vorbeischlüpfen — ähnlich wie auf einer Stufenbahn die Benutzer die nebeneinander je immer schneller vorwärts laufenden, höheren Stufen von einer zur anderen bis zur höchsten Stufe erringen. So wird beim Wasser schließlich auch der Wasserspiegel erreicht, was man gelegentlich mit bloßen Augen an der breiten Ölschicht auf der Wasseroberfläche sehen kann.

Wenn man nun aber Abb. 3, 4 und 12 nochmals, wie gezeichnet, an den Ufern genauer betrachtet, so sieht man nicht nur die ständig abnehmenden Geschwindigkeiten nach den Ufern zu, sondern auch, daß diese Abnahme ungefähr gerade so erfolgt wie vom Wasserspiegel nach der Sohle zu, also in wagrechter Beziehung genau so abnehmend wie in senkrechter Beziehung. Alsdann muß aber auch in wagrechter Beziehung das gleiche Gesetz gelten wie in senkrechter, d. h. wie die schwereren Stoffe nach dem Boden zu sinken **müssen**, so müssen notwendigerweise auch die leichteren Stoffe vom Wasserspiegel aus der größeren Geschwindigkeit in die geringere Geschwindigkeit, d. h. nach den Ufern zu, gelangen. Hier an den Ufern werden sie dann teilweise von der Luft, teilweise von den dortigen abbrechenden Geschieben und auch teilweise wohl von Bakterien weiter behandelt. Welches von diesen dreien die größte Rolle spielt, mag dahingestellt bleiben; es soll hievon nur noch darauf hingewiesen werden, daß der Fluß später doch nie lange Zeit denselben Stand behält und dann im höheren Stand das Wasser oder beim niederen Stand der Graswuchs alsbald die Spuren der angeschwemmten Schmutzstoffe an den Ufern wieder verwischen.

Jedenfalls reinigt sich der strömende Fluß sofort ohne Verzug von den ihm fremdartig anwidernden Schmutzstoffen, ja er setzt auch bekanntlich schon der Mischung mit anders geartetem Wasser möglichst großen Widerstand entgegen, wie man von manchem Beispiel weiß, wo der Nebenfluß meilenweit das Ufer begleitet, ohne sich mit dem Hauptstrom zu vermischen.

Nun ist dieser aber auch gekrümmt und seine Schwingkraft (Abb. 13) hilft mit, die Mischung herbeizuführen, indem sie die ganze Wassermasse hin und her schaukelt; auf solche Weise werden dann auch die in der Mitte eines Stromes schwimmenden, leichteren Schmutzteilchen nach den Ufern zu geschleudert und somit auch die Selbstreinigung des Stromes gefördert.

Also: die schwereren Stoffe müssen zum Boden sinken, die leichteren müssen zu den Ufern schwimmen, das ist das Hauptgesetz der Selbstreinigung der Flüsse! Ihre Tätigkeit endet erst im tiefen Meere.

Aber wo bleiben die Stoffe, welche gleichschwer sind wie das Wasser? Es sind wohl nur noch die aufgelösten und geronnenen (koagulierten) Stoffe. Ich stelle mir vor, daß auch diese, namentlich die letzteren, bei der geschilderten Wasserbewegung größtenteils wie die schwereren als Wasser aus den oberen Wasserschichten nach den unteren, bzw. nach dem Boden zu gleiten; teilweise auch wie die leichteren als Wasser nach den seitlichen Schichtungen und schließlich nach den Ufern zu abgeschwemmt werden; während der kleinere Rest natürlich im Strom bleibt, soweit dieser ihn beim besten Willen nicht mehr abschütteln kann, oder wenn er nicht lang genug dazu ist. Vielleicht sind dann auch hier noch Kleinwesen tätig, diese Schmutzstoffe zu vertilgen, wenn es wahr ist, daß der Fluß unterhalb seiner Reinigungsstrecke nur dieselben Stoffe nach Art und Zahl enthält wie oberhalb der Verunreinigung.

Ist letzteres heute aber überhaupt noch richtig? Meines Wissens sind in unseren Flüssen noch wenig planmäßige Untersuchungen gemacht. Zu solchen wiederum anzuregen, ist der Hauptzweck des vorliegenden Aufsatzes. Ich zweifle selbst, daß die Menschheit jemals wieder so weit kommen wird, daß — wie es nach dem Berichte eines alten griechischen Weltweisen heißt — gleich die Todesstrafe demjenigen angedroht wird, der in einfließendes Gewässer pißt. Aber deswegen brauchte den Flüssen bei weitem nicht so viel Schmutz überwiesen zu werden, wie es heute geschieht, wo es in großer Gleichgültigkeit heißt: sie sind ja dazu da! Die sogenannten geduldeten Schmutzopferstrecken sind schon viele Meilen lang und bei unseren großen Strömen reiht sich Opferstrecke an Opferstrecke. Das ist schon beängstigend und leider kein Traum.

Die Wasserstoffgewinnung im Kriege.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 23. Jänner 1915 von Dr. Ing. A. Sander, Darmstadt.

Die Wasserstoffgewinnung im Kriege kann schon auf eine mehr als hundertjährige Entwicklung zurückblicken, denn der Wert der Luftschiffahrt für die Kriegführung ist schon sehr frühzeitig erkannt worden. Im Jahre 1783 unternahm der Physiker Charles in Paris den ersten Aufstieg mit einem mit Wasserstoff gefüllten Ballon und schon 11 Jahre später, am 2. April 1794, stellten die Franzosen eine Luftschifferkompagnie auf, die aus einem Feldwebel, 3 Unteroffizieren und 20 Mann bestand. Zum Hauptmann dieser Kompagnie wurde der Physiker Coutelle ernannt, der sich schon seit mehreren Jahren mit der Herstellung von Militärballons sowie mit der Anarbeitung eines neuen Verfahrens zur Wasserstoffgewinnung mit gutem Erfolge beschäftigte. Bei den andauernden Kämpfen, die die französische Republik zu jener Zeit gegen Österreicher, Holländer und Engländer zu führen hatte, fanden die „Aérostiers“, wie die neue Luftschiffertruppe sich nannte, bald Gelegenheit, ihre Kunst zu zeigen. Bei der Belagerung der Städte Maubeuge und Charleroi leisteten sie gute Dienste und ganz besonders in der Schlacht bei Fleurus am 26. Juni 1794, wo die Entscheidung nicht zuletzt durch die Mitwirkung des Ballons zu Gunsten der Franzosen ausfiel. Dieser Erfolg führte alsbald zur Errichtung einer zweiten Luftschifferkompagnie sowie zu einer Erhöhung des Mannschaftsstandes. Auch in den folgenden Jahren bei der Belagerung von Düsseldorf, Mainz, Worms und Mannheim hat sich die Luftschiffertruppe, trotzdem ihr manches Mißgeschick begegnete, gut bewährt, als aber die Österreicher unter Erzherzog Karl im Jahre 1796 den Franzosen bei Würzburg eine schwere Niederlage beibrachten, da gerieten auch die Luftschiffer mit ihrem Ballon in Gefangenschaft*). Auch Napoleon nahm auf seiner Expedition nach Ägypten eine Luftschifferkompagnie mit, doch wurde das Schiff, auf dem das Ballonmaterial sowie die Gaserzeugungsapparate verladen waren, von der englischen Flotte vernichtet, so daß die Truppe nicht zur Verwendung gelangen konnte. Nach seiner Rückkehr nach Paris löste Napoleon, der der Luftschiffertruppe von Anfang an kein großes Interesse entgegenbrachte, im Jahre 1799 die Aérostiers auf.

*) Dieser Ballon ist heute noch im Heeresmuseum in Wien zu sehen.

Erheblich später als in Frankreich begann man in anderen Ländern, der Verwendung der Luftschiffahrt für militärische Zwecke Beachtung zu schenken, so in Österreich im Jahre 1866 und in Deutschland während des Krieges 1870. Die deutsche Luftschifferabteilung sollte während der Belagerung von Straßburg zum ersten Male in Tätigkeit treten, jedoch bereitete die Gasbeschaffung damals solche Schwierigkeiten, daß die Truppe, nachdem sie sich auch vor Paris nicht bewährt hatte, schon im Oktober des gleichen Jahres wieder aufgelöst wurde. Erst 1884 wurde sie neu gebildet. Die Franzosen dagegen machten während des Krieges und namentlich während der Belagerung von Paris von den Luftballons ausgiebigen Gebrauch, weniger zur Beobachtung der Bewegungen des Gegners als zum Geben von Lichtsignalen sowie zur Beförderung von Personen und Briefen aus der von den deutschen Armeen eingeschlossenen Stadt. In der Zeit vom 23. September 1870 bis zum 28. Jänner 1871 stiegen in Paris nicht weniger als 66 Ballons mit 161 Personen, etwa 3 Mill. Briefen und 364 Brieftauben an Bord auf und nur 5 von diesen Ballons gerieten in die Hände der deutschen Armee.

Hatte also schon damals die Luftschiffahrt im Kriege sehr wichtige Aufgaben zu erfüllen, um wieviel mehr ist dies heute der Fall, wo wir über eine ganze Reihe lenkbarer Luftschiffe verschiedenen Systems verfügen, die nicht nur zu Aufklärungszwecken, sondern auch als Angriffswaffe Verwendung finden und die im Laufe des gegenwärtigen Krieges schon ganz Hervorragendes geleistet haben. Auch die Frage der Gasbeschaffung hat mit der Verwendung der lenkbaren Luftschiffe bei Heer und Marine ganz außerordentlich an Bedeutung gewonnen und die Anforderungen, die an die Gaserzeugungsapparate gestellt werden, sind seitdem naturgemäß erheblich gestiegen, wie wir gleich sehen werden. Nachdem der Freiballon im Kriege heute kaum mehr Verwendung finden wird, zumal die Nachrichtenübermittlung aus belagerten Plätzen nach außen durch die Flieger heute viel schneller und zuverlässiger besorgt wird, handelt es sich für uns nur um den Fesselballon und die Motorluftschiffe. Die Gasversorgung dieser beiden Ballontypen ist ebenso wie ihre Verwendung recht verschieden.

Als Fesselballon verwenden heute fast sämtliche Armeen den von Parseval und Sigsgfeld in den Jahren 1893 bis 1897 konstruierten Drachenballon; das ist ein Ballon von zylindrischer Form, der wie ein Drachen schräg gegen den Wind gestellt ist und 600 bis 750 m³ Gas faßt. Er wird an einem Stahldrahtkabel hochgelassen und mit Hilfe einer fahrbaren, von Hand oder durch einen Motor betriebenen Winde eingeholt. Der Ballon erhebt sich bis zu einer Höhe von 800 m, der Beobachter im Korbe ist durch ein Telephon mit der Erde verbunden. Hieraus ergibt sich, daß der Drachenballon ein äußerst wertvolles Mittel zur Aufklärung ist, zumal ein geübter Beobachter bei klarem Wetter mit freiem Auge auf 20 km und unter Umständen noch weiter das Gelände überblicken kann. Aber nicht nur in dem weiten Gesichtsfeld, sondern vor allem in der Raschheit, mit der die Meldungen des Ballonbeobachters durch das Telephon an die Kommandostelle gelangen, liegt der große Wert des Fesselballons im Kriege. Es ist bekannt, daß die Fesselballons im gegenwärtigen Kriege schon vorzügliche Dienste geleistet haben, namentlich durch ihr Zusammenwirken mit der schweren Artillerie. Dem Fesselballon fällt hierbei die wichtige Aufgabe zu, einmal die versteckten Stellungen der feindlichen Batterien zu erkunden, die oft von der Erde aus gar nicht aufzufinden sind, und weiter die Schußwirkung der eigenen Artillerie zu beobachten und so das Einschießen zu leiten. Es versteht sich von selbst, daß der Fesselballon nur dann derartige wichtige Aufgaben zu leisten vermag, wenn er in kürzester Frist gefüllt und zum Aufstieg fertiggemacht werden kann. Man ersieht hieraus, von welcher Bedeutung die Frage der Gasbeschaffung ist, die höchste Zuverlässigkeit und Schnelligkeit bei der Füllung gewährleisten muß. Schon Coutelle, der Kommandeur der ersten französischen Luftschifferkompagnie, beschäftigte sich mit dieser Frage. Zu jener Zeit kannte man nur ein einziges Verfahren zur Wasserstoffgewinnung und das war die Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure auf Eisen. Die Gasgewinnung erfolgte in sehr primitiver Weise, zumeist in stehenden geschlossenen Holzfässern, die zum Teil mit Eisendrehspänen gefüllt waren. Durch ein bis zum Boden reichendes Rohr wurde die Schwefelsäure eingegossen und durch ein zweites Rohr das entwickelte Gas abgeleitet. Um die Gasentwicklung zu beschleunigen, wandte man stets mehrere derartige Fässer gleichzeitig an, weshalb diese Art der Gaserzeugung die Bezeichnung „Tonnenverfahren“ erhielt. Als Cortelle an die Spitze der neugebildeten Luftschifferkompagnie

berufen wurde, erhielt er den Auftrag, ein neues Verfahren ausfindig zu machen, das den Wasserstoff ohne Verwendung von Schwefelsäure zu gewinnen gestattet. Der Grund für diese Maßnahme war folgender: Die Schwefelsäure wurde damals noch ausschließlich aus Schwefel gewonnen, da aber in jenen kriegerischen Zeiten aller verfügbare Schwefel zur Herstellung von Schießpulver erforderlich war, so fehlte das Rohmaterial für die Fabrikation von Schwefelsäure und man mußte deshalb nach einem anderen Verfahren zur Gewinnung von Wasserstoff Umschau halten. Es traf sich günstig, daß wenige Jahre vorher Lavoisier die Beobachtung gemacht hatte, daß Wasserdampf beim Überleiten über rotglühendes Eisen in seine Bestandteile, Wasserstoff und Sauerstoff, zerfällt und daß hierbei der Sauerstoff sich mit dem Eisen zu Eisenoxyd verbindet, während der Wasserstoff frei wird. Coutelle versuchte nun, diesen Laboratoriumsversuch in großem Maßstabe zu wiederholen. Zu diesem Zweck errichtete er einen gemauerten Ofen, in dem 7 mit eisernen Drehspänen gefüllte Retorten durch zwei Holzfeuer erhitzt wurden. Wenn die Retorten genügend heiß waren, wurde Wasserdampf über das Eisen geleitet. Das am anderen Ende des Ofens entweichende Gas wurde mit Wasser und Kalkmilch gewaschen und gelangte dann in den Ballon. Die Errichtung des Ofens dauerte natürlich mehrere Tage und die Heizung erforderte eine sehr sorgfältige Überwachung, da die Retorten leicht Risse bekamen, wodurch Wasserstoff verloren ging. Auch bei normalem Betriebe verlief die Gaserzeugung nur sehr langsam, denn die Füllung eines Ballons von 450 m³ Inhalt dauerte 36 bis 40 Std. Trotzdem also dieses Verfahren für den Gebrauch im Felde recht wenig geeignet war, fand es vor Maubeuge, Charleroi und bei Fleurus Anwendung, es geriet dann aber bald in Vergessenheit. In der Folge griff man wieder auf das Tonnenverfahren zurück und suchte dessen Leistungsfähigkeit auf verschiedene Weise zu steigern. So hat die deutsche Luftschifferabteilung im Jahre 1870 vor Straßburg eine umfangreiche Gaserzeugungsanlage errichtet, die aus 75 mit vieler Mühe beschafften Weinfässern bestand. 60 von diesen Fässern dienten zur Gaserzeugung, 12 zum Waschen des heißen Gases mit Wasser und 3 Fässer zum Trocknen. Auf diese Weise gelang es, den Beobachtungsballon in 5 Std. zu füllen, aber auch diese höchst primitive und schwerfällige Anlage entsprach in keiner Weise, wie man sich leicht vorstellen kann, den Anforderungen, die im Felde gestellt werden, und es ist durchaus erklärlich, daß die Luftschifferabteilung so bald wieder aufgelöst wurde.

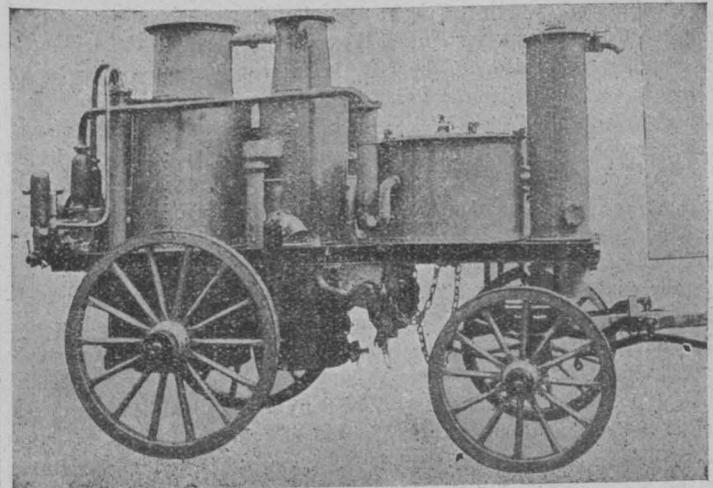


Abb. 1.

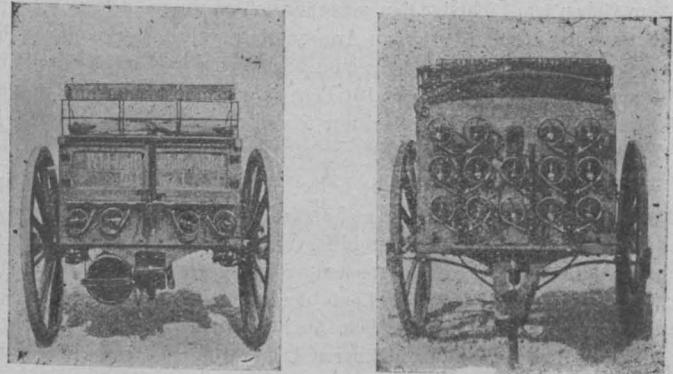
In Frankreich wurde nach dem Kriege 1870 die Ausgestaltung der Militärluftschiffahrt und namentlich auch die Verbesserung der Gaserzeugung mit Eifer betrieben. In jenen Jahren wurden auch die ersten fahrbaren Gaserzeuger erbaut, bei denen der Wasserstoff ebenfalls aus Eisen und Schwefelsäure gewonnen wurde. Weitere Verbreitung erlangten besonders die Konstruktionen von Von und Lachambre sowie in neuerer Zeit die von Godard, die in Abb. 1 dargestellt ist. Ein solcher Wagen trägt zwei eiserne, innen verbleite Gasentwickler, einen Wäscher und einen Trockner, ferner eine kleine Pumpe, die zugleich die Gasentwickler mit Säure und den Wäscher mit kaltem Wasser speist. Die verdünnte Säure wird ständig durch die beiden mit

Eisenspänen beschickten Entwickler gepumpt, die sie beide von unten nach oben durchströmt. Zur Erzeugung von 1 m^3 Wasserstoff sind etwa 4 kg Eisen und 8 kg Schwefelsäure erforderlich, ferner muß an dem betreffenden Orte Wasser in ausreichender Menge vorhanden sein. Ein Wagen für eine stündliche Leistung von 150 m^3 hat ein Gewicht von etwa 2100 kg ; hierzu kommen noch 7200 kg Material zur Füllung eines Ballons von 600 m^3 Inhalt.

In Deutschland wurde in den achtziger Jahren von M a j e r t und R i c h t e r ein Verfahren ausgearbeitet zur Erzeugung von Wasserstoff auf trockenem Wege. Sie fanden, daß ein Gemisch aus Zinkstaub und gelöschtem Kalk beim Erhitzen auf Rotglut Wasserstoff entwickelt, und konstruierten auf Grund dieser Beobachtung einen Wagen, der aus einem Kessel aus Eisenblech mit Holzfeuerung und einem umklappbaren Schornstein bestand. In den Kessel war eine größere Anzahl von Röhren eingelassen, die luftdicht verschlossen werden konnten und die von der Flamme von außen umspült wurden. Das Zinkstaub-Kalkgemisch war in fest verlöteten Blechbüchsen von etwa 40 cm Höhe eingefüllt, die in die Röhren des Kessels eingeschoben wurden. Beim Erhitzen schmolz dann die Lötung und die Gasentwicklung begann. Der Apparat gestattete ein kontinuierliches Arbeiten und lieferte ein reineres Gas als die vorher beschriebenen Verfahren, aber dennoch war dieses Verfahren nur kurze Zeit bei der preußischen Luftschifferabteilung in Gebrauch. Die Füllung des Ballons dauerte auch hier noch 2 bis 3 Std., so daß also auch dieses Verfahren noch nicht allen Anforderungen in bezug auf Einfachheit und Schnelligkeit der Gaserzeugung entsprach.

In militärischen Kreisen war man inzwischen mehr und mehr zu der Überzeugung gelangt, daß der Fesselballon im Ernstfalle nur dann seine Aufgabe voll und ganz zu erfüllen vermag, wenn er in weniger als $\frac{1}{2}$ Std. gefüllt und aufgelassen werden kann. Da dieser Forderung keine der damals bekannten fahrbaren Anlagen entsprach, so entschloß man sich, von der Wasserstoffherzeugung im Felde ganz abzusehen und statt der schwerfälligen Gaserzeuger fertigen, in Stahlflaschen k o m p r i m i e r t e n W a s s e r s t o f f auf Wagen oder Lasttieren mitzuführen. Diese Methode fand zuerst im Jahre 1885 bei der englischen Expedition nach dem Sudan Anwendung; zum Transport der Stahlflaschen benutzten die Engländer Kamele, und zwar war immer ein Tier mit zwei Gasflaschen beladen. Die neue Art der Gasversorgung hat sich hiebei recht gut bewährt, ja man kann wohl sagen, daß bei dieser Expedition die Erzeugung des Wasserstoffs an Ort und Stelle wegen des zweifellos vorhandenen Wassermangels die größten Schwierigkeiten bereitet hätte. Auch die Italiener benutzten das englische System bei ihrem Feldzug gegen Abessinien im Jahre 1887 und seitdem ist die Mitführung von Wasserstoff in Stahlflaschen in fast allen Armeen zur Einführung gelangt. Die Luftschifferabteilungen haben auf diese Weise eine sehr große Beweglichkeit erlangt, die hinter der der Feldartillerie kaum mehr zurücksteht. Es ist ferner gelungen, was lange Zeit vergeblich erstrebt wurde, den Fesselballon in kürzester Frist zum Aufstieg fertig zu machen. Die von den Engländern zuerst benutzten Stahlflaschen waren $2\text{--}4\text{ m}$ lang und wogen etwa 30 kg . Ihr Inhalt betrug 32 l , so daß sie also bei einem Druck von 120 Atm. ungefähr 4 m^3 Gas faßten. Die beim deutschen Heere heute gebräuchlichen Stahlflaschen sind von stärkerer Bauart als die englischen und haben einen Inhalt von 36 l . Bei einem Druck von 150 Atm. fassen sie ungefähr 5 m^3 Gas, so daß also zur Füllung eines Fesselballons von 600 m^3 Inhalt 120 Gasflaschen nötig sind. Zur Beförderung der Flaschen dienen nach dem Protzensystem gebaute Wagen, die mit vier Pferden bespannt sind und je 20 Flaschen tragen (Abb.2). Die Vorderprotze trägt 5 , die Hinterprotze 15 Flaschen; jeder Wagen wiegt 1145 kg . Zu einer Ballonfüllung ist also der Inhalt von 6 Wagen erforderlich. Die deutschen Feldluftschiffer-Abteilungen führen auf 12 Wagen den Bedarf für eine zweimalige Füllung eines Fesselballons mit sich. Die Abfuhr der leeren sowie die Heranschaffung frisch gefüllter Gasflaschen besorgen besondere Gaskolonnen in gleicherweise, wie dies auch mit der Munition geschieht. Durch gründliche Ausbildung und Schulung der Luftschiffermannschaften hat man es dahin gebracht, daß vom Moment des Absitzens der Mannschaft bis zum Auflassen des Ballons nur 15 bis höchstens 20 Min. verstreichen. Die rasche Füllung des Ballons wird dadurch ermöglicht, daß sämtliche Flaschen aller 6 Wagen an ein gemeinschaftliches Rohr gleichzeitig angeschlossen werden, worauf die Ventile der Flaschen, ohne daß diese von den Wagen heruntergenommen werden, nach Bedarf geöffnet werden. Es sei noch bemerkt, daß auch noch besondere Automobile und Eisenbahn-

wagen für den Transport von Wasserstoff in Stahlflaschen gebaut worden sind, die ebenfalls für den Nachschub von Gas recht gut verwendbar sind. Die Flaschenwagen der französischen Armee (Abb.3) sind von den deutschen wesentlich verschieden; es sind keine Protzkästen, sondern vierrädrige Wagen mit 6 Flaschen von je 25 m^3 Inhalt. Die Flaschen fassen also fünfmal so viel als die deutschen Flaschen und sind dementsprechend auch beträchtlich länger. Ein solcher Wagen, der 150 m^3 Gas mitführen kann, ist mit 6 Pferden bespannt, denn sein Gewicht beträgt 3000 kg . Man ersieht hieraus, daß die deutschen Flaschenwagen infolge ihrer leichteren Bauart den französischen zweifellos überlegen sind.



Vorderwagen.

Hinterwagen.

Abb. 2. Deutscher Gaswagen.

Wenn nun auch, wie wir soeben sahen, die Mitführung des komprimierten Wasserstoffs vom militärischen Standpunkt aus allen Anforderungen genügt, so kann sich doch die Verwendung von Stahlflaschen unter bestimmten Verhältnissen recht schwierig gestalten, so z. B. bei gebirgigem Gelände mit schlechten Wegen oder bei weiter Entfernung des Aufstiegsortes von einer Bahnlinie. Dies mag auch der Grund sein, weshalb bei manchen Armeen die fahrbaren Gaserzeuger doch immer noch beibehalten werden. In Rußland z. B. waren die französischen Gaserzeuger nach dem Eisen-Schwefelsäuresystem noch am Anfang dieses Jahrhunderts in Gebrauch und erst während des Krieges mit Japan im Jahre

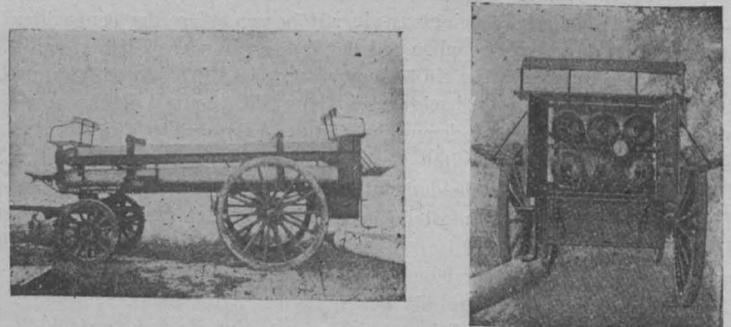


Abb. 3. Französischer Gaswagen.

1904 gelangte ein anderes Gaserzeugungsverfahren zur Einführung, das weniger schwerfällige Apparate erforderte. Es war dies die Einwirkung von Aluminium auf Natronlauge, ein Verfahren, das zwar schon lange bekannt war, das aber bis dahin noch nicht in größerem Maßstabe Verwendung gefunden hatte. Die Gasentwicklung verläuft bei diesem Verfahren sehr lebhaft und unter starker Wärmeentwicklung, so daß es nur dort Anwendung finden kann, wo Kühlwasser in ausreichender Menge beschafft werden kann. Zur Erzeugung von 1 m^3 Wasserstoff sind hiebei nur etwa $5\text{--}5\text{ kg}$ Material mitzuführen, d. i. nur etwa halb so viel wie bei den älteren fahrbaren Gaserzeugern französischen Ursprungs. Das ost-sibirische Feldluftschiffer-Bataillon, das 1904 im Kriege mit Japan gebildet wurde, war mit zwei verschiedenen Arten von Gaserzeugern ausgerüstet; von diesen sollte der eine in der Ebene, der andere im Gebirge Verwendung finden. Der Apparat für die Ebene bestand aus 2 auf einem Karren montierten Gaserzeugern und einem diesen beiden gemeinsamen Wäscher, der ebenfalls auf einem zweirädrigen Karren aufgestellt war.

Jede Kompagnie besaß 8 solcher Gaserzeuger und 4 Wäscher, die angeblich zusammen in $\frac{1}{2}$ Std. einen Ballon von 640 m^3 füllen konnten. Der für den Gebirgskrieg bestimmte Apparat war dagegen so leicht gebaut, daß ein Lastpferd zwei dieser Gaserzeuger tragen konnte. Auch das zur Gaserzeugung erforderliche Material wurde auf Saumtieren befördert, und zwar trug ein Pferd das für 10 m^3 Wasserstoff erforderliche Material. Diese Gaserzeuger waren Blechzylinder von etwa 2 m Höhe und $0,5\text{ m}$

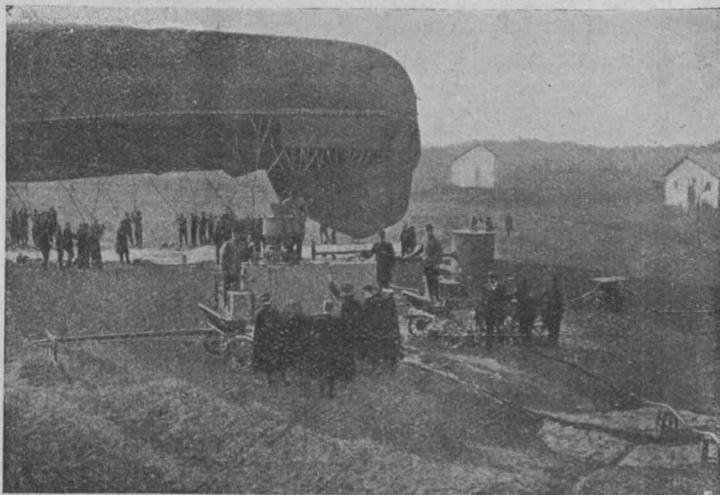


Abb. 4. Fahrbarer Wasserstoffgenerator Schuckert für eine stdl. Leistung von 150 bis 180 m^3 .

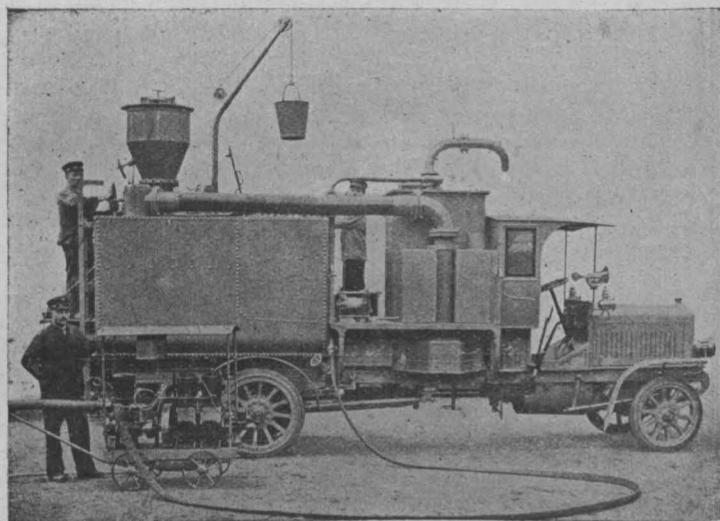


Abb. 5. Fahrbarer Wasserstoffgenerator Schuckert auf einem Automobil

Durchmesser. Sie wurden im unteren Teil mit Natronlauge gefüllt, während das Aluminium in Form von Blechabfällen in einem Drahtkorb ruhte, der im oberen Teile des Entwicklers an einer Welle aufgehängt war und durch Drehung einer Kurbel in die Lauge herabgelassen wurde. Das Gas gelangte aus dem Entwickler in den ständig von kaltem Wasser durchströmten Wäscher und von da in den Ballon.

Wieder ein anderes Verfahren zur Gasgewinnung benutzten die spanischen Luftschiffer bei dem Feldzug nach Marokko. Dieses von der Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg ausgearbeitete Verfahren beruht auf der Einwirkung von Silizium auf Natronlauge; diese beiden Stoffe reagieren bei 80 bis 90° C sehr lebhaft miteinander. Diese Temperatur wird ohne äußere Wärmezufuhr erzeugt, indem die bei der Bereitung der Natronlauge auftretende Lösungswärme in sehr zweckmäßiger Weise ausgenutzt wird. Die Apparate bestehen aus dem Entwickler mit eingebautem Lösegefäß, dem Siliziumbehälter und einer Einkurbelvorrichtung für das Silizium sowie aus dem Kühler mit zugehöriger Pumpe zur Förderung des Kühlwassers. Die Gaserzeuger werden in mehreren Größen für eine Stundenleistung von 60 bis 300 m^3 gebaut. Bei der kleinsten Type sind alle Apparate auf einem Wagen montiert, während bei den größeren Typen der Wäscher mit der Pumpe

einen besonderen Wagen erfordert (Abb. 4). Die Apparate werden auch auf Automobilen montiert (Abb. 5). Zur Erzeugung von 1 m^3 Wasserstoff sind hierbei nur 2 kg Material erforderlich. 1 m^3 Gas stellt sich auf etwa 75 Pfg. Diese Apparate sind im deutschen, österreichischen, italienischen und türkischen Heere im Gebrauch.

Ein ganz ähnliches Verfahren ist bei den französischen Luftschiffertruppen unter dem Namen Silikolverfahren in Anwendung. Dabei wird Ferrosilizium mit einer 35 bis 40% igen Natronlauge behandelt; eine äußere Wärmezufuhr ist auch hier nicht erforderlich, da infolge der lebhaften Reaktion die Temperatur in dem Gasentwickler alsbald auf 60 bis 80° C steigt. Die fahrbaren Gaserzeuger liefern 400 m^3 in 1 Std.; ihre Einrichtung ist von der des soeben erwähnten Verfahrens der Schuckert-Gesellschaft nicht wesentlich verschieden. Die Ausgangsmaterialien zur Gewinnung von 1 m^3 Wasserstoff haben ein Gewicht von etwa $1,9\text{ kg}$ und der Preis des Gases beträgt auch hier 70 bis 80 Pfg. für 1 m^3 .

Infolge der lebhaften Wärmeentwicklung sind die beiden letztgenannten Verfahren im Felde nur da zu gebrauchen, wo reichliche Wassermengen zur Kühlung des Gases vorhanden sind. Für wasserarme Gegenden ist das ebenfalls in Frankreich ausgebildete Hydrogenitverfahren von Bedeutung, weil hier die Wasserstoffgewinnung unter Verwendung von sehr wenig Wasser möglich ist. Das Hydrogenit ist ein Gemisch aus feinpulverisiertem Ferrosilizium und Natronkalk, eine graue sandige Masse, die sich leicht entzünden läßt und selbst bei Luftabschluß rasch abbrennt, wobei Wasserstoff in großer Menge entweicht. Aus 3 kg der Masse, die bei gewöhnlicher Temperatur unbegrenzt lange haltbar ist, erhält man etwa 1 m^3 Wasserstoff von sehr großer Reinheit und einem

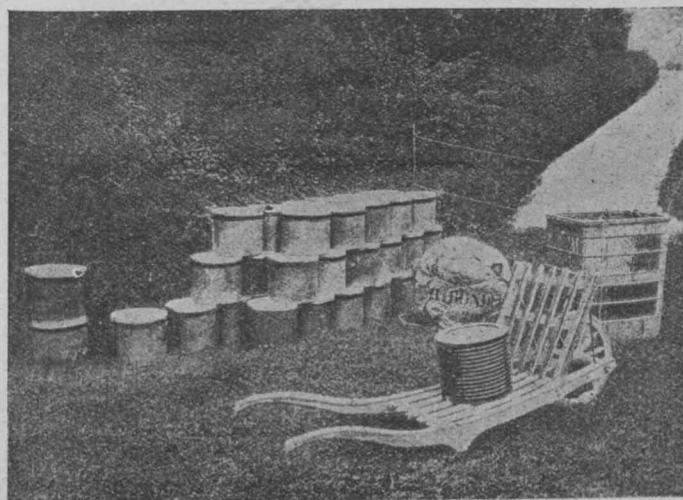


Abb. 6. Hydrogenitpatronen.

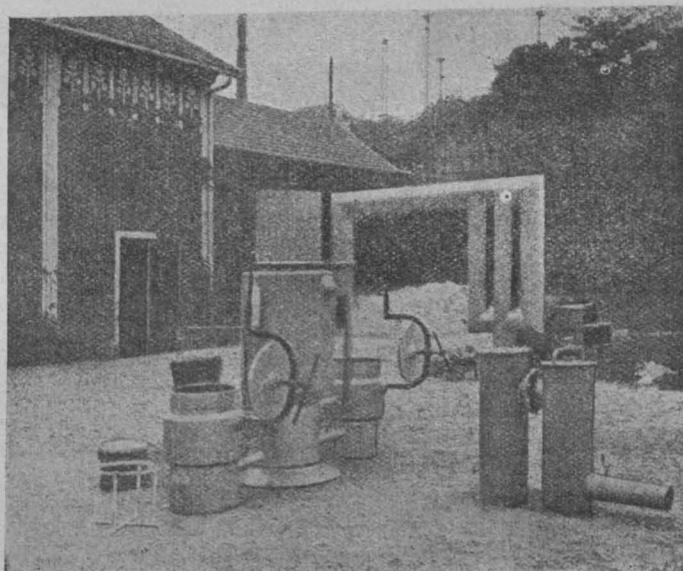


Abb. 7. Wasserstoffgenerator nach dem Hydrogenitverfahren.

Auftrieb von 1180 bis 1190 g/m^3 . Die Hydrogenitmasse läßt sich zu Blöcken pressen und kommt in luftdicht verschraubten Blechbüchsen (Abb. 6) von 25, bezw. 50 kg Gewicht in den Handel. Der Inhalt einer solchen Büchse liefert beim Verbrennen 8, bezw. 16 m^3 Wasserstoff, und zwar geht die Verbrennung in der kurzen Zeit von nur 10 Min. vor sich. Die Entzündung des Hydrogenitgemisches erfolgt mit Hilfe einer kleinen Menge Zündpulver, das durch ein gewöhnliches Streichholz in Brand gesetzt werden kann, worauf sich die Verbrennung durch die ganze Masse, jedoch ohne Flamme, fortpflanzt. Abb. 7 zeigt eine kleine stationäre Anlage nach diesem System. Die bei dem französischen Heere eingeführten fahrbaren Gaserzeuger nach diesem System sind mit je 6 paarweise angeordneten Generatoren versehen und liefern 150 m^3 Wasserstoff in 1 Std. Der Vorgang bei der Gaserzeugung ist folgender: In den Generator wird eine Blechbüchse nach Entfernung des Deckels eingesetzt, dann wird der Generator durch einen schweren, mit Handgriffen versehenen Deckel luftdicht verschlossen und das Hydrogenitgemisch wird durch eine ebenfalls verschließbare Öffnung im Deckel entzündet. Die Generatoren sind mit einem Wassermantel umgeben, dessen Füllung durch die bei der Verbrennung des Gemisches freiwerdende Wärme in Dampf verwandelt wird; der Dampf wird gegen Ende der Verbrennung in den Generator eingeleitet, wodurch die Gasausbeute vergrößert und die brennende Masse abgelöscht wird. Das Gas wird mit Wasser gewaschen und zur Trocknung über eine Schicht von Koks und Sägespänen geleitet. Die Gewinnungskosten für 1 m^3 Wasserstoff betragen bei diesem Verfahren M 1.30 bis 1.50. (Schluß folgt.)

Die Verwendung des Betons zu Seebauten und das Umschlagen des Zements.

Von Professor Dr. P. Rohland, Stuttgart.

Die Verwendung des Betons und Eisenbetons in der Jetztzeit ist auf Hafen- und Molenbauten und auf den Bau von Trajektbooten, Transportkähnen ausgedehnt.

Die schädigenden Bestandteile des Meerwassers bezüglich des Betons und Eisenbetons sind die Magnesiumsalze; 100 Teile Meerwasser enthalten 0.002 Teile Magnesiumbromid, 0.36 Teile Magnesiumchlorid, 0.23 Teile Magnesiumsulfat. Die Einwirkung des Meerwassers auf den Beton ist in vielen Fällen festgestellt; derartige Beobachtungen wurden schon an den ersten Seebauten, die von der französischen Regierung im Jahre 1840 in Algier errichtet wurden, gemacht; als hydraulisches Bindemittel dienten Puzzolane, die mit Kalk vermischt waren. Die Reaktion, auf der die Zerstörung der Betonbauten und Eisenbetonkähne durch Magnesiumsalze beruht, besteht darin, daß die Magnesiumsalze mit dem Kalziumhydroxyd sowohl als auch mit dem Kalziumkarbonat reagieren; es werden durch Umsetzung Magnesiumchlorid und Kalziumsulfat, bezw. Chlormagnesium gebildet, die unter Volumvermehrung und Wasserbindung auskristallisieren, wodurch Risse und Sprünge im Beton auftreten. Dazu kommt, daß das gebildete Chlorkalzium wasseranziehend ist.

Die Einwirkung der Magnesiumsalze auf den Beton ist um so stärker, je jünger der Beton ist; denn dann ist noch mehr Kalziumhydroxyd, das noch nicht in Karbonat übergegangen ist, vorhanden und auf dieses wirken Kalziumsalze am intensivsten ein. Im weiteren Stadium der Erhärtung umschließen die gebildeten koagulierten Kolloidstoffe des Zements das Kalziumkarbonat so dicht, daß eine Einwirkung der Magnesiumsalze allmählich aufhört. Je dichter, fester und härter das koagulierte Kolloidgewebe des Betons ist, um so geringer ist die Einwirkung der Magnesiumsalze auf ihn.

Ich habe daher schon früher vorgeschlagen*), für Bauten im Seewasser bestimmte Betonblöcke in nicht zu magerer Mischung erst im Süßwasser erhärten zu lassen, bis die hydrolytische Kalkabspaltung des Zements zu Ende ist und das koagulierte Kolloidgewebe des Zements mit dem eingeschlossenen Kalziumkarbonat dicht und fest geworden ist, und dann erst zu Bauten im Meerwasser zu verwenden. Den Beweis für die Richtigkeit dieses Vorschlages haben die Versuche von Professor M. M ö l l e r bei Husum erbracht. Es ergab sich, daß der frisch hergestellte Beton im Bau sich nicht bewährte und die oberen, nach der Zerstörung freigelegten Eiseneinlagen völlig ver-

rosteten, dagegen Platten, die beim Einbauen etwa 40 Tage alt waren, sich auch dem Meerwasser gegenüber gut verhielten*). Der Nachweis, daß die hydrolytische Kalkabspaltung zu Ende ist, läßt sich leicht mit alkoholischer Phenolphthaleinlösung bringen, die dann keine Rotfärbung mehr hervorruft.

Der Behauptung, daß es vorteilhafter sei, bei Seebauten, Talsperren usw. Traß hinzuzusetzen, sind Versuche, welche die preuß. Wasserbauinspektion an der Südmole in Memel angestellt hat, entgegengetreten**). Es zeigte sich bei diesen Versuchen, daß die Versuchsblöcke ohne Traßzusatz sich besser hielten als die, welche mit Traß hergestellt wurden. Allerdings haben sich die Hafen-, Kanal- und Meeresbauten aus Traß in Holland sehr gut gehalten; aber an anderen Stellen, zum Beispiel in Algier, wo Puzzolane mit Kalk verwendet wurden, sind sie hier vom Meerwasser zerstört worden, indem seine Magnesiumsalze mit dem Kalk des Zements in Reaktion getreten sind. Die Trasse enthalten 7.4 % kolloidchemisch gebundenes Wasser. Die Angaben über das chemisch gebundene Wasser der Trasse erscheinen deshalb wichtig, weil frühere Beobachtungen ergeben haben, daß verwitterte Trasse, d. h. solche ohne chemisch gebundenes Wasser, die Erhärtungsfähigkeit zum größten Teil verloren haben. Jedenfalls hängt dieses Verhalten mit den kolloiden Stoffen des Trasses zusammen.

In der letzten Zeit sollen auch verschiedene Uferbefestigungen, See- und Strandbuhnen in der Weise hergestellt worden sein, daß zu dem Zement ein Zusatz, zum Beispiel Traß, genommen wurde. Dadurch soll erreicht werden, daß der Beton innerhalb 1 bis 2 Std. nach dem Anrühren mit Wasser erhärtet, so daß bereits nach dieser kurzen Zeit das Meerwasser den Eisenbeton bespülen kann. Diese Angabe dürfte unrichtig sein. Durch Zusatz von Traß wird die Abbindezeit des Zements nicht verkürzt. Die Trasse selbst wie auch die italienischen Puzzolane binden langsam ab.

Ist aber Gefahr vorhanden, daß der Beton und Eisenbeton zerstört wird, so stehen auch noch Schutzmittel zur Verfügung, wie das von den Farbenfabriken Rosenzweig und Baumann in Kassel hergestellte Nigrin, das ich ausführlich untersucht habe, das nicht nur gegen Angriff von Salzen, sondern auch von Säuren und kohlen-säurehaltigem Wasser den Beton vollkommen schützt und sich vortrefflich bewährt hat***).

Während die Verwendung des Betons zu Hafenbauten, Molen, Leuchttürmen usw. allgemeine und weite Verbreitung gefunden hat, könnte sie zum Bau von Transportfahrzeugen, Trajekten, Kähnen, besonders in Kanälen, noch weitere Ausdehnung gewinnen.

Auch bei Errichtung von Seebauten muß darauf geachtet werden, daß der verwendete Zement, bezw. Beton die richtige Abbindezeit besitzt. Erst jüngst ist der Fall eingetreten, daß ein Zementwerk in Rußland einen „Langsambinder“ an die russische Eisenbahnbehörde ablieferte, der sich an der Verwendungsstelle als „Raschbinder“ erwies. Um die Ursache dieses „Umschlagens“ zu erkennen, müssen meine Versuche erwähnt werden, die erkennen lassen, daß bestimmte Salze, Elektrolyte, die Abbindezeit des Zements ändern, beschleunigen oder verzögern. Solche Elektrolyte sind die folgenden: es beschleunigen die Koagulation und damit das Abbinden des Zements Baryumchlorid, Kalziumchlorid in größerer Konzentration, Aluminiumchlorid, Alaun, Soda und Pottasche; es verzögern: Natriumsulfat, Kaliumsulfat, Gips, der auch technisch dazu benutzt wird, Borax, Borsäure, Kalidichromat. Soda wirkt in folgender Weise:

Tabelle I.

Zusatz: Soda.

t_z	t_L	H ₂ O	% L	% Z	A Min.
19	18	25.9	0	0	290
19	19	25.9	0.197	0.111	210
16	16	25.9	0.793	0.279	65
19	18	25.9	1.993	0.695	15
19	18	25.9	3.990	1.381	5.

In ähnlicher Weise, wenn auch schwächer, wirkt Aluminiumchlorid.

*) „Tonindustrietzg.“ 1905, 29, 106.

**) „Int. Zentralblatt f. Baukeramik“ 1913.

***) Vergl. „Deutsche Bauzeitung“, 5. 10. 1907.

*) „Tonindustrietzg.“, Berlin 1905, 106.

Tabelle II.

Zusatz: Aluminiumchlorid.

t_Z	t_L	% H_2O	% L	% Z	A Min.
19.5	19.8	23	0	0	308
21.5	19.8	23	0.49	0.149	284
18.8	18.0	23	1.31	0.390	233
17.7	17.5	23	2.50	0.799	127
19.3	18.4	23	4.00	1.230	91
19.7	18.6	23	5.00	1.700	68.

In den vorstehenden Tabellen bedeutet:

 t_Z die Temperatur des Zements, t_L " " der Lösung,% H_2O die Menge des Anmachewassers,

% L Konzentration des Zusatzes,

% Z Gehalt des Zements an dem Zusatz,

A Abbindezeit des Zements, in Minuten ausgedrückt.

Kalidichromat verzögert die Hydratationsgeschwindigkeit und das Abbinden.

Tabelle III.

Zusatz: $K_2Cr_2O_7$.

t_Z	t_L	% H_2O	% L	% Z	A Min.
20.3	20.2	23	0	0	8
20.8	21.8	23	0.16	0.05	8
20.8	21.8	23	0.33	0.10	15
19.5	19.8	23	0.66	0.196	29
20.3	20.7	23	1.14	0.348	52
19.3	18	23	1.63	0.490	105
17.3	15.9	23	2.27	0.690	123
19.3	19.4	23	3.20	0.990	193.

Allmählich, annähernd der zugesetzten und von den kolloiden Stoffen adsorbierten Menge von Kalidichromat, nimmt die Abbindezeit zu.

Ebenso wie Kalidichromat wirkt Borsäure.

Tabelle IV.

Zusatz: Borsäure.

t_Z	t_L	% H_2O	% B	% Z	A Min.
20.8	20.2	23	0	0	8
18.3	18.5	23	0.258	0.0774	76
18.3	18.2	23	0.516	0.1550	232
18.3	18.2	23	1.030	0.3090	290
19.1	18.8	23	1.550	0.4680	455.

Die Ursache aber davon, daß es Salze, zum Beispiel die Chloride der Alkalien, gibt, die die Hydratationsgeschwindigkeit nicht beeinflussen, während andere, wie die oben genannten, es tun, liegt daran, daß die ersteren von den kolloiden Stoffen des Zements nicht adsorbiert aufgenommen werden, während es bei letzteren geschieht, und zwar in dem Maße, als sie von den Kolloiden des Zements adsorbiert werden. Ferner kann man sagen, daß bestimmte Molekül- und Ionenarten dabei ausschlaggebend sind. Hydroxytionen, Sulfationen, Borat- und Tetraborationen, Dichromationen, Phosphationen OH^+ , SO_4^{++} , $B_4O_7^{++}$, $Cr_2O_7^{++}$, PO_4^{++} verzögern die Koagulationsgeschwindigkeit, während Saccharationen, Karbonationen, Aluminiumionen, Baryumionen, CO_3^{++} , Al^{+++} , Ba^{++} , ihn beschleunigen. Wenn Aluminiumsulfat und Alaun diesen Vorgang beschleunigen, statt ihn zu verzögern, so liegt dies daran, daß der Einfluß des Kations Al^{+++} den des Anions SO_4^{++} überwiegt. Die Frage aber, ob sich so wirkende Salze von selbst im Zement bilden können, muß bejaht werden; es sind Alkali- und Aluminiumverbindungen, welche diese Änderungen der Abbindezeit herbeiführen, Oxyde, Sulfide, Sulfate, Karbonate und die entweder schon im Rohmaterial enthalten sind oder sich während des Brennprozesses oder der Lagerung bilden; daß schon kleine Mengen genügen, um eine relativ große Wirkung hervorzurufen, beweisen die oben mitgeteilten Versuche. Die so gebildeten Stoffe beeinflussen dann die Abbindezeit in dem oben geschilderten Sinne. Für die Technik erwächst aber daraus die Verpflichtung, auf die häufige Bestimmung der Abbindezeit, auch an der Verwendungsstelle, zu achten.

Ferner muß bezüglich des Zements geprüft werden, wie sich die Salze verhalten, die im Wasser enthalten sind, das zum Anmachen des Zements verwendet wird. Der Gehalt an Kochsalz ist ohne jede Bedeutung, da es das Abbinden in keiner Weise, weder

in der einen noch in der anderen Richtung, beeinflusst. Soda und Gips haben deshalb besondere Bedeutung, weil sie auch technisch, das erstere zur Beschleunigung des Abbindeprozesses, das zweite zur Verzögerung benutzt werden. Ferner kann man nachweisen, daß Zusätze zum Zement im festen Zustand eine geringere Wirkung als gelöste ausüben, weil erstere sich vorher erst auflösen müssen.

Mitteilungen aus verschiedenen Fachgebieten. Standesangelegenheiten.

Eine Eingabe der Baumeister an das Kriegsministerium um die Zuerkennung der Landsturm-Ingenieur-Offizierscharge. In der Nr. 6 des „Amtsblattes der ständigen Delegation der Baumeister Österreichs“ vom Juni 1915 wird eine Eingabe dieser Körperschaft an das Kriegsministerium veröffentlicht, mit welcher um die Zuerkennung der lediglich den akademisch gebildeten Ingenieuren vorbehaltenen Landsturm-Ingenieur-Offizierscharge an die Baumeister gebeten wird.

Wenn den Herren Baumeistern schon der Titel „Landsturm-Ingenieur“ ganz ungerechtfertigterweise zuerkannt wird, so geht es keineswegs an, daß sich die Baumeister, wie sie es in der Eingabe versuchen, eine höhere technische Eignung beimessen, als sie den Zivilingenieuren und den Zivilarchitekten zukommt. Die Eingabe beruft sich auch ganz irrig auf das Gesetz vom 26. Dezember 1893, R.GBl. 193, betreffend die Regelung der konzessionierten Baugewerbe, durch welches dieselben eingeteilt würden in: 1. Baumeister, 2. beh. aut. Zivilingenieure und 3. beh. aut. Zivilarchitekten. Wie schon der Titel des Gesetzes sagt, werden mit demselben die Baugewerbe geregelt. Der Ingenieurberuf ist jedoch kein Gewerbe, sondern ein akademischer Beruf, fällt auch nicht unter die Gewerbeordnung und untersteht nicht der Handels- und Gewerbekammer, sondern wurde für diesen Stand die Einrichtung der Ingenieurkammern geschaffen. Das angeführte Gesetz vom 26. Dezember 1893, § 1, teilt die Baugewerbetreibenden in 1. Baumeister, 2. Maurermeister, 3. Steinmetzmeister, 4. Zimmermeister und 5. Brunnenmeister. Wenn sich die Baumeister darauf berufen, daß sich auch Hochschultechniker einer besonderen Ergänzungsprüfung unterziehen müssen, um die Baumeisterkonzession zu erhalten, so sei darauf verwiesen, daß die beh. aut. Zivilarchitekten zur vollen Ausübung der den Baumeistern zustehenden Befugnisse einer Konzession überhaupt nicht bedürfen und sie auf Grund des Ingenieurkammergesetzes vom 2. Jänner 1913, R.GBl. 3, und der Verordnung vom 7. Mai 1913, R.GBl. 77, die bezüglichen Berechtigungen besitzen.

Hiebei ist zu bemerken, daß die Bezeichnung der Mitteilungen der ständigen Delegation der Baumeister als „Amtsblatt“ dem Umstande widerspricht, daß die ständige Delegation der Baumeister kein Amt ist.

Chemie.

Unter dem Titel: Die Gewinnung von Benzin aus „synthetischem“ Rohöl beschreibt Dr. W. O. Snelling in Pittsburg interessante Versuche, welche unter Bezugnahme auf die bekannte Krack-Destillation der Petroleumraffinerien unter geänderten Arbeitsbedingungen Resultate ergaben, deren technische Bedeutung nicht von der Hand zu weisen sein dürfte („Chem. Ztg.“ 1915, S. 359). Es hat sich gezeigt, daß, wenn ein Gefäß mit Kohlenwasserstoffen, wie z. B. Gasöl, zu über $\frac{1}{10}$, aber unter $\frac{1}{2}$ seines Rauminhaltes gefüllt und darauf so erhitzt wird, daß in dem Gefäß ein Druck von etwa 800 Pfund auf 1 Quadratzoll (56.2 kg/cm^2) vorhanden ist, in den Kohlenwasserstoffen eine sehr merkwürdige und tiefgreifende Veränderung vor sich geht. Die Kohlenstoff- und Wasserstoffatome scheinen sich neu anzuordnen und bilden Rohöl sowie Naturgas. Dabei werden nicht nur niedrig siedende Verbindungen aus solchen mit höheren Siedepunkten erzeugt, sondern es tritt auch die umgekehrte Wirkung ein. Bei verschiedenen Versuchen sind aus Petroleumergüssen mit mittleren Siedepunkten „synthetische“ Rohöle erhalten worden, die Verbindungen enthielten, deren Siedepunkt beträchtlich höher war als derjenige irgendwelcher Bestandteile des benutzten ursprünglichen Öls. Offenbar hängt der ganze Prozeß von gewissen Gleichgewichtsreaktionen ab, wobei Bestandteile von verschiedenem Siedepunkt das Bestreben zeigen, in einem gewissen, ganz bestimmten Verhältnis vorhanden zu sein, vorausgesetzt, daß die Raumverhältnisse innerhalb des Behandlungsgefäßes dementsprechende sind. Festes Paraffin enthält natürlich keine Bestandteile, die bei gewöhnlichen Temperaturen flüssig oder gasförmig sind, aber es wird trotzdem bei der Behandlung nach diesem Verfahren in „synthetisches“ Rohöl und Naturgas geschieden und die prozentualen Mengen der einzelnen Erzeugnisse mit verschiedenem bestimmtem Siedepunkt befinden sich offenbar in einem bestimmten Gleichgewichtsverhältnis. Geht man statt vom Paraffin vom Kerosin aus, das völlig frei von schweren Bestandteilen ist, so wird ein „synthetisches“ Rohöl erhalten, das zwar von erheblich geringerer Schwere ist als das aus Paraffin gewonnene, das aber nichtsdestoweniger Bestandteile besitzt, deren Siedepunkt um viele Grade höher liegt als derjenige der schwersten in dem unbehandelten Kerosin vorhandenen Verbindungen. Hieraus ergibt sich, daß, wiewohl die bei diesem Prozeß verlaufenden Reaktionen in erster Linie darauf hinzielen, aus schweren Kohlenwasserstoffen Rohöle mit leichten Destillaten zu erzeugen, der Prozeß doch so sehr vom Gleichgewicht abhängt, daß, wenn hochsiedende Bestandteile nicht oder nur in sehr geringer Menge vorhanden sind, dem Gleich-

gewicht nicht eher entsprochen ist, als bis genügende Mengen von hochsiedenden Bestandteilen infolge der vor sich gehenden Reaktion erzeugt sind. Nach der Abkühlung herrscht stets infolge der Bildung von Naturgas bei der Behandlung ein gewisser Druck. Die Menge dieses Naturgases scheint ebenso wie die Benzimenge in dem „synthetischen“ Rohöl eine sehr konstante zu sein, gleichgültig, was für eine Kohlenwasserstoffverbindung benützt worden ist. Da Naturgas und Benzin eine größere prozentuale Menge Wasserstoff als schwerere Öle enthalten, so verdient die Beobachtung erhebliches Interesse, daß, wenn die Beschickung in dem Behandlungsgefäß in Kohlenwasserstoff mit ungenügendem Wasserstoff besteht, die Bildung von gesättigtem Benzin trotzdem vor sich geht und das erzeugte „synthetische“ Rohöl einen Schlamm („Mud“) enthält, welcher aus Kohlenstoff besteht, der bei der Neuordnung keinen Wasserstoff gefunden hat. Benzin, das aus Stoffen auch mit sehr ungenügendem Wasserstoffgehalt erzeugt wird, ist von ganz normaler Farbe und mit den durch die Thermolysierung von Öldämpfen usw. erhaltenen Krackerzeugnissen nicht zu vergleichen. Der Gedanke liegt nahe, daß natürliches Rohöl in manchen Fällen durch einen dem beschriebenen ähnlichen Prozeß erzeugt worden ist, wobei die hier durch die Anwendung von hoher Temperatur während kurzer Zeit erzeugte Wirkung durch den Einfluß niedriger Temperatur während geologischer Zeiträume ersetzt worden ist. Durch den Zusatz geringer Mengen von katalytisch wirkenden Stoffen, z. B. kolloidalem Graphit, wird der Prozeß günstig beeinflusst, das heißt Temperatur und Druck, bei welchen derselbe verläuft, werden wesentlich herabgesetzt.

Höbbling.

Rundschau.

Flugwesen.

Briefbombe zum Abwerfen von Meldungen aus Flugzeugen. Die optischen Signale zur Nachrichtenübermittlung aus Flugzeugen sind bei unsichtigem Wetter oder ungeeignetem Gelände nicht anwendbar, kommen überdies für schriftliche Meldungen oder Skizzen überhaupt nicht in Betracht. Man verwendet daher nach den »Techn. Monatsh.« Einrichtungen, die einen beim Aufschlagen auf den Boden sich entzündenden Brandsatz besitzen, der durch seine Flamme und Raumentwicklung die Fallstelle anzeigt. Von dem Franzosen P. Fugairon wurde eine solche Briefbombe konstruiert, die im mittleren Teil aus einem Hohlzylinder besteht, der die Meldung enthält. Damit der Apparat stets mit der Spitze auffällt, wird dieselbe mit Blei ausgegossen. Beim Aufschlagen auf den Boden wird ein durch die Spitze führender Stift zurückgedrückt und dadurch ein im oberen Teil untergebrachter Brandsatz entzündet, der unter starker Raumentwicklung und leuchtender Flamme verbrennt. Die Aufschlagstelle läßt sich dadurch leicht ermitteln.

Sch.

Die Verwendung des Films im Flugzeug. Die Beobachtung und Aufklärung der feindlichen Stellungen durch Flugzeuge wird durch die Photographie hervorragend unterstützt, da nur sie es ermöglicht, die Eindrücke für eine spätere genauere Untersuchung festzuhalten. Das automatische Photographieren ist für die Fliogerphotographie von großem Wert, da dadurch die Mitnahme eines separaten Mannes zur Bedienung unnötig wird. Von dem Italiener Giovanni Fabri wurde nach »Prometheus« ein Apparat gebaut, welcher sich zu diesem Zweck vortrefflich eignet und ein Mittelding zwischen Kinematographie und Photographie bildet. Die einzelnen Photographien werden wie bei der Kinematographie auf einem Film festgehalten, jedoch werden hier nicht die zeitlichen Veränderungen desselben Ortes, sondern die aufeinander folgenden Veränderungen des Landschaftsbildes festgehalten, das sich vom Flugzeug aus darbietet. Der Apparat liegt hinter dem Fliegersitz. Ein Film rollt von einer Rolle auf eine andere, wobei der Antrieb beider Rollen durch einen kleinen Propeller in der Flugrichtung erfolgt. Der Film ist auf der einen Seite in Bildabständen mit Löchern versehen, in die nach Ablauf einer Bildlänge ein Zahn eingreift und dadurch den Film zum Halten bringt. Gleichzeitig wird automatisch der photographische Verschluß geöffnet und damit die Aufnahme gemacht. Hierauf geht der Zahn selbsttätig zurück und der Film rollt bis zum nächsten Loch. Der ganze Apparat kann vom Führersitz aus ein- und ausgeschaltet werden. Um ein Verquellen der Bilder zu verhüten, kann die Geschwindigkeit des Mechanismus geregelt werden. Ebenso dient die Einrichtung auch zur Aufnahme von gewöhnlichen Momentphotographien, da vom Führersitz aus auch ausschließlich Einzelaufnahmen ausgelöst werden können. Bei jedem Bild wird durch eine besondere Einrichtung die jeweilige Kompaßstellung und der Stand der Höhenmessung aufgezeichnet, so daß nachher die Bilder leicht nach der Himmelsrichtung orientiert und ihr Maßstab berechnet werden kann.

Sch.

Waffenwesen.

Neue französische Panzerplatten. Diese neuen Panzerplatten besitzen eine sehr harte Stirnfläche und eine zähe Rückseite und werden ohne Zementieren nach der »Frankf. Ztg.« aus einem gehärteten Stahl erzeugt, der 0,45 bis 0,75% C, 0,7% Mn, 1,6 bis 2,8% Cr, 2 bis 4% Ni, ferner Molybdän, Wolfram und Vanadium enthält. Durch Erhitzen auf 775 bis 900° C, Härten, Anlaufenlassen auf 550 bis 675° C, Erhitzen der Stirnfläche auf 850° C auf-

steigend bis zur Rückenfläche auf 700° C werden die besonderen Eigenschaften des Panzerstahles erzielt. Es empfiehlt sich, oberflächlich zu zementieren. Auch zementierte Panzerplatten werden erzeugt aus einem Stahl, dessen Zusammensetzung folgende ist: 0,15 bis 0,25% C, 0,9 bis 2,5% Cr, 4,5 bis 6,5% Ni und bis 0,6% Mn.

Sch.

Pulver ohne Flamme. Von dem Italiener Guido Fei soll ein neues Pulver gefunden worden sein, welches keine Spur von Mündungsfeuer zeigt, was aber die ballistischen Leistungen des Pulvers nicht beeinträchtigen soll. Auch soll jede Explosionswirkung wegfallen und Rückflammen sollen unmöglich sein. Durch seine progressive Wirkung ist das Pulver auch in großkalibrigen Geschützen gefahrlos zu verwenden. Nach dem »Bayr. Industrie- u. Gewerbebl.« hat sich das Pulver angeblich als stabil erwiesen.

Sch.

Das automatische Gewehr der Kanadier. Das kanadische Kontingent in der englischen Armee ist die einzige Truppe unter den kriegführenden Staaten, welche ein automatisches Gewehr mit einem Magazin von 15 Patronen besitzt. Alle anderen Truppen besitzen Mehrladegewehre mit 5 bis 8 Patronen. Für den einzelnen Schuß ist nur ein einziger Griff, das Abdrücken, erforderlich, während alles andere selbsttätig durch die Kraft des Rückstoßes bewirkt wird. Das Magazin wird erst nachgefüllt, wenn es leereschossen ist. Der Schütze muß nicht mehr zwischen den einzelnen Schüssen das Gewehr von der Schulter nehmen, sondern kann das ganze Magazin durch einfaches Abdrücken verschießen. Dadurch wird nach dem »Bayr. Industrie- u. Gewerbebl.« einerseits die Kampfkraft des Schützen erhöht, andererseits kann der Schütze auch nach 300 bis 500 Schüssen weiterfeuern, da der Rückstoß wegfällt, vorausgesetzt, daß Munition vorhanden ist, während bei den Mehrladegewehren bereits nach 150 Schüssen durch die Ladegriffe und Rückstöße eine Ermüdung eintritt. Wenn man nach dem Grund sucht, der trotz der bekannten Vorteile des automatischen Gewehres alle großen Militärstaaten veranlaßt hat, doch beim Mehrladegewehr zu bleiben, so ist er vor allem darin zu suchen, daß ein automatisches Gewehr notwendig empfindlich und kompliziert sein muß, daher eine verringerte Widerstandsfähigkeit besitzt und außerdem zu Munitionsvergeudung führt. Die jetzt gebräuchlichen Munitionsmengen würden bei Verwendung des automatischen Gewehres unzulänglich sein, was die ohnehin großen Schwierigkeiten des Munitionsersatzes noch mehr steigern müßte.

Sch.

Holztränkung.

Kessel zum Tränken von hölzernen Eisenbahnschwellen bespricht in der »Ztschr. f. Dampfessel und Maschinenbetr.« v. 12. 3. 1915 Dr. M. Igel. Am häufigsten wird heute in Kesseln unter Hochdruck nach dem »Sparverfahren von Rüping« mit Teeröl getränkt. Es werden zu 40 Schwellen normaler Größe auf kleine Wagen von 600 bis 1000 mm Spurweite verladen und auf diesen in den Tränkekessel geschoben. Im luftdicht verschlossenen Tränkekessel werden die Hölzer zuerst einem Luftdruck von 5 Atm. ausgesetzt, so daß sich sämtliche Zellen und Hohlräume im Holz mit Druckluft füllen. Sodann läßt man die auf etwa 100° C erwärmte Flüssigkeit in den Kessel eintreten, bis das Holz vollkommen von Öl bedeckt ist, und steigert den Druck bis auf 15 Atm., so daß das Teeröl schneller in die einzelnen Zellen des Holzes eintritt. Hierauf wird der Druck aufgehoben und das Teeröl aus dem Kessel abgelassen. Ist der Druck auf die atmosphärische Spannung gefallen, setzt man das Holz im Tränkekessel noch eine Zeit lang einem Vakuum aus. Nach Aufhebung des Vakuums ist der Imprägnierungsvorgang beendet. Der Tränkebetrieb ist umso wirtschaftlicher, je größer der Kesselinhalt ist. In seinem Durchmesser ist der Kessel durch die Bauart der Wagen auf 1,8 bis 2,2 m beschränkt. Die Kessellänge entspricht 6 bis 9 Wagenlängen und beträgt in der Regel 18 bis 25 m. Die Blechstärken betragen je nach dem vorgeschriebenen Höchstdruck 15 bis 28 mm. Als Betriebsdrücke kommen 8 bis 17 Atm., als Höchst- oder Probedrücke 13 bis 26 Atm. in Frage. Die Kessel sind entweder nur an einem Ende mit einem gewölbten Deckel, am anderen mittels eines angehängten gewölbten Bodens oder an beiden Enden mit Deckeln verschlossen. Auf der Bodenfläche des Kessels ist eine Gleisanlage für die Tränkwagen angeordnet, die in gleicher Höhe mit den Fahrgleisen vor dem Kessel liegt. Zwischen den Fahrstienen im untersten Teile des Kessels liegen Heizschlangen zur Regelung der Teeröltemperatur. Die Dampfspannung in den Schlangen beträgt etwa 2 bis 3 Atm. und bewirkt, daß das Teeröl im Kessel eine Temperatur von 80 bis 100° C während der ganzen Tränkdauer behält. Die Füllung des Kessels mit Tränkeflüssigkeit erfolgt von unten. Oben am Tränkekessel ist ein Dom vorhanden, an welchen sich die Luftleitung anschließt, die sich in Luftdruck-, Luftvakuum- und Entlüftungsleitung gliedert. Überdies ist im Dom ein Schwimmerventil eingebaut, das die Luftleitung während der Flüssigkeitsdruckperiode selbsttätig abschließt. Für Schwellen aus Buchenholz ergibt sich, die Beschickungszeit inbegriffen, eine mittlere Arbeitszeit für jede einzelne Operation von 8 Std. bei Tränkung nach dem sogenannten Doppel-Rüping-Verfahren mit Steinkohlenteeröl. Bei 24stündigem Betrieb (Tag und Nacht) können im günstigsten Falle in einem Kessel 3 Operationen an einem Arbeitstag vorgenommen werden. Bei Imprägnierung von Kiefernswellen ist die Dauer der Imprägnierung wesentlich kürzer, so daß bei 24stündigem Betrieb in einem Kessel 9 Operationen durchgeführt werden können. Der Verfasser berechnet die je-

weiligen Kessellängen für eine Imprägnierung von 300.000 Buchenschwellen, bzw. dem gleichen Quantum Kiefernswellen jährlich und empfiehlt zum Schluß die Aufstellung von 2 oder mehr Tränkekesseln nebeneinander, weil der Einkesselbetrieb wegen der Mannigfaltigkeit der zu tränckenden Hölzer (z. B. auch Masten und Brückenhölzer) unwirtschaftlich ist. *Rb.*

Wirtschaftliche Mitteilungen.

Staatliche Waggonbestellungen. Die zwischen der Staatseisenbahnverwaltung und den Waggonfabriken geführten Verhandlungen, welche die Deckung des Waggonbedarfes der Staatsbahnen bis zum Jahre 1920 bezwecken, sollen im wesentlichen abgeschlossen worden sein. *π.*

Orientbahnen. Die Entwicklung des Verkehrs auf dem türkischen Netze der Betriebsgesellschaft der orientalischen Eisenbahnen bleibt weiterhin lebhaft. Für das erste Halbjahr 1915 ist gegenüber dem vorigen Jahre eine Mehreinnahme von 2 Mill. Franken erzielt worden, die hauptsächlich durch militärische Transporte herbeigeführt worden ist. Die Ausgaben sind zwar gleichfalls gestiegen, aber lange nicht in dem gleichen Maße wie die Einnahmen. Für das erste Halbjahr ergibt sich ein erheblich höherer Betriebsüberschuß und auch im Monate Juli ist der Verkehr bisher anhaltend gut. Die weitere Zukunft der Gesellschaft ist selbstverständlich durch den Ausgang des Krieges und die Entscheidung über die strittigen Fragen bezüglich des serbischen Netzes bedingt. *π.*

Motorenbenzin für die Landwirtschaft. Nachdem durch die Vertreibung der Russen die galizischen Rohölgruben wieder frei geworden sind, hat das Kriegsministerium die möglichst rasche Evakuierung der vorhandenen Rohölvorräte in die Wege geleitet. Die meisten österreichischen und ungarischen Petrolraffinerien haben ihren Betrieb, wenn auch vorläufig in beschränktem Umfang, wieder eröffnet und mit der Erzeugung von Benzin, Petroleum und Schmiermaterialien begonnen. Das erzeugte Benzin soll in erster Reihe zur Versorgung der Landwirtschaft Verwendung finden, um einen raschen Ausbruch des Getreides zu ermöglichen. Von diesem Benzin sind in einzelnen Raffinerien bereits beträchtliche Vorräte vorhanden. Gesuche um Freigabe von Benzin für landwirtschaftliche Betriebe sind an das k. k. Ackerbauministerium zu richten, wobei die benötigte Menge und die Raffinerie anzugeben ist, aus welcher das Benzin bezogen werden soll. *π.*

Die Graz-Köflacher Bahn hat im Monate Juni l. J. K 279.340 (— K 33.829 gegen das Vorjahr) und im ersten Halbjahr K 1.792.399 (— K 160.828) eingenommen. *π.*

Die Goldausbeute im Transvaal betrug im Juni l. J. £ 3.208.000 gegen £ 3.243.000 im Mai l. J. und £ 3.161.000 im Juni 1914. *π.*

Die Eisenwerke der Staatseisenbahngesellschaft in Reschitza waren während des heurigen ersten Halbjahres lebhaft beschäftigt. Sie hatten auf verschiedenen Gebieten größere Aufträge für Heereslieferungen, insbesondere für Munitionsartikel. Der Betrieb der Kohlengruben war ungestört, konnte aber wegen des Fehlens zureichender Arbeitskräfte nicht voll aufrecht erhalten werden. *π.*

Die Schwellenlieferung für die österr. Staatsbahnen. Die meisten Direktionen der österr. Staatsbahnen haben die Lieferung ihres Bedarfes an Schwellen, Extrahölzern und Brückenhölzern ausgeschrieben. Die zur Vergebung gelangende Menge ist kleiner als in den letzten Jahren. Die Ursache hierfür dürfte hauptsächlich darin gelegen sein, daß die Staatsbahnen den in ihrem Vorschläge für den Schwellenbedarf vorgesehenen Betrag nicht überschreiten wollen und infolge der eingetretenen Preissteigerung ihre Bestellungen einschränken. Außerdem ist die im vorigen Jahre zur Vergebung gelangte Menge noch nicht zur Gänze abgeliefert, da zahlreiche Betriebe unter den durch den Krieg hervorgerufenen Störungen zu leiden hatten. Im Vorjahre umfaßte die Vergebung 1.469.000 Stück Schwellen im veranschlagten Werte von 6 bis 7 Mill. Kronen. Man nimmt an, daß die heuer zur Vergebung gelangende Menge um einige % geringer sein dürfte. Die Nordbahndirektion, die im Vorjahre einen Bedarf von 450.000 Schwellen und Extrahölzer hatte, schrieb heuer nur eine Menge von 283.600 Stück Schwellen aus, die Staatsbahndirektion Wien 103.000 Stück Schwellen gegen 108.000 Stück im Vorjahre. *π.*

Die böhmische Braunkohlenerzeugung im Jahre 1914 belief sich auf rund 195 Mill. q (— 32 Mill. q gegen das Vorjahr) im Werte von 96,8 Mill. (— 12,8 Mill.) Kronen. Hievon wurden 55 Mill. q (— 10 Mill. q) ausgeführt. *π.*

Erhöhung der Preise für Eisengußwaren in Deutschland. Die an den Verein deutscher Eisengießereien angeschlossenen Bezirksgruppen haben mit Rücksicht auf die Steigerung der Roheisenpreise beschlossen, die Verkaufspreise für Eisengußwaren wieder zu erhöhen, und zwar derart, daß einzelne Gruppen an Stelle des bisherigen Teuerungsaufschlages einen Gesamtaufschlag von 20% auf die Stückpreise eintreten lassen oder die Verkaufspreise um M 20 pro Tonne erhöhen. Gleichzeitig wurde beschlossen, infolge der kurzfristigen Festlegung der Roheisenpreise Verkäufe in Gußwaren über das dritte Vierteljahr hinaus nicht vorzunehmen. *π.*

Der amerikanische Eisenmarkt. Zur Befriedigung der Nachfrage ist eine Erhöhung der Stahlerzeugung erforderlich. Die allgemeine Geschäftslage

ist so fest, daß die Fabrikanten bezüglich der Aussichten für den Rest des Jahres sehr hoffnungsfreudig gestimmt sind. Der Stahltrust arbeitet mit 96% seiner Leistungsfähigkeit. Er sah sich genötigt, 55.000 t Stahlknüppel bei östlichen Werken zu kaufen, um seinen eigenen Werken eine Erleichterung zu verschaffen. Die Carnegie Illinois Steel Co. erhöhte die Grundpreise für Barren, Formeisen und Platten für Lieferung im dritten Vierteljahr auf Doll. 1,30 für 100 Pfund ab Pittsburgh. Die Nachfrage nach landwirtschaftlichen Maschinen hat zugenommen. Große Aufträge für Schienen zu Ausfuhrzwecken stehen in Verhandlung. Das Geschäft auf dem Roheisenmarkt ist lebhaft bei ziemlich großen Verkäufen. Basisches Eisen wird mit Doll. 13, Bessemerisen mit Doll. 14 bezahlt. *π.*

Handels- und Industrienachrichten.

Nach dem der 31. ordentlichen Generalversammlung der privilegierten Friauler Eisenbahngesellschaft am 30. Juni l. J. vorgelegten Geschäftsberichte sind die finanziellen Ergebnisse des Jahres 1914 durch die außerordentlichen Verhältnisse ungünstig beeinflusst worden. Beim Personenverkehr ergibt sich gegenüber dem Vorjahre ein Rückgang von 24,2%. Die Gesamteinnahmen betragen K 591.633 (pro 1913 K 683.714), die Gesamtausgaben K 397.254 (pro 1913 K 466.423) und der Überschuß beträgt K 194.379 (im Jahre 1913 K 217.291). Zur Deckung des Anlehendienstes wurde die Staatsgarantie mit dem Betrage von K 27.746 (im Jahre 1913 mit K 7492) in Anspruch genommen. Auf die Prioritätsaktien entfällt eine Dividende von 4%. — Das Ministerium des Inneren hat im Einvernehmen mit dem Handelsministerium den Herren Johann Kapsch, Johann Jakob Kapsch, Josef Kapsch und Karl Kapsch, sämtliche Gesellschafter der Firma Kapsch & Söhne in Wien, im Verein mit der Zentralbank der deutschen Sparkassen die Bewilligung zur Errichtung einer Aktiengesellschaft unter der Firma »Telephon- und Telegraphenfabriks-Aktiengesellschaft Kapsch & Söhne« in Wien erteilt und deren Statuten genehmigt. Die Firma erzeugt hauptsächlich Tischtelefonapparate. Das Aktienkapital beträgt 1 Mill. Kronen und ist auf 2 Mill. Kronen erhöhbar. — Nach dem der 42. ordentlichen Generalversammlung der Kahlenberg-Eisenbahngesellschaft am 3. Juli d. J. erstatteten Berichte waren die Betriebsergebnisse des Unternehmens in den ersten 7 Monaten des abgelaufenen Geschäftsjahres nicht ungünstig, wurden aber durch den mit Anfang August ausgebrochenen europäischen Krieg hart in Mitleidenschaft gezogen. Der Besuch des Kahlenberges seitens der internationalen Gäste hörte vollständig auf und auch jener der Wiener Bevölkerung erfuhr eine Verminderung. Die Einnahmen aus dem Bahnbetriebe betragen zusammen K 98.467 (— K 10.429) und es ergibt sich im Bahnbetriebe ein Betriebsverlust von K 775 gegen einen Betriebsverlust von K 4260 im Jahre 1913. Die Einnahmen aus dem Betriebe des Hotels, der Dependenzen usw. betragen K 256.710 und es ergibt sich für diese Betriebe ein Überschuß von K 9057. Das Bahnanlage- und Kahlenbergbesitzkonto haben sich nicht geändert. Mit Ende des Jahres 1914 ergibt sich ein Verlustsaldo von K 1.209.375, das auf neue Rechnung vorgetragen wird. — Der der 7. ordentlichen Generalversammlung der Hofherr-Schrantz-Clayton-Shuttleworth landwirtschaftliche Maschinenfabrik A.-G., am 5. Juli l. J. vorgelegte Geschäftsbericht führt aus, daß der Ausbruch der kriegerischen Verwicklungen den Absatz in landwirtschaftlichen Maschinen sehr erheblich beeinträchtigte; die Verwaltung wäre bemüht gewesen, die Betriebe auf das einschneidendste einzuschränken, wenn es nicht gelungen wäre, durch Übernahme von Lieferungen für die Kriegsverwaltung einem Teile der Arbeiterschaft Beschäftigung zuzuführen. Leider konnte diese nur teilweise Inanspruchnahme der umfangreichen Etablissements den großen Ausfall nicht wettmachen, welcher angesichts der erwähnten Einschränkung der normalen Betriebe notwendig eintrat, und dies erklärte im Zusammenhalte mit der sprunghaften Verteuerung sämtlicher Betriebsmittel und Arbeitslöhne sowie den außerordentlichen Schwierigkeiten bei Beschaffung der erforderlichen Materialien das unbefriedigende Ergebnis der Bilanz des abgelaufenen Jahres. Es wurde beschlossen, den sich ergebenden Verlust von K 18.865 auf neue Rechnung vorzutragen. Die Dividende des letzten Jahres betrug 6%. — Die Direktion der Ungarischen Gasglühlicht-Aktiengesellschaft wird der Generalversammlung die Verteilung einer Dividende von K 35 = 17 1/2% gleich wie im Vorjahre vorschlagen. — In der am 15. Juli d. J. abgehaltenen Generalversammlung der Aktiengesellschaft für landwirtschaftliche Industrie in Budapest wurde die vorgelegte Bilanz, welche mit einem Reingewinn von K 713.583 abschließt, wovon eine 8%ige Dividende ausgeschüttet wird, genehmigt. Der Reingewinn des Vorjahres betrug K 389.066, die Dividende 5%. — Aus dem der 8. ordentlichen Generalversammlung der Lampen- und Metallwarenfabriken R. Ditmar, Gebrüder Brüner, A.-G., am 21. Juli l. J. vorgelegten Geschäftsberichte ist zu entnehmen, daß die günstige Entwicklung des Fabrikationsgeschäftes durch den Ausbruch des Weltkrieges jäh unterbrochen wurde und nur allmählich sich wieder eine bescheidene geschäftliche Tätigkeit in den normalen Erzeugnissen entwickeln konnte. Vollständig unterbunden wurde durch den Kriegsausbruch das Übersee-Ausfuhrgeschäft. In den Wiener Verkaufsstellen und in den inländischen Zweiggeschäften sank

der Umsatz gleichfalls ganz bedeutend, während die Niederlassungen im Feindeslande gänzlich zum Stillstande verurteilt waren. Die Leitung war bemüht, namhafte Bestellungen für den Kriegsbedarf zu erlangen, die jedoch nicht den großen Ausfall wettzumachen vermochten. Die Zweigggeschäfte in Bombay und Kalkutta werden gegenwärtig von der englischen Regierung zwangsweise liquidiert. Unter Sequester befinden sich auch die Niederlagen in Paris und Lyon. Über die Behandlung des Mailänder Zweigggeschäfts seitens der italienischen Regierung fehlt jede Nachricht, doch wurde nach vorliegenden Mitteilungen anlässlich der letzten Plünderungen der dortigen Geschäftsladen auch der gesellschaftlichen Niederlage ein erheblicher Schaden zugefügt. Das Zweigggeschäft in Lemberg scheint unter unmittelbaren Kriegswirkungen nicht gelitten zu haben. Die vorgelegte Bilanz, welche nach Vornahme von Abschreibungen in der Höhe von K 320.454 mit einem Verlust von K 140.496 abschließt, wurde genehmigt und der Verlust auf neue Rechnung vorgetragen. Im vorigen Jahre war eine Dividende von K 12 gezahlt worden.

Patentanmeldungen.

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

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am **15. August 1915** öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Ausleihhalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von **zwei** Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente **Einspruch** erhoben werden.

37. Verfahren zur Herstellung von gewölbten, bewehrten Decken auf einem durch abnehmbare Lehrbögen versteiften, später als Putzträger für die ebene Putzdecke dienenden Gewebe: Die an die Träger angehängten Teile der Lehrbögen werden durch Schlaufen verbunden und durch den Putzträger der Unterdecke überdeckt, worauf in jedem Falle unter den Trägern durchgeführte, sie umgreifende Drähte durch die Schlaufen gezogen und unter Anspannen zur vollständigen Schleife geschlossen werden, deren oberer Zweig den Lehrbogen abstützt und die Tragdecke bewehrt, deren unterer Zweig nach Abnehmen des Lehrgerüsts zum Tragen des heruntergezogenen Putzträgers für die untere Putzdecke dient. — Josef Maus, Essen (Ruhr). Ang. 19. 6. 1914.

37. Kittloses Oberlicht: Die zwischen Verglasung und Holzprosse angeordnete Blechrinne besitzt einen dem Befestigungsbolzen für die Deckenschicht benachbarten Teil, welcher die Glasplatte seitlich umgreift und über dieselbe emporragt, bezw. einen zwischen den Glasplatten nach oben vorragenden Wulst oder Steg bildet, um den Eintritt von Wasser hintanzuhalten. — Philipp Stephan, Düsseldorf. Ang. 13. 6. 1913.

42. Thermostat, bei dem ein federndes, mit Quecksilber gefülltes Spiralrohr, das mit einem in dem auf konstante Temperatur zu haltenden Raume untergebrachten Behälter verbunden ist, die Heizgaszufuhr regelt, gekennzeichnet durch eine das Heizgasleitungsrohr zunächst seines offenen Endes umschließende Kammer, mit welcher das Rohr durch mehrere Wandöffnungen in Verbindung steht, wobei in das offene Ende des Rohres ein Schieber hineinreicht, welcher von der mit dem Spiralrohre verbundenen Welle aus verschoben wird, dabei mehr oder weniger die Öffnungen verschließt oder freigibt. — Ehrlich & Föschl, Wien. Ang. 14. 2. 1915.

46. Steuerschieber für Gaskraftmaschinen: Die hohlen Steuerschieber gleiten in Führungszylindern, deren Seitenflächen nach der Zylinderseite konvergieren und die nach außen offen sind, wobei die äußere Fläche jedes Schiebers einem die Abdichtung der Keilflächen vermittelnden Drucke ausgesetzt ist. — Thomas James Fay, Brooklyn (V. St. A.). Ang. 5. 4. 1914.

46. Sich selbsttätig einschleifendes Ventil, insbesondere für Verbrennungskraftmaschinen, das bei jedem Hube gegenüber seinem Sitze selbsttätig verdreht wird: Die Ventilschleife ist mit zwei Ringen fest verbunden, die an den einander gegenüberliegenden Stirnflächen mit übereinstimmenden, einseitigen Zahnungen versehen sind, die gegeneinander um die halbe Teilung versetzt sind, zwischen die unverschiebbare, zum Eingriff mit den feilenartigen Zähnen geeignete Prismen eingreifen, wobei die achsiale Entfernung der Zahnschneiden beider Zahnungen annähernd gleich dem Hube des Ventiles ist, so daß die Scheiben samt dem mit ihnen verbundenen Ventilteller bei jedem Hube durch den Druck gegen die Prismen um die Teilung der feilenartigen Zahnung verdreht werden. — Václav Krejmer, Prag-Bubentisch. Ang. 16. 11. 1913.

46. Brennstoffeinspritzvorrichtung für Verbrennungskraftmaschinen: Die Bewegung des Druckluftventiles wird unmittelbar auf den Kolben der Brennstoffpumpe in der Weise übertragen, daß das Druckluftventil und der Brennstoffpumpenkolben zu genau derselben Zeit die Totpunkte ihrer Bewegung verlassen und erreichen. — Adolf Wilhelm Krämling, Eger (Böhmen). Ang. 28. 11. 1913.

46. Brennstoffverteiler für Verbrennungskraftmaschinen, bei denen der Brennstoff in die verdichtete Arbeitsluft durch höher verdichtete Einblasluft eingeführt wird, wobei der diese erzeugende Verdichter mit dem Arbeitszylinder durch einen düsenartigen Brennstoffkanal und einen absperren Luftkanal ver-

bunden ist: Der Luftkanal ist parallel mit dem an seinen Enden sich verjüngenden als Behälter für den während des Verdichtungshubes in ihn eingeführten Brennstoff dienenden Brennstoffkanal geführt, um den Brennstoff vor seiner Einführung in den Arbeitszylinder vorzuwärmen. — Josef Polke, Wien. Ang. 10. 2. 1914.

46. Abdichtung für die Schieberstange von Kolbenmaschinen, insbesondere Verbrennungskraftmaschinen: Die die Zylinderwandung nach außen durchdringende Schieberstange ist durch eine oder mehrere hintereinander angeordnete Kammern abgedichtet, in die die aus dem Zylinder längs der Schieberstange entweichenden Gase expandieren und die zweitweise zu ihrer Entleerung mit dem Zylinderraum in Verbindung gesetzt werden. — Ernst Schmid, Örlikon (Schweiz). Ang. 29. 5. 1914; Prior. 10. 6. 1913 (Schweiz).

47. Kreislaufschmierung für hängend angeordnete Verbrennungskraftmaschinen: Zwischen den Zylindern und dem darüberliegenden Kurbelgehäuse sind die Kurbelstangen durchlassende Deckel angeordnet, während ein von dem Kurbelgehäuse ausgehender, tiefer als diese Deckel gelagerter Sammelbehälter für das von den Schmierstellen ablaufende Öl vorgesehen ist. — Daimler-Motoren-Gesellschaft, Untertürkheim bei Stuttgart. Ang. 4. 11. 1913; Prior. 30. 11. 1912 (Deutsches Reich).

47. Rohrverbindung, bei der mit Endbunden versehene Rohre durch eine Überwurfmutter gegeneinander gepreßt werden: Der eine Bundring besitzt außer der mit der Dichtungsfläche des anderen Bundrings zusammenwirkenden Dichtungsfläche eine zweite Dichtungsfläche, gegen welche durch den inneren Ringvorsprung der Überwurfmutter ein Dichtungsring gepreßt wird. — Emil Weber, Bisenz-Pisek (Mähren). Ang. 27. 3. 1914.

49. Vorrichtung zum Festhalten von Walzenzapfen beim Fräsen: Das Festklemmen und Lösen erfolgt durch einen vom Fräskopfantrieb abgeleiteten Nebenantrieb, wobei die Klemmwirkung in den Setzstöcken beim Anziehen verstellbar begrenzt ist, während die Freigabe mit direkter Kupplung erfolgt. — Karl Breitenbach und Heinrich Adolf Waldrich, Siegen (Westfalen). Ang. 11. 2. 1914.

49. Reibscheibenspindelmaschine mit im Ständer drehbar gelagerter Mutter: Die Mutter ist mit einer Reibscheibe oder einem Triebkranz und einer Hemmung versehen, die ihre Drehung beim Abwärtsgange der das Schwungrad tragenden Spindel verhindert, welche letztere gleichfalls unter dem Einfluß einer Hemmung steht, die für den Aufwärtsgang bei angetriebener Mutter die Drehung der Spindel ohne Beeinträchtigung ihrer Achsialbewegung verhindert, wobei die beiden genannten Hemmungen mit dem abwechselnden Antrieb des Schwungrades oder der Mutter für den Aufwärts- oder Abwärtsgang entsprechend abwechselnd in Wirksamkeit gesetzt werden, um beim Abwärtsgange die im Schwungrade aufgespeicherte lebendige Kraft auszunützen und beim Aufwärtsgange das nicht umlaufende Schwungrad, ohne seine Masse in drehender Bewegung beschleunigen zu müssen, einfach hoch zu heben und dadurch an Antriebskraft zu sparen. — Brüder Scherb, Wien. Ang. 24. 10. 1913.

49. Schere zum Schöpfen von Walzstäben: Eine mit dem beweglichen Messerhalter fest verbundene Zuführungsrinne für die Walzstäbe vermag, in bezug auf den feststehenden Messerhalter und die Walze zwei Grenzlagen einzunehmen; beim jedesmaligen Übergange der Zuführungsrinne aus der einen in die andere Grenzlage wird ein Ende des Walzstabes geschöpft. — Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen (Ruhr). Ang. 27. 8. 1914; Prior. 20. 11. 1913 (Deutsches Reich).

49. Verfahren zur Herstellung schmiedeiserner Wagenräder oder dgl.: Behufs Herstellung des Rades in einer Hitze und zwei Schmiedegängen unter Vermeidung rasch erstarrender Nähte während des ersten Schmiedeganges wird die Nabe vorgelocht und die äußere Form ihres unteren Teiles fertiggestellt sowie der Kranz mit einer unteren Sitzfläche versehen, worauf ohne Wiedererhitzen und ohne Umkehrung im zweiten Schmiedegang die Bildung des Spurkranzes, das Loch der Nabe und Fertigschmieden des oberen Nabenteiles erfolgt. — John Morrison Hansen, Pittsburg. Ang. 6. 11. 1911.

59. Vorrichtung zur Förderung von Flüssigkeiten in unter Überdruck stehende Räume mittels eines abwechselnd gefüllten und durch Einlassen eines gasförmigen Druckmittels entleerten Förderbehälters: Die Flüssigkeit wird durch das Druckmittel aus einem Sammelbehälter, dem nach vollständiger Entleerung die Flüssigkeit zuströmt, in den höher aufgestellten Förderbehälter gedrückt, und zwar erst von dem Augenblick an, da dieser Behälter vollständig entleert ist, wobei die Druckmitteleinlaß- und -auslaßorgane der beiden Behälter durch eine gemeinsame, durch den Flüssigkeitsstand in einem der beiden Behälter beeinflusste Vorrichtung gesteuert werden. — Martin Elköfer, Leipzig. Ang. 14. 2. 1913.

77. Zielvorrichtung mit selbsttätiger Auslösung einer Abwurfvorrichtung für Wurfgeschosse aus Luftfahrzeugen, bestehend aus einem einen Kontakt tragenden Fernrohr, welches bei Einstellung auf das Ziel mit einer Kontaktvorrichtung in Berührung kommt und den die Abwurfvorrichtung auslösenden Stromkreis schließt: Das kardanisch aufgehängte Fernrohr wird mittels einer flexiblen, stromleitenden Welle eingestellt, so daß unfreiwillige Erschütterungen desselben verhütet werden. — Giuseppe Furlani, Triest. Ang. 30. 9. 1913.

77. **Starre Eckverbindung für Streben bei Flugzeugen**, bei der die Querstreben mit den durchlaufenden Längsstreben durch ein- oder mehrteilige Laschen verbunden sind, die mit seitlichen Lappen die anstoßenden Enden der Querstreben umfassen: Die seitlichen Lappen sind frei federnd ausgebildet und mit Klemmschrauben oder dgl. versehen, so daß die Laschen-schenkel die Enden der Querstreben zwischen sich federnd festklemmen. — Jakob Lohner & Co., Wien Ang. 16. 7. 1913.

84. **Verfahren zur Herstellung von Beton- oder Eisenbetonpfählen an Ort und Stelle** mit Verbreiterung des Betonkörpers am Fuße oder an sonstiger Stelle des Pfahlschaftes zur Erhöhung des Eindringungswiderstandes und der Tragfähigkeit: Nach Herstellung eines Pfahlloches mittels eines wieder zu gewinnenden Futterrohres wird dieses Futterrohr mit flüssigem Beton angefüllt, hierauf um ein bestimmtes Maß hochgezogen, dann der durch das Hochziehen entstandene obere Hohlraum desselben wieder mit Beton oder anderen Füllmaterialien oder Stücken bis Oberkante Druckfläche aufgefüllt, worauf durch Rammung oder sonstwie ausgeübten Druck auf das mit seinem Inhalt als Preßstempel wirkende Futterrohr die unterhalb des Futterrohres im Erdboden stehende, vom Futterrohr befreite Betonsäule zusammen gestaucht und seitlich ausgetrieben wird, um so, eventuell unter Wiederholung dieses Vorganges, eine Fußverbreiterung des Betonpfahles herzustellen. — Wayss & Freytag A. G., Neustadt a. d. Hardt. Ang. 22. 12. 1913; Prior. 27. 1. 1913 (Deutsches Reich).

Wettbewerbe.

(An dieser Stelle können nur solche Wettbewerbsausschreibungen veröffentlicht werden, welche nicht in ihren Hauptpunkten mit den von unserem Vereine aufgestellten »Grundsätzen für das Verfahren bei Wettbewerben im Gebiete der Architektur und des gesamten Ingenieurwesens« im Widerspruch stehen.)

Wettbewerb für eine österreichische Völker- und Rumeshalle auf dem Burgstall. Für diesen Wettbewerb sind 36 Entwürfe eingelangt, von welchen mit Preisen im Betrage von je K 1500 ausgezeichnet wurden die Arbeiten der Architekten: Klemens Holzmeister (Kennwort: Im Feuer erprobte Treue); Gustav Jahn (Wahrzeichen an der Donau); Rudolf Krause (Ein Vermächtnis aus großer Zeit); Anton Quixtner und Karl Koblicsek (Einigkeit) sowie Adolf Thomas (Luginsland). Von einer Reihung der preisgekrönten Arbeiten hatte das Preisgericht abgesehen, weshalb die Preiszuerkennung nach der alphabetischen Reihenfolge der Namen der Preisträger erfolgte.

Offene Stellen.

Stellenvermittlung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

36. Betriebsleiter für eine Geschoßdreherei in Budapest dringend gesucht; gefordert wird Praxis in Massenfabrikation, energisches Auftreten, beide Staatsprüfungen.

56. Maschinen-Ingenieur mit gründlicher Erfahrung im Patentfache, Selbständigkeit, Sprachenkenntnissen und militärfrei wird gesucht vom Patentanwaltsbureau Viktor Tischler, Wien, VII, Siebensterngasse 39.

60. Bauingenieur mit einiger Praxis, außer im Hochbau auch im Tief-, Wasser- und Straßenbau bewandert, guter Konstrukteur, wird mit einem Monatsgehälter von K 200 nebst freier Wohnung sofort aufgenommen.

63. Jüngerer Ingenieur, in Kanalisierungs- und Betonarbeiten bewandert, wird von einer Bauunternehmung in Kroatien gesucht.

64. Für die Kanzlei eines Zivil-Ingenieurs wird ein jüngerer Ingenieur mit guter Bureaupraxis im Entwerfen von Eisentragwerken gesucht.

65. Wiener Bauunternehmung sucht einen Ingenieur für Erdarbeiten und Straßenbauten anlässlich der Ausführung eines umfangreichen Hochbaues.

69. Ingenieur mit Erfahrung im Wasserversorgungsfach und insbesondere in Hausinstallationen wird von Wiener Bauunternehmung gesucht.

70. Jüngerer Eisenbahn-Ingenieur wird von einer Bauunternehmung in Nordmähren gesucht.

71. Ein tüchtiger Wagenkonstrukteur, der theoretisch und praktisch gebildet und erfahren ist, wird gesucht.

72. Für die Leitung der Eisenbahn-Oberbau-Abteilung sucht ein Wiener Großhandlungshaus einen im Oberbau gut unterrichteten Ingenieur mit entsprechenden Verbindungen, womöglich einen pensionierten Eisenbahningenieur.

Nähere Auskünfte von 5 bis 7 Uhr nachmittags in der Vereinskanzlei.

Die Nachfrage nach tüchtigen Ingenieuren ist jetzt so stark, daß sie aus der Liste der vorgemerkten stellenlosen Ingenieure kaum gedeckt werden kann. Es ergeht deshalb an alle stellenlosen Ingenieure (bestandene 2. Staatsprüfung) das Ersuchen, sich unserer Stellenvermittlung zu bedienen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Seitens der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck gelangt der Verkauf nachstehend verzeichneter Alteisenoberbaumaterialien im Offertwege zur Vergebung: a) Altschienen für Einschmelzzwecke,

teilweise auch für Bauzwecke noch verwendbar, den Oberbausystemen X (Metergewicht der Schienen 34,4 kg) und Ia (Metergewicht 42,1 kg) angehörend, im annähernden Gewichte von 400 t; b) Oberbaukleinmaterial (alte unbrauchbare Laschen, Platten, Laschenschrauben, Haken-nägeln, Schwellenschrauben, Herzstücke, Schienenstühle, Spitz- und Leitschienen sowie Eisenschwellen) im annähernden Gewichte von 430 t. Zur Anbotstellung ist ausschließlich das vorgeschriebene Anbot-formulare zu verwenden, welches samt den Verkaufsbedingungen bei der genannten Staatsbahndirektion, Abteilung III, behoben oder gegen Einsendung des Portos bezogen werden kann. Anbote sind bis 10. September 1915, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck einzureichen.

2. Wegen Sicherstellung der Ausführung von Flußregulierungsarbeiten und Lieferungen für die Behebung der Hochwasserschäden vom März 1915 am Thayafusse und am Thayamühlbache in der Konkurrenzstrecke Laa a. d. Thaya im veranschlagten Kostenbetrage von K 56.200 findet am 11. September 1915, 1/2 10 Uhr vormittags, eine schriftliche Offertverhandlung statt. Die Baubehelfe und Bedingungen können beim Obmanne des Thaya-Konkurrenz-Ausschusses Reichsratsabgeordneten Josef Brunner in Höflein a. d. Thaya eingesehen werden.

3. Zur Sicherstellung von Pflasterherstellungen für den Bezirksstraßenausschuß Spitz findet am 11. September 1915, vormittags 11 Uhr, in der Kanzlei des Bezirksstraßenausschusses eine schriftliche Offertverhandlung statt. Die Baubehelfe und Bedingungen können bei der n.-ö. Landesbauabteilung VII in Wien, I, Herrngasse 13, eingesehen werden.

4. Der n.-ö. Landesauschuß vergibt im Offertwege die Lieferung von 350.000 kg Portlandzement in Säcken für die Regulierung der Perschling-Mittelstrecke. Die Offertverhandlung findet am 11. September 1915 statt.

5. Das kgl. Staatsbauamt in Székelyudvarhely vergibt im Offertwege den Bau nachstehender Brücken, und zwar: Nyikó-Brücke Nr. 26 im veranschlagten Kostenbetrage von K 25.199,55, Brücke Nr. 32 im Betrage von K 14.400,30, Szeredbachbrücke Nr. 18 im Betrage von K 37.664,24, Brücke Nr. 53 im Betrage von K 11.216,34, Brücke Nr. 77 im Betrage von K 9454,73, der Brücke in der Gemeinde Kissolyos im Betrage von K 16.407,45 und der Brücke in Székelyandrásfalva im Betrage von K 114.342,61. Die bezüglichlichen Offertunterlagen liegen beim genannten Staatsbauamte zur Einsichtnahme auf, bei welchem auch die Offertverhandlung am 14. September 1915, vormittags 10 Uhr, stattfindet. Vadium 5%.

6. Seitens der k. k. Staatsbahndirektion Pilsen gelangt das im k. k. Materialmagazine in Pilsen in der Zeit vom 1. Mai bis 31. August 1915 angesammelte Altmateriale im Offertwege zum Verkauf, und zwar: Siederohrabfälle bis 3 m lang, darunter Wellenrohre, alte Stahlradreifen mit und ohne Nut, Radsterne mit schmiedeisernen und gußeisernen Naben, alte Radsterne aus Stahl, gußeiserne Bohrspäne, alter Stahl in großen Stücken, Blattfederstahl, Feilenstahl, Volutfederstahl, Werkzeugstahl, Zerrenstahl, Kautschukwarenabfälle mit Einlage, Lederwaren usw. Nähere Angaben über Quantitäten sind aus dem Offertformulare zu entnehmen, welches ebenso wie die Bedingungen für den Verkauf von alten Materialien und Inventargegenständen bei der genannten Staatsbahndirektion, Abteilung IV, eingesehen, behoben oder gegen Einsendung des Portos bezogen werden kann. Anbote sind bis 15. September 1915, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Pilsen einzureichen. Vadium 5%.

7. Die in den Materialmagazinen Wien und Gmünd, der Werkstätte St. Pölten und in den Materialmagazinen der k. k. Staatsbahndirektionen Linz, Innsbruck, Villach, Pilsen, Olmütz und Krakau, der k. k. Nordbahn- und Nordwestbahndirektion, der k. k. Direktion für die böhmische Nordbahn und für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft derzeit vorrätigen Altmaterialien sowie Emballagen und diversen Inventargegenstände gelangen im Offertwege zum Verkaufe. Die näheren Angaben hierüber sind den bei den k. k. Direktionen (Zugförderungs- und Werkstättenabteilung) erhältlichen Formularen und Verkaufsbedingungen zu entnehmen. Anbote sind bis 15. September 1915, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der betreffenden Direktion einzusenden und die bedungenen Vadien bei der betreffenden Direktionskassa zu erlegen.

8. Die Gemeinde Prag als Patronatsherr des Prager städtischen Kirchenfonds vergibt im Offertwege die Maurer- und Tagelöhnerarbeiten beim Baue einer Umzäunungsmauer im Reservegarten der Kirchenfondsfriedhöfe in Olschan. Die Vergabebedingnisse und Voranschläge liegen in der Kanzlei des Stadtbaumeisters (Abteilung I) im neuen Rathausgebäude zur Einsichtnahme auf. Anbote sind bis 16. September 1915, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle des Stadtrates im Altstädter Rathause einzureichen.

9. Für die Werkstätte der k. k. österr. Staatsbahnen in Linz gelangt nachfolgende maschinelle Einrichtung im Offertwege zur Vergebung: Ein Preßluftleitungsnetz, bestehend aus ungefähr 630 m Leitung von 3 1/2 Zoll l. W., 51 m Leitung von 2 1/2 Zoll l. W., 71 Abzweigleitungen von 1 3/4 Zoll l. W. und ungefähr je 3 m Länge und allen erforderlichen Ventilen der Leitung. Die Lieferung hat auf Grund der „Allgemeinen Bedingungen für Lieferung von Materialien und Ausrüstungsgegenständen B. H. Form. 51, Auflage 1910“, der „Besonderen Bedingungen B. H. Form. 57, Auflage 1910“ zu erfolgen.

Zu den Ausschreibungsbehelfen gehören Musterblätter samt Beschreibung und drei Pläne sowie Bedingungen. Je ein Stück der Behelfe ist frei und ist von der Abteilung IV der k. k. Staatsbahndirektion Linz anzufordern. Anbote sind bis 22. September 1915, mittags 12 Uhr, bei der genannten Staatsbahndirektion einzureichen.

10. Die k. k. Staatsbahndirektion Linz ergibt im Offertwege die Lieferung der nachstehend angeführten Eisenmaterialien für das 1. Halbjahr 1916, und zwar: Anbotformular Nr. 1: Eisenabgüsse (Grauguß, Weichguß, Stahlguß, Stahlgußlager bearbeitet, hitzebeständiger Guß); Anbotformular Nr. 2: Verschiedene Bestandteile aus Schmiedeeisen und Stahl für Fahrbetriebsmittel (Stangen, Kurbeln, Puffer, Zughaken, Schraubenkuppeln, Koile, Bolzen, Federlaschen, Federbügel usw.); Anbotformular Nr. 3: Verschiedene Walzfabrikate, als: Stahleisen, Kommerzeisen, Bleche aller Art, Feder- und Werkzeugstahl, Volutfedern usw.; Anbotformular Nr. 4: Verschiedene Eiswaren, als Schrauben, Schraubenmutter, Niete, Nägel, eiserne Rohre usw.; Anbotformular Nr. 5: Schwellenzeichnungsnägel. Die der Lieferungsbeschreibung zu Grunde liegenden allgemeinen und besonderen Lieferungsbedingungen, dann die Anbotformulare, welche zur Verfassung der Anbote benutzt werden müssen und welche die näheren Angaben über die Bedarfsmengen und Maße enthalten, können bei der k. k. Staatsbahndirektion eingesehen, behoben oder bezogen werden. Anbote sind bis 1. Oktober 1915, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Linz einzureichen.

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe für Vermessungswesen.

Bericht über die Versammlung am 30. November 1914.

Der Vorsitzende begrüßt die erschienenen Mitglieder und Gäste, macht einige Mitteilungen und ersucht dann den k. k. Agrarinspektor Karl Kolbe, seinen angekündigten Vortrag über „Die technischen Arbeiten bei den agrarischen Operationen“ halten zu wollen.

Der Inhalt des äußerst interessanten Vortrages, dessen Materie selten öffentlich besprochen wird, sei in Kürze wiedergegeben. Die außerordentliche Bedeutung der Bodenkultur für das Wirtschaftsleben eines Staates bewog schon in früheren Jahrhunderten die Herrscher, die Lage ihrer Bodenvirtschaft treibenden Untertanen nach Möglichkeit zu verbessern. In Österreich setzten die Bestrebungen in dieser Richtung um das Jahr 1654 ein. Ferdinand III. bestimmte, daß der den Leibeigenen freiwillig gegebene Grund und Boden, der „Rustikalgrund“, nicht mehr willkürlich mit dem Herrschaftsgrunde, dem „Dominikalgrunde“, vereinigt werden dürfe. Unter Kaiser Josef II. wurde der Ankauf von Rustikalgründen wesentlich erleichtert und im Jahre 1848 wurde der Unterschied zwischen Rustikal- und Dominikalgrund aufgehoben. Jedoch hatte die willkürliche Verteilung der Grundparzellen unter die freigewordenen Untertanen zur Folge, daß eine starke Gemengelage, das heißt viele kleine Parzellen in zerstreuter Lage, eintrat. Wohl waren schon früher sogenannte „Gemeinteilungsgesetze“ erlassen, dieselben wurden aber nicht gehandhabt. Erst im Jahre 1883 vollzog sich in Österreich eine Umwälzung durch die Reichsgesetze vom 3. und 7. Juni, welche mit dem Schlagworte „Agrarische Operationen“ bezeichnet werden. Die hierauf erlassenen Landesgesetze, mit Ausnahme solcher für Böhmen und für die Bukowina, ermächtigten die einzelnen Kronländer, agrarische Operationen durchzuführen; diese Arbeiten betreffen Zusammenlegung landwirtschaftlicher Grundstücke, Generalteilung der Gemeinschaftsgrundstücke, Spezialteilung der gemeinschaftlichen Grundstücke, Regulierung der Benützung- und Verwaltungsrechte und Bereinigung des Waldlandes und dessen Arrondierung. Als Ergänzung kommen noch die Gesetze über den Schutz der Alpen, Förderung der Alpwirtschaft und Verbesserung der Hutweiden hinzu. Diesen Gesetzen wohnt eine große volkswirtschaftliche Bedeutung durch Hebung der Viehzucht und Verbesserung der Fleischverwertung inne. Für die Handhabung dieser Agrargesetze wurde eine eigene Agrarbehörde von drei Instanzen geschaffen: Die Ministerialkommission im Ackerbauministerium, die Landeskommission und die k. k. Lokalkommission.

Bei den agrarischen Operationen sind die technischen Arbeiten, Vermessungs- und Bauarbeiten, ziemlich bedeutende, da sich die Zusammenlegung landwirtschaftlicher Grundstücke nicht nur auf einzelne „Riede“, sondern meistens auf ganze Katastralgemeinden bezieht. Die Arbeit bezweckt die Umwandlung vieler zerstreut liegender, schmaler Parzellen eines Besitzers in wenige, aber große Parzellen mit günstiger Wirtschaftsform. Es müssen hiezu Neuvermessungen vorgenommen werden, welche nach der Polygonalmethode ausgeführt werden. Vorher muß jedoch die Festsetzung der Grundgrenzen im Gemeindegebiete mit Zuhilfenahme der vorhandenen Grenzbeschreibungen und der Katastermappe unter Heranziehung von Grenzanzweisern erfolgen. Die Grundlage für die Neuvermessung bilden die trigonometrisch bestimmten Punkte des Katasters. Die Aufnahme umfaßt die Triangulierung, die Polygonierung und die Detailaufnahme, wodurch die Umfangsgrenzen des seebietes der agrarischen Operationen, die Grenzen der innerhalb dieses Gebietes liegenden, aber von der Zusammenlegung ausgeschlossenen Gebietsteile, die Grenzen der Straßen, Wege und Wasserläufe und die Grenzen der einzelnen Kulturgattungen festgelegt werden. Die Beob-

achtung der Winkel im Dreiecksnetz in drei Sätzen geschieht mit Schraubenmikroskop-Theodoliten, die eine direkte Ablesung von 1" gestatten. Die Koordinatenberechnung der einzelnen Punkte wird nach der Instruktion für die Ausführung trigonometrischer und polygonometrischer Vermessungen des Grundsteuerkatasters vollzogen und nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeglichen. Die Standpunkte der Dreiecksvermessung werden versteint und mit den Buchstaben A, O, bezeichnet. An das trigonometrische Netz schließt sich das Polygonnetz an, dessen Winkel mit Repetitionstheodoliten mit 20" Ablesung gemessen werden; zur Längenmessung bedient man sich eines 20 m langen Stahlmeßbandes, die Seiten werden doppelt gemessen und das arithmetische Mittel in die Rechnung eingesetzt. Die Koordinatenrechnung der Polygonpunkte erfolgt gleichfalls nach der vorhin erwähnten Instruktion.

Die nunmehr folgende Detailaufnahme gelangt in den Feldskizzen zur Darstellung und wird mit Stahlmeßband und Winkelspiegel ausgeführt. Das Ergebnis aller dieser Arbeiten ist die Anfertigung der neuen Originalmappen des Operationsgebietes, in welche dann die Bonitierung, Schätzung und Bewertung des Bodens eingetragen wird. Die Bonitierung erfolgt unter der Aufsicht eines landwirtschaftlichen Sachverständigen, indem der Boden durch Graben von Löchern aufgeschlossen, bewertet und nach 10 Bonitätsklassen geschätzt wird. Dieser Vorgang wird auf jeder Grundparzelle in Äquidistanten ausgeführt und danach werden Bonitierungsskizzen ausgefertigt, von welchen die einzelnen Bonitätsabteilungen mit Präzisions-Pantographen auf die Originalmappe übertragen werden. Dann beginnt die Projektierung der neuen gemeinsamen Anlagen, Straßen, Wege, Be- und Entwässerungsanlagen und die Wertberechnung der alten Grundparzellen (graphisch oder mittels Planimeter); den Schluß bildet die neue Feldeinteilung, welche von der Mappe aus ins Feld übertragen und versteint wird.

An der Hand von Plänen und eines Reliefs erläutert der Vortragende die einzelnen Arbeitsvorgänge, insbesondere in den Katastralgemeinden Lasseo, Laxenburg und Deutsch-Altenburg.

Kommen im Agrarverfahren auch Meliorationen zur Ausführung, so wird der Nutzeffekt noch mehr gesteigert. Diese Arbeiten erfordern ein eingehendes, umfangreiches Nivellement; das Projekt hat zu umfassen: einen Situationsplan, ein generelles Längenprofil, eine Kubaturberechnung der Erdarbeiten, Querprofile und Normalpläne der Brücken, Wehre, Durchlässe, einen Kostenvoranschlag und einen Erläuterungsbericht. Bis zum Jahre 1912 wurden in Österreich 178 Gemeinden dem Agrarverfahren der Zusammenlegung unterzogen. Die Meliorationsarbeiten werden von Staat und Land mächtig gefördert, da beide meistens für 50% der Kosten durch Gewährung von Subventionen aufkommen.

Die technischen Arbeiten bei den Grundteilungen und Regulierungen sind weniger umfangreich, da es sich meist nur um kleinere Riede oder Besitzkomplexe handelt, wobei man meist mit den vorhandenen Katastralmappen das Auslangen findet; die Aufnahmen erfolgen ebenfalls nach der Polygonalmethode und werden in die vorhandenen Katastralkarten reambuliert.

Den Schluß des Vortrages bildeten die Arbeiten der Alpen- und Niederungsweiden-Meliorationen, welche in Salzburg, Kärnten, Steiermark und Tirol in bedeutendem Umfange durchgeführt wurden. Diese Meliorationsarbeiten erfreuen sich gleichfalls der besonderen Gunst der staatlichen und Landesbehörden durch Bewilligung ausgiebiger Subventionen. Die Weidemeliorationen umfassen folgende Arbeiten: Die Sicherung und Pflege des Weidebodens, die Anlage von Wegen und Steigen, die Herstellung von Wasserversorgungs- und Tränkeanlagen, Unterkunft- und Wirtschaftsgebäuden, Stallungen und endlich die Versicherung des Viehes gegen Absturz und Steinschlag. Die bestehenden Alpenweiden Niederösterreichs werden in einem eigenen Alpbuche evident gehalten. Als Beispiel für die Durchführung dieser Herstellungen erläuterte der Vortragende die Meliorationsarbeiten im Weidegut Puchenstuben.

Bei all diesen agrarischen Operationen müssen der Kultur-, der Landwirtschafts- und Forstingenieur, der Geodät wie der Bauingenieur ihr Wissen und Können in den Dienst der Sache stellen.

Der Vortragende schloß, indem er auf die Wichtigkeit einer kräftigen Bauernschaft, einer ausgedehnten Agrikultur und gesunden Agrarpolitik neben blühender Industrie und reich ausgebildetem Gewerbe hinwies.

Der Vorsitzende dankte am Schluß dem Vortragenden, erwähnte die Wichtigkeit der Operationen für Österreich als Agrarstaat, besprach mit anerkennenden Worten die Großartigkeit der Arbeiten und schloß sodann die Versammlung.

Der Obmann:

E. Doležal.

Der Schriftführer:

A. Hassa.

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat dem Ober-Ingenieur des n.-ö. Staatsbaudienstes Ing. Johann v. Wysocki den Titel und Charakter eines Baurates verliehen.

Der Wiener Stadtrat hat den Kommissär-Adjunkten der städt. Straßenbahnen Ing. Rudolf Würinger zum Bahnkommissär und den Bauadjunkten des Stadtbauamtes Ing. Adalbert Furch zum Ingenieur ernannt.

Robert Mayer

als Mittelpunkt des interessantesten Prioritätsstreites des vorigen Jahrhunderts.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 24. Februar 1915
von Ing. S. St. Récei, Direktor der Firma Strebelwerk.

Zusammenfassung: Der Arzt Mayer als Ingenieur, speziell als Gesundheitstechniker. Wegfall der zur Feier seines 100jährigen Geburtstages geplanten Feste infolge des Krieges. Sein wissenschaftliches Verhältnis zu der Gelehrtenwelt Frankreichs und Englands. Schilderung des wissenschaftlichen Standes der Wärmetheorie vor Mayers Auftreten und während der Jahre seiner ersten Publikationen. Mayers Mitbewerber um das Prioritätsrecht in der Entdeckung der Erhaltung der Energie sowie der Größe der mechanischen Äquivalenz der Wärmeinheit mit besonderer Berücksichtigung des Verhältnisses von Mayer zu Helmholtz. Mayers Haupteigenschaften als wissenschaftlicher Arbeiter und Forscher: Rasches Zugreifen und Festhalten. Gleich daran anschließend: Lösen des Problems auf originelle Weise. Mayers geringe Anerkennung; ganz besonders aber Seiffers Angriff gegen ihn. Daran anschließend der schmähliche Kanossagang Seiffers. Einfluß dieser Art von Mißachtung Mayers, besonders seines vergeblichen Ankämpfens gegen das Cliqueswesen der Zeitungen, auf sein Nervensystem. Lebensüberdruß als Ergebnis dieses Druckes. Sein Nervenleiden; Aufenthalt in Heilanstalten; endliche Genesung. Joules Ansichten über das Prinzip der Erhaltung der Energie. Mayers endliche Anerkennung. Der Kongreß in Innsbruck; dann nochmals Helmholtz' letzter Angriff gegen Mayer; Treitschke als Nachbeter von Helmholtz. Tindall über Mayer; Mayer und Galilei; Mayer und Darwin; Mayers Lebensphilosophie; einige menschliche Seiten Mayers; sein Charakter — ein echter biederer Sohn seines Stammes; sein Humor; sein Familienleben; seine schöne Schreibweise; sein geniales Erfassen technischer, oft fernabliegender Fragen, deren Klärung im Maschinenbau erst nach Jahrzehnten erfolgte. Mayer in Wien. Erinnern wir uns unserer Pflicht als Wiener diesem illustern Gaste gegenüber.

* * *

Die gesammelten Schriften Robert Mayers sind in 2 Bänden niedergelegt, deren wichtigerer den Namen trägt: „Die Mechanik der Wärme“. Die Titel der in diesem überaus anziehenden Buche enthaltenen 13 Kapitel lauten:

- I. Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur.
- II. Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel.
- III. Beiträge zur Dynamik des Himmels.
- IV. Bemerkungen über das mechanische Äquivalent der Wärme.
- V. Über die Herzkraft.
- VI. Über das Fieber.
- VII. Über notwendige Konsequenzen und Inkonssequenzen der Wärmemechanik.
- VIII. Über Erdbeben.
- IX. Über die Bedeutung der unveränderlichen Größen.
- X. Über die Ernährung.

- XI. Über veränderliche Größen.
- XII. Die Torricellische Leere.
- XIII. Über Auslösung.

Kapitel solchen Titels lassen auf einen unserer Fachgruppe geistig verwandten Verfasser schließen, etwa auf einen technisch denkenden Arzt oder auf einen medizinisch gebildeten Ingenieur — also schlechtweg auf einen Gesundheitsingenieur. Eigentlich sollte dies ja jeder Arzt sein. Aber Robert Mayer war nicht nur der bedeutendste, sondern auch der seither unerreichte unter den „gewöhnliche ärztliche Praxis ausübenden Gesundheitsingenieuren“. Noch vor seinem Auftreten wirkte

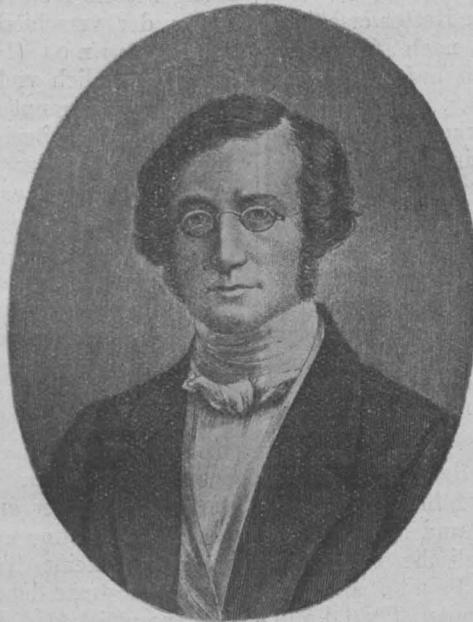


Abb. 1. Robert Mayer in jüngeren Jahren.

segsreich sein großer Zeitgenosse Liebig, dessen Verdienste um die Kenntnis der Ernährung des animalischen Organismus bekannt sind. Aber erst Robert Mayer war bei Klärung der Frage über den Zusammenhang von Stoffwechsel und organischer Bewegung zu Wahrheiten gelangt, die selbst Liebig noch nicht bekannt waren. Liebig glaubte vorerst noch an eine sogenannte Lebenskraft und streifte diesen (metaphysischen) Glauben erst infolge der Einwirkungen von Robert Mayers Schriften ab. Hierbei ist aber besonders zu berücksichtigen, daß die von Robert Mayer angestellten Berechnungen über die Transformierung des mit der Nahrung genossenen Kohlenstoffes in animalische Betätigung, die ja für sich allein schon eine gesundheitstechnische Großtat ersten Ranges bedeuten, durchaus nicht Mayers Hauptleistung darstellen! Nein, meine Herren! Diese Berechnungen wurden von Mayer nur als eines der Mittel zum Zweck benützt und die Klarlegung dieser

Frage stand bei ihm erst in zweiter Linie. Sie sollten lediglich als eines der Belege dafür dienen, daß seine Theorie von der Erhaltung der Energie sowie daran anknüpfend die von ihm berechnete Arbeits-Äquivalenzzahl der Wärmeinheit auf Richtigkeit beruhen.

Aber ich könnte von Mayers Leistungen mit gleichem Rechte in anderen Fachgruppen unseres Vereines sprechen, so beispielsweise in den Fachgruppen für Maschinenbau und für Elektrotechnik. Das Thema würde in allen 3 Gruppen, denen anzugehören ich die Ehre habe, als passend erscheinen, denn die von ihm gefundene Wahrheit ist grundlegend für alle Gebiete der Technik. Ich habe aber Ihre Fachgruppe hiezu gewählt, meine sehr geehrten Herren, weil Robert Mayer von gesundheitstechnischen und physiologischen Erscheinungen ausging, als er zu forschen begann, und weil er als „Arzt und Physiker“ in dieser Richtung auch später verblieb, als er bereits daran ging, aus vorerst noch roher Form die Wahrheit zu prägen, die heute als vielleicht die größte naturwissenschaftliche Entdeckung des vorigen Jahrhunderts angesehen wird.

Im November des Vorjahres waren 100 Jahre voll, daß er das Licht der Welt erblickt hatte. Die für diesen Tag in ganz Deutschland geplanten Feste und Fest Sitzungen, namentlich in Heilbronn (seinem Geburtsorte), in Stuttgart und Berlin, mußten des Krieges halber unterbleiben. Die günstige Gelegenheit, Mayers Namen im Laienpublikum bekannter zu machen, konnte daher nicht ausgenützt werden, eine sehr bedauerliche

Tatsache, weil Mayer von Laien in der Tat noch nicht nach Verdienst gewürdigt wird. Gerade in der dem 25. November v. J. folgenden Vollversammlung unseres Vereines standen wir aber unter dem Eindrucke des Todes unseres verehrten Kollegen und ehemaligen Vorstandes Oberbaurates Günther. Die hiefür angesetzte Trauersitzung konnte nicht durch eine die Manen Robert Mayers ehrende Rede unterbrochen werden. Ich glaube daher, eine Pflicht zu erfüllen, wenn ich, obwohl infolge unvorhergesehener Hindernisse etwas verspätet, über Robert Mayer heute spreche.

Dem Titel meines Vortrages entsprechend, behandle ich Mayers Stellung zu dem leidigen Prioritätsstreite. Dieser hat Robert Mayers Leben verbittert und seine Seele verdüstert. Ich kann unmöglich in der kurzen mir zur Verfügung stehenden Zeit alle Details wiedergeben. Ich empfehle Ihnen, meine sehr geehrten Herren, die Festschrift Professor Weyrauchs zu lesen, und wenn Sie, hievon angeregt, weiteres Interesse haben, die andere dort genannte Literatur. Aber ich muß auf die Tatsache aufmerksam machen, daß es ein grausamer Leidensweg für den nach Anerkennung dürstenden Gelehrten war, bis ihm endlich in Professor Clausius in Zürich der Retter erschien. Dieser machte etwa 1860 — also 18 Jahre nach Mayers erster Publikation — Tyndall in London auf Mayers Schriften aufmerksam und der letztere war es, welcher seine einflußreiche Stimme für Mayers Anerkennung erhob. Gegen die entgegengesetzte Meinung seiner Landsleute Thomson und Tait hielt er während der Londoner Ausstellung 1862 in der Royal Institution vor einem vornehmen Zuhörerkreise jenen berühmt gewordenen Vortrag, welcher Mayers Namen mit einem Schlage im Auslande bekannt machte. Von da ab wußte alle Welt, welche bedeutende Entdeckung die Wissenschaft dem bis dahin weniger bekannten Heilbronner Arzte verdanke, denn bis dahin war diesem nur in sehr geringem Umfange Anerkennung zuteil geworden — am wenigsten von seinen Landsleuten, viel mehr von seinen Franzosen.

Man darf — was gerade jetzt, wo sich der starre, gerne zu Unrecht neigende englische Egoismus so sehr fühlbar macht — nicht unerwähnt lassen, daß Thomson und Tait alle Hebel in Bewegung setzten, damit das englische Publikum nicht Mayer, sondern ihren Landsmann Joule als den ersten Entdecker der Äquivalenzzahl anerkenne. Tyndall blieb aber bei der Wahrheit und Thomson und Tait machen ihm den Vorwurf, „nicht wissenschaftlich-patriotisch“ zu fühlen. Also zu solchem Unrecht ließen Engländer sich schon damals Deutschen gegenüber verleiten, wenn es sich um eine Sache handelte, die den anglikanischen Stolz verletzte. In dieser Richtung ist es bekanntlich seitdem nicht besser geworden.

Demgegenüber läßt sich von seiten der Franzosen feststellen, daß sie sich in der Behandlung der Mayerschen Prioritätsfrage viel sachlicher und entgegenkommender benahmen. Séguin als Ausnahme beweist bloß die Regel, obwohl auch er schließlich sachlich blieb. Jedenfalls haben alle Franzosen in Beurteilung dieser Frage Patriotismus und Wissenschaft auseinandergelassen.

Aber nicht diesen Prioritätsstreit als solchen habe ich, meine sehr geehrten Herren, zu schildern, sondern es ist mir um Robert Mayer als Person zu tun und um die Schilderung, wie er sich persönlich zu diesem Kampfe stellte. Ersteres wäre auch im Rahmen eines Vortrages undurchführbar, denn über dieses Thema könnte man ein Semester Kolleg lesen, ohne es erschöpft zu haben.

Leider muß ich noch etwas vorausschicken, denn um verständlich zu sein, muß ich vorher den wissenschaftlichen Stand der Dinge zur Zeit von Mayers Publikation betrachten, also die damalige naturhistorische Gelehrtenatmosphäre. Ich bitte daher um Geduld zu nachfolgenden Auseinandersetzungen.

Die Kenntnis der Unverwüstlichkeit der von uns heute mit dem Namen Energie und Materie bezeichneten Dinge besaßen wahrscheinlich schon die Alten, aber nur in Form unfaßbarer Behauptungen über die quantitative Unveränderlich-

keit alles Bestehenden. Man liest dies bei Demokrit, Epikur und Lukrez. Und seither kehrt diese Anschauung hie und da in den Schriften einzelner Philosophen bis in die neueste Zeit wieder. Zum Beispiel: Einer der Weisen des Altertums, dessen Namen mir entfallen ist, wird gefragt, ob die Seele seiner Meinung nach unsterblich sei. Er antwortet: „Wie auch alles andere, mein Sohn!“ Leere Behauptung, ohne Zugrundelegung von Maßen und Einheiten, blieb alles auf diesem Gebiete durch mehr als zwei Jahrtausende. Noch viel unklarer waren die Begriffe über das Wesen der Wärme, ganz besonders aber über das Verhältnis von Wärme zu Kraft oder Arbeit. Fourier (1768 bis 1830), der berühmte Mathematiker, welcher grundlegende Berechnungen über die Erdwärme anstellte, wußte über das Verhältnis von Wärme zu Kraft bloß zu sagen: Wärme und Kraft sind total Verschiedenes. Faraday dürfte einer der ersten klarer Sehenden gewesen sein, denn er stellte bereits 1834 die Behauptung auf, daß die sogenannten primitiven Naturkräfte als verschiedenartige Äußerungen einer und derselben Kraft anzusehen seien, und hat dies durch Experimente nachgewiesen. Aber er hat uns keine ziffermäßigen Äquivalenzzahlen der verschiedenen Arten von Kraftäußerungen hinterlassen. Carnot (1796 bis 1832), dem die Wärmetheorie so außergewöhnlich viel verdankt, deren Vater er unter der Voraussetzung genannt werden kann, daß man dieselbe als die Lehre von den Beziehungen zwischen Wärme und Arbeit ansieht, war eine der Säulen, auf die unser Held weiter bauen konnte. Aber merkwürdigerweise geriet diese Arbeit Carnots in Vergessenheit und mußte 1834 durch den Holländer Clapeyron der Literatur neu zugeführt werden. Dieser ist es auch, welcher mit viel Erfolg Carnots Lehren rechnerisch und, was besonders interessant ist, nach Art unserer Indikator-diagramme, also graphisch und sehr anschaulich, wiedergab. Die Veröffentlichung dieser Schrift, die aber noch immer nicht den Begriff der mechanischen Äquivalenz der Wärmeeinheit kannte, erfolgte 1843 in Poggendorfs „Annalen“, also ein Jahr nach der ersten Veröffentlichung Mayers. Vorher bearbeitete dieses Feld Gay-Lussac (1778 bis 1850). Dieser fand unter anderem schon 1807, daß ein Gas, welches sich ohne Leistung mechanischer Arbeit in einem leeren Raume ausbreitet, keine Temperaturveränderung erleide. Dies war wohl die festeste der Stützen, auf welche Mayer weiterbaute. Interessant ist, daß der gefährlichste Gegner der Mayerschen Priorität — der verdienstvolle Engländer Joule — im Jahre 1848, also 41 Jahre nach dessen Entdeckung, die Existenz dieses Gay-Lussacschen Satzes noch nicht kannte. Er wurde von Mayer eines Besseren belehrt. Es scheint nun, daß er diese Kränkung nicht verwinden konnte. Dies nur einige hervorragende Beispiele, denn in der Zeit von 1800 bis 1840 ließe sich vielleicht noch eine große Zahl hervorragender Gelehrter nennen, welche, das Wesen der Wärme richtig durchforschend, deren Transformierungsmöglichkeit in andere Kräfte oder Naturerscheinungen erfaßten und daher ganz nahe an die Mayersche Entdeckung kamen, ohne den letzten — den wichtigsten — Schritt getan zu haben. Um nur noch ein Beispiel zu nennen: Der Bonner Professor Mohr hatte in Liebigs „Annalen“ 1836, also 5 Jahre vor dem Erscheinen der ersten Mayerschen Schrift und 2 Jahre nach Faraday, einen Aufsatz veröffentlicht, worin er alle Kräfte, und zwar auch den Magnetismus und die Elektrizität, als ineinander umwandelbare Erscheinungen bezeichnete. Als er dies 1869 — ohne Mayers Erstlingsrechte irgendwie antasten zu wollen — diesem schrieb, antwortete ihm Mayer humorvoll: „O, du ahnungsvoller Engel du!“ Nun mangelt heute die Zeit, diese Strömung weiter zu schildern, vielleicht würde es auch meine Kräfte übersteigen, Ihnen, meine sehr geehrten Herren, recht greifbar darstellen zu wollen, wie damals alles dem nicht gekannten, aber allseits in der Gelehrtenwelt gefühlten Ziele in konzentrischen Geistesradien zuffloß, dem Ziele nach 2 Wahrheiten: 1. Die Energie ist unverwüstlich; 2. die Arbeit und die Wärme stehen in ziffermäßig genau bestimmbarem Zusammenhang. Ich darf aber nicht fortfahren, ohne noch eines Mannes

vorher gedacht zu haben, dessen Errungenschaften auf Mayer besonders eingewirkt hatten: Ich meine Lavoisier (1743 bis 1794), den Vater der modernen Chemie. Dieser hat den Satz geprägt: „Die animalische Wärme ist das Resultat eines Verbrennungsprozesses“. Was wäre unsere Physiologie ohne diese Erkenntnis?

In die so geschwängerte Atmosphäre traten nun nachfolgende Männer mit ihren demselben Ziele zuströmenden Arbeiten ein: Mayer, Hirn, Joule, Colding, Holtzmann und Helmholtz. Die 5 erstgenannten haben das mechanische Wärmeäquivalent selbständig entdeckt, hievon Mayer als erster publiziert 1841, darunter Hirn aber viel später 1854 und auch nur in dem Sinne, daß er experimentell nachwies, daß es ein Verhältnis gebe zwischen aufgewandter Arbeit und Reibung mit Schmiermitteln oder sonstiger Zwischenschicht. Hirn kann also sofort aus unseren weiteren Betrachtungen ausscheiden. Helmholtz aber — eine bekannte Leuchte deutscher Forschung und seinerzeit eine der größten Zierden der Berliner Universität — hat das Prinzip von der Erhaltung der Energie — diese als etwas Feststehendes annehmend — formuliert (nicht entdeckt und nicht nachgewiesen!). Diese Formulierung stützte sich auf 3 Voraussetzungen und gipfelt in einer allerdings sehr wenig populär gefaßten Ausdrucksweise für die klare Wahrheit der 3 Worte: „Energie ist unzerstörbar“. Nebenbei bemerkt hat sich dieser von Helmholtz betretene Weg später als nicht gut haltbar erwiesen, denn die oberwähnten 3 Voraussetzungen, auf welche die ganze Ableitung Helmholtz' beruhte, ließen sich in der Folge nicht aufrecht erhalten (Gegensatz zu dem Züricher Professor Weber). Helmholtz selbst sagt 1884, daß er von dieser Grundlage — also von seiner Formulierung der Erhaltung der Energie — ausgehend, methodisch analysierend die Äquivalenz zwischen Wärme und Arbeit finden mußte. Also lediglich dies nahm er für sich in Anspruch. Noch viel weniger aber beansprucht er für sich das Verdienst, die gewisse — ich kann mich wohl so in Ihrer Mitte, meine sehr verehrten Herren, aussprechen — für uns segensreiche Äquivalenzzahl gefunden zu haben, welche aber Mayer berechnete. Danach scheidet Helmholtz, der, wie wir später sehen werden, sich Mayers Erstlingsrechten am zähesten entgegenstellte, im weiteren Prioritätsstreite als Mitbewerber aus. Vor Helmholtz wird jeder Freund naturwissenschaftlicher Forschung ehrfurchtsvoll seine Verbeugung machen, aber in dieser Streitfrage war er bloß jener bedeutendste Zeitgenosse, der das Wesen der Frage als solche mit Hilfe seiner großen Geistespotenz ungeheuer förderte, aber er gilt gewiß in der uns heute beschäftigenden Prioritätsfrage nicht mehr als einer der Mitkämpfer um die Siegespalme. Nur der Vollständigkeit halber darf der von Gegnern Mayers genannte Séguin nicht vergessen werden. Er soll aber lediglich 1839 einzelne Äußerungen getan haben über das Verschwinden von Wärme bei einzelnen Kraftäußerungen und umgekehrt. In der Sitzung der Akademie in Paris am 20. September 1847 erklärte er, die Ansichten Joules bekräftigend, daß er schon im Jahre 1839 die von seinem Onkel Mongolfier übernommene Meinung vertreten habe, Wärme und Bewegung seien gleicher Natur, ineinander verwandelbar und nur der Form nach verschiedene Wirkungen einer und derselben Ursache. Auch behauptet er, die Äquivalenzzahl experimentell — zwischen 395 und 529 liegend — selbst nachgewiesen zu haben. Schon das obgenannte Sitzungsdatum schaltet ihn damit aus dem Prioritätsstreite aus. Nichtsdestoweniger erklärte am 15. September 1848 das „Journal des débats“ die Entdeckung der Äquivalenzzahl als das Ergebnis französischer und englischer Physiker — also auf diesem Teilgebiete eine wissenschaftliche Entente gegen Deutschland. Demnach blieben nur noch 4 Forscher übrig, welche sich mit der Lösung der gleichen wissenschaftlichen Aufgaben, und zwar, wie nachweisbar ist, voneinander unabhängig und fast gleichzeitig, befaßten und wegen welcher in der Folge

jener die naturwissenschaftliche Welt des vorigen Jahrhunderts erregende Prioritätsstreit entbrannte, aus dem schließlich Julius Robert Mayer als Sieger hervorging. Diese 4 Männer waren: Mayer, Holtzmann, Joule und Colding. Die Literatur behandelt diesen Streit ausführlich in verschiedenen Werken. Die meisten Verdienste um die Klärung der Frage erwarb sich aber der Stuttgarter Professor Dr. Weyrauch.

Dies vorausgeschickt, ist es mir möglich, an meine Hauptaufgabe schreiten und den Helden des Vortrages etwas näher schildern zu können. Ich will mich bemühen, Ihnen eine Charakteristik von Mayer als Mensch zu bieten mit besonderer Berücksichtigung seiner Standhaftigkeit im Kampfe um seine Ehre und sein Recht, im Verlaufe dessen er aber stets der liebenswürdige, entgegenkommende und biedere Schwabe blieb bis an sein Lebensende. Absichtlich nehme ich davon Abstand, hier eine Lebensbeschreibung Mayers zu geben. Derlei ist bei großen Männern nicht mit wenig Worten abgetan. Ein Miniaturbildchen kann zu leicht diese oder jene Seite beschneiden oder zu Unrecht erweitern und zum Schlusse würde es nur ein Zerrbild. Dieser Gefahr ausweichend, verweise ich Sie abermals auf die Festschrift Professor Weyrauchs.

Mayers Heimatsort liegt im schönsten Teile Schwabens am Fuße des Hohenstaufen. Wir grüßen ehrfurchtsvoll die Stammschloßruinen des edlen Kaisergeschlechtes. Wohin auch das Auge sich wendet, überall historischer Boden, denn alles ist durch ruhmvolle Geschichte geheiligte Kulturstätte. Schon der Name Heilbronn — Mayers Geburtsort — weckt Erinnerungen, von Goethe zurückreichend bis ins Mittelalter. In diesen waldumkränzten Tälern, auf diesen landschaftlich schönen Hügeln lebte der Stamm der Schwaben, dem Deutschland so viele große Männer verdankt. Vor allem die Geschlechter der Hohenstaufen und Hohenzollern, dann Graf Eberhardt, Schiller, Scheffel, Mörike, List, Uhland, Zeppelin, Eyth, Kepler usw. Der Schwabe ist bieder, auf seiner Ansicht beharrend, fleißig und frohgemut: „Bald singt er am Neckar, bald singt er am Rhein.“ Das hügelige Land dieser Ströme bepflanzt er seit Jahrhunderten mit der edlen Rebe. Er liebt den geraden Weg und haßt krumme Mätzchen. Schwabenstreiche sind nicht gerade dumme Streiche, sondern lediglich etwas polternde, ihr Ziel geradewegs suchende, dabei nicht immer schlaue Handlungen. Ich erinnere Sie, meine Herren, an das Gedicht Uhlands, das mit dem Verse beginnt:

„Als Kaiser Friedrich lobesam
Ins heil'ge Land gezogen kam“

und das den „Schwabenstreich non plus ultra“ schildert, worin ein schwäbischer Ritter einen Osmanen durch einen Schwertstich von oben bis unten in 2 gleiche Teile spaltet. Gewiß! Ein Marquis aus der Zeit der letzten 3 französischen Ludwige würde die Sache anders gemacht haben: Mit dem Rapier — elegant, nach allen Regeln der Kunst. Das Resultat wäre vielleicht dasselbe geworden. Ein Schwabe besorgt dies aber einfacher und kräftiger!

Mit dem eben Geschilderten habe ich schon vieles zur Charakteristik von Mayers wissenschaftlicher Arbeitsart gegeben. Auch darin war er ein echter Sohn seines Stammes, dessen markantester jetziger Zeitgenosse — ganz nebenbei bemerkt — mir Graf Zeppelin zu sein scheint. Er sprach auch am liebsten den Dialekt seines Stammes und hatte die lebhafteste Phantasie und den dichterischen, aber hellsehenden Geist so vieler seiner Stammesgenossen, beides aber gestärkt durch eine seltene Schärfe logischen Denkens. Das eigene Geistesprodukt reinigt er rasch von vielen Schlacken und daher folgt in seinen Schriften Schlager auf Schlager. Sie lesen sich schließlich so spielend leicht und graben sich in unser Gefühl so tief ein, daß wir zum Schlusse sagen: Wir haben ihn nicht nur lernend gelesen, sondern es dünkt uns, als wären wir zu seinen Füßen gesessen und hätten ihn — wie Kinder einen klugen Alten — angehört, hätten den Tönen gelauscht, die

seinen Lippen entquollen. Nicht ich allein habe diesen Zauber empfunden, sondern auch noch mancher andere! Solche Wirkung mag wohl als der größte Erfolg eines wissenschaftlich schreibenden Autors bezeichnet werden: Mayer hat wenig, aber bestechend schön geschrieben!

Als Schiffsarzt bemerkt er in Java die hellere Farbe des Venenblutes der dortigen Einwohner, er forscht der befremdenden Erscheinung nach, erinnert sich an die Lehren Lavoisiers über die Analogie von Lebens- und Verbrennungsprozeß und folgert weiter auf ein notwendiges Verhältnis der animalischen Energieäußerung zum Quantum der Kohlenstoffaufnahme (Verbrennungstheorie Lavoisiers). Daran anknüpfend schließt er auf die Unveränderlichkeit der Energie und auf die unbedingte Notwendigkeit und voraussichtliche Möglichkeit, eine Zahl zu finden, welche die Äquivalenz von Wärme und Arbeit ziffermäßig wiedergibt. Und da findet er, auf Experimente französischer Gelehrter fußend, auch wirklich diese Zahl! Sofort ist er lebhaft bemüht, das Wesentlichste aus seinen Schlüssen behufs Wahrung des Prioritätsrechtes — sehr kurz gefaßt — zu veröffentlichen. All dies samt Studien und Beratungen mit seinen Freunden und 3 befragten oder ins Vertrauen gezogenen Hochschulprofessoren, sonst aber ohne alle Hilfsmittel durchgeführt, ist ein Werk von bloß 2 Jahren.

Zur Zeit der ersten Publikation zählte Mayer nicht ganz 28 Jahre! Und sie ist trotzdem ein Meisterwerk in der Form sowie inhaltlich äußerst wichtig für die gesamte Weiterentwicklung von Physik und Technik.

Seine Freunde liebten es, das Ganze einen kühnen Sprung zu nennen. Dieser Bezeichnung möchte ich schon deswegen nicht beipflichten, weil kühne Sprünge oft ins Ungewisse erfolgen. Ich möchte aber im Gegenteil sagen: Nein! Dies war ein im Vollbewußtsein gestählter Kraft zielbewußt geführter Schwabenstreich im Sinne seiner Vorfahren, im Sinne des schwäbischen Lehensmannes Kaiser Barbarossas: Ein einziger gerader Hieb und die Wahrheit lag klar zutage!

(Schluß folgt.)

Die Wasserstoffgewinnung im Kriege.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 23. Jänner 1915 von
Dr. Ing. A. Sander, Darmstadt.

(Schluß zu H. 37.)

Auch das Kalziumhydrid findet in Frankreich seit einigen Jahren in größerem Umfange Anwendung zur Wasserstoffgewinnung für militärische Zwecke. Das Kalziumhydrid ist eine Verbindung von Kalziummetall mit Wasserstoff, die durch Einleiten von Wasserstoff in geschmolzenes Kalzium hergestellt wird. Das Hydrid ist also gewissermaßen ein Wasserstoffakkumulator, denn man kann auf diese Weise den bei irgend einem chemischen Prozeß, wie z. B. bei der Elektrolyse der Chloralkalien, gewonnenen Wasserstoff leicht an metallisches Kalzium binden und so für irgend eine spätere Verwendung aufspeichern, denn der Wasserstoff wird aus dem Hydrid sofort wieder abgegeben, wenn man es mit Wasser zusammenbringt. Diese Eigenschaft macht das Kalziumhydrid, wie leicht erklärlich, für militärische Zwecke besonders wertvoll, wenn auch die Wasserstoffgewinnung nach diesem Verfahren recht kostspielig ist. Anfangs bereitete die außerordentlich starke Wärmeentwicklung, die bei der Zersetzung des Hydrids mit Wasser eintritt, große Schwierigkeiten, die aber durch einen sehr sinnreichen, von dem französischen Chemiker Jaubert konstruierten Apparat behoben wurden. Ferner wurde in dem Laboratorium für Militärluftschiffahrt in Chalais-Meudon ein fahrbarer Gaserzeuger (Abb. 8) nach diesem Verfahren gebaut, der die außerordentlich hohe Stundenleistung von 1600 m^3 aufweist. Diese Anlage nahm mit einem Vorrat von 20 t Kalziumhydrid, woraus 20.000 m^3 Wasserstoff gewonnen werden können, schon wiederholt an den großen französischen Manövern teil und hat sich, wie man hört, hiebei gut bewährt. Allerdings ist der Preis des Kalziumhydrids noch so hoch, daß 1 m^3 Wasserstoff etwa $\text{M } 4$ kostet.

Als ein für die militärische Wasserstoffgewinnung recht brauchbares Ausgangsmaterial sei schließlich noch das aktivierte Aluminium

genannt, das schon vor mehreren Jahren von Mauchaubeaupré für diesen Zweck empfohlen wurde. Während er aber zur Aktivierung des Aluminiums Zyanalkalium und Sublimat, also zwei höchst giftige Stoffe, verwendete, ist es der Chemischen Fabrik Griesheim-Elektron gelungen, durch Zusatz von etwa 1% Ätznatron und 1% Quecksilberoxyd zu dem Aluminium ein weniger giftiges Präparat von nahezu gleicher Leistungsfähigkeit herzustellen. 1 kg dieser beiden Präparate liefert bei bloßer Einwirkung von Wasser 1.0 bis 1.2 m^3 Wasserstoff, dessen Preis sich auf etwa $\text{M } 1.50$ bis 1.80 stellt.



Abb. 8. Wasserstoffgenerator nach dem Kalziumhydridverfahren.

Wir kommen nun zu der zweiten großen Gruppe von Verfahren, den stationären Anlagen, wie sie in Festungen, Lagerplätzen und Luftschiffhäfen zur Versorgung der lenkbaren Luftschiffe mit ihrem großen Wasserstoffbedarf in Gebrauch sind. Während bei den bisher besprochenen, für den Gebrauch im Felde bestimmten Anlagen das Gewicht der Apparate und der zur Gaserzeugung erforderlichen Materialien sowie die schnelle Betriebsbereitschaft von ausschlaggebender Bedeutung sind, kommt es bei den stationären Anlagen in erster Linie auf eine hohe Stundenleistung an, damit die im normalen Betriebe eines Luftschiffes entstehenden Gasverluste in möglichst kurzer Zeit durch eine Nachfüllung ersetzt werden können. Um auch die völlige Frischfüllung eines Luftschiffes, die bei einem Zeppelin-Luftschiff 22.000 bis 25.000 m^3 Wasserstoff erfordert, in einem Tage durchführen zu können, sind diese Anlagen mit einem Gasbehälter oder einem großen Flaschenlager versehen, so daß also stets Wasserstoff auf Vorrat erzeugt werden kann. Zum Beispiel besitzt die Luftschiffhalle in Hamburg eine aus 388 Flaschen bestehende Abfüllanlage. Die Flaschen sind in zwei Gruppen geteilt und es liegen jeweils 4 Flaschen übereinander.

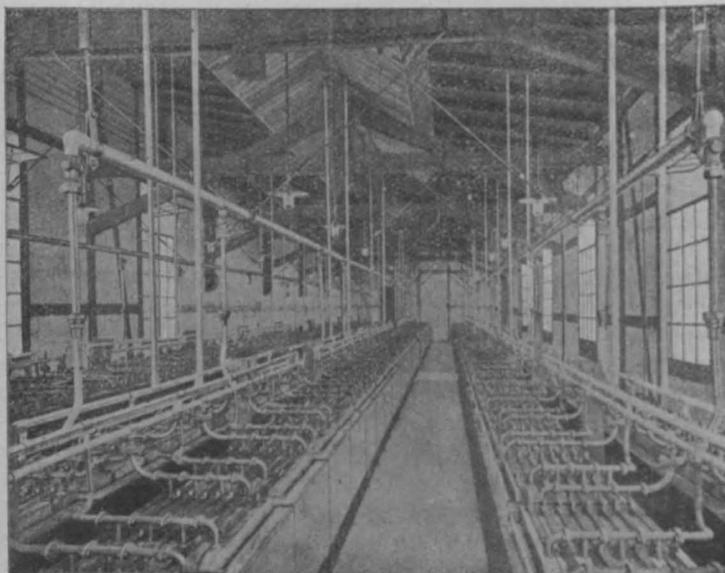


Abb. 9. Elektrolytische Anlage System Schuckert zur Gewinnung von 1200 m^3 Wasserstoff und 600 m^3 Sauerstoff in 24 Std.

Auch für die Gewinnung des Wasserstoffs in großen stationären Anlagen stehen uns heute zahlreiche verschiedene Verfahren zur Verfügung, die auch auf diesem Gebiete das früher allein gebräuchliche Verfahren der Einwirkung von Eisen auf Schwefelsäure vollständig verdrängt haben. In den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts gelangten für stationäre Wasserstoffanlagen die elektrolytischen Wasserzersetzer zur Einführung, die ein sehr reines Gas lieferten und fast ohne Bedienung arbeiteten. Für die Zwecke der Militärluftschiffahrt fanden namentlich die Apparate der Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. sowie die der Maschinenfabrik Oerlikon in Oerlikon bei Zürich Anwendung, die beide mit alkalischen Elektrolyten arbeiten und Eisenelektroden benutzen. Bei den Schuckertapparaten sind die Elektroden, um eine Vermischung des an der Anode abgeschiedenen Sauerstoffs mit dem an der Kathode abgeschiedenen Wasserstoff zu verhüten, mit metallischen Scheidewänden versehen. Zur Erzeugung größerer Gasmengen muß stets eine ganze Reihe solcher Zersetzungszellen hintereinander geschaltet werden (Abb. 9), wobei die gebildeten Gase durch eine Sammelleitung abgeführt und in Behältern getrennt aufgespeichert werden. Nach diesem System wurden seinerzeit in Straßburg und in Metz zwei Anlagen für eine stündliche Leistung von je 50 m^3 Wasserstoff errichtet. Der Elektrolyseur der Maschinenfabrik Oerlikon zeichnet sich vor den Schuckertapparaten durch seinen viel geringeren Raumbedarf aus. Die einzelnen Zellen (Abb. 10) sind hier nach Art einer Filterpresse zusammengeschraubt und an Stelle der Metallglocken dienen Asbestdiaphragmen zur Trennung der eisernen Elektroden voneinander. Zur Erzeugung von 1 m^3 Wasserstoff ist bei den elektrolytischen Wasserzsetzern ein Energieaufwand von 6 kWh erforderlich; der Wasserstoff ist also ziemlich teuer, wenn die Strompreise nicht sehr niedrig sind. Die Oerlikonapparate sind bei der englischen Militärluftschiffstation in Farnborough in Gebrauch sowie bei den Ballonschiffen der schwedischen und russischen Marine. Diese Ballonschiffe sind mit großen elektrolytischen Anlagen, Kompressoren und Stahlflaschen ausgerüstet; sie dienen zur Küstenverteidigung, da mit



Abb. 10. Elektrolyseur
der Maschinenfabrik
Oerlikon
(System Dr. Schmidt).

Hilfe des Drachensballons
das Aufsuchen von Unter-
seebooten und Seeminen
erheblich erleichtert wird.

Auch das oben erwähnte, von Coutelle schon im Jahre 1794 benutzte Verfahren, die Einwirkung von Wasserdampf auf glühendes Eisen, ist in den letzten Jahren wieder zur Einführung gelangt, natürlich in wesentlich verbesserter Form. Die Internationale Wasserstoff-A.-G. in Berlin stellt durch Reduktion von Kiesabbränden mittels Wassergases einen für die kontinuierliche Wasserstoffgewinnung gut geeigneten porösen Eisenschwamm her, der auf etwa 800° erhitzt und mit Wasserdampf behandelt wird. Hierbei tritt, wie schon oben erwähnt wurde, eine Zerlegung des Wasserdampfes ein, derart, daß der Sauerstoff mit dem Eisen zu Eisenoxyduloxyd zusammentritt, während Wasserstoff frei wird. Das Eisenoxyd wird jeweils wieder mit Generatorgas oder Wassergas zu Eisen reduziert. Zur Ausführung des Verfahrens wurden früher Öfen mit vertikalen Eisenretorten verwendet; da diese jedoch eine geringe Haltbarkeit zeigten, verwendet die Internationale Wasserstoff-A.-G. neuerdings hiezu gemauerte Schachtöfen. Um das Eisen

stets auf der für die Umsetzung erforderlichen Temperatur zu erhalten wird in bestimmten Zeitabständen Wassergas in dem Schachtofen verbrannt, während bei den älteren Retortenöfen die Beheizung des Eisens von außen erfolgte. Es sind bei diesem Verfahren also 3 Perioden zu unterscheiden, eine Heizperiode, eine Reduktionsperiode und eine Gasperiode. Der Wasserstoff hat eine Reinheit von 98 bis 99%, 1 m^3 stellt sich auf etwa 12 Pfg. Dieses Verfahren war in der älteren Ausführungsform bis vor kurzem in der Festung Köln in Gebrauch, wo eine Anlage für eine Leistung von 160 m^3 in 1 Std. vorhanden war. Ferner findet es bei der österreichischen Luftschiffstation in Fischamend bei Wien Anwendung; diese Anlage ist jedoch so eingerichtet, daß sie zugleich nach einem ähnlichen von Professor Strache in Wien ausgearbeiteten Verfahren arbeiten kann.

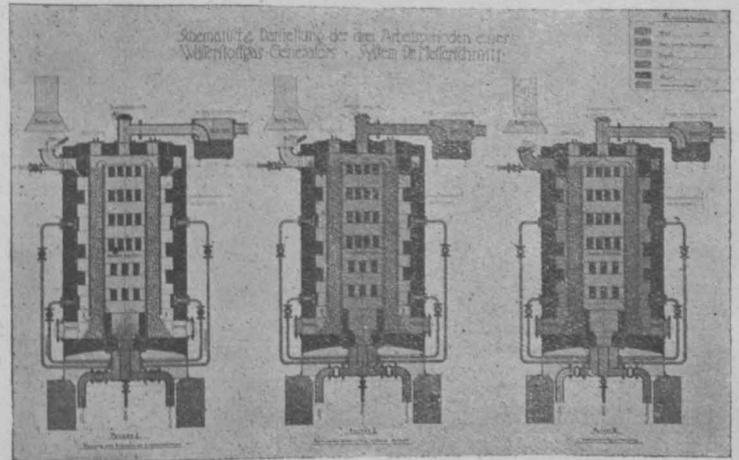


Abb. 11. Wasserstoffgenerator nach Messerschmitt.

Eine sehr bemerkenswerte Verbesserung dieses Verfahrens stellt der von Dr. Messerschmitt konstruierte Generator dar, der in Abb. 11 dargestellt ist. In einen aus Schamottesteinen gemauerten Schacht ist ein Eisenzylinder hängend eingebaut, während ein zweiter kleinerer Eisenzylinder auf dem Boden des Generators steht. Der von diesen beiden Zylindern gebildete ringförmige Raum ist mit Eisenerzen angefüllt. Das Innere des Generators ist mit einem Gitterwerk aus Schamottesteinen ausgemauert, das als Wärmespeicher dient. Zur Heizung des Generators sowie zur Heizung und Reduktion des Eisenoxyds wird in der Mitte des Schachtes von unten Wassergas und Verbrennungsluft eingeleitet, jedoch nur so viel Luft, daß ein Teil des Wassergases unverbrannt bleibt. Die Gase steigen in dem mittleren Teile des Schachtes hoch, streichen dann von oben nach unten durch das Eisenoxyd, das sie zu metallischem Eisen reduzieren und zugleich erwärmen, und strömen schließlich an dem äußeren Teile des Generators wieder nach oben. Die in den Gasen noch enthaltenen brennbaren Bestandteile werden in diesem äußeren Teile durch neuerdings zugeführte Verbrennungsluft verbrannt, wodurch auch das äußere Schamottegitterwerk auf die Reaktionstemperatur von 700 bis 800° erhitzt wird. Diese sinnreiche Konstruktion des Generators ermöglicht eine sehr gleichmäßige Beheizung des Eisenoxyds und eine sehr weitgehende Ausnutzung der in den Reduktionsgasen enthaltenen Wärme. Nach etwa 20 Min. ist die Heizung und Reduktion des Eisenoxyds beendet, hierauf werden die Verbrennungsgase durch Einleiten von Dampf während einiger Sek. aus dem Generator ausgespült, worauf die Erzeugung von Wasserstoff beginnen kann. Hierbei wird Wasserdampf von oben in den äußeren Teil des Generators eingeführt, der nun das rotglühende Eisen von unten nach oben durchströmt und hierbei zersetzt wird. Der gebildete Wasserstoff entweicht durch eine Vorlage mit Wasserabschluß oben in der Mitte des Generators und wird in der üblichen Weise gekühlt und gereinigt. Die Gasperiode dauert etwa 10 Min., worauf das Eisenoxyd von neuem geheizt und reduziert werden muß. Die Anlage kann sowohl kontinuierlich wie mit Unterbrechung betrieben werden, da der Generator in wenigen Std. angeheizt werden kann. Die Bedienung der Anlage besteht lediglich in der Beobachtung der Temperatur an einem Pyrometer sowie in der Hebelumstellung bei den einzelnen Arbeitsperioden. Alle Hebelstellungen werden selbsttätig verriegelt, so daß falsche Ventilstellungen nicht vorkommen können. Als Zusatzanlage zu dem Wasserstoffgenerator ist noch eine Wassergasanlage der bekannten Bauart erforderlich. Anlagen nach dem System Messerschmitt,

das von der Karl Franckes Wasserstoffgas-G. m. b. H. in Bremen verwertet wird, sind auf der Zeppelinwerft in Friedrichshafen, in den Festungen Köln und Königsberg sowie in den Kriegsluftschiffhäfen Mannheim, Düsseldorf und Dresden in Betrieb. Der Reinheitsgrad des nach diesem Verfahren erzeugten Gases ist 98.5%, die Herstellungskosten sind gering.

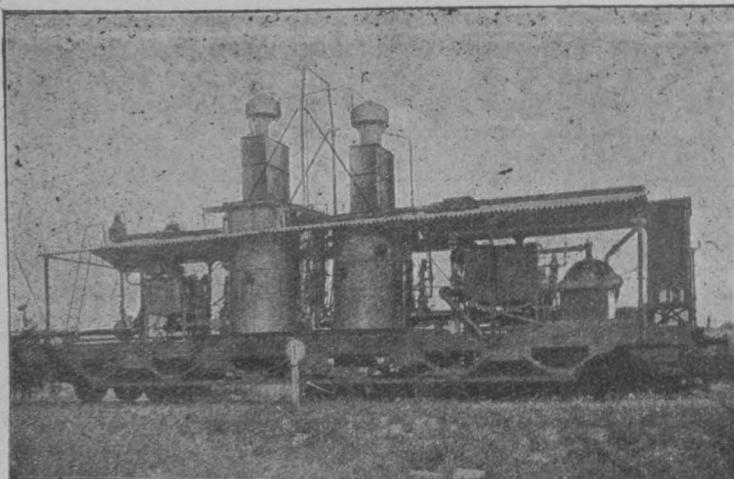


Abb. 12. Wasserstoffanlage, System Rincker und Wolter.

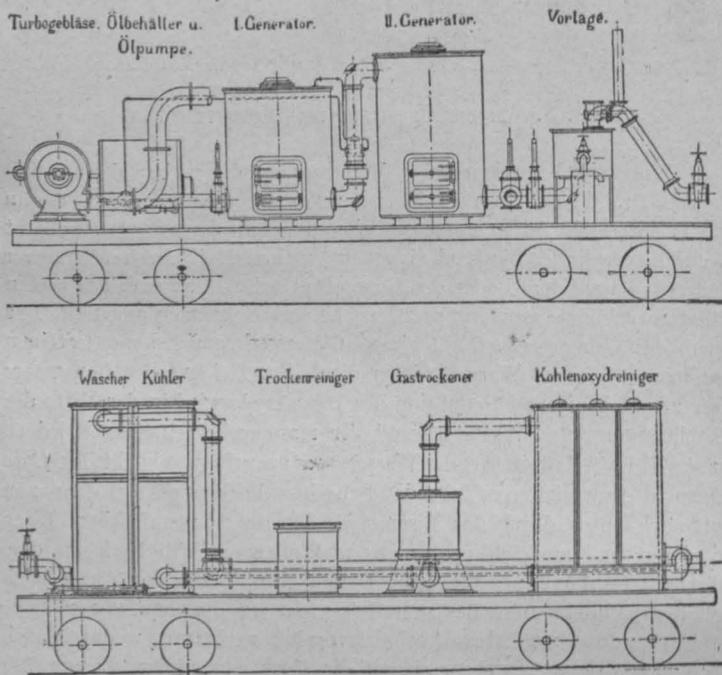


Abb. 13.

Ein anderes Verfahren, das von zwei Holländern, Rincker und Wolter, ausgearbeitet wurde, geht von dem Ölgas aus, das beim Durchleiten durch einen mit glühendem Koks gefüllten Generator eine weitgehende Zersetzung erfährt, indem die Kohlenwasserstoffe in Kohlenstoff und Wasserstoff zerfallen. Dieses Verfahren war bis vor kurzem in Königsberg in Betrieb, ferner haben die russischen Luftschifftruppen eine derartige Anlage in Benutzung, die auf zwei Eisenbahnwagen montiert ist (Abb. 12). Der erste Wagen trägt 2 Generatoren, ein Gebläse, einen Ölbehälter sowie die dazugehörige Pumpe, während auf dem zweiten Wagen die Apparate zur Reinigung des Gases aufgestellt sind (Abb. 13). Die Generatoren werden zunächst mit Hilfe des Gebläses heißgeblasen, dann wird oben eine bestimmte Menge Öl eingespritzt, das vergast und zersetzt wird. Der gebildete Wasserstoff wird unten aus den Generatoren abgesaugt, gekühlt, gereinigt und getrocknet. Das gereinigte Gas enthält noch 2 bis 3% Kohlenoxyd, das durch eine besondere Nachreinigung, durch Überleiten über erhitzten Natronkalk, entfernt wird. Die Anlage liefert 100 m³ Wasserstoff in 1 Std.; die Ausgangsmaterialien sind lediglich Koks und Öl, und zwar können

die verschiedensten Öle, wie rohes Erdöl, Petroleumdestillations-Rückstände, Teer, Benzol oder Benzin, hierzu Verwendung finden. Zur Bedienung der Anlage sind nur 2 Mann erforderlich, die Herstellungskosten betragen 10 bis 14 Pfg. für 1 m³. Die Anlage kann, da sie verhältnismäßig leicht beweglich ist, nicht nur in Festungen Verwendung finden, sondern auch einem Luftschiff folgen, um bei der Landung rasch das zur Nachfüllung erforderliche Gas zu liefern.

Auch von den oben besprochenen Verfahren für den Gebrauch im Felde sind einige zum Betriebe größerer stationärer Anlagen geeignet; so findet das Siliziumverfahren der Firma Schuckert in der Festung Mainz, bei den schweizerischen sowie bei den italienischen Luftschiffen in Bracciano Anwendung, wo stationäre Anlagen für eine Leistung von 300 m³ in 1 Std. vorhanden sind, während fast alle französischen Festungen der Ostgrenze mit leistungsfähigen Wasserstoffanlagen nach dem analogen Silikolverfahren von Jaubert ausgerüstet sind.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß heute auch zahlreiche industrielle Betriebe im Besitz von großen Wasserstoffanlagen sind, wie z. B. viele chemische Werke, Ölfabriken, Schiffswerften und Glühlampenfabriken. Auch diese Anlagen können im Notfalle zur Beschaffung von Wasserstoff für das Heer herangezogen werden. Es sei hier nur die Chemische Fabrik Griesheim-Elektron in Griesheim bei Frankfurt a. M. genannt, die sich um die Entwicklung der Luftschiffahrt in Deutschland große Verdienste erworben hat. In dieser Fabrik werden täglich riesige Mengen Wasserstoff erzeugt, und zwar als Nebenprodukt bei der Elektrolyse des Chlorkaliums und Chlornatriums. Abb. 14 zeigt das ausgedehnte Flaschenlager dieser Fabrik sowie die Abfüllstation für den Wasserstoff.

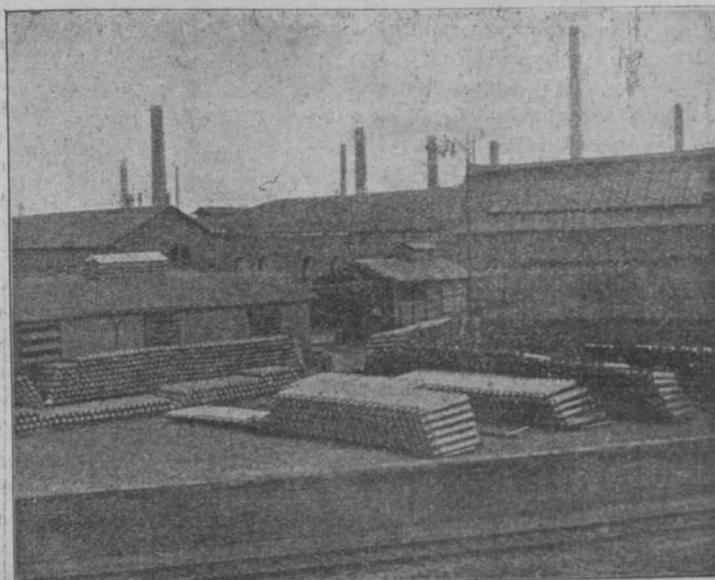


Abb. 14. Wasserstofflager der Chem. Fabrik Griesheim-Elektron.

Aus meinen Ausführungen ist wohl ein Bild davon zu entnehmen, wie die wichtige Frage der Wasserstoffgewinnung, die vor 20 Jahren noch fast unlösbar zu sein schien, heute in einer allen Anforderungen entsprechenden Weise ihre Lösung gefunden hat. Es ist weiter daraus zu erkennen, daß an dem riesigen Aufschwung, den die Luftschiffahrt in den letzten Jahren genommen hat, auch die Chemie einen sehr wesentlichen Anteil hat.

Leistungsergebnisse bei der Abnahme und in der Praxis einer 300 PS-Heißdampf-Lokomobilanlage.

Neben der Betriebssicherheit spielt die Wirtschaftlichkeit von Krafterzeugungsanlagen heute eine ausgesprochene Rolle und werden daher vom Besteller größerer Krafterzeugungsanlagen für die Erfüllung bestimmter Voraussetzungen vom Lieferanten nicht nur Garantien in bezug auf die mechanische Leistungsfähigkeit verlangt, sondern insbesondere für die Einhaltung des Wärmeverbrauches pro PS und Std. Als Kriterium hierfür kommen bei Dampfanlagen

unter anderen der Brennstoffverbrauch für die PS/Std., der Kesselnutzeffekt, bzw. die bei den einschlägigen Versuchen aufgestellten Wärmebilanzen in Frage. Da derartige, meistens nach den Normen des Vereines deutscher Ingenieure durchgeführte Versuche in der Regel bei der Abnahme der betreffenden Kraftherzeugungsanlage oder kurze Zeit später, also in mehr oder weniger neuem Zustande und bei vollkommen gleichbleibender Belastung durchgeführt werden müssen und überdies naturgemäß während der Versuche eine ganz einwandfreie Bedienung der Anlage, meistens seitens der betreffenden Lieferanten, erfolgt, wie dies im späteren Betriebe in der Regel seltener der Fall ist, so treten die Ergebnisse des praktischen Dauerbetriebes in weitaus den meisten Fällen mehr oder weniger stark hinter diejenigen der Abnahmeuntersuchung zurück. Infolgedessen sind die Ergebnisse der Abnahmeversuche bereits wiederholt in Mißkredit gekommen und mögen hierfür sicherlich auch die oft übertriebenen Ziffern sogenannter Paradeversuche bestimmend mitgewirkt haben. Daß aber andererseits die Betriebsergebnisse der Praxis nicht wesentlich hinter diejenigen der Abnahme zurückstehen brauchen, wenn einmal die Abnahmeversuche einwandfrei durchgeführt werden und auch im praktischen Dauerbetriebe für eine sachgemäße Bedienung und Instandhaltung der betreffenden Maschinenanlage gesorgt wird, soll nachstehende Gegenüberstellung zeigen.

Es handelt sich hier um eine Heißdampf-Lokomobilanlage, welche 1911 in Betrieb genommen worden ist und welche bei Tag- und Nachtschicht, in jeder Beziehung den in sie gesetzten Erwartungen entsprochen hat, so daß es angebracht sein dürfte, nicht nur auf einzelne Konstruktionsdetails derselben hinzuweisen, sondern insbesondere auch die Leistungs- und Wärmeverbrauchsfiguren, welche sich bei der Abnahme und im zweijährigen Dauerbetriebe ergeben haben, bekanntzugeben.

Die für 12 Atm. Dampfspannung gebaute Zweifach-Expansions-Heißdampflokobile besitzt Ventilsteuerung System Lentz sowie Einspritzkondensation und betreibt einen Drehstromgenerator von 240 kW Leistungsfähigkeit bei 515 V Klemmenspannung, 600 U. p. Min. Der ausziehbare Röhrenkessel der Lokobile ist mit Wellrohrfeuerbüchse und einem in der Rauchkammer eingebauten Überhitzer versehen. Die automatische Wurffuerung für Staubkohle Bauart Weck, welche mittels eines kleinen Elektromotors angetrieben wird, hat zur Vermeidung eines Vorgeleges direkt eingebaute Tourenverminderungs-Vorrichtung und Stufenscheibe für drei Geschwindigkeiten. Der für Staubkohle geeignete Bündelrost des Kessels hat 1.68 m² Fläche. Zwecks Vermeidung längerer Betriebsunterbrechung zur Zeit einer Kesselreinigung ist ein komplettes Reserve-Rohrsystem von vorneherein mitbeschafft worden. Außer den gesetzlich vorgeschriebenen Armaturen besitzt der Kessel noch ein Überhitzerthermometer und einen Differentialzugmesser.

Zur Erzeugung des Zuges, bzw. zur Absaugung der Rauchgase dient eine Saugzanlage. Dieselbe besteht im wesentlichen aus dem mit Elektromotor gekuppelten Exhaustor und aus der Reguliervorrichtung, mit welcher die Leistung des Kessels entsprechend dem jeweiligen Kraftbedarf reguliert werden kann. Der zur Abführung der stark verdünnten Rauchgase vorgesehene Blechschlot liegt mit seiner Oberkante 16 m über Terrain.

Zur Speisung des Kessels wird gereinigtes Wasser verwendet, welches einem bereits vorhandenen Speisewasserreiniger entnommen wird. Derselbe erweicht das bis zu 16° harte Wasser mit Hilfe von Kalk- und Sodazusatz bis auf 4 bis 6° Härte.

Die Dampfmaschine der Lokobile baut sich in der für Lokomobilen üblichen Weise auf den Kessel auf. Die in einem Stück ohne Dampfmäntel gegossenen, nebeneinander liegenden Dampfzylinder mit Ventilkammern ruhen mit gehobelten Flächen fest verschraubt auf stählernen Stützen, welche an den Kessel angenietet sind, während der mit den Zylindern mittels sehr kräftiger Strebestangen verbundene Lagersattel die Möglichkeit besitzt, bei der Ausdehnung des Kessels auf seiner ebenfalls gehobelten Unterlage zu gleiten. Außer den bei den normalen Maschinen üblichen zwei Hauptlagern ist unter Berücksichtigung des verlangten einseitigen Abtriebes mit voller Last ein drittes auf Mauersockel ruhendes, sehr kräftig gehaltenes Außenlager vorgesehen.

Die Dampfzylinder sind, wie bereits erwähnt, für Lentz-Steuerung konstruiert und besitzen außer den zwei Hochdruckzylinder-Einlaß- und zwei Niederdruck-Auslaßventilen zwei gemeinsam für Hoch- und Niederdruckzylinder arbeitende Hochdruck-Auslaß- und Niederdruck-Einlaßventile, wodurch die sonst zwischen Hochdruck- und Niederdruckzylinder üblichen Receiveräume in Wegfall gekommen sind und die sonst unvermeidlichen Druck- und Abkühlungsverluste des Dampfes auf seinem Wege zwischen Hochdruckzylinder bis zum Niederdruckzylinder vollständig vermieden werden. Außerdem ist nicht zu verkennen, daß infolge des Wegfalles zweier Ventile im Gegensatz zu den sonst üblichen Achtventilmaschinen die Regulierfähigkeit entschieden günstig beeinflußt wird.

Die inneren, ständig in Öl laufenden Steuerungsteile (Doppelsitzventile, Steuerwelle und Ventilspindelnetz) sind in dem unteren Teil des Zylinderfußstückes geschützt liegend eingebaut, nichtsdestoweniger vollkommen zugänglich und einzeln leicht herausnehmbar. Dieselben werden von außen lediglich mittels zweier Hebel, an welchen die Exzenterstange, bzw. zwei Exzenter angreifen, betätigt.

Zur Regulierung der Maschine dient ein auf der Kurbelwelle montierter Beharrungsflachregler (Exzenterregler Bauart Lentz).

Da es im vorliegenden Falle unter Berücksichtigung des Antriebes für elektrische Stromerzeugungsmaschinen wünschenswert erschien, ein Verstellen der Umdrehungszahl der Maschine auch während des Ganges bewirken zu können, ist eine diesbezügliche Vorrichtung vorgesehen worden, welche in der nächsten Nähe der Schalttafel bedient werden kann. Diese Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einem mittels Handrad und Spindel in einem durchbohrten Kurbelwellenende verschiebbar angeordneten Keilstück, welches mittels eines Anschlagstiftes ein zwangläufiges Spannen und Entspannen der Reglerfeder bewirkt und somit den gewünschten Effekt herbeiführt.

Bemerkenswert sind noch die Stopfbüchsen der Kolbenstangen, welche mit der Lentz'schen Metalldichtung versehen sind und welche keiner Nachpackung bedürfen. Auch die Ventilspindeln und Steuerwelle sind ohne besondere Packung abgedichtet, lediglich mit Dichtungsnuten versehen und in Metallbüchsen eingepaßt.

Der aus dem Niederdruckzylinder austretende Abdampf durchströmt zur weiteren Ausnutzung seiner Wärme zunächst einen Röhrenvorwärmer und gelangt dann in den Einspritzkondensator, dessen Luftpumpe von dem Steuerexzenter auf der Niederdruckseite der Maschine angetrieben wird. Ferner ist ein leicht umschaltbares Wechselventil vorgesehen, um gegebenenfalls auch mit Auspuff fahren zu können. Die zur Kondensation erforderlichen Wassermengen werden mittels einer elektrisch betriebenen Zentrifugalpumpe von 65 m³-Stundenleistung dem unter Flur liegenden Kondensationswasserbassin zugeführt. Bemerkenswert ist, daß diese Pumpe bei ca. 30 lfd. m Saugrohrlänge unter Verwendung von allerdings nur drei Krümmern zeitweise bis zu 7.8 m Saughöhe zu überwinden hat — eine jedenfalls recht beachtenswerte Leistung. Diese zeitweise hohe Saughöhe ist bedingt durch den am Betriebsorte sehr stark wechselnden und ungemein plötzlich auftretenden Wasserstand, welcher es verbietet, die Zubringerpumpe etwa tief in einem Schachte aufzustellen, was aus ökonomischen Gründen sonst wohl sehr zweckmäßig wäre. Um diese hohe Saughöhe ohne Störung dauernd überwinden zu können, sind die Saugrohre zweckmäßig mit sehr starkem Gefälle unter Verwendung bester und sorgfältigster Dichtung verlegt und Fassonstücke nur soweit als unumgänglich notwendig verwendet worden. Desgleichen ist für besonders gute Entlüftungsmöglichkeit, Anordnung einer direkten Wassereinspritzung unter Druck Sorge getragen.

Die Lokobile wurde am 7. Februar 1911 auf dem Versuchsstande der Firma Heinrich Lanz in Mannheim in bezug auf die eingegangenen Garantien untersucht und haben sich diese Versuche insbesondere erstreckt auf

1. einen sechsständigen Versuch bei Normalleistung der Maschine, wobei auch die verbrauchte Menge an Wasser und Kohle festgestellt wurde;
2. einen zweistündigen Versuch bei Dauermaximalleistung, ebenfalls unter Feststellung des Wasser- und Kohlenverbrauches;

Ergebnisse während der Versuche.

Versuche	I	II	III	IV	V
Dauer des Versuches in Min.	364	126	za. 12	za. 10	za. 10
Mittlerer Druck im Hochdruckzylinder in Atm.:					
Kurbelseite	5·392	5·856	6·190	0·840	0·648
Deckelseite	5·920	6·429	6·790	0·144	0·120
Mittlerer Druck im Niederdruckzylinder in Atm.:					
Kurbelseite	1·008	1·219	1·656	0·144	0·120
Deckelseite	1·074	1·307	1·213	0·032	0·024
Mittlerer Füllungsgrad im Hochdruckzylinder	33%	40%	58%	—	—
Mittl. Umdrehungszahl p. Min.	183	183	175	186	187
Kolbengeschwindigkeit in m/Sek.	3·392	3·355	3·208	3·41	3·428
Leistung im Hochdruckzylinder in PS _i :					
Kurbelseite	104·615	112·380	113·585	16·385	12·70
Deckelseite	121·555	130·565	131·855	2·973	2·49
Hochdruckzylinder zusamm.	226·170	242·95	245·44	19·36	15·19
Leistung im Niederdruckzyl.:					
Kurbelseite	63·30	75·715	98·35	9·090	7·62
Deckelseite	68·66	82·642	109·915	2·055	1·55
Leistung im Niederdruckzylinder zusammen	131·96	158·36	208·27	11·15	9·17
Indizierte Gesamtleistung der Maschine in PS _i ab Leerlaufleistung	358·13 24·36	401·31 24·36	453·71 24·36	30·51 24·36	24·36 —
Effektive Gesamtleistung der Maschine in PS _e rd.	334	377	429	6	—
Mechanischer Nutzeffekt demnach	93·3%	94·0%	94·5%	—	—

	Versuch I	Versuch II
Von 1 kg unter den Versuchsverhältnissen verdampftes Speisewasser	8·61 kg,	6·19 kg,
Verdampfungsziffer reduziert auf 639·7 WE. Von Erzeugungswärme des Heißdampfes 715·5, bezw. 701·6	9·63 kg, 5420 WE,	6·79 kg, 3680 WE,
Im Kesselnaßdampf Wärme enthalten. Im Kessel ohne Überhitzer, daher nutzbar, enthalten.	70·03%, 1533 kg,	61·00%, 1857 kg,
Pro Std. verdampftes Wasser	20·76 kg,	25·14 kg,
Pro Std. und m ² Heizfläche verdampftes Wasser	990·93 kg, 178·0 kg,	1055·71 kg, 300·0 kg,
Pro Std. verbrannte Kohlenmenge	2·41 kg,	4·06 kg,
Pro Std. und m ² Heizfläche verbrannte Kohle	115·0 kg,	170·6 kg,
Zur Überhitzung des Dampfes aufgewendete Wärmemenge	799·000 WE,	269·364 WE,
Für 1 kg Brennstoff für die Überhitzung verbrauchte Wärmemenge, absolut in Prozenten	739·8 WE, 9·55%,	459·3 WE, 7·22%,
Hinter dem Überhitzer in den Rauchgasen enthaltene Wärmemenge.	16·00%,	15·97%,
In den Verbrennungsrückständen enthaltene Wärmemenge, absolut in Prozenten rund	77·00 WE, 1·00%,	64·00 WE, 1·00%,
Durch den Vorwärmer nutzbar gemachte Wärmemenge	251·100·0 WE,	113·100·0 WE,
Durch den Vorwärmer nutzbar gemachte Wärme, bezogen auf 1 kg Brennstoff. Zur Speisewasservorwärmung, dem Abdampf im Vorwärmer auf 1 kg Brennstoff entzogen, nutzbar gemacht	232·5 WE, 3·00%,	179·5 WE, 2·82%,

Wärmebilanz.

	Versuch I		Versuch II	
	WE	%	WE	%
Im Dampfkessel (Naßdampf) enthalten	5420	70·03	3850	61·00
Im Überhitzerdampf mehr enthalten	739·8	9·65	459·30	7·22
Freie Wärme in den Abgasen.	1238	16·00	1016	15·97
In Asche und Schlacke enthalten	77	1·00	64	1·00
Durch Leitung, Strahlung, unverbrannte Gase und als Rest	263·2	3·42	940·70	14·81
	7738	100·00	6360	100·00

	Versuch I	Versuch II
Dampfverbrauch pro PS _i und Std.	4·28 kg,	4·63 kg,
Dampfverbrauch pro PS _e und Std.	4·59 kg,	4·93 kg,
Kohlenverbrauch bei 7738 Kal. pro PS _i u. Std.	0·497 kg,	—
Kohlenverbrauch pro PS _e -Std. bei 7738 Kal.	0·533 kg,	—
Kohlenverbrauch bei 6360 Kal. pro PS _i u. Std.	—	0·748 kg,
Kohlenverbrauch bei 6360 Kal. pro PS _e u. Std.	—	0·796 kg,
Umgerechnet auf Kohlen von 7500 Kal. Koeffizient	1·032 kg,	0·848 kg,
Kohlenverbrauch bei 7500 Kal. pro PS _i u. Std.	0·513 kg,	0·654 kg,
Kohlenverbrauch bei 7500 Kal. pro PS _e u. Std.	0·550 kg,	0·675 kg,
Wärmeverbrauch im Dampf pro PS _i und Std., bezogen auf die Speisewassertemperatur.	3062 WE,	3248 WE,
Entsprechender thermischer Wirkungsgrad der Dampfmaschine, bezogen auf die indizierte Leistung	20·6,	10·46.

(Schluß folgt.)

Mitteilungen aus verschiedenen Fachgebieten.

Elektrotechnik.

Große Wasserkraft-Elektrizitätswerke. In jüngstvergangener Zeit sind in Europa und in Amerika große Wasserkraftwerke entstanden, die nach ihrem vollen Ausbau zu den größten bestehenden Werken gehören werden. In den tief eingeschnittenen Flußtälem Kaliforniens ist man nach jahrelanger Arbeit daran gegangen, die Wasserkraft des Bishop-Creek in elektrische Energie umzusetzen. So konnten 35.400 PS teils für den Antrieb von Bergwerksmaschinen in den umliegenden Bergbaubetrieben, teils für sonstige industrielle Zwecke und schließlich auch zur Bewässerung des Landstriches gewonnen werden. Wie C. O. Poole in einer Artikelserie im New Yorker „Electr. World“ berichtet, werden die Abwässer von 3 bei 2900 m hoch in der Sierra Nevada gelegenen Bergseen, die auf einer Wegstrecke von 2·4 km um 1550 m hinunterstürzen, in 6 hintereinander am Flußlauf gelegenen Kraftwerken zur Erzeugung von 30.000 kW Drehstrom verwendet, der mit 140.000 V Spannung und 60 Per. über 650 km im Umkreis verteilt wird. Ohne hier auf die umfangreichen Wasserbauten, Staudämme, Tunnel und Dückeranlagen einzugehen, soll nur das grundlegende Schema der Anlage erörtert werden. Außerhalb des Bauprogramms lag die Errichtung eines kleineren Werkes am Reservoireingang des südlichen Quellflusses, das einen 3000 kW-Generator für 2200 V, 60 Per. erhielt, dessen Spannung in drei 1000 kW-Transformatoren für den ersten Ausbau auf 87.000 V (später auf 140.000 V) erhoben wird. Die Abwässer der drei Quellflüsse vereinigen sich zum ersten Male in dem Kraftwerk 1. Zum Wasserschloß desselben gelangen sie durch mehrkilometerlange Holzgerinne von 1·2 bis 1·4 m lichter Weite, armiert mit Stahlbändern; zum Maschinenhaus führt von dort eine 1 m weite Rohrleitung aus Stahlblech. In diesem Werke ist ein 7500 kW-Generator für 2300 V aufgestellt, der von zwei freihängenden Turbinen zu je 5000 kW mit 240 min. Touren angetrieben wird. Die Erregung wird von zwei 110 V, 60 kW-Gleichstrommaschinen besorgt, eine wird von einer kleinen Turbine, die zweite von einem Induktionsmotor, aus dem Zentralnetz gespeist, angetrieben. Der Strom aus dem Generator wird in drei 2250 kW-Transformatoren auf die Spannung des Netzes erhöht. Das Unterwasser dieses Werkes wird dem Kraftwerk 2 zugeführt (6000 kW), und zwar auch hier wieder eine große Wegstrecke durch armierte Holzrohre zum Wasserschloß. Die Einrichtungen dieses Werkes sind im wesentlichen denen des ersten Werkes gleich. Auch alle übrigen der 6 Kraftwerke, die terrassenförmig angelegt sind, wurden nach diesem Typus eingerichtet; sie unterscheiden sich lediglich durch die Größe und Zahl der aufgestellten Maschineneinheiten, manchmal auch durch die Art der Turbinenregelung. Die Transformatoren sind gewöhnlich in einem besonderen, neben dem Maschinenhaus aufgeführten Bau untergebracht und fahrbar eingerichtet; die Schaltapparate zum Anschluß an die Generatoren, bezw. an die Fernleitung liegen außerhalb des Gebäudes. Zwischen den Fernleitungen der Kraftwerke 1 und 2 ist eine Verbindungsleitung gelegt, in welche die Fernleitung des dritten Werkes (6000 kW) mündet. An das Kraftwerk 4 (6000 kW) ist wieder ein Schaltgebäude angebaut, von dem aus die Fernleitung der Nevada California Power Comp. abzweigt. Dort mündet auch die Leitung vom 5. Werk (1500 kW), hinter welchem die Linie der zweiten Unternehmern, der Southern Sierras Power Comp., dem Netz entnommen wird. An diese Abzweigung schließt sich das 6. Kraftwerk an (2000 kW), dessen Abwässer zu Bewässerungszwecken dienen. Beide Gesellschaften haben in den Anlagen 10 Mill. Dollars investiert. Von großem Interesse ist die Leitungsanlage, die sich nach zwei Himmelsrichtungen östlich und südwestlich erstreckt, deren jede ein weit verzweigtes Netz mit zahlreichen Unterstationen und Schalthäusern in sich schließt. Zum Teil wurden Aluminiumleiter auf weite Strecken verlegt, aber die Witterungsverhältnisse in den unwirtlichen Gegenden, wo die Leitungsanlage bis 3200 m Seehöhe ansteigt, haben mit der Zeit den Ersatz der Aluminiumleitung durch eine Kupferleitung erforderlich gemacht. Die Fernleitungen sind durchwegs auf Holzmasten montiert. Zur Befestigung dienen Locke-Isolatoren von 35 cm Durchmesser des äußeren Mantels, die auf Stützen von Gasrohren aufgekittet und in 1·8 m Abstand auf den Querarmen befestigt sind. Auf dem größten Teil des Weges laufen 2 Fernleitungen auf schmalen Gestänge in 30 m Abstand einander parallel — zwischen ihnen führt die Telefonleitung auf besonderem Ge-

stänge — und werden in Schalthäusern untereinander verbunden, so daß immer eine als Ersatz der anderen, etwa schadhaft gewordenen dienen kann. Dort führt die einlangende Fernleitung über Trennschalter und Ölschalter außerhalb des Gebäudes zu Sammelschienen, wo sie mit der zweiten Fernleitung durch Ölschalter parallel geschaltet werden kann; von den Sammelschienen führt die Fernleitung über Trennschalter weiter. Für den Blitzschutz dienen Hörnerfunkenstrecken mit Ableitungswiderständen und elektrolytische Blitzableiter — beide in besonderen Räumen untergebracht. In den Unterstationen sind Transformatoren, in ihrer Leistung der Ausdehnung und dem Konsum des Verbrauchsgebietes angepaßt, zur Herabsetzung der Spannung auf 7200 bis 6600 V eingestellt; primär in Stern mit geerdetem Nullpunkt geschaltet, sind die Sekundären der Einphasentransformatoren in Dreieckschaltung verbunden. Die Transformatoren stehen in Öl, das durch Kühlschlangen, von kleinen Kreiselpumpen gespeist, gekühlt wird; das erwärmte Wasser wird in Kühltürmen gekühlt und wieder zur Kühlung verwendet. Fast die gleiche Ausdehnung von über 600 km hat das südwestlich sich erstreckende Fernleitungsnetz. Dort sind aber zumeist Eisenkonstruktionsmaste von 1-7 t Gewicht auf Beton fundiert in 200 m mittlerem Abstand aufgestellt und an den in je 3 m Abstand gelegten 3 Querarmen derselben je 2 Leitungen mittels 6 zu einer Kette verbundener Hängeisolatoren angehängt. Die Leitung ist aus einem Aluminiumseil gebildet, dessen Seele ein Stahldraht bildet, das den ganzen Zug aufzunehmen hat. Auch die Schaltanlagen in den Unterstationen dieser Anlage zeigen das jetzt in Amerika moderne Gepräge. Die Sammelschienen sind mittels Hängeisolatoren an einem Eisengerüst befestigt und die Schaltapparate selbst auf Eisenmasten oder zwischen denselben vor dem Gebäude aufgestellt. Zur Spannungsregelung am fernem Ende der Leitung steht in einer Unterstation eine Synchronmaschine von 2000 kW, 2200 V, mittels Tirillregler in ihrer Spannung konstant gehalten. Auch eine Dampfreserve, aus einer Dampfturbine mit angebaute Generator für 4500 kW bestehend, ist dort eingestellt.

Die amerikanische Praxis im Bau großer Wasserkraft-Elektrizitätswerke hat sich in letzter Zeit auch in Europa an einem grandiosen Werk bewährt — das ist die Versorgung der Stadt Barcelona und der industriereichen Provinz Katalonien mit elektrischer Kraft. Die hohen Kohlenpreise in dieser Gegend, die 70% der Gesteinskosten des bereits bestehenden Dampfkraftwerkes mit 65.000 kW-Maschinen betragen, und andererseits der Wasserreichtum der Pyrenäen machten es naheliegend, gerade hier mit einer Elektrisierung aller Betriebe im großen Stil und von einer Kraftquelle aus einzusetzen. Diesen Plan hat eine amerikanische Gesellschaft in Ausführung genommen; nach Fertigstellung der Wasserkraft des Ebro und des Segre auszunützenden Werke werden 300.000 PS zur Verfügung stehen. Wie A. Paul in der „Z. V. D. I.“ mitteilt, ging die Gesellschaft daran, erst das 50 m hohe Gefälle des Segre bei Seros mit rund 60.000 PS auszunützen. Aus einem natürlichen Staubecken von 20 Mill. m³ Inhalt strömt das Wasser durch einen Oberwassergraben zum Wasserschloß und von dort durch drei Stahlblechrohre zu den 4 Turbinen-Generatoren des Maschinenhauses, stehende Francis-Turbinen für 11.000 bis 14.000 PS je mit einem 8000 kW-Drehstromgenerator für 50 Per., 6000 V, bei 250 Touren pro Min. gekuppelt; in Transformatoren zu Einheiten von 4444 kVA wird die Spannung auf 110.000 V erhöht. Ein Modell dieser von Escher, Wyss & Co. gebauten Turbinen war in der Berner Landesausstellung im vergangenen Jahre zu sehen. Nach der Beschreibung Prof. Praßils in der „Schweiz. Bauztg.“ mißt das gußeiserne Laufrad 1,7 m Durchmesser, die dasselbe umgebende Spirale von 2-3 m Eintrittsdurchmesser ist aus Eisenblech hergestellt; ein mit letzterer vernieteter Stahlgußring hält die übrigen Teile der Turbine und überträgt die Belastung auf die Fundamente. Zur Vermeidung von Druckstößen sind 2 Druckregler mit hydraulischer Entlastung vorhanden, die Regelung erfolgt durch einen Universal-Öldruckregulator der Firma. Bei Vollast war der Wirkungsgrad 82%. In die Kraftanlage wird das bestehende Kraftwerk Pobla mit 3 Turbinen zu je 1350 PS einbezogen werden. Der Abfluß der Talarner Sperre wird ferner in 4 je 12.000 PS leistenden Turbinen nutzbar gemacht. Dann ist noch vor Barcelona ein viertes Werk am Talam geplant, das vier 14.000 PS-Turbinen erhalten soll. Die Gesellschaft geht jetzt daran, ihr Hauptwerk, das ist die Ausnützung der Ebro-Wasserkraft, durch Erbauung eines 850 Mill. m³ aufweisenden Staubeckens auszuführen, das mit seinem 350 m langen und 58 m hohen Damm alle derartigen Wasserbauten weit übertreffen wird; vorläufig sollen nur 150.000 PS nutzbar gemacht werden. Die riesigen Energiemengen, die in den Einzelwerken erzeugt werden, und die große Ausdehnung des zu versorgenden Gebietes bringen natürlich eine umfangreiche und mit Rücksicht auf die zu erwartende Erweiterung ziemlich komplizierte Stromverteilungsanlage mit sich. Die Energie wird mit 110.000 V auf 160 km bis in die Nähe von Barcelona übertragen. Hiezu dienen 2 Drehstromleitungen aus Kupferseilen (107 mm²), die an Eisengittermasten mittels Hängeisolatoren befestigt sind; die Maste tragen auch eine Erdungsleitung und die Telephonlinie. Die erste Spannungsniedrigung erfolgt in dieser Unterstation in 15 Einphasentransformatoren zu je 3333 kVA auf 25.000 V. An diese Spannung sind weitere 2 Unterwerke angeschlossen, die die Spannung auf 6000 V herabsetzen. An den Sammelschienen des einen Werkes wird die Wasserkraft mit dem Dampfkraftwerk parallelgeschaltet, das als Reserve dient und 10 Turbogeneratoren bis 12.000 kW-Einheiten und 7 Gleichstrommaschinen bis 5000 kW, von der A. E. G. ausgeführt, enthält. Das 6000 V-Netz umfaßt 30 Speisekabel, die 200 Transformatorstationen in Barcelona zur Ermäßigung der Spannung auf 220 und 127 V speisen. Ein Teil der Umgebung wird

mit 50.000 V jetzt aus dem Dampfkraftwerk bezogen durch eine 50 km lange Ringleitung, ein anderer Teil mit 25.000 V durch ein 270 km langes Ortsnetz versorgt. Außerdem sind 132 km von 6000 V-Netzen durch Ankauf der Leitungen von 9 Gesellschaften einbezogen worden. Demnächst soll die Straßenbahn von Barcelona und eine Überlandbahn übernommen werden.

Maschinenbau.

Die autogene Schweißung im Großbetriebe behandelt J. Knappich, Augsburg, in einem Aufsatz im „Schiffbau“ v. 24. 2. 1915, in dem er eine derartige Anlage größeren Umfanges der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, die im Vorjahr in Augsburg hergestellt wurde, eingehend beschreibt. Bei dieser Neuanlage sind alle in den früheren Jahren gemachten Erfahrungen berücksichtigt und kann dieses Schweißwerk als auf der Höhe der Technik stehend angesehen werden. Als leitende Gesichtspunkte für die Anlage wurden größte Betriebssicherheit bei vollkommenster Wirtschaftlichkeit, ferner einfachste und billigste Bedienungsweise, verbunden mit vorteilhafter Entfernung der Kalkrückstände aufgestellt. In der Anlage werden täglich za. 1000 kg Karbid vergast, was einer Azetylenproduktion von 300 m³ entspricht. Die Entwickleranlage ist nach dem Tiefbausystem hergestellt, d. h. die Entwickler sind direkt in große Betongruben, die das zur Azetylenherstellung notwendige Wasser aufnehmen, eingebaut. Die Maschinenanlage besteht aus zwei Entwicklern für je 50 kg Karbidbeschickung, dem Wäscher, den Siphons, dem im Freien stehenden Gasbehälter für 30 m³ Nutzinhalt, 2 Reinigern, 1 Stationsgasmesser, einer Knappichschen Zentralwasservorlage, einem Gasbehälter-Inhaltsanzeiger sowie einer Druckmessanlage, die aus einem Wasser-Manometer besteht. Außerdem ist eine Außen-Notbeleuchtung vorgesehen. Das in den Entwicklern erzeugte Azetylen gelangt nach Durchstreichen des Wäschers, der zugleich als Wasserabschluß dient, zum Gasbehälter. Bei eintretender Gasentnahme durchströmt das im Gasbehälter befindliche Azetylen die beiden Reiniger, den Stationsgasmesser sowie die Knappichsche Zentral-Sicherheitsvorlage. Die im Wasser löslichen Verunreinigungen des Azetylen, wie Ammoniak, Schwefelwasserstoff usw., werden ihm bei dieser Anordnung auf dem Produktionswege entzogen. Die Verunreinigungen durch Phosphor und Siliziumwasserstoff werden hingegen auf dem Konsumwege durch die chemischen Reiniger zurückgehalten, so daß das Azetylen technisch rein zur Verbrauchsstelle gelangt, was für die Erzielung guter Schweißnähte von großer Bedeutung ist. Der Verfasser beschreibt weiters alle einzelnen Bestandteile der Maschinenanlage sowie deren Sicherheitsvorkehrungen an der Hand von Lichtbildern und Schnittzeichnungen. Zum Schluß wird hervorgehoben, daß ein Vorzug dieser großen Anlage gegenüber ähnlichen bisherigen Anlagen deren hohe Betriebssicherheit und Einfachheit darstellt, so daß zu ihrer Bedienung trotz der großen Leistungsfähigkeit nur ein Arbeiter notwendig ist. Die anfallenden Kalkrückstände, die bei Vergasung von 10.000 kg Karbid auf za. 25 m³ zu rechnen sind, werden im Werke selbst zu Bauzwecken verwendet. Mit der vorbeschriebenen Anlage werden zurzeit über 50 Schweißstellen betrieben, und zwar mit Schweißbrennern kleinsten bis größten Konsums. Rb.

Gesetze, Erlässe und Verordnungen.

Schlackenbetonplatten. Der Magistrat Wien hat in Erledigung des Ansuchens der Firma E. Hübner, Baumaterialienfabrik in Wien, die Verwendung von Schlackenbetonplatten zur Herstellung von Scheidewänden bei Hochbauten im Gemeindegebiete von Wien unter folgenden Bedingungen als zulässig erklärt: 1. Die Platten sind aus geeigneter Schlacke und Portlandzement herzustellen. Das Raumverhältnis dieser Stoffe darf nicht schlechter sein als 6:1. Es dürfen nur gut erhärtete Platten verwendet werden. — 2. Zur Verbindung der Platten ist Portlandzementmörtel zu verwenden. Für einen guten Anschluß der Wände an die Gebäudemauern ist vorzusorgen. — 3. Wände von 5 cm Dicke dürfen nur bis zu einer Stockwerkshöhe von 3-50 m und nur bis zu einer Länge von 5-50 m verwendet werden. — 4. Die Wände dürfen nur auf Stockwerkshöhe ausgeführt werden und sind in jedem Geschoße durch Träger zu unterstützen. — 5. Das Einheitsgewicht der Platten ist mit 1300 kg/m³ anzunehmen. — 6. Das Aufstellen solcher Wände fällt in den Wirkungskreis der befugten Baugewerbetreibenden. Die beabsichtigte Verwendung ist in den Bauplänen auszuweisen. — 7. Diese Wände dürfen nur zur Trennung verschiedener Wohnungen oder Geschäftslokale verwendet werden. — 8. Die Abänderung und Ergänzung der vorstehenden Bedingungen und die Zurücknahme der Bewilligung bleiben vorbehalten.

Hohlmauern. In Erledigung des Ansuchens der Firma Baumeister Karl Schuller, Ges. m. b. H. in Wien, hat der Magistrat Wien die Verwendung von Hohlmauern aus Ziegeln in dem nach § 36 der Bauordnung für Wien vorgeschriebenen Ziegelmaße bei Hochbauten im Gemeindegebiete von Wien unter folgenden Bedingungen als zulässig erklärt: 1. Diese Hohlmauern dürfen nur dort verwendet werden, wo nach der Bauordnung für Wien 30 cm starke volle Ziegelmauern zulässig wären. — 2. Die Hohlmauern sind in dem in der Zeichnung angegebenen Verbands „Voll auf Fug“ unter Anordnung eines Binders nach zwei Läufern in jeder Ziegelschar herzustellen. Die Eckpfeiler sind voll, die Rauchfänge in bauordnungsmäßigem Verbands zu mauern. In der Höhe des Deckenaufbauers ist eine über die ganze Mauerstärke reichende Abdeckung von mindestens 8 cm dicken Betonplatten anzuordnen. Das

Mischungsverhältnis des Betons darf nicht schlechter sein als 350 kg Portlandzement auf 1 m³ Sand und Schotter. Zur Herstellung der Tür- und Fensterstürze sind keine Ziegelgurten, sondern eiserne Träger zu verwenden. — 3. Die beabsichtigte Verwendung dieser Hohlmauern ist in den Bauplänen auszuweisen. — 4. Die Ergänzung der vorstehenden Bedingungen und die Zurücknahme dieser Bewilligung bleiben vorbehalten.

Rundschau.

Elektrotechnik.

Elektrischer Betrieb mit geteilphasigen Lokomotiven auf der Norfolk and Western-Eisenbahn. Das Bestreben, gewisse, dem Drehstromsystem eigene Vorteile — kommutatorlose, robuste Motoren, einfachste Nutzstrombremsung — auszunützen, ohne einen der Hauptnachteile — die zweipolige Fahrleitung — mit in Kauf nehmen zu müssen, hat bekanntlich in Amerika zur Entwicklung eines Systemes der elektrischen Zugförderung geführt, bei dem die elektrische Energie den Fahrzeugen in Form von hochgespanntem Einphasenstrom, also mit einpoliger Fahrleitung, zugeführt wird, während die Lokomotiven außer einem ruhenden Einphasenwechselstromtransformator noch einen umlaufenden Phasenumformer erhalten, wodurch es ermöglicht wird, als Triebmaschinen Drehstrommotoren zu verwenden. (Geteilphasige — »split-phase« — Lokomotiven.)* Wie wir nun einem ausführlichen, mit zahlreichen Abbildungen versehenen Aufsatz in »Electric. Railw. Journ.« v. 5. 6. 1915 entnehmen, ist im Mai d. J. auf der 48 km langen elektrisierten Teilstrecke der Norfolk and Western-Eisenbahn der regelmäßige Betrieb mit geteilphasigen Lokomotiven aufgenommen worden. Auf dieser vornehmlich der Kohlenbeförderung dienenden Strecke werden sehr schwere Güterzüge (Wagenzuggewicht rd. 3000 t); auf Steigungen von 20‰ mit einer Geschwindigkeit von 22.5 km/Std. befördert. Die zur Verwendung gelangenden Baldwin-Westinghouse-Lokomotiven, von denen zunächst 12 in Betrieb stehen, sind Doppellokomotiven mit der Achsanordnung (1 B — B1) + (1 B — B1). Jede der beiden Lokomotivhälften, die miteinander kurz gekuppelt sind, hat 2 Drehgestelle mit je 2 Treib- und 1 Laufachse; die Drehgestelle jeder Lokomotivhälfte sind miteinander kurz gekuppelt, der Oberkasten der Lokomotive wird somit nicht zur Kraftübertragung herangezogen. Der Durchmesser der Treibräder ist 1575, jener der Laufräder 762 mm. Die ganze Länge der Doppellokomotive beträgt 32.21 m, ihr Gesamtgewicht 246 t, wovon 200 t auf die 8 Treibachsen und 46 t auf die 4 Laufachsen entfallen. Auf den Steigungen von mehr als 10‰ bis 20‰ werden zur Beförderung der rund 3000 t schweren Züge 2 Lokomotiven, je eine an der Zugspitze und am Zugende, benützt, wobei die Fahrgeschwindigkeit 22.5 km/Std. beträgt. Mit derselben Geschwindigkeit werden 3000 t schwere Züge von nur einer Lokomotive auf Steigungen von über 4 bis zu 10‰ befördert, während auf Steigungen bis zu 4‰ die Fahrgeschwindigkeit 45 km/Std. beträgt. Die gewährleistete größte Anfahrzugkraft (gemessen am Radumfang) beträgt 60.000 kg, während bei Versuchen Zugkräfte bis zu 81.500 kg gemessen worden sein sollen, was einer Ausnützung des Reibgewichtes mit rd. 40‰ entspräche. (Aus den bisherigen Veröffentlichungen sind genaue Angaben über die Stunden-, bzw. Dauerleistung der Motoren bei den verschiedenen Geschwindigkeiten, über das Verhältnis des Gewichtes der elektrischen Ausrüstung zum Gesamtgewicht usw. noch nicht zu entnehmen, weshalb auch vorläufig von Vergleichen mit Einphasen-Wechselstromlokomotiven für schwere Zugförderung abgesehen werden muß.) Jedes der 4 Drehgestelle der Doppellokomotive ist mit 2 Drehstrom-Induktionsmotoren ausgerüstet, die mit künstlicher Lüftung versehen sind und mittels Zahnradübersetzung auf eine Blindwelle arbeiten, von der die 2 Treibachsen jedes Drehgestelles mittels Kuppelstangen angetrieben werden. Die Ständer der Motoren können entweder 4 oder Spolig geschaltet werden, entsprechend den 2 Fahrgeschwindigkeiten von rund 45, bzw. 22.5 km/Std. Die Spannung des Fahrleitungsstromes — einphasiger Wechselstrom vom 25 Per./s — beträgt 11.000 V, die Spannung des mittels einer Kombination von ruhendem Einphasentransformator und umlaufendem Phasenumformer erzeugten Drehstromes für die Triebmaschinen ist 725 bis 750 V. Der Phasenumformer — ein während des Betriebes der Lokomotive ständig umlaufender Einphasen-Induktionsmotor mit Kurzschlußläufer und mit 2 Primärwicklungen auf dem Ständer — ist ebenfalls für künstliche Lüftung eingerichtet und wird durch einen Einphasen-Kollektormotor angelassen. Bezüglich der Einrichtungen für das Anfahren der Lokomotiven, für die Nutzstrombremsung usw., dann hinsichtlich der elektrischen Streckenausrüstung und des Kraftwerkes verweisen wir auf die eingangs angeführte Quelle und behalten uns vor, auf die Betriebsergebnisse sowie auf die allfällige weitere Entwicklung der elektrischen Zugförderung mit geteilphasigen Lokomotiven seinerzeit zurückzukommen. —s.

*) Näheres hierüber siehe u. a.: E. F. W. Alexander, »Die geteilphasige Lokomotive«. »E. T. Z.« 1913, S. 1392f.; Dr. L. Adler, »Neuer Einphasenmotor und Phasenumformer für Lokomotiven«. »E. K. B.« 1914, S. 29f.; G. Brecht, »Neueres von den elektrischen Hauptbahnen Amerikas«. »E. K. B.« 1914, S. 385f.; »E. K. B.« 1914, S. 35.

Maschinenbau.

Über Diesel-Lokomotiven bringt Dinglers »Polyt. Journ.« v. 17. 4. 1915 einige bemerkenswerte Angaben. Der Massenausgleich wird, um einen ruhigen Lauf des Fahrzeuges zu erzielen, durch 2 gegenüberliegende Zylinder einer Vierzylinder-Hauptmaschine ermöglicht. Die Zylinder liegen in V-Anordnung in einer gemeinsamen Ebene und wirken auf einen gemeinsamen Kurbelschaft. Je 2 Zylinder sind unter 90° zueinander und alle zusammen unter 45° zur Gleisebene geneigt. Die Kurbelwelle ist dreifach gelagert, besitzt 2 unter 180° versetzte Arbeitskurbeln und macht bei einer Fahrt von 100 km/Std. 300 Umdr./Min. An den Enden der Kurbelwelle sind 2 mit Ausgleichmassen versehene Kurbelscheiben aufgepreßt. Durch diese Anordnung werden die Massenkräfte der hin- und hergehenden Triebwerksteile durch die Zentrifugalkräfte der Kurbeln, Kuppelstangen und entsprechenden Ausgleichmassen ausgeglichen. In den Triebrädern sind weiters entsprechende Gegengewichte für die rundlaufenden Massen angebracht. Die sekundären Kräfte der Triebwerksteile der Hauptmaschine sind nicht ausgeglichen, da sie bei jeder Kurbelstellung nur eine wagrecht gerichtete Resultierende ergeben. Als Hilfsmaschine dient eine stehende Zweizylinder-Zweitakt-Dieselmachine von 250 PS, an deren um 180° versetzten Kurbeln gleichzeitig auch die Schubstangen der beiden liegend angeordneten mehrstufigen Luftpumpen angreifen. Die primären Kräfte werden hiebei durch Gegengewichte in den beiden Schwungrädern ausgeglichen, während die sekundären Massenkräfte ihren Ausgleich durch besondere kleine Schwunghmassen finden. Mit der ersten Diesel-Lokomotive wurden auf der Strecke Berlin—Mansfeld Versuchsfahrten unternommen, welche jedoch wegen Beschädigung der Hauptmaschine im Frühjahr 1914 unterbrochen werden mußten. Rb.

Schiffbau.

Das erste Linienschiff mit elektrischem Antrieb. Dipl.-Ing. Kraft in Berlin macht in Dinglers »Polyt. Journ.« v. 12. 6. 1915 interessante Mitteilungen über die Verwendung des indirekten Turbinenantriebes im Schiffbau. Sowohl die Turbinenanlagen mit Räderübersetzung wie die Turbo-transformatoranlagen breiten in neuerer Zeit ihr Arbeitsgebiet immer mehr aus und ersetzen nicht nur die direkt wirkenden Turbinenanlagen, sondern treten auch vielfach an die Stelle reiner Kolbenmaschinen- und gemischten Anlagen (Kolbenmaschinen mit Abdampfturbinen). Der turbo-elektrische Antrieb hat bisher wenig mehr als ein akademisches Interesse gefunden, teils wegen des zu erwartenden geringen Gesamtwirkungsgrades, teils wegen mangelnder Erfahrungen mit größeren elektrischen Bordanlagen. Um so größeres Interesse erweckt die Entscheidung der amerikanischen Marine, für ihre jüngst erbauten Linienschiffe der California-Klasse turbo-elektrischen Antrieb zu verwenden. Die amerikanische Marine hatte allerdings Gelegenheit, mit dem turbo-elektrischen Antrieb, der auf den Kohlendampfern »Cyclops«, »Neptune« und »Jupiter« bereits seit einigen Jahren eingeführt wurde, wertvolle Erfahrungen zu sammeln. Insbesondere die Betriebsergebnisse mit »Jupiter«, der eine 23tägige Dauerfahrt mit turbo-elektrischem Antrieb anstandslos erledigte, sollen in erster Linie den Anstoß gegeben haben, eines der neuen Linienschiffe, u. zw. die »California«, mit einer turbo-elektrischen Anlage auszurüsten. Das Schiff hat eine Wasserverdrängung von 32.500 t, eine größte Länge von 190 m bei einer größten Breite von 29.6 m und eine Geschwindigkeit von 21 Knoten. Die Hauptturbinenanlage bei dem bisherigen Typus dieser Schiffsklasse besteht aus 2 Maschinensätzen, die sich auf 4 Wellen verteilen. Hiezu kommen noch eine Anlage für je 2 Marschturbinensätze mit Rädergetriebe, die bei der Marschfahrt vor die Hauptturbinen geschaltet werden. Die Kesselanlage der Schiffe besteht bei dieser Type ausschließlich aus Wasserrohrkesseln mit Ölfeuerung. Die Vorteile des turbo-elektrischen Antriebes gegenüber dem direkten Turbinenantrieb lassen sich aus nachstehender Gegenüberstellung nach den Angaben der General Electric Co. entnehmen: Während bei den direkt wirkenden Hauptturbinen das Gewicht der Hauptmaschine zu 760 t ausmacht, ist dasselbe bei der turbo-elektrischen Anlage nur 610 t. Weiters wird die Leistung an der Welle bei 21 Knoten für die direkt wirkenden Hauptturbinen mit 32.100 PS bei der turbo-elektrischen Anlage für die gleiche Geschwindigkeit auf 29.600 PS reduziert. Dies entspricht einem stündlichen Dampfverbrauch der Hauptmaschinen von 169 t für die direkt wirkenden Hauptturbinen gegenüber einem stündl. Dampfverbrauch bei der turbo-elektrischen Anlage von 138.5 t. Der turbo-elektrische Antrieb ermöglicht demnach eine recht erhebliche Gewichtersparnis und eine Dampfersparnis von nahezu 20%, die eine Verringerung der Kesselzahl von 12 auf 10 gestattet, daher eine wesentliche erhöhte Wirtschaftlichkeit gegenüber dem direkt wirkenden Hauptturbinen-Antrieb aufweist. Rb.

Chemie.

Schutzüberzug für Metalle. W. E. Ruder berichtete der diesjährigen Hauptversammlung der »American Electrochemical Society« über ein Verfahren, das auf die Erzeugung einer Aluminiumlegierung zum Schutz von Metallen hinzielt. Die betreffenden Metallgegenstände werden in einer Packung von Tonerde und Aluminiumpulver mit Zusatz von 1% Salmiak erhitzt. Die Erhitzungstemperatur beträgt für Kupfer und Messing 700 bis 800°, für Eisen und Stahl 900 bis 950°. Der gebildete Aluminiumüberzug bietet

einen wirksamen Schutz gegen hohe Temperaturen. Das so behandelte Gußeisen widersteht Temperaturen von 800 bis 900°; Eisen und Stahl können noch höher erhitzt werden. Das Verfahren eignet sich hauptsächlich für Ofenteile, Pyrometerrohre, Glühkästen u. dgl. Der auf Kupfer erzeugte Überzug schützt das Metall bis zur Schmelztemperatur gegen Oxydation. *Vk.*

Beleuchtungswesen.

Schädigung von Gaswerken durch Krieg. Die Lehr- und Versuchsanstalt teilt über die Schädigung der Gasbehälter während des Krieges auf mehrfache Anfragen im »Journ. f. Gasbel. u. Wasservers.« 1915, S. 336, im wesentlichen Folgendes mit: Gewöhnlich ist der Feind bestrebt, den Gasbehälter von Gasanstalten zu zerstören, wohl in der Absicht, eine Explosion des Gases und damit größeren Schaden herbeizuführen. Da jedoch unter normalen Verhältnissen ein explosibles Gasgemisch (8 bis 20% Gas, der Rest Luft) im Behälter niemals vorhanden sein kann, so kann auch selbstverständlich eine Explosion nicht stattfinden, sondern das aus dem beschädigten Behälter ausströmende, sich etwa entzündende Gas brennt, während der Behälter sinkt, als Flamme, die von selbst erlischt, sobald der Behälter entleert ist. Eine solche Beschädigung des Gasbehälters bringt es aber mit sich, daß die Gasversorgung eines Gemeinwesens unterbrochen wird, wobei die Gefahr besteht, daß an den Verbrauchsstellen Hähne geöffnet und, da kein Gas auströmt, nicht wieder geschlossen werden, so daß beim Wiederbeginn mit der Gaslieferung aus den offen gebliebenen Hähnen Gas unentzündet ausströmen kann und die bekannten Gefahren herbeigeführt sowie bei zufälligem Entzünden Verpuffungen hervorgerufen werden können. Um diese Unannehmlichkeit zu vermeiden, muß das Publikum angewiesen werden, bei vorübergehender Einstellung der Gaslieferung alle Hähne bis zur neuerlichen Gasabgabe sorgfältig geschlossen zu halten; ganz besonders muß in solchen Zeiten auf die Wahrnehmung von Gasausströmung durch den Geruch sowie auf die Abstellung der Gasausströmungen geachtet werden. *D.*

Aus Fachkorperschaften.

Das Iron and Steel Institute nahm in seiner diesjährigen Jahresversammlung (London, 13. bis 14. Mai 1915) folgende Resolution an: »Die Namen aller Mitglieder feindlicher Staaten sollen aus der Mitgliederliste des Instituts gestrichen und die Statuten so geändert werden, daß für den Fall eines Krieges in der Zukunft die Mitgliedschaft aller Mitglieder und Ehrenmitglieder aus den feindlichen Staaten ipso facto erlischt«. In der Diskussion bemerkte der Antragsteller Mure Ritchie, daß er persönlich nichts gegen die österreichischen Mitglieder nichtdeutscher Nationalität oder Herkunft sowie gegen die Ungarn hätte und hoffe, daß diese wieder einmal im Institut willkommen geheißen werden. Ganz anders stehe er in dieser Hinsicht den Deutschen gegenüber, die »die Grenzen der Zivilisation gänzlich überschritten haben (!)«. Am 31. Dezember 1914 betrug die Zahl der Mitglieder des Instituts 2086, darunter waren im August 101 Mitglieder deutscher, österreichischer oder ungarischer Staatsangehörigkeit. Seit Ausbruch des Krieges sind 2 deutsche Mitglieder gestorben und 19 haben ihren Austritt angemeldet. *Vk.*

Standesangelegenheiten.

Zur Verstädtlichung der Berliner Elektrizitätswerke. Magistrat und Stadtverordnete von Berlin haben, wie wir der Zeitschrift »Elektr. Kraftbetr. u. Bahn.«, H. 22 v. 4. 8. 1915, entnehmen, auch zum kaufmännischen Direktor der zukünftig städtischen Elektrizitätswerke einen Ingenieur gewählt, u. zw. den Oberingenieur und Prokuristen der Siemens-Schuckert-Werke Herrn Coninx. *—s.*

Wirtschaftliche Mitteilungen.

Die Eisenwerksgesellschaft Zenica in Bosnien hat auch im heurigen ersten Halbjahre mit ungünstigem Ergebnisse gearbeitet. Manche Betriebe mußten wegen der örtlichen Nähe des Kriegsgebietes eingestellt werden. Es herrschte Arbeitermangel, ferner Mangel an Kohle und endlich bereitete die Zufuhr der Rohstoffe erhebliche Schwierigkeiten. Die Gesellschaft war darum nicht in der Lage, ihre Einrichtungen auszunützen. *π.*

Aufnahme der Rohölvorräte. In den galizischen Rohölgebieten finden gegenwärtig Aufnahmen der Rohöl- und Petroleumvorräte statt. In naher Zeit dürften auch die täglichen Berichte über das Ausmaß der Erzeugung wieder veröffentlicht werden. Der Rohölversand von Drohobycz ist bereits wieder eingeleitet worden. In Boryslaw dürfte die Versendung im letzten Drittel des Monats Juli beginnen. Vertreter der Raffinerien und der Grubenbesitzer sind damit beschäftigt, die Schäden festzustellen, welche die Anlagen erlitten haben. Seit der Wiedereroberung des Rohölgebietes sind die Preise von Benzin und anderen Fabrikaten, die sehr stark gestiegen waren, zurückgegangen, ohne daß sich jedoch einheitliche Preissätze entwickelt hätten. So wird Benzin je nach den Marken von den Händlern mit K 150 bis 160, von einzelnen Raffinerien mit K 120 abgegeben. Die Petroleumpreise sind seit einiger Zeit ziemlich unverändert und stellen sich gegenwärtig auf K 63. *π.*

Der Ablauf des Ziegelkartells. Das im Jahre 1910 abgeschlossene Kartellübereinkommen zwischen der Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft, der Aktiengesellschaft der Wiener Ziegelwerke und der Union-Bau-

materialiengesellschaft läuft im heurigen Jahre ab. Voraussichtlich dürfte das Kartell nicht, wie es bisher der Fall war, auf 5 Jahre endgültig erneuert, sondern das geltende Abkommen auf ein Jahr provisorisch verlängert werden. Für die Abmachungen der Werke ist die Einteilung der Frachtrationen sehr wichtig und die gegenwärtigen Sätze können naturgemäß nicht die Grundlage für eine normale Friedensarbeit bilden. Daher dürfte man die heutigen Bestimmungen vorläufig verlängern und erst bei Eintritt ruhiger Verhältnisse ein längeres Übereinkommen abschließen. Die Ziegeleien haben ihren Betrieb fast gänzlich eingestellt, nachdem sie die geringen Aufträge, die ihnen zugehen und die kaum 1/4 des Vorjahres betragen, aus ihren Lagerbeständen decken können. *π.*

Weitere Eisenpreiserhöhungen in Deutschland. Der deutsche Eisenmarkt ist auch weiterhin auf einen durchwegs festen Ton gestimmt, denn die Werke sind mit Unterstützung der Heeresverwaltung im Rahmen der zurzeit möglichen 60%igen Erzeugung ausgezeichnet beschäftigt und die Preise können im Durchschnitt mindestens als auskömmlich bezeichnet werden. Die Rohstoffverbände haben um die Mitte Juni die Verkaufstätigkeit für das dritte Vierteljahr zu den bis um M 15 erhöhten Preisen aufgenommen und sie haben den größten Teil der verfügbaren Mengen bereits vergeben. In betreff von Stabeisen ist der Markt, soweit neue Abschlüsse in Betracht kommen, in den letzten Wochen etwas ruhiger geworden, ohne daß indessen von einer Abschwächung gesprochen werden könnte. Die Verbraucher haben sich für die bis zum 30. September laufende Abschlußfrist ziemlich reichlich gedeckt. Für sofortige Lieferung wird Material in großen Posten gefordert, ohne daß die Werke bei dem eingeschränkten Betrieb entsprechend zu liefern in der Lage sind, denn es werden Fristen von 8 bis 10 Wochen verlangt. Die lebhaftere Nachfrage für sofortigen Bedarf erklärt sich auch aus der Tatsache, daß größere Lagermengen weder beim direkten Verkauf noch beim Handel vorhanden sind. Die Werke drängen auf pünktliche Abnahme der Bestellungen, und was über den vereinbarten Termin hinaus nicht abgenommen wird, findet sofort anderweitige Käufer. Die Werke sind darum imstande, die vereinbarten Mindestpreise glatt durchzusetzen. Anfang Juni trat eine Preiserhöhung von M 5 für die Tonne ein, auch dieser Preis ist bei neuen Abschlüssen, die in Form von Zusatzkäufen in beschränktem Umfang stattfanden, bereits wieder überholt worden. Die meisten Werke verlangen, insoweit sie überhaupt noch in der Lage sind, Material für das laufende Vierteljahr abgeben zu können, M 140 bis 150 für Thomasware; Qualitätsmaterial, das insbesondere von seiten der vielen mit Heeresbedarf beschäftigten Fabriken stark beansprucht wird, bezahlt man bis zu M 160. Die allgemeine Freigabe des Verkaufes für das letzte Vierteljahr ist vielleicht zum Schluß des Juli zu erwarten; weitere Erhöhungen der Preise sind um so wahrscheinlicher, als die Rohstoffpreise unausgesetzt anziehen und die Eisenindustrie vom 1. September ab mit einer neuerlichen Erhöhung der Kohlenpreise zu rechnen haben wird. Schweißisen unterliegt ebenfalls einer sehr starken Nachfrage und die neuerdings um M 5 bis 10 für die Tonne hinaufgesetzten Preise werden glatt erzielt. Die Werke verkaufen einstweilen nur zur Lieferung für das dritte Vierteljahr. Für die Ausfuhr in das neutrale Ausland kommen mancherlei gute Geschäfte zustande, bei denen nicht ungünstigere Preise erzielt werden als für inländische Abschlüsse. Bleche werden sowohl in Grob- als auch in Feinmaterial andauernd begehrt und über die vereinbarten Mindestpreise hinaus bezahlt. Das Gleiche gilt von Draht und Drahtwaren aller Art sowie Röhren; weniger befriedigend ist nur der Trägerabsatz, weil der Baumarkt auch weiterhin still liegt. *π.*

Handels- und Industrienachrichten.

Die Launer Aktienzuckerfabrik vormals M. Valtera beschloß die Verteilung einer Dividende von 8% d. s. K 32, gegen K 28 im Vorjahre. — Der der am 22. Juli 1. J. in Konstantinopel abgehaltenen 35. ordentlichen Generalversammlung vorgelegte Bericht des Verwaltungsrates der Betriebsgesellschaft der Orientalischen Bahnen bringt zur Kenntnis, daß der Ausbruch des Weltkrieges auf die Verhältnisse der Gesellschaft eine weitgehende Einwirkung gehabt hat. Die Regelung der wichtigen juristischen, wirtschaftlichen und finanziellen Fragen, welche sich für die Gesellschaft aus den Balkankriegen ergeben hatten, ist in die Ferne gerückt; auch wurde die Gesellschaft verhindert, die mit der serbischen Regierung begonnenen und bis zu einem gewissen Punkte gediehenen Verhandlungen zu beendigen. Während des Jahres 1914 hat die Gesellschaft 583.520 km ihres 954.169 km ausmachenden Netzes betreiben können. Die Gesamteinnahmen belaufen sich auf F 12.908.438 gegen F 13.310.424 im Vorjahre, ergeben also einen Ausfall von F 401.986; der Rückgang hat seinen hauptsächlichsten Grund in der Bevölkerungsabwanderung und in der wirtschaftlichen Verarmung der von den Linien der Gesellschaft durchzogenen Gegenden. Seit der Dardanellensperre besserten sich die Einnahmen erheblich. Kilometerische Einnahme F 22.121 (im Vorjahre F 22.810). In den Einnahmeziffern ist die Forderung nicht mitberücksichtigt, welche der Gesellschaft auch für das Jahr 1914 aus dem Titel der fortdauernden Besitzentziehung zusteht. Der Personenverkehr — ohne Truppentransporte — zeigt eine Gesamtfrequenz von 6.505.972 Personen mit einer Gesamteinnahme von F 5.062.257. Der gewöhnliche Güterverkehr — ohne Militärtransporte — belief sich in der

Menge auf 325.114 t und in den Einnahmen auf F 3,853.009. Die ordentlichen Betriebsausgaben haben F 6,548.692 gegen F 5,059.737 im Vorjahre betragen, waren also um F 1,488.955 höher. Die Mehrausgaben betreffen alle Dienstzweige und haben ihren Grund in der Neubesezung einer Reihe von Stationen, in den durch die Balkankriege notwendig gewordenen Reparaturen am Fahrpark und an der Bahnanlage sowie in der Preissteigerung fast aller Materialien. Im Vorjahre waren die ordentlichen Betriebsausgaben besonders niedrig, weil lange Zeit hindurch nur 112 km hatten betrieben werden können. Kilometrische Ausgaben F 11.222 (im Vorjahre F 8671). Die außerordentlichen Betriebsausgaben weisen eine Ersparnis von F 59.842 auf; sie betragen F 1,032.988 gegen F 1,092.830 im Vorjahre. Es ist eine Lokomotive angeschafft worden, wogegen 2 Lokomotiven und eine Anzahl Personen- und Güterwagen außer Dienst gesetzt wurden. Die Fahrbetriebsmittel, welche der Gesellschaft zu Beginn des Geschäftsjahres infolge der Balkanereignisse noch gefehlt hatten, sind ihr seither zurückgestellt worden. Der Bau des zweiten Gleises auf der 17,6 km langen Vorstadtstrecke Konstantinopel-San Stefano hatte unter der Ungunst der Verhältnisse zu leiden. Ende des Jahres waren indessen 13 km des neuen Gleises fahrbar. Die Seitenlinie Babaeski-Kirkkilisse von 45-620 km Länge wurde im Geschäftsjahre zum erstenmale während des ganzen Jahres betrieben. Der Betrieb ergab eine konventionsgemäße Nettoeinnahme von F 45.984, zu welcher die Regierung F 201.276 zuzuschließen hatte. Es wurde eine Dividende von 5% (gegen 8% im Vorjahre) festgesetzt. — Die Kreditanstalt hat unter der Firma »Bau- und Rekonstruktionsgesellschaft m. b. H.« eine Unternehmung gegründet, welche die gewerbmäßige Übernahme und Einrichtung von Bauten aller Art insbesondere in den vom Kriege betroffenen Gebieten der Monarchie bezweckt. Die Haupttätigkeit der neuen Gesellschaft wird sich auf Galizien erstrecken, zumal die Kreditanstalt dort an verschiedenen Unternehmungen finanziell beteiligt ist, die für die Zwecke der Unternehmung in Betracht kommen. Zu diesen Gesellschaften gehören unter anderen die Österreichische Portlandzementfabriks-Aktiengesellschaft in Szczakowa, die Galizische Ziegelaktiengesellschaft, die »Mundus«, Aktiengesellschaft der vereinigten österreichischen Bugholzmöbel-fabriken, welche eine Betriebsanlage in Galizien besitzt und dort auch auf dem Gebiete des Barackenbaues tätig ist. Die Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft Zieleniewski gehört gleichfalls diesem Konzern an. Das Kapital der neuen Gesellschaft beträgt 1 Mill. Kronen. Ihr Sitz ist Wien, doch sollen technische Exposituren an jenen Orten errichtet werden, wo ein größerer Bedarf besteht. — In der am 29. Juli d. J. abgehaltenen Generalversammlung der Galizischen Naphthabergbau-Aktiengesellschaft wurde die Bilanz für das mit 30. April l. J. abgelaufene Geschäftsjahr vorgelegt, welche nach Vornahme von entsprechenden Abschreibungen und der statutenmäßigen Zuweisung an den Reservefonds mit einem Reingewinn von K 906.701 schließt. Es wurde die Verteilung einer der vorjährigen gleichen Dividende von 12 1/2% des 6 Mill. Kronen betragenden Aktienkapitals beschlossen. Dem Geschäftsberichte ist zu entnehmen, daß die Rohölgruben, welche sich auf der von der »Schodnica«-Aktiengesellschaft für Petroleumindustrie erworbenen Herrschaft Schodnica befinden, nebst den dazu gehörigen Rohölgruben in Urycz im abgelaufenen Geschäftsjahre und auch während der feindlichen Invasion ohne Unterbrechung im Betriebe waren. — Das Wiener Handelsgericht hat über die Gemeinnützige Bau- und Wohnungsgenossenschaft »Heimat« in Wien über deren Ansuchen die Geschäftsaufsicht eingeleitet. Die Genossenschaft, die vor etwa 3 Jahren gegründet wurde, genießt die im Wohnungsfürsorgegesetz vorgesehenen Begünstigungen. Sie hat um die Verhängung der Geschäftsaufsicht angesucht, weil sich infolge des Krieges die Lage des Unternehmens ungünstiger gestaltet hat und der Plan der Errichtung neuer Eigenhäuser, die an die Mitglieder verkauft werden sollten, vorläufig zurückgestellt werden mußte. Nach einer von der Genossenschaft aufgestellten Bilanz betragen die Passiven K 1,002.239, von denen K 136.179 auf offene Forderungen entfallen; die restlichen Verbindlichkeiten sind Hypothekarverpflichtungen. Die Aktiven sollen die Passiven um K 100.000 übersteigen. Da die Genossenschaftsanteile den Betrag von K 100.000 ausmachen, würde es auf Grund dieser Aufstellung möglich sein, bei Eintritt geregelter Verhältnisse im Baugewerbe die Gläubiger voll zu befriedigen und die Anteile der Genossenschafter zurückzuzahlen. Es besteht die Absicht, nach Überwindung der augenblicklichen Schwierigkeiten die in Ausführung befindlichen Bauten zu vollenden. Die Genossenschaft ist die in Ausführung befindlichen Bauten zu vollenden. Die Genossenschaft ist Eigentümerin einer Häusergruppe in Mauer und eines in demselben Orte befindlichen großen Grundstückes, auf dem 98 Häuser erbaut werden sollen. Sie besitzt ferner Grundstücke in Aspern, Kritzendorf und Purkersdorf, ein Haus in der Schlegelgasse und eine in Bau befindliche Realität in der Johnstraße, deren Fertigstellung durch die eingeleitete Geschäftsaufsicht nicht unterbrochen werden soll.

Patentanmeldungen.

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

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am 1. September 1915 öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Ausleihhalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

13. **Wasserrohrkessel mit mehreren, Ober- und Unterkessel verbindenden Rohrbündeln:** Der hintere Teil der Rohre des vorderen Rohrbündels ist schräg und der vordere Teil dieser Rohre steil, dem Zuge der Heizgase entzogen, angeordnet. — L. & C. Steinmüller, Gummersbach (Rhld.). Ang. 11. 5. 1914.

13. **Vorrichtung zum Vorwärmen von Kesselspeisewasser durch Dampf unter Ausscheidung der Beimengungen aus dem Wasser,** bei der das Speisewasser über eine Reihe übereinanderliegender Platten stufenweise herabfließt: Der sich über die ganze Länge der Vorrichtung erstreckende Vorwärmer besteht aus einem mit dem Speiserohr verbundenen unteren rohrförmigen Teil und aus einem sich an diesen anschließenden oberen flachen Teil, in welchem das Speisewasser in Form einer dünnen Wand aufsteigt, um von der oberen schlitzförmigen Mündung dieses Teiles beiderseits über die Plattenreihen herabzufließen. — Adolf Veselý, Budapest. Ang. 14. 11. 1912; Prior. 16. 11. 1911 (Ungarn).

13. **Dampfüberhitzer für Heizrohrkessel** nach dem Patente Nr. 63.451: Der Verbindungskanal der Kammern für gesättigten Dampf liegt auf der Hinterseite und zur Verbindung der Kammern für überhitzten Dampf ist ein Verbindungskanal im Oberteil des Dampfsammlers angeordnet. — The Locomotive Superheater Corporation Limited, London. Ang. 15. 3. 1912 als Zusatz zu Pat. Nr. 63.451; Prior. 20. 7. 1911 (Großbritannien) beansprucht.

13. **Kondenstopf** mit selbsttätiger, durch ein von einem Thermostaten betätigtes Ventil überwachter Kondenswasserabscheidung: Der Dampfraum des Kondensstopfes ist durch Wärmeschutzmasse gegen Wärmeverluste geschützt, nicht aber der Wasserraum desselben, so daß das Kondenswasser rascher abgekühlt und durch den Thermostaten abgelassen wird. — Adalbert Tomcsányi, Wien. Ang. 16. 5. 1914.

14. **Steuerungsvorrichtung für Druckausgleichsventile an Lokomotiven:** Das Druckausgleichsventil ist durch seine Zugspindel mit einem Kolben von größerem Querschnitt als der des Ventils verbunden und die einander zugekehrten Seiten von Ventil und Kolben werden vom selben Druckmittel beaufschlagt, so daß das Ventil sowohl bei Druck von der einen Seite wie auch bei Druck von der anderen Seite auf seinen Sitz gepreßt wird, wogegen die Eröffnung des Ventils in bekannter Weise durch einen mit besonderem Druckmittel beaufschlagten Kolben erfolgt. — Knorr-Bremse Akt.-Ges., Berlin. Ang. 29. 2. 1912.

20. **Einrichtung zur Verhinderung des Zusammenstoßes von einzeln laufenden elektrisch angetriebenen Schienenfahrzeugen,** die aus einem Seitengleise in ein Hauptgleise abfahren, auf dem eine Reihe solcher Fahrzeuge mit gleichen Zwischenräumen laufen: Der Einschalt-Elektromagnet eines Abfahrerschalters, der Schalter eines von einem Elektromotor angetriebenen Zeitschalters und der Schalter einer Stromunterbrechungsschiene, die am Hauptgleise in entsprechender Entfernung von der Abfahrtweiche liegt, sind in Serie miteinander verbunden und der Zeitschalter wird vom Elektromotor synchron mit dem Taktschlage der Fahrzeuge auf der Stromunterbrechungsschiene eingeschaltet, so daß nur, wenn ein Taktschlag ausgelassen wird, der Einschaltmagnet Strom erhält und so den Abfahrtschalter einschaltet und das Fahrzeug aus dem Seitengleise abfährt. — The New Transport Company Limited, London. Ang. 3. 7. 1912.

20. **Schaltungsanordnung für Streckenrelais:** Ein vom Zuge magnetisch gesteuertes Relais ist durch ein vom Zuge elektrisch gesteuertes Relais mit einer isolierten Schiene derart verbunden, daß nur bei richtiger Arbeitsweise beider Relais Freigaben des Signales oder dgl. erfolgen, wogegen eine unrichtige Arbeitsweise eines der beiden Relais mit Hilfe besonderer in einem Signalstromkreise liegenden Kontakte sofort angezeigt wird. — Siemens & Halske Akt.-Ges., Wien. Ang. 24. 10. 1913; Prior. 4. 11. 1912 (Deutsches Reich).

20. **Einrichtung zum Registrieren des Zeitpunktes zweier Vorgänge (z. B. der Einstellung eines Haltsignales und des Überfahrens desselben),** gekennzeichnet durch ein von einem Uhrwerke vermittelt einer einstellbaren, elastischen oder Reibungskupplung angetriebenes, in Verbindung mit einer Druckvorrichtung stehendes Zeigerstempelwerk, welches so eingerichtet ist, daß die Stunden- und Minutenwellen fest mit ihren Zeigerstempeln verbunden sind, während der Sekundenzeigerstempel erst durch einen bei Haltstellung des Signales vom Zuge beeinflussten Elektromagneten mit seiner Welle gekuppelt wird, worauf nach Überfahren des Haltsignales und Befahren eines Streckenkontaktes durch den Zug mit Hilfe eines in einem Hilfsstromkreise liegenden Relais ein Elektromagnet erregt wird, dessen Anker einerseits in ein Hemmrad, welches auf der Antriebswelle des Zeigerstempelwerkes sitzt, eingreift, letzteres bei weiterlaufendem Uhrwerk feststellt und andererseits diesen

Elektromagneten in einen Haltestromkreis einschaltet, welcher erst durch die bei der Betätigung der Druckvorrichtung erfolgende Öffnung eines besonderen Kontaktes unterbrochen wird. — Siemens & Halske Akt.-Ges., Wien. Ang. 4. 11. 1913; Prior. 13. 11. 12 (Deutsches Reich).

24. Brenner zum Zerstäuben von flüssigen Brennstoffen, insbesondere von Schwerölen, mit sich drehenden Düsen für den Brennstoff und einem zwischen den Düsen und der Brennermündung angeordneten Flügelrad: Das Flügelrad treibt die Düsen an und dient gleichzeitig zur innigen Vermischung von Öl und Luft. — Dipl.-Ing. Karl Hofmann, Mannheim. Ang. 13. 8. 1913; Prior. 17. 8. 1912 (Deutsches Reich).

24. Vorrichtung zur Zuführung fein zerteilter Brennstoffe mittels eines quer durch die Zuführungskammer des Brennstoffes geblasenen Luftstromes: Die Einlaßleitung ist an der Eintrittsstelle in die senkrechte Kammer mit einer in Verbindung mit einer Druckluftquelle von konstantem Druck stehenden Düse versehen, wobei entweder diese Düse oder die Mündung der Auslaßleitung oder beide in der Achsrichtung einstellbar sind, derart, daß bei annähernd gleichbleibendem Druck und Geschwindigkeit des Luftstromes die Zone des durchfallenden Brennstoffes, innerhalb deren der Düsenluftstrom wirksam ist, regelnd veränderlich ist. — Wirt Stauley Quigley, New York. Ang. 22. 7. 1914.

24. Blattrost für feste Brennstoffe, gekennzeichnet durch aus an den Enden mit festen und federnden oder beiderseits mit federnden Abschlüssen versehenen Formstäben bestehende Blatträger, auf welche eine Anzahl von Blättern dicht aneinander schließend aufgeschoben sind, die mittels Warzen oder dgl. mit Längsnuten der Blatträger in Eingriff gebracht sind, so daß die Blätter durch den federnden Abschluß, trotz ihrer abweichenden Wärmeausdehnung, untereinander jederzeit dicht aneinander liegend gehalten werden, wodurch die richtige relative Lage der einzelnen Elemente gegeneinander gesichert ist. — Wladimir Dolinski, Trzynietz (Österr.-Schlesien). Ang. 17. 6. 1914.

27. Windführung für Turbokompressoren und Turbogebälde: Die bei veränderlicher Luftentnahme sich jeweils ergebende überschüssige Preßluft wird in eine Zwischendruck- oder die Enddruckstufe des Kompressors zurückgeführt. — Alfred v. Castellain, Karolinenthal bei Prag. Ang. 13. 11. 1913.

Bücherschau.

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

14.821 **Wirbelstürme, Wetterstürze, Hagelkatastrophen und Marskanal-Verdoppelungen.** Eine auszugswise Teilerklärung aus dem einheitlich durchgearbeiteten Grundgedanken eines kosmischen Neptunismus von Ing. Hanns Hörbiger. XXIV und 77 S. Mit 25 Abbildungen und einem Geleitworte von Phil. Fauth. Kaiserslautern 1913, Hermann Kayser (Preis M 2).

Die Grazer Wolkenbruchkatastrophe vom 16. Juli v. J., die so überaus rasch dem schweren Hagelschlag in Erdö-Szakal folgte, gab im Vereine mit der außerordentlich abnormalen Wetterlage des vorigen Sommers dem Schöpfer der von uns eingehend gewürdigten „Glazialkosmogonie“, dem bekannten Maschineningenieur Hanns Hörbiger, den Anlaß, einen das physikalische Wesen des Wolkenbruches und Hagelschlages betreffenden Auszug aus dem umfangreichen Hauptwerke zu verfassen. Im kosmologischen und meteorologischen Teile des letzteren werden nun nicht nur die großen, streng lokal auftretenden Gewitterkatastrophen (Wolkenbrüche, Hagelschläge, Wirbelstürme, Tornados, Wasserhosen, Wüstenstürme usw.), sondern auch die mehr ausgedehnten, oft sogar halb-„universellen“ Wetterstürze auf kosmische Grundursachen zurückgeführt. Von astronomischer und meteorologischer Seite wird schon seit mehreren Jahrzehnten ein inniger Zusammenhang zwischen den auffallenden Vorgängen auf der Sonne (Sonnenflecken, Protuberanzen, Fackeln, Koronastrahlen, Periodizität aller dieser) und dem verschiedentlichen geophysikalischen Geschehen (Niederschläge aller Art, Wolkenbildung, Erdmagnetismus, Luftpolarität, Polarlichter, Temperatur- und Luftdruckschwankungen, Gletscherbewegung, Stürme usw.) vermutet; ein Zusammenhang, der sich aus der thermischen Sonnenstrahlung und deren Umsetzung ins Dynamische allein nicht erklären läßt. Die Glazialkosmogonie sieht auch in allen „Ringnebeln“ des Himmels ringförmige Eiskörperansammlungen und vermag anzugeben, wie dieselben entstehen; sie sieht darum ebenso in der uns ringförmig umgebenden Milchstraße einen solchen Eiskörpernebel. Zur Erklärung der großen meteorologischen Katastrophen ist diese heranzuziehen; denn sie liefert jene Eiskörper, welche bei ihrem Einschießen in die Atmosphäre die Wolkenbrüche und Hagelschläge nebst den begleitenden Stürmen und luftpolarischen Ladungen liefern. Diese Theorie leugnet nicht nur eine interstellare Anziehung zwischen Sonne und den Herkulessternen, sondern auch in den allerengsten Sterngruppen, ja auch in den viel engeren Sternhaufen braucht kein Stern auf den anderen anziehend zu wirken. Wohl aber bewirkt der Ätherwiderstand eine Art Größensortierung, so daß die kleinsten Eiskörper in der translatorischen Bewegung des Ganzen gegen dieses Ganze allmählich etwas zurückbleiben und so vom vorderen Quadranten des Milchstraßenringes her in das wirksamere Attraktionsgebiet der Sonne gelangen müssen und zufällig auch von der Erde ein-

gefangen werden können; es sind dies die Sternschnuppen. Es sind dies also zur Sonne zurücksinkende Eiskörper verschiedenster Größe; sie dürften umso häufiger sein, je kleiner sie sind. Sie alle streben auf durch die Planeten vielfach gestörten Fallbahnen zur Sonne, welche sie aber nur in den größeren und größten Individuen mit einem unverdampften Reste erreichen, um auf ihr die Sonnenflecken, Fackeln, Protuberanzen und Koronastrahlen zu erzeugen. Es wird dann die geologische und meteorologische Notwendigkeit eines zwiefachen kosmischen Einflusses zur Erde erwiesen, der solipetale Roheiszufluß als Ursache des großen meteorologischen Lokalgeschehens dargetan, die mutmaßlichen Strömungslinien des solifugalen Feineisens in Erdnähe erörtert, der Einfluß des Mondes auf das Wetter in Betracht gezogen und endlich auf das Marsproblem übergegangen. Mit Rücksicht auf die eingehende Besprechung, die Hörbiger's „Glazialkosmogonie“ in diesen Blättern gefunden hat, können wir uns heute kurz fassen und unseren Lesern die Einblicknahme in die vorliegende Veröffentlichung empfehlen. Sie erscheint wohl geeignet, für die Popularisierung des großen Hauptwerkes zu wirken. — l.

Eingelange Bücher*).

(* Spende des Verfassers.)

*15.073 **Die Dimensionsermittlung hölzerner Stau- und Stützwände auf rein graphischem Wege.** Von Dr. L. Hauska. 8^o. 13 S. m. 9. Abb. Wien 1914.

*15.074 **Beitrag zur Dimensionierung hölzerner Stauwände.** Von Dr. L. Hauska. 8^o. 8 S. m. 4 Abb. Wien 1913.

*15.075 **Graphisches Verfahren der Dimensionsermittlung von Stütz- und Stauwänden mit gegebenem Böschungfuß.** Von Dr. L. Hauska. 8^o. 8 S. m. 5 Abb. Wien 1912.

*15.076 **Konstruktion und Berechnung der Strebwerksklausen auf gleiche Biegefestigkeit.** Von Dr. L. Hauska. 8^o. 26 S. m. 10 Abb. Wien 1910.

*15.077 **Allgemeines graphisches Verfahren zur Ermittlung der Dimensionen von Stütz- und Stauwänden mit gegebenen Böschungen.** Von Dr. L. Hauska. 8^o. 12 S. m. 5. Abb. Wien 1913.

*15.078 **Trägheits- und Widerstandsmomente von Querschnitten teilweise behauener Rundhölzer.** Von Dr. L. Hauska. 8^o. 17 S. m. 5 Abb. Wien 1915.

15.079 **Die Rammwirkung im Erdreich.** Von Dr. Ing. K. Zimmermann. 8^o. 96 S. m. 118 Abb. Berlin 1915, Ernst & Sohn (M 6).

15.080 **Rhythmus und Resonanz.** Von H. Weidemann. 8^o. 56 S. m. 48 Abb. Leipzig 1915, Degener.

15.081 **Versuche zur Ermittlung des Rostschutzes der Eiseneinlagen im Beton, besonders des Schlackenbetons.** Von Scheit und Wawrzinok. 8^o. 143 S. m. Abb. Berlin 1915, Deutscher Ausschluß für Eisenbeton.

Offene Stellen.

Stellenvermittlung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

36. Betriebsleiter für eine Geschoßdreherei in Budapest dringend gesucht; gefordert wird Praxis in Massenfabrikation, energisches Auftreten, beide Staatsprüfungen.

56. Maschinen-Ingenieur mit gründlicher Erfahrung im Patentfache, Selbständigkeit, Sprachenkenntnissen und militärfrei wird gesucht vom Patentanwaltsbureau Viktor Tischler, Wien, VII. Siebensterngasse 39.

60. Bauingenieur mit einiger Praxis, außer im Hochbau auch im Tief-, Wasser- und Straßenbau bewandert, guter Konstrukteur, wird mit einem Monatsgehälte von K 200 nebst freier Wohnung sofort aufgenommen.

63. Jüngerer Ingenieur, in Kanalisierungs- und Betonarbeiten bewandert, wird von einer Bauunternehmung in Kroatien gesucht.

65. Wiener Bauunternehmung sucht einen Ingenieur für Erdarbeiten und Straßenbauten anlässlich der Ausführung eines umfangreichen Hochbaues.

69. Ingenieur mit Erfahrung im Wasserversorgungsfach und insbesondere in Hausinstallationen wird von Wiener Bauunternehmung gesucht.

70. Jüngerer Eisenbahn-Ingenieur wird von einer Bauunternehmung in Nordmähren gesucht.

71. Ein tüchtiger Wagenkonstrukteur, der theoretisch und praktisch gebildet und erfahren ist, wird gesucht.

74. An der höheren Fachschule für Elektrotechnik des k. k. Technologischen Gewerbe-Museums in Wien ist die Stelle eines provisorischen Lehrers und eines Assistenten sogleich zu besetzen. Auskünfte bei der Direktion: IX. Währingerstraße 59.

* Die Schriftleitung behält sich vor, die beachtenswerteren dieser Neuerscheinungen zu geeigneter Zeit zu besprechen.

75. Eine Metallmöbelfabrik benötigt für ihr technisches Bureau einen tüchtigen Maschinenkonstrukteur (Vorrichtungs-Konstrukteur).

76. Assistent für Statik und Eisenbeton an Technische Hochschule gesucht.

Nähere Auskünfte von 5 bis 7 Uhr nachmittags in der Vereinskanzlei.

Die Nachfrage nach tüchtigen Ingenieuren ist jetzt so stark, daß sie aus der Liste der vorgemerkten stellenlosen Ingenieure kaum gedeckt werden kann. Es ergeht deshalb an alle stellenlosen Ingenieure (bestandene 2. Staatsprüfung) das Ersuchen, sich unserer Stellenvermittlung zu bedienen.

Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Der Magistrat Wien vergibt im Offertwege für die Holzstöckelpflasterung in der Windmühlgasse von O.-Nr. 2 bis Capistrangasse im VI. Bezirke nachstehende Arbeiten und Leistungen: a) Erd- und Pflasterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 1172.12 und K 600 Pauschale; b) Steinfuhrwerk (an denselben Unternehmer zu vergeben) im Betrage von K 477.58; c) Holzstöckelpflasterung im Betrage von K 7942.40 und K 300 Pauschale. Anbote sind bis 20. September 1915, vormittags 10 Uhr, bei der Magistratsabteilung VI einzureichen. Bedingungen usw. liegen beim Stadtbauamt, Fachabteilung IVa, zur Einsichtnahme auf.

2. Die Landesverwaltungskommission des Königreiches Böhmen übergibt die Ausführung der Baumeisterarbeiten beim Baue eines Wohnhauses für Angestellte in der kgl. böhm. Landesanstalt für Geistesranke in Dobruan an einen Unternehmer. Die Bausumme beträgt K 36.400. Die Baupläne, Arbeits- und Materialausweise sowie die Baubedingungen sind in der technischen Abteilung für Hoch-, Straßen- und Brückenbau, Prag, III. „beim Montag“, zur Einsichtnahme aufgelegt. Dasselbst sind, soweit der Vorrat reicht, die zur Offerte nötigen Drucksorten gegen Erlag von K 5 erhältlich. Anbote sind bis 20. September 1915, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle, Landtagsplatz, Hauptgebäude, einzureichen. Vadium K 1700.

3. Seitens der k. k. Direktion für die Böhm. Nordbahn gelangen aus Anlaß der Erweiterung der Stationen Bakov und Röhrsdorf die Lieferung und Verlegung von gußeisernen Röhren von 50 mm, 60 mm, 125 mm, 150 mm und 250 mm l. W. zur Vergabung. Die allgemeinen und besonderen Bedingungen für die Lieferung und Ausführung der zu vergebenden Arbeiten sowie die bezüglichen Pläne liegen bei der Abteilung III der k. k. Direktion in Prag, II. Pflastergasse 5, zur Einsichtnahme auf. Auch werden daselbst die Pläne, Bedingnishefte und Anbotformulare gegen Erlag von K 2 abgegeben. Anbote sind bis 25. September 1915, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Direktion für die Böhm. Nordbahn in Prag einzureichen. Von dem Erlage eines Vadiums wird abgesehen.

4. Für das Kaiser Franz Josef-Stadtmuseum vergibt der Magistrat Wien die erforderlichen Steinmetzarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 25.321.51. Der bezügliche Kostenanschlag sowie die allgemeinen und besonderen Bedingungen können in der Bauleitungs-kanzlei des Kaiser Franz Josef-Stadtmuseumbaus, XV. Aufmarschstraße, Ecke Moeringgasse, eingesehen werden. Die Offertverhandlung findet am 27. September 1915, vormittags 10 Uhr, bei der Magistratsabteilung XXII im Neuen Rathause statt.

5. Die k. k. Staatsbahndirektion Olmütz schreibt für das erste Halbjahr 1916 die Lieferung von Walzfabrikaten, Eisenwaren, Eisen- und Stahlabgüssen sowie von Schmiedestücken im Offertwege aus. Die benötigten Quantitäten und Materialgattungen sind aus den zur Anbotstellung ausschließlich zu benützendem Formularen zu entnehmen, welche ebenso wie die Lieferungsbedingungen bei der genannten Direktion eingesehen, behoben oder bezogen werden können. Anbote sind bis 1. Oktober 1915, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der k. k. Staatsbahndirektion Olmütz einzureichen.

6. Seitens der k. k. österr. Staatsbahnen wird der Bedarf der nachstehend angeführten Eisenbahnbetriebsmaterialien für die Zeit vom 1. Jänner 1916 bis 31. Juli 1916 im Offertwege ausgeschrieben, und zwar: A. Materiale für Schraubenkuppeln (Walzeisen) aus basischem schweißbarem Martinflußeisen, flach, rund und quadrat; B. Radscheiben für Wagen aus basischem Martinflußeisen, vorgeschropt; C. Radsterne für Tender aus basischem Martinflußeisenguß; D. Wagenräderpaare mit Radscheiben aus basischem Martinflußeisen; E. Lokomotivkesselbleche aus basischem Martinflußeisen: a) rechteckige Bleche, eben, b) Rund- und Schablonbleche, eben, und c) gebördelte Bleche; F. Lokomotivsiederohre. Die obiger Lieferung zu Grunde liegenden allgemeinen und handschriftlich geänderten besonderen Lieferungsbedingungen, die ergänzenden Bedingungen für die Lieferung von Material für Fahrbetriebsmittel sowie die Bedingungen für die Erprobung desselben, dann die Anbotdrucksachen, welche zur Verfassung der Anbote benützt werden müssen und welche die näheren Bestimmungen über die Anbotstellung enthalten, können bei der k. k. Nordbahndirektion (Materialbeschaffungs- und Übernahmsabteilung), Wien, II. Mühlfeldgasse 15, behoben werden. Anbote sind bis 1. Oktober 1915, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der k. k. Nordbahndirektion einzureichen.

7. Die k. k. Direktion für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft beabsichtigt, die Lieferung des Bedarfes an den nachstehend angeführten Eisenbahnbetriebsmaterialien im Offertwege zu vergeben, und zwar: I. Diverse Walzfabrikate, als: Stabeisen,

Kommerzeisen, Bleche aller Art, Federstahl und Volutfedern; II. diverse Eisenwaren, als: Gewebe, Geflechte, Ketten, Muttern, Niete, Schrauben aller Art, Drahtschließen, Drahtstifte usw., dann messingene Schrauben; III. Feilen aller Art und Aufhauen abgenutzter Feilen; IV. Schaufeln aller Art und Werkzeuge des Bahnerhaltungsdienst. Nähere Angaben über die benötigten Materialien und die Quantitäten sind aus den Anbotformularen zu entnehmen, welche ebenso wie die Lieferungsbedingungen, die sonstigen Offertbehelfe usw. bei der Direktion für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft in Wien, und zwar bezüglich der Posten I, II und III bei der Abteilung IV und bezüglich der Post IV bei der Abteilung III eingesehen und behoben werden können. Anbote sind bis 1. Oktober 1915, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der genannten Direktion einzubringen.

8. Bei der k. k. Nordbahndirektion in Wien wird die Lieferung der nachstehend verzeichneten Eisenbahnbetriebsmaterialien für die Zeit vom 1. Jänner bis 30. Juni 1916 im Offertwege vergeben: a) Diverse Walzfabrikate, als: Stabeisen, Kommerzeisen, Bleche aller Art, Feder- und Werkzeugstahl sowie Trag- und Volutfedern; b) diverse Eisenwaren, als: Gewebe, Geflechte, Ketten, Muttern, Nägel, Niete, Bolzen, Schrauben aller Art, Splinte und Drahtstifte; c) Roh-eisenabgüsse aller Art, dann Stahlguß, Temperguß und Weichguß; d) Bestandteile aus Schmiedeeisen und Stahl für Fahrbetriebsmittel; e) Zinkbleche; f) Schaufeln, Krücken und Haken; g) Karbid. Nähere Angaben über die Quantitäten und Materialgattungen sind aus den Offertformularen zu entnehmen, welche ebenso wie die allgemeinen und besonderen Lieferungsbedingungen beim Bureau IV/5 der k. k. Nordbahndirektion in Wien, II. Nordbahnstraße 50, eingesehen, behoben oder bezogen werden können. Anbote sind bis 1. Oktober 1915, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der k. k. Nordbahndirektion in Wien einzubringen.

9. Seitens der k. k. Nordwestbahndirektion in Wien gelangt die Lieferung nachstehend verzeichneter Metallwaren im Offertwege zur Vergabung: a) Stabeisen, Kommerzeisen, Bleche aller Art, Feder- und Werkzeugstahl, Trag- und Volutfedern; b) diverse Eisenwaren, als: Gewebe, Geflechte, Muttern, Niete, Schrauben aller Art, Splinte, Drahtstifte usw.; c) Schaufeln aller Art; d) Stahlguß und e) Metalle und Metallwaren. Nähere Angaben sind aus den Offertformularen zu entnehmen, welche ebenso wie die allgemeinen und besonderen Lieferungsbedingungen bei der genannten Direktion, Abteilung für den Zugförderungs- und Werkstättendienst, Wien, II. Nordwestbahnstraße 15, behoben oder gegen Einsendung des Portos bezogen werden können. Anbote sind bis 1. Oktober 1915, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der k. k. Nordwestbahndirektion einzureichen.

10. Die k. k. Staatsbahndirektion Wien beabsichtigt, die Herstellung einer elektrischen Pumpenanlage samt zugehöriger Kraftleitung für Wien, Donauuferbahnhof, im Offertwege zu vergeben. Die Lieferung hat auf Grund der allgemeinen und besonderen Bedingungen sowie der mit einer Beschreibung nebst zwei Planbeilagen versehenen Offertformularen, welche verwendet werden müssen, zu erfolgen. Diese Behelfe, bezw. Pläne können bei der Abteilung für Zugförderungs- und Werkstättendienst der k. k. Staatsbahndirektion Wien, XV. Mariahilferstraße 132, und auch bei der k. k. Staatsbahndirektion Prag behoben, bezw. eingesehen werden. Anbote sind bis 15. Oktober 1915, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der k. k. Staatsbahndirektion Wien einzureichen.

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe für Architektur, Hochbau und Städtebau.

Bericht über die Versammlung am 1. Dezember 1914.

Der Obmann eröffnet die Sitzung, begrüßt den als Gast erschienenen Stadtbaudirektor Ing. Goldemund und weist anläßlich des folgenden Vortrages auf die anerkanntswerte Förderung hin, welcher sich die Jugendziehung speziell auf dem Gebiete des Schulbaues seitens der Gemeinde Wien erfreut. Der Obmann gibt bekannt, daß die für den 17. November d. J. anberaumte Fachgruppenversammlung aus dem Grunde entfallen mußte, weil die Abhaltung des angekündigten Vortrages durch Prof. v. Feldegg infolge unvorhergesehener Schwierigkeiten nicht stattfinden konnte und auch sonst nichts Dringendes zur Beratung vorlag. Es gelangt eine Zuschrift des Zeitungsausschusses zur Vorlesung, in welcher um Beiträge zur „Rundschau“ ersucht wird; über Antrag des Ausschusses wird beschlossen, die Herren Baurat Faßbender, Reg.-Rat V. Berger und Arch. Dr. F. Berger mit der fallweisen Beschaffung solcher Beiträge zu betrauen; aber auch alle übrigen Mitglieder sollen sich nach Kräften hiebei betätigen. Ein Schreiben der Zentralvereinigung der Architekten bezüglich der Aktion zur Bekämpfung der Arbeitslosigkeit der Architekten wird mit großer Befriedigung zur Kenntnis genommen und beschlossen, der Zentralvereinigung für ihre diesbezüglichen Bestrebungen bestens zu danken. Arch. F. Schön erwähnt, daß die ungarischen Architekten in dieser Hinsicht bereits weitgehende Förderung durch Zuteilung von Bauaufträgen für Kriegs- oder Notstandszwecke erfahren. Hiezu bemerken Min.-Rat Foltz sowie Stadtbaudirektor Goldemund, daß dies bei uns mit Rücksicht auf die Dringlichkeit solcher Arbeiten als unzulässig erachtet wurde, letztere im übrigen aber von den Unternehmern nicht nach eigenem Ermessen, sondern nach den Angaben und unter der Leitung fachkundiger Beamter zur Ausführung gelangen. Betreffs der zu erstattenden Wahlvorschläge für den Preisbewerbs- und Wettbewerbsausschuß beschließt

die Versammlung über Antrag des Fachgruppenausschusses einstimmig, die Herren Arch. Friedrich Schön und Dr. A. Karplus zur Wiederwahl vorzuschlagen.

Der Obmann erteilt hierauf Herrn Baurat Fiebiger das Wort zu seinem Vortrag: „Über Schulen und Kindergärten der Gemeinde Wien“.

Der Vortragende schildert in eingehender Weise, wie das Stadtbauamt der Gemeinde Wien in letzterer Zeit bemüht ist, bei Projektierung und Ausführung von Schulgebäuden den zeitgemäßen Anschauungen Rechnung zu tragen, und zeigt an der Hand zahlreicher Lichtbilder, daß diese Bemühungen auch von Erfolg begleitet werden. Der Vortrag ist ungekürzt in unserer „Zeitschrift“ erschienen.

Der Obmann dankt zum Schlusse dem Vortragenden für seine interessanten Darbietungen und beglückwünscht ihn zu seinen Erfolgen auf dem Gebiete des modernen Schulbaues, wobei auch der Gemeindevertretung für ihre einsichtsvolle Haltung in dieser Frage vollste Anerkennung gezollt werden muß.

Hierauf wird die Versammlung geschlossen.

Der Obmann:
A. Drexler.

Der Schriftführer:
i. V. K. Gärber.

Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung am 3. Dezember 1914.

Der Obmann Bergrat F. Kieslinger eröffnet die Sitzung und ladet Herrn Hofrat Dr. Hoeferv. Heimhalt ein, seine angekündigte Mitteilung über eine Neuerung am Handkompaß zu machen. Diese Neuerung besteht in einer vom Vortragenden angegebenen und von der Fa. Neuhöfer hergestellten Visiervorrichtung am Handkompaß. Bei uns ist nahezu ausschließlich der Kompaß in Holzfassung im Gebrauche. Die an ihm angebrachten Visiervorrichtungen haben sich aber nicht bewährt. In Ausübung einer schon vor Jahren gemachten Beobachtung hat Hofrat v. Hoeferv. in die obere Fläche des die Fassung bildenden Holzklötzchens einen etwa 15 mm breiten und 25 mm langen Spiegel einlegen lassen. Dieser schneidet glatt mit der äußeren Kante des Kästchens ab und schmiegt sich innen dem Sprengring des Deckelglases an. Die Richtungsabnahme wird jetzt außerordentlich erleichtert, weil das Spiegelbild der Kante des etwas gehobenen Deckels leicht mit dem Zielpunkte in Übereinstimmung gebracht werden kann. Es kommt ferner beim Abnehmen einer Richtung oft vor, daß die erzwungene Körperhaltung oder zu große Augennähe das Ablesen erschwert, weshalb die Nadel nach erfolgtem Einspielen vor dem Ablesen arretiert wird. Die bei Schraubenarretierung notwendige Handbewegung bringt die Nadel leicht vor dem Ablesen zum Ausschlag. Hofrat Dr. v. Hoeferv. hat deshalb eine Hebelarretierung mit Druckknopf angewendet, bei welcher der erwähnte Übelstand vermieden erscheint.

Nach diesen beifällig aufgenommenen Mitteilungen ladet der Vorsitzende Herrn Berginspektor Moller ein, den angekündigten Vortrag „Bestrebungen zur Heranziehung des Heizwertes bei Bewertung der Kohlen“ zu halten.

Die häufigen Klagen über den schwankenden Gebrauchswert der Kohle veranlaßte den Vorsitzenden der niederösterreich. Handels- und Gewerbekammer Abg. Alfred v. Lindheim, die Schaffung von festen Bestimmungen im Handel mit Kohle anzuregen. Die Vertreter der beteiligten Kreise schufen die seit 1901 zur Geltung gelangten „Bedingungen für den Handel mit Mineralkohlen“, durch welche tatsächlich den meisten Beschwerden jede Grundlage entzogen und eine im wesentlichen alle Teile befriedigende Ordnung herbeigeführt wurde. Der Heizwert wurde jedoch als ein ziffermäßig festzustellendes Kennzeichen nicht in die Lieferungsbedingungen aufgenommen. Es wurde nachgewiesen, daß auch der Heizwert mit seinen aus der Eigenart der Kohle hervorgehenden Schwankungen zu den jeder Kohलगattung besonderen Eigenschaften gehöre und nicht für sich herausgegriffen werden könne. Ungeachtet dieser Ablehnung treten immer wieder Bestrebungen hervor, den Heizwert ziffermäßig zur Bewertung der Kohle heranzuziehen oder eine Haftung für eine ziffermäßig bestimmte Höhe desselben zu verlangen. Es soll nun untersucht werden, inwieweit dieser Wunsch berechtigt ist und welchen Erfolg seine Erfüllung zeitigen könnte. Der Heizwert kann absolut nicht inwandfrei ermittelt werden. Schwankungen von 80 Kal. bei Wiederholung der Probe sind nicht selten und Ungleichheiten nach Größe des Kornes, des Aschengehaltes und Nässe der einzelnen Wagen können Abweichungen von mehr als 200 Kal. hervorrufen. Ungleichheiten in den Eigenschaften der Kohle sind auch durch Förderung aus verschiedenen Flözen bedingt. Soll die Haftung für ziffermäßig begrenzten Heizwert und Aschengehalt übernommen werden, so ist im Betriebe dafür zu sorgen, daß ungleiche Flöze für sich gefördert werden, daß minderwertige Kohlenpartien nicht gebaut oder auf die Halde gelangen usw. Derartige Maßnahmen müssen aber zur Erhöhung des Kohlenpreises führen. Die Untersuchung von einem Wagen Kohle kostet K 60, also einen ganz erheblichen Bruchteil des Gesamtwertes von K 150 bis K 200. Wenn steigende Kohlenpreise die Mehrzahl der Verbraucher zur Ausnützung aller Fortschritte der Feuerungstechnik veranlaßt haben werden, dann werden die Bergleute auch den Weg zu wirtschaftlicher Aufbereitung der Feinkohlen gefunden haben. Dann wird nicht mehr ein Gut geliefert werden, wie es die Laune der Natur gewollt hat, das von allen Zufälligkeiten des Betriebes abhängig ist, sondern ein veredeltes Erzeugnis, eine

Fabrikware. Übrigens ist der außergewöhnliche Kohlenverbrauch oft in anderen Umständen als im ungewöhnlich niedrigen Heizwert der Kohlen begründet, aus welcher Erkenntnis bereits Folgen gezogen worden sind. So bestellt das Ruhrkohlengebiet orts- und grubenkundige Feuerungstechniker, denen die Aufgabe zufällt, bei vorkommenden Beschwerden einzugreifen. Sie sind den Unternehmern über Verlangen bei dem Forschen nach Fehlerquellen in ihren Anlagen behilflich und gehen ihnen bei der richtigen Auswahl des Feuerungsmaterials an die Hand.

Der Vorsitzende drückt Herrn Inspektor Moller für seinen interessanten, mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrag den besten Dank aus und schließt die Sitzung.

Der Obmann:
F. Kieslinger.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

XIV. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1915.

Die Herren Vereinsmitglieder werden darauf aufmerksam gemacht, daß auch von der Ausgabe 1915 des „Jahrbuch der technischen Zeitschriften-Literatur“ dem Vereine eine beschränkte Anzahl dieser Jahrbücher zur Verfügung gestellt wurde, die an jene Mitglieder, welche den Bezug vor dem 1. Oktober l. J. ansprechen, zum Preise von K 2 statt K 5 abgegeben werden. Die erwähnte Veröffentlichung weist die im Vorjahre in den führenden technischen Zeitschriften erschienenen Aufsätze nach Fachgebieten nach und bildet gewissermaßen eine Ergänzung des Bibliotheks-Kataloges, da durch diese Quellensammlung auch die oft wertvollen Abhandlungen und Beiträge, die in den vom Vereine gehaltenen Zeitschriften verstreut enthalten sind, rasch ermittelt werden können.

Wien, 10. September 1915.

Der Präsident:
Lauda.

XV. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1915.

Hiemit erlaube ich mir, darauf aufmerksam zu machen, daß nach § 6, Punkt c 1, der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das IV. Viertel am 1. Oktober 1915 fällig waren.

Zur Erleichterung unserer Geschäftsführung beehre ich mich, die Herren Vereinskollegen zur möglichst baldigen Entrichtung der Beiträge höflichst einzuladen.

Der Jahresbeitrag für in Wien wohnende Mitglieder beträgt K 32, für außerhalb Wiens wohnende K 24, für Mitglieder unter 30 Jahren K 16, bzw. K 12.

Gleichzeitig erlaube ich mir, die Herren Vereinskollegen einzuladen, von den Bestimmungen, betreffend die Ablösung des Mitgliedsbeitrages, Gebrauch zu machen, welche lauten:

Mitglieder	DAUER DER MITGLIEDSCHAFT		
	weniger als 25 Jahre (der 15fache Mitgliedsbeitrag)	25 bis 30 Jahre (der 10fache Mitgliedsbeitrag)	mehr als 30 Jahre (der 7½fache Mitgliedsbeitrag)
in Wien wohnend	K 480, auch in 8 viertel-jährigen Raten zu K 60,	K 320, auch in 8 viertel-jährigen Raten zu K 40,	K 240, auch in 8 viertel-jährigen Raten zu K 30,
außerhalb Wiens wohnend	K 360, auch in 6 viertel-jährigen Raten zu K 60,	K 240, auch in 6 viertel-jährigen Raten zu K 40,	K 180, auch in 6 viertel-jährigen Raten zu K 30.

Wien, 15. September 1915.

Der Präsident:
Lauda.

XVI. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1915.

Die Herren Vereinskollegen werden hiemit in Kenntnis gesetzt, daß die Gastwirtschaft in den Klubräumen am 19. d. M. wieder in Betrieb gesetzt wird.

Wien, 15. September 1915.

Der Präsident:
Lauda.

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat dem Feldmarschall-Leutnant d. R. Josef Edl. v. Ceipek, Bauleiter des Kriegsministerialgebäudes, anlässlich der Vollendung des 50. Dienstjahres, aus Allerhöchster Gnade und ausnahmsweise den Titel und Charakter eines Feldzeugmeisters und dem Professor der deutschen Technischen Hochschule in Prag Dr. Ing. August Nowak, derzeit Oberleutnant, das Militär-Verdienstkreuz mit der Kriegsdekoration und das Signum laudis verliehen.

Erzherzog Franz Salvator hat dem Landsturm-Oberleutnant Oberstaatsbahnrat Ing. Wilhelm Winternitz und dem Staatsbahnrat Ing. Michael Eltmann auf Grund besonderer Verdienste um die militärische Sanitätspflege im Kriege das Ehrenzeichen II. Klasse vom Roten Kreuze mit der Kriegsdekoration verliehen.

† Ing. Robert Spulak Edl. v. Bahnwehr, Baurat des Stadtbauamtes in Wien (Mitglied seit 1893), ist am 7. d. M. nach langem schwerem Leiden im 52. Lebensjahre gestorben.

Robert Mayer

als Mittelpunkt des interessantesten Prioritätsstreites des vorigen Jahrhunderts.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 24. Februar 1915
von Ing. S. St. Récei, Direktor der Firma Strebelwerk.

(Schluß zu H. 38.)

Mayer war aber bei alledem eine überaus fein geartete Natur. Bloß kränkte es ihn sehr, wenn man seine Prioritätsrechte bestritt. Damit ist er leider oft genug und sehr hart gekränkt worden. Er tobte aber den Grimm in sich und in seinem Heim aus und wir finden nicht einen einzigen an die Außenwelt gerichteten Brief in Sachen dieses Kampfes, der eine Entgleisung des vornehmen Menschen in Sitte und Lebensart enthalten würde. Selbst als ihm durch Dr. Seyffer das Kränkendste widerfuhr, dadurch, daß dieser ihn in unschöner Weise (quasi von oben herab) rezensierend abkanzelte und wissenschaftlich lächerlich machte. Hierbei blieb Mayer überdies wehrlos, denn seine Erwiderungen wurden von den Zeitungen nicht gebracht; selbst also in dieser kritischen Lage hat die Außenwelt nichts gemerkt von seinem Seelenkampf und seiner Pein. Die eben geschilderten Kränkungen durch Seyffer trafen in Mayer einen Mann, dessen Nerven damals bereits stark irritiert waren. Der Fall Seyffer steigerte aber seine Aufregung so sehr, daß er, seiner Sinne nicht mächtig, in Gegenwart seiner Frau aus dem offenen Fenster im zweiten Stock seines Hauses ins Freie sprang. Erst nach vielen Wochen der Bettlägerigkeit erlangte er die, aber nicht volle Herrschaft über seine Beine. Der frühere Dr. Mayer hatte lange Fußwanderungen geliebt, während der notdürftig geheilte, nunmehr arg nervöse Dr. Mayer lange Zeit hindurch einen Fuß im Gehen nachschleppte. Für Dr. Seyffer kam aber ungeahnt rasch die Strafe. Er hatte bekanntlich in seiner Rezension die Unstichhaltigkeit, ja sogar die Lächerlichkeit der Mayerschen Entdeckung der Äquivalenz von Arbeit und Wärme behauptet, hatte sich dabei auf Faraday berufen. 11 Monate später bewarb er sich um eine Dozentur in Tübingen und unter den von ihm zu verteidigenden Thesen befand sich an erster Stelle folgende: „Die Auffindung der sogenannten Äquivalenzzahl zwischen mechanischer Kraft und Wärme anerkenne ich als eine vollendete Tatsache!“ Also ein Kanossagang, so rasch und so radikal, daß es deren gewiß nur wenige in der Geschichte der Wissenschaften zu verzeichnen gibt. Auf die Forderung Mayers, das Blatt, welches die oberwähnte Rezension Seyffers gebracht hatte, möge jetzt widerrufen, da doch der Verfasser selbst widerrufen habe, erhielt Mayer überhaupt keine Antwort. Das Cliquewesen war eben stärker als das Rechtsgefühl. Aber auch jetzt benahm sich Mayer in der korrektesten Art. Allerdings soll er oft laut sprechend in seiner Wohnung von Zimmer zu Zimmer raschen Schrittes geeilt sein, eine Qual für seine Angehörigen. Man mußte ihn wiederholt in Nervenheilanstalten bringen, nicht zwangsweise, wie seine Gegner behaupten. Er ging selbst und wählte die Anstalten, ja sogar die Zwangsjacke und alle Qualen der Behandlung durch die damals noch nicht auf hoher Stufe stehenden Pathologen mußte er erdulden. Hierbei muß bemerkt werden, daß er in den „Heilanstalten“ gegen seinen Willen länger zurückbehalten wurde.



Abb. 2. Robert Mayer in vorgerückterem Alter.

Ich glaube, der Urgrund dieses Leidens war lediglich der Umstand, daß man seinen beiden Publikationen aus den Jahren 1842 und 1845 nicht die verdiente Würdigung, geschweige denn die verdiente Priorität zuerkannte.

Seine Bemühungen bei den Akademien in Wien, München und Paris hatten allerdings den Erfolg, daß Brücke in Wien einen die Sache selbst betreffenden, sehr nützlichen Antrag stellte und daß ferner in Paris ein hervorragender Fachmann mit dem Studium des seinerzeitigen Standes der Frage betraut wurde (München reagierte gar nicht). Aber für den Erfolg des Mayerschen Prioritätsrechtes waren diese Schritte Mayers erfolglos. Kränkend war es für Mayer, daß die unter der Ägide von Helmholtz entstandene Zeitschrift „Fortschritte der Physik“ über ihn unvollkommen, ja sogar falsch, jedenfalls aber dünnlich berichtete, und zwar sowohl durch Helmholtz als auch durch andere. Wie sollte und konnte der Heilbronner Arzt gegen eine solche Festung ankämpfen, wie es Helmholtz war? Er hätte auch sofort eine ganze Gilde gegen sich gehabt! Aber nur dem Takte Mayers und der oben geschilderten Hilfe durch Tyndall ist es zu verdanken, daß Helmholtz Schritt um Schritt zurückwich und schließlich Mayer das gleiche Verdienst — scheinbar recht ungerne — zuerkannte, welches er vorher Holtzmann und Joule ohneweiters gerne eingeräumt hatte. Joule hatte nämlich das Prinzip von der Erhaltung der Energie überhaupt nie behauptet, sondern einfach als „gottesfürchtiger“

Mann an Hand der Religion als nachgewiesen angesehen. Joule sagte dies an 2 Stellen. Die eine lautet: „Da ich überzeuge bin, daß die gewaltigen Naturkräfte durch des Schöpfers ‚Werde‘ unzerstörbar sind . . .“. Der Wortlaut der anderen Stelle ist: „Da ich der Ansicht bin, daß nur der Schöpfer die Macht zu zerstören besitzt, so stimme ich mit Rojet und Faraday darin überein, daß jede Theorie, welche in ihren Konsequenzen zur Vernichtung der Kraft gelangt, notwendig falsch ist“. Joule war demnach also wirklich nicht dem Manne gefährlich, der sich bemüht hatte, dieses Prinzip lediglich zu formulieren.

Als es bereits mit Mayers Ansprüchen besser ging und Akademie um Akademie ihn in Würdigung seiner Verdienste zum Mitgliede gewählt hatte (die Pariser Akademie sogar mit allen gegen 2 Stimmen, die auf Joule fielen), beschränkte Helmholtz seine Anerkennung Mayers noch immer. Einige Monate vor Mayers Tod kennzeichnete er ihn, ohne Namensnennung, aber klar genug auf ihn zielend, mit folgenden Worten: 1. „Leeres Hypothesenmachen“. 2. „Oberflächliche Ähnlichkeiten finden sich leicht. Unter einer großen Zahl solcher Fälle werden ja auch wohl einige sein müssen, die sich schließlich als halb oder ganz richtig erweisen. In solchem Glücksfalle kann man seine Priorität auf die Entdeckung laut geltend machen: Wenn nicht, so bedeckt glückliche Vergessenheit die gemachten Fehlschüsse. Die jetzige Art, Prioritätsfragen nur nach dem Datum der ersten Veröffentlichung zu entscheiden,

ohne dabei die Reife der Arbeit zu beachten, hat dieses Unwesen sehr begünstigt.“ Dies war 1877. 8 Jahre vorher auf dem Innsbrucker Kongresse hatten sich beide Männer kennen gelernt und miteinander äußerlich freundschaftlich verkehrt. Auch vorher hatte Helmholtz Mayers Priorität wiederholt anerkannt. Und dennoch nachträglich diese wegwerfende Behandlung! In Innsbruck hatte Helmholtz ausdrücklich in Gegenwart Mayers erklärt, dieser nebst Joule hätten das Gesetz der Erhaltung der Kraft gefunden, nebst einigen Umsetzungszahlen. Man muß sich fragen: Warum 8 Jahre später der neuerliche Angriff? Er ging aber noch weiter: Er erklärte, daß schon 200 Jahre früher der Holländer Huyghens, ein Zeitgenosse Newtons, das Gesetz der Erhaltung der lebendigen Kraft entdeckt haben soll, ohne daß aber Helmholtz dies bestimmt behaupten wollte. Um so unverständlicher erscheint ferner obige eigentümliche Ausdrucksweise Helmholtz' über Mayer, da doch dieser wiederholt schrieb, daß er ein Gegner leerer Spekulationen sei, daß er vielmehr nur Zahlen suche und Zahlen schätze. Eine richtige Zahl in der Physik wiege ganze Bände unbewiesener Tatsachen auf. Mayer war nebenbei bemerkt überhaupt ein Gegner weit getriebener Naturphilosophie. Er ging vielleicht in der Geringachtung dieser Geistesarbeit zu weit, denn die Naturphilosophen aller Zeiten gaben zumindest Richtungspfeile für die Ziele der exakt arbeitenden Physiker an. Darin sind sie uns wirklich unentbehrlich geworden. Was noch kein Auge des Verständigen (Fachphysikers) sah, ahnte recht oft das kindliche Gemüt (des Naturphilosophen). Mayer hatte in Innsbruck — die Höflichkeit Helmholtz' lohnend — erklärt, dieser gehöre mit Hirn, Joule, Colding und Holtzmann zu den selbständigen Mitentdeckern der mechanischen Wärmeäquivalenz. Er selbst hat demnach Helmholtz in der Reihe der Entdecker dieses Prinzips genannt. Dies tat er gewiß nur aus übergroßer Höflichkeit, voll überzeugt war er wahrscheinlich niemals. Und die Folgen dieser Unvorsichtigkeit blieben nicht aus. Wenn Mayer selbst — so sagte die Welt — Helmholtz diesen Ruhm zuerkannte, dann ist es ja auch gewiß so und die Welt glaubte es gerne. Denn Helmholtz war ein bedeutender Forscher von unstreitbar sehr vielen Erfolgen gerade in jenen schwierigsten Gebieten, welche die Grenzscheide zwischen Physik und Physiologie bilden. Ich möchte ihn am liebsten einen Befruchtungskanal zwischen beiden Gebieten nennen, der das Gute aus dem einen Gebiete in das andere Gebiet hinüberleitete. Aber das Prinzip von der Erhaltung der Energie hat er trotz alledem nicht gefunden, sondern er hat sich bloß bemüht, dasselbe zu formulieren. Dies können wir heute ruhig behaupten, trotzdem ein späterer Kongreß den infolge Erkrankung abwesenden Helmholtz telegraphisch als den Entdecker des Prinzips von der Erhaltung der Energie begrüßte, ihn also quasi hiezu ernannte. Man denke doch nur an das sich gegenseitige Anhimmeln von Kapazitäten gelegentlich mancher Kongresse! Das war ja doch schließlich auch in Innsbruck nicht anders gewesen! Uns kann es nicht wundern, daß diese eigentümliche Atmosphäre den aus der Kleinstadt angelangten Arzt Mayer gefangen nahm und befangen machte in dem Kreise der Leuchten!

Die wirkliche Leistung Helmholtz' war das nachträgliche Formulieren des Gesetzes. Und dies kann nicht laut und eindringlich genug betont werden, denn, wenn man heute akademisch gebildete Österreicher fragt, wird die größere Hälfte derselben als den Entdecker des Prinzips von der Erhaltung der Energie Helmholtz nennen und nicht Mayer. Ich selbst habe diese Erfahrung zu oft gemacht. Noch heute ist der Einfluß des angesehenen Berliner Professors viele Jahre nach seinem Tode mächtiger als das Andenken des bescheidenen, in seinem Leben nie beamteten Heilbronner Landarztes. (Ich möchte den „Kreiswundarztstitel“ Mayers doch nicht als Amt bezeichnen.)

Nachdem Mayer in der Nervenheilanstalt geweiht hatte, war in vielen Zeitungen die falsche Nachricht verbreitet,

er sei im Irrenhause gestorben. Alle aufklärenden Bemühungen konnten naturgemäß nicht die gewünschte Wirkung erzielen; so glauben denn viele bis in die jüngste Zeit daran. Mayer war aber eigentlich nie wahnsinnig, sondern bloß ein durch geistige Überbeanspruchung und durch ungeheuren seelischen Druck arg nervös gewordener Mann — ein Mann, dessen Nervensystem über den Elastizitätsmodul hinaus beansprucht worden war. Ihn wahnsinnig zu nennen, ist nach den uns zur Verfügung stehenden Daten eine Kühnheit — gelinde gesagt. Er lebte auch noch lange, nachdem er die Heilanstalten verlassen hatte, im Kreise seiner Angehörigen, und zwar viel gesünder und glücklicher als früher, denn der Tau war niedergefallen, nach dem er gelehzt hatte — die Anerkennung.



Abb. 3. Wohn- und Sterbehause von Robert Mayer in Heilbronn.

Der mit Helmholtz gleichzeitig in Berlin wirkende berühmte Historiker Treitschke (der Nachfolger Ranke's als Historiograph Preußens) hat, unter dem Einfluß Helmholtz' stehend, über Mayer sehr abfällig geurteilt. Er nennt ihn in seinem Buche „Deutsche Geschichte im 19. Jahrhundert“ (1894) einen jener unseligen, zwischen Genie und Wahnsinn schwankenden Geister, der kurz vor Helmholtz etwas Ähnliches ausgesprochen habe, als dieser entdeckte. Des weiteren mißt er der Entdeckung Helmholtz' in der Frage der Energie eine unbegrenzte Bedeutung bei. Ich habe immer, wenn ich über diese seltsame Tatsache nachdenke, das Gefühl, daß es Dinge gibt, bei denen man nicht weilen darf und die man am besten mit einem Sprichworte abtut, selbst wenn dieses etwas rau klingt. Also schweigen wir lieber! Helmholtz und Treitschke, beide sehr bedeutend, bedürfen wahrhaftig nicht erst meiner Anerkennung. Ich nehme mich bloß des schwächeren, „zu den Unserigen zählenden“ Robert Mayer an. Jeder Angriff auf diesen kann unserer guten Meinung von dem guten Glauben der beiden ersteren nur Abbruch tun. Aber in einem stimmen wir mit Treitschke überein:

Jawohl! Die Tragweite der Entdeckung ist unbegrenzt. Über das andere urteilt unvoreingenommen die weitere deutsche Geschichtsforschung, die ja auch noch nach Treitschke objektiv weiterforscht.

Schwer war auch Mayers Kampf gegen Joule. Joule war wirklich als Mensch sowohl wie auch als Physiker und englischer Politiker bedeutend. Allerdings war er von Beruf ein sehr reicher und in der Tat sehr human gesinnter Bierbrauer, als Wissenschaftler daher vermutlich Autodidakt, dem dafür aber alle für das Experiment nötigen Geldmittel in reichlichstem Maße zur Verfügung standen, während Mayer als ein in einer deutschen Kleinstadt praktizierender Arzt weder die Zeit noch die Mittel für Experimente besaß. Als Mayer seine erste Publikation erscheinen ließ, hatte er äußerst wenig versucht und stützte sich in der Hauptsache auf Bekanntes, namentlich auf das Gay-Lussacsche Experiment. Aber auch später hat er eigentlich nur 2 bedeutende Experimente gemacht, wovon ich — als Maschineningenieur — das Experiment mit dem im Wasser rotierenden Pronyschen Zaun besonders interessant finde. Mögen auch andere darüber lächeln! Man denke doch an jene Zeit! Daher sagte auch Tyndall in seiner Mayers Genie bewundernden Rede: „Wenn wir die äußeren Bedingungen von Mayers Leben und die Zeit, in welcher er arbeitete, bedenken, so müssen wir staunen über das, was er vollbracht hat. Dieser geniale Mann arbeitete ganz in der Stille; nur von der Liebe zu seinem Gegenstande erfüllt, gelangte er zu den wichtigsten Resultaten, allen anderen voraus, deren ganzes Leben der Naturforschung gewidmet war.“ Diesen Worten Tyndalls können wir uns voll anschließen.

Es wird Ihr Interesse finden, meine sehr geehrten Herren, einiges, wenn auch nur wenig über Mayers Lebensphilosophie zu hören. Mayer war immer gottgläubig, später sogar zeitweise religiös, dabei aber in allen Fragen des Gewissens überaus duldsam. Er gehörte zu jener Gattung von Gelehrten — und das sind nach meinem Ermessen die echtsten und für die Menschheit wertvollsten — welche sich sagen: Die Summe aller uns bekannten Wahrheiten ist so außerordentlich gering im Verhältnisse zu den noch zu erforschenden Gebieten, daß es an Hand ersterer unmöglich ist, sich ein Bild von den tiefsten Ursachen zu machen, die dem Entstehen der Welt und dem Walten der Naturkräfte zu Grunde liegen. Da ist der Glaube an ein höchstes Wesen wohl das richtigste und entspricht auch am besten dem Zuge unseres Herzens. Die Lehre Darwins, entstanden aus der Theorie der Notwendigkeit des Kampfes ums Dasein, fand Mayer nicht passend, obwohl auch er niemals die Entwicklungsgänge in der Natur leugnete. Er lud einmal 20 Priester zu einem Vortrage über Erdbeben. Das Vorgebrachte stand mancherseits im Gegensatze zu dem Texte einzelner Kapitel der Bibel, namentlich der Schöpfungsgeschichte des Alten Testaments. In dieser Richtung stand Mayer trotz seines Gottesglaubens und Christentums auf dem Boden Galileis. Galilei meinte bekanntlich: Es ist Aufgabe der Theologen, die Bibel so auszulegen, daß sie jetzt und immerdar zu den unumstößlichen Forschungsergebnissen der Naturwissenschaften passe, nicht aber Aufgabe der Naturforscher, unumstößliche Ergebnisse an die Bibel anzupassen. Mayer wird — weil wir eben von Galilei sprachen — manchmal der Galilei des 19. Jahrhunderts genannt. Ich möchte um die Berechtigung dieses Vergleiches nicht streiten. Es scheint mir aber, daß Mayer die weniger kräftige Individualität gewesen sei.

So sehen wir den großen Mann vor uns, der nur der Erforschung der Wahrheit lebte und jedes Mittel mied, um sich durch krumme Wege vor der Mitwelt hervorzutun. Gewiß, meine Herren, das, was man heute „sich lancieren lassen“ nennt, war ihm ganz fremd. Seine erste Publikation wurde, nachdem vielorts abgewiesen, in einem in der physikalischen

Welt im allgemeinen wenig bekannten Gelehrtenblatte untergebracht. Auch diese bescheidene Unterkunft war ihm ein Glücksfall! Seine späteren Publikationen erschienen in einem kleinen, wenig bekannten Verlage. Erst später bewarb sich Cotta um das Verlegerrecht. Als Geschäftsmann scheint er also nicht viel getaugt zu haben. Das soll ihm aber in unserer Meinung nicht schaden. Er hätte es leichter gehabt, wenn er Erfolg versprechendere Mittel gewählt hätte. Aber so und nicht anders war eben dieser biedere Schwabe!

Bewundernswert ist der klare Ingenieurverstand dieses Arztes. Liest man das Kapitel „Technisches bei Robert Mayer“ in Weyrauchs Festschrift, kommt man aus dem Staunen nicht heraus. Die Frage des angestrebten Nutzeffektes bei Motoren war ihm 1842 bis 1845 so klar wie jedem erfahrenen Maschinenbauer späterer Jahrzehnte. Er schließt sogar viele Jahre vor der Blüte des Dampfmaschinenbaues auf Erscheinungen und Notwendigkeiten, die sich im Maschinenbau selbst viel später einbürgerten, zum Beispiel auf die Notwendigkeit des möglichst gut heizenden Hemdes der Dampfzylinder. Genial finde ich den von ihm erfundenen und gemeinsam mit dem Ingenieur Zeck gebauten Dynamometer usw. usw. *)

Zur Charakteristik Mayers gehört es auch, daß er Freund gesunden Humors war und diesen auch in Freundeskreisen gerne betätigte — war er doch ein echter Schwabe. Er verstand es, anregend zu plaudern und damit die Herzen zu erobern. In seiner Jugend war er vorzüglicher Schwimmer und ausdauernder Fußgänger, alles andere denn ein trockener Stubenhocker. Sein Familienleben, obwohl durch das Nervenleiden oft beschattet, war ein durchaus glückliches.

Für uns, meine sehr geehrten Herren, ist es von Interesse, daß Mayer, nachdem er als Student in Tübingen, weil er ein farbentragendes Korps gegründet hatte — im Vormärz ein großes Verbrechen — relegiert worden war, 1 bis 2 Semester in Wien Medizin hörte. Wie schön wäre es, meine sehr geehrten Herren, wenn wir wüßten, in welchem Hause unseres lieben Wien Mayer gewohnt hat! Wien hat sich dieses berühmten Gastes nie erinnert, was man uns aber nicht zum Vorwurf machen kann, denn es hat lange genug gedauert, bevor er sich in der eigenen Heimat durchgerungen hat. Wenn aber der Frieden bei uns wieder eingekehrt ist, dann wollen wir uns hier im Vereine — und ebenso sollten es die Bürger Wiens — erinnern, daß Robert Mayer, der Entdecker der wichtigsten technischen Wahrheit im 19. Jahrhundert, Hörer unserer Universität war und wir wollen dann in der Ehrung dieses verdienten Mannes vor anderen Städten gewiß nicht zurückbleiben.

Wenn es mir in dem Gesagten gelungen sein sollte, Ihnen ein richtiges Bild Mayers zu geben, so soll mir dies zur hohen Genugtuung dienen. Jedenfalls besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit, meine Herren!

*) Ich benützte ausschließlich Weyrauch, Groß und Dühring sowie Lexika für die Daten meiner Arbeiten, was ich der Ordnung halber hervorheben muß. Selbstredend in erster Linie Mayers Schriften selbst. Die vorzügliche Arbeit Ostwalds über Mayer in seinem Buche: „Große Männer“ las ich leider erst nach meinem Vortrage. Ostwald betont das Impulsive in Mayers Arbeiten. Mich freute diese Gleichart der Auffassung. Ich nannte dies bekanntlich anders — „Schwabenstreich“.

In Mayers Schriften fiel mir die Fülle kluger Gedankenblitze auf. Es wäre ein Verdienst, diese eingestreuten Blumen zu sammeln zu einem duftenden Strauße.

Über eine allgemeine Aufgabe aus der Hydraulik und ihre Anwendung auf das Ausflußproblem.

Von Ing. J. A. Koženy, Konstrukteur an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien.

In der Hydraulik und im Wasserbau spielen die gewöhnliche Drehbewegung $v = cR$ sowie die Wirbelbewegung $v = \frac{c}{R}$ eine bedeutende Rolle. Beide sind Sonderfälle des Geschwindigkeitsansatzes $v = c \cdot R^\nu$, wo c eine Konstante, R den Abstand des betrachteten Teilchens vom Drehpol und ν irgend eine Potenz darstellt. Wenn wir das Geschwindigkeitspotential $\Phi = c_1 \cdot R^{\nu+1}$ setzen, so ist

$$\frac{\partial^2 \Phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial z^2} = \nu_1 (\nu_1 + 1) \cdot R^{\nu_1 - 2}$$

und dieser Ausdruck wird Null für $\nu_1 = -1$. Daraus folgt, daß nur die Bewegung $v = \frac{c}{R^2}$ eine Potentialströmung, eine reibungslose Bewegung, ist. Demgegenüber steht als Grenzfall die Bewegung $v = c \cdot R$, eine Drehbewegung, wie sie die Massenteilchen des absolut starren Körpers um eine Achse machen, wo also die Verschieblichkeit Null ist. Es ist nun denkbar, daß man der Reibung im bewegten Mittel durch eine geeignete Wahl der Potenz ν annähernd Rechnung tragen kann und Ergebnisse erhält, welche mit der Beobachtung übereinstimmen.

Zwei Punkte im Abstände R_0 und R_1 vom Drehpol haben die Geschwindigkeiten

$$v_0 = c \cdot R_0^\nu = \sqrt{2g h_0},$$

bzw.

$$v_1 = c \cdot R_1^\nu = \sqrt{2g h_1} \quad 1),$$

wobei wir unter h_0 und h_1 die entsprechenden Geschwindigkeitshöhen verstehen wollen. Wir nehmen nun an, daß die zwei Punkte auf einem Radiusvektor liegen, und wollen jene Wassermenge berechnen, welche zwischen beiden durch das Stück $\Delta R = R_1 - R_0$ fließt (Abb. 1). Wir setzen

$$\left(\frac{v_0}{v_1}\right)^2 = K^2 = \frac{h_0}{h_1} = \frac{R_0^{2\nu}}{R_1^{2\nu}} = \left(\frac{R_0}{R_1}\right)^{2\nu}$$

Es ist dann die Wassermenge

$$Q = \int_{R_0}^{R_1} v \cdot dR = c \int_{R_0}^{R_1} R^\nu \cdot dR = \frac{c}{\nu+1} \left(1 - \frac{R_0^{\nu+1}}{R_1^{\nu+1}}\right) R_1^{\nu+1}$$

$$= \frac{c}{\nu+1} \left(1 - K \sqrt[\nu]{K}\right) R_1^{\nu+1} = \frac{c}{\nu+1} \left(1 - K^{\frac{\nu+1}{\nu}}\right) \cdot R_1^{\nu+1}$$

Nun ist

$$c = \frac{\sqrt{2g h_1}}{R_1^\nu}, \text{ ferner } \left(\frac{R_1 - \Delta R}{R_1}\right)^\nu = K;$$

daher ist

$$\frac{R_1 - \Delta R}{R_1} = K^{\frac{1}{\nu}} \text{ und } R_1 = \frac{\Delta R}{1 - K^{\frac{1}{\nu}}}$$

und es ergibt sich

$$Q = \frac{\sqrt{2g h_1}}{\nu+1} \cdot \frac{\left(1 - K^{\frac{\nu+1}{\nu}}\right)}{\left(1 - K^{\frac{1}{\nu}}\right)} \cdot \Delta R$$

Setzen wir den Geschwindigkeitshöhenunterschied $h_0 - h_1 = \xi$,

so ist

$$K^2 = 1 + \frac{\xi}{h_1} \text{ und daraus } \frac{h_1}{\xi} = \frac{1}{K^2 - 1}$$

$$\text{Also ist dann } Q = \frac{\sqrt{2g h_1}}{\nu+1} \cdot \frac{\left(1 - K^{\frac{\nu+1}{\nu}}\right)}{\left(1 - K^{\frac{1}{\nu}}\right)} \cdot h_1 \cdot (K^2 - 1) \cdot \frac{\Delta R}{\xi}$$

Die Strömung in der Natur erfolgt nun so, daß unter den vorgegebenen Bedingungen die größtmögliche Wassermenge hindurchströmt (siehe auch das Prinzip von Belanger bei den Überfällen).

Als gegeben sind $\frac{\Delta R}{\xi}$ und h_1 zu betrachten. Wir können $Q = c \cdot A$ setzen, wo

$$A = \frac{1}{\nu+1} \cdot \frac{h_1}{\xi} \cdot (\Delta R)^{\nu+1} \cdot \left[\frac{1 - K^{\frac{\nu+1}{\nu}}}{\left(1 - K^{\frac{1}{\nu}}\right)^{\nu+1}}\right] \cdot (K^2 - 1)$$

ist und aus Gleichung 1)

$$c = \frac{\sqrt{2g h_1}}{R_1} = \sqrt{2g h_1} \cdot \left(\frac{1}{\Delta R}\right)^\nu$$

Der Gleichung 1) entspricht eine unendliche Kurvenschar und die Aufgabe ist nun, das c so zu bestimmen, daß Q ein Maximum wird. Es muß dann $dQ = c \cdot dA + A dc = 0$ sein, daher muß $c \cdot \frac{dA}{dA} + A = c \cdot \frac{\partial A}{\partial K} \cdot \frac{dK}{dc} + A = 0$, woraus sich die Bedingungsgleichung ergibt

$$\left(1 - K^{\frac{1}{\nu}}\right)^\nu \cdot \left[\frac{\nu+1}{\nu} \cdot \frac{K^2 - 1}{\left(1 - K^{\frac{1}{\nu}}\right)^{\nu+1}} \cdot \left(\frac{1 - K^{\frac{\nu+1}{\nu}}}{1 - K^{\frac{1}{\nu}}}\right) \cdot K^{\frac{1-\nu}{\nu}} + \frac{1}{K^{\frac{1}{\nu}}}\right] - 2K \cdot \frac{1 - K^{\frac{\nu+1}{\nu}}}{\left(1 - K^{\frac{1}{\nu}}\right)^{\nu+1}} - \frac{1 - K^{\frac{\nu+1}{\nu}}}{\left(1 - K^{\frac{1}{\nu}}\right)^2} \cdot (K^2 - 1) \cdot K^{\frac{1-\nu}{\nu}} = 0$$

Und geordnet lautet diese Gleichung

$$\frac{\nu+1}{\nu} \cdot \frac{K^{\frac{\nu+1}{\nu}}}{\left(1 - K^{\frac{1}{\nu}}\right)^{\nu+1}} + \frac{1}{\nu} \cdot \frac{K^{\frac{1}{\nu}}}{\left(1 - K^{\frac{1}{\nu}}\right)} - 2 \cdot \frac{K^2}{(1 - K^2)} = 0 \quad 2)$$

Wir setzen nun $Q = \varphi \cdot \sqrt{2g h} \cdot \Delta R$, wo

$$\varphi = \frac{1 - K^{\frac{\nu+1}{\nu}}}{\left(1 + \nu\right) \cdot \left(1 - K^{\frac{1}{\nu}}\right)}$$

ist, und wollen nun K und φ für einzelne Fälle von ν berechnen. Für $\nu = -1$, also $v = \frac{c}{R}$, ergibt sich aus 2) die Bedingungsgleichung

$$1 + K - (1 + 2K) \ln \frac{1}{K} = 0,$$

denn die unbestimmte Form

$$\left(\frac{1 - K^{\frac{\nu+1}{\nu}}}{\nu+1}\right)_{\nu=-1} = + \ln \left(\frac{1}{K}\right)$$

Man erhält so $K = 0.4685$ und $\varphi = 0.668$.

Für $\nu = -2$ ist $K = \sqrt{\frac{1}{5}} = 0.4472$ und $\varphi = 0.668$,

für $\nu = 1$ ist $K = \frac{1}{3} = 0.333$ und $\varphi = 0.666 = \frac{2}{3}$.

Wichtig erscheint nun der Fall $\nu = -\frac{1}{4}$, also $v = \frac{c}{\sqrt{R}}$, mit

welchem wir uns näher befassen wollen. Dieser Fall scheint beim Ausfluß aus Bodenöffnungen in dünner Wand und ohne Ansatzstück vorzukommen, wenn der Behälter gegen die Öffnung sehr groß ist. Man kann dann den Ausfluß so betrachten, als ob eine Drehung unter der letzterwähnten Geschwindigkeitsverteilung um die Kanten der Ausflußöffnung erfolgen würde. Bazin*) hat nun die Geschwindigkeiten mit der Pitotischen Röhre gemessen und auch gefunden, daß sich ihr Minimum in der Mitte befindet. Es verteilen sich die Geschwindigkeiten in der Öffnungsfläche bei einem aus wagrechter runder Öffnung kommenden Strahl wie folgt, wenn r den Lochhalbmesser und a den Abstand vom Rande bezeichnet:

*) „Mémoires de l'académie des sciences“. Paris 32 (1902), und Forchheimer, „Hydraulik“. Leipzig 1914, S. 249 und 250.

$\frac{a}{r}$	=	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2,
$\frac{v}{\sqrt{2gh}}$	=	0.636	0.645	0.652	0.660	0.670	0.680	0.688	0.703.

Es müssen sich nun die Geschwindigkeiten verkehrt wie die vierten Wurzeln der Radien verhalten. Zur Kontrolle müssen wir noch den Radius der Drehbewegung bestimmen. Hier können wir angenähert $r = \Delta R$ setzen (siehe Abb. 2).

Es berechnet sich dann die numerische Korrektur R_0 , welche an dem Abstand a anzubringen ist, um den Abstand vom Drehpol

zu erhalten, mit $R_0 = \frac{\Delta R}{1 - K^{\frac{2}{v}}} = 0.092 r$.

Es muß dann, wenn der Abstand vom Drehpol a , heißt, zum Beispiel

$$a_{0.9} = 0.9 + 0.092 = 0.992 r$$

und

$$a_{0.4} = 0.4 + 0.092 = 0.492 r,$$

da $\frac{v_{0.9}}{v_{0.4}} = \frac{0.636}{0.68} = 0.93$ und $\sqrt[4]{\frac{a_{0.4}}{a_{0.9}}} = 0.83$

ist; so sehen wir, daß die Annahme angenähert zutrifft.

Betrachten wir nun den Ausfluß aus einem Bodenspalt (Abb. 2).

Es ist $R_1 = \sqrt{R_0^2 + r^2 - 2 r R_0 \cos \alpha}$,

$$\Delta R = R_1 - R_0 = \sqrt{R_0^2 + r^2 - 2 r R_0 \cos \alpha} - R_0$$

daraus ist $\frac{\Delta R}{R_0} = \sqrt{1 + \left(\frac{r}{R_0}\right)^2 - 2 \left(\frac{r}{R_0}\right) \cos \alpha} - 1 \dots 3)$

Nun ist nach früherem

$$\frac{R_0}{R_0 + \Delta R} = K^{\frac{1}{v}} \text{ und } \frac{R_0 + \Delta R}{R_0} = \frac{1}{K^{\frac{1}{v}}}$$

oder es ist $\frac{\Delta R}{R_0} = \frac{1}{K^{\frac{1}{v}}} - 1 \dots 4);$

aus 3) und 4) ergibt sich

$$\sqrt{1 + \left(\frac{r}{R_0}\right)^2 - 2 \left(\frac{r}{R_0}\right) \cos \alpha} = \frac{1}{K^{\frac{1}{v}}}$$

oder es ist

$$\left(\frac{r}{R_0}\right)^2 - 2 \left(\frac{r}{R_0}\right) \cos \alpha = \frac{1 - K^{\frac{2}{v}}}{K^{\frac{2}{v}}}$$

und daraus

$$\frac{r}{R_0} = \cos \alpha \pm \sqrt{\cos^2 \alpha + \frac{1 - K^{\frac{2}{v}}}{K^{\frac{2}{v}}}} \dots 5)$$

Aus 4) und 5) folgt

$$\Delta R = \frac{r}{\cos \alpha \pm \sqrt{\cos^2 \alpha + \frac{1 - K^{\frac{2}{v}}}{K^{\frac{2}{v}}}}} \cdot \left(\frac{1 - K^{\frac{1}{v}}}{K^{\frac{1}{v}}}\right)$$

Den kleinsten Wert von ΔR können wir durch folgende Überlegung finden, da für

$$v = \frac{1}{4} \dots \frac{1 - K^{\frac{2}{v}}}{K^{\frac{2}{v}}} = K^s - 1 = -0.9929$$

ist, weil $K = 0.54$, so muß

$$\cos^2 \alpha \geq \pm \frac{1 - K^{\frac{2}{v}}}{K^{\frac{2}{v}}}$$

sein, denn es hat ΔR einen reellen Wert. Folglich muß

$$\cos \alpha \geq \pm \sqrt{\frac{1 - K^{\frac{2}{v}}}{K^{\frac{2}{v}}}}$$

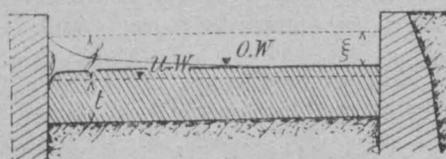
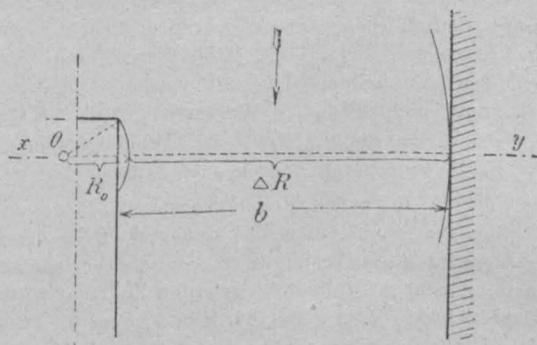
sein, wovon nur das negative Vorzeichen in Betracht kommt, da α offenbar ein stumpfer Winkel ist. Je größer nun α wird, desto größer wird der numerische Wert von $\cos \alpha$ (siehe Abb. 2, wo $\alpha' > \alpha$; $R' > R$ und $\Delta R' > \Delta R$ ist) und um so größer wird der Wert für ΔR . Der Kleinstwert ist also

$$\Delta R = \frac{r}{-\sqrt{K^s - 1}} \cdot (K^s - 1) = \frac{-0.916}{-0.996} = 0.92 r = \mu \cdot r$$

Für $v = -\frac{1}{4}$ ergibt sich als maximaler Ausfluß aus einer

Bodenspaltöffnung $Q = 0.662 \cdot \sqrt{2gh} \cdot \mu d$ pro Längeneinheit, wenn d die Breite dieses Spaltes darstellt. $\mu d = 2 \Delta R$; μ kann im Maximum 1 werden und im Minimum 0.92, so daß die untere Grenze des Ausflusses $Q = 0.662 \cdot 0.92 \cdot \sqrt{2gh} \cdot d = 0.61 \sqrt{2gh} \cdot d$ ist. Demgemäß wird sich also der Ausflußkoeffizient zwischen 0.662 und 0.61 bewegen, was mit der Erfahrung übereinstimmt und hiemit unsere frühere Annahme rechtfertigt.

Man kann aber auch die abfließende Wassermenge in eingeschränkten Querschnitten berechnen, also dort, wo das Wasser durch Pfeiler oder Widerlager gestaut wird. Die bisherigen Rechenmethoden haben gewisse Übelstände, welche R. Weyrauch in seinem Buche „Hydraulisches Rechnen“ besonders hervorhebt. Wir möchten nur noch hinzufügen, daß einer der größten Mängel der ist, daß die Verteilung der Geschwindigkeit im gestauten Querschnitt nicht berücksichtigt wird. Es wird der Stau beim Hindernis am größten sein und dort liegt auch die größte Durchflußgeschwindigkeit. Die Wasserspiegellinie im Stauquerschnitt oberhalb des Hindernisses ist eine nach der Luftseite konkave Kurve, unterhalb ist sie nach der Luftseite konvex (siehe Abb. 3). Die Wasserströmung erfolgt nun so wie



Schnitt xy.

Abb. 3.

eine Drehung um eine vertikale Achse und die Gleichung für die Wassermenge lautet dann $Q = \varphi \cdot \sqrt{2gh} \cdot \Delta R \cdot t_m$, wo für ΔR ohne Bedenken die lichte Weite der Öffnung b eingesetzt werden kann.

Für den Ansatz $v = \frac{c}{\sqrt{R}}$ wäre dann $Q = 0.610 \cdot \sqrt{2gh} \cdot t_m \cdot b$ bis

$0.662 \sqrt{2gh} \cdot b \cdot t_m$; t_m = mittlere Tiefe. Ist schon eine Anfangsgeschwindigkeit v vorhanden, so ist die Geschwindigkeitshöhe

$$h = b + \frac{v^2}{2g};$$

h ist der Stau beim Hindernis und hierin unterscheidet sich unsere Rechenmethode von allen bisherigen. Sie trägt der Verteilung der Geschwindigkeiten im gestauten Querschnitt Rechnung.

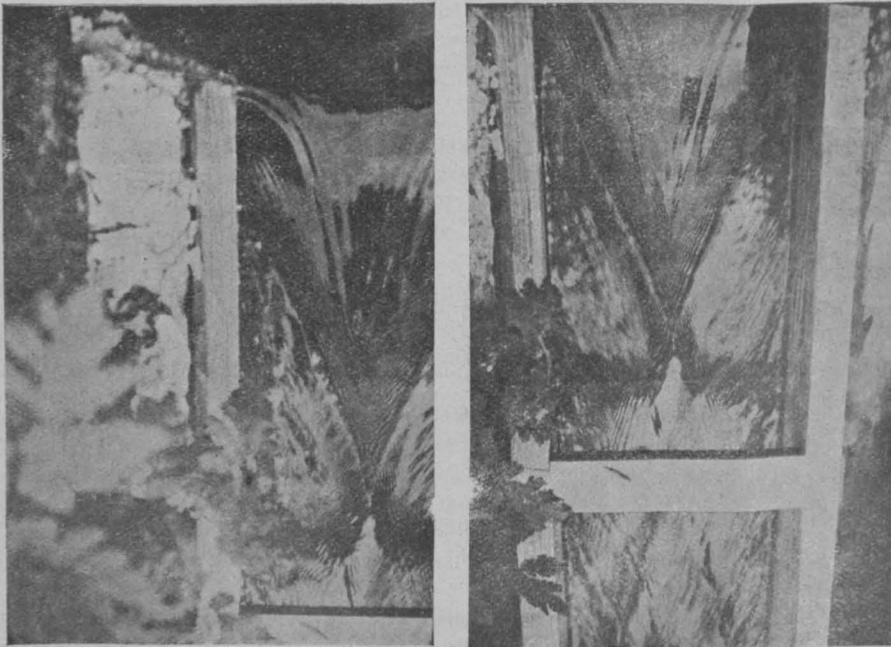


Abb. 4.

Wie kompliziert der Abfluß schon bei einfachen Grundrißanordnungen erfolgt, zeigen die Abb. 4 und 5. Auf diesen ist der Abfluß in einem Quellgerinne bei Kapfenberg, Obersteiermark, photographisch dargestellt. Das Wasser fließt zuerst in einen Betonkasten von 52 cm Breite und gelangt durch ein seitwärts angebrachtes konisch zulaufendes Gerinne aus glattem Holz zum Abfluß. Die Oberflächenbildung ist sehr bemerkenswert; es bilden sich zwei Wassersprünge, welche sich unter ca. 40° schneiden und an welche sich Wellengruppen anschließen. Den Wassersprung sieht man auch in dem aufgenommenen Längsprofil. Eine Berechnung der Wassermenge nach den gewöhnlichen Überfallformeln — nämlich in ihrem Sinne — ist nicht möglich, da die Wasserspiegellinie im Querschnitt eine ziemlich stark gekrümmte Kurve ist. Wohl kann man aber die Berechnung im Sinne unserer vorgehenden Entwicklung vornehmen.

Was nun die folgenden Messungen anbetrifft, so erheben sie natürlich keinen Anspruch auf große Genauigkeit, da der Verfasser zufällig gelegentlich eines Ausfluges am Gerinne vorbeikam und die Messungen mit einem in Millimeter geteilten Zollstab vorgenommen wurden. Dabei wurde letzterer mit der Kante gegen die Fließrichtung eingetaucht, damit der Stau nicht zu sehr das Meßergebnis beeinflusse. Mangels anderer Behelfe wurde die Geschwindigkeit mittels Schwimmer sowie der mittlere Querschnitt bestimmt und aus dem Produkt beider die sekundliche Ergiebigkeit. Es ergaben die Beobachtungen, daß eine Strecke von 1,65 m Länge im Holzgerinne zurückgelegt wurde bei der Messung 1) in 1,8 Sek.; Messung 2) in 2,0 Sek. und Messung 3) in 1,8 Sek., also im Mittel in 1,86 Sek., so daß die Geschwindigkeit $v = \frac{1,65}{1,86} = 0,88$ m/Sek. betrug. Der mittlere Querschnitt der Meßstrecke hatte 4 cm gleichmäßige Wassertiefe und 25 cm Breite, so daß der Querschnitt 100 cm² betrug. Die Meßstrecke lag natürlich ein Stück unterhalb des Wassersprunges. Die durchfließende Wassermenge beträgt also

$$Q' = v \cdot F = 88 \cdot 100 = 8800 \text{ cm}^3/\text{Sek.}$$

Bei der Berechnung nach unseren Entwicklungen kann die Geschwindigkeit des ankommenden Wassers wegen der Kleinheit (ca. 0,06 m) vernachlässigt werden. Als Geschwindigkeitshöhe ist der Unterschied zwischen der Kote des Wasserspiegels bei der vertikalen Einlaufskante und jener des Wasserspiegels in der tiefsten Senkung vor dem Schnittpunkte der beiden Wassersprünge einzuführen. Die

Koten, bezogen auf die Sohle des Gerinnes, sind im Grundriß (Abb. 5) eingetragen. Die Geschwindigkeitshöhe $h = 6,6 - 3,3 = 3,3$ cm; die mittlere Tiefe $t_m = 6,2$ cm, die Breite $b = 28,5$ cm. Es sind dann die Wassermengen nach unserer Formel

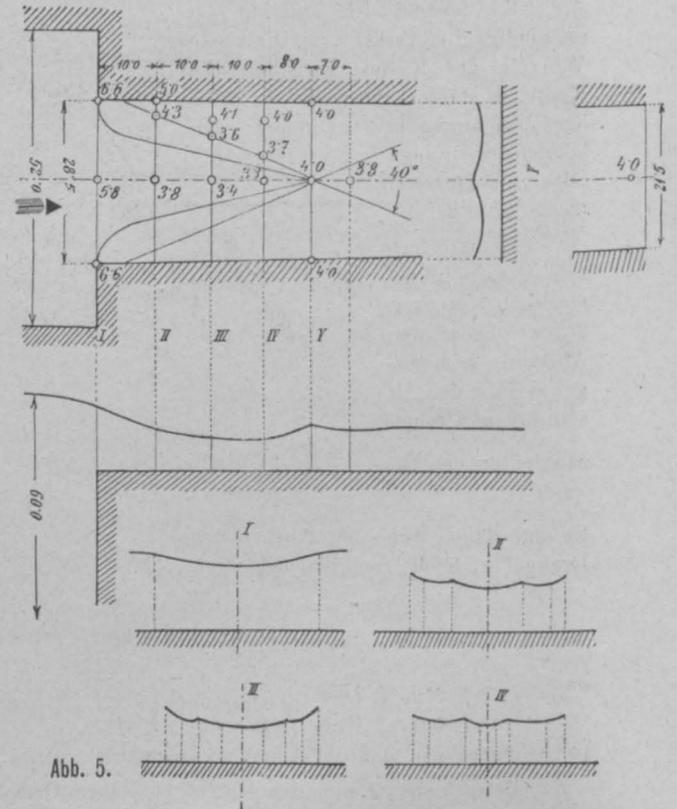


Abb. 5.

$$Q_1 = 0,61 \cdot b \cdot t_m \sqrt{2gh} = 8622,4 \text{ cm}^3/\text{Sek.}$$

und

$$Q_2 = 0,662 \cdot b \cdot t_m \sqrt{2gh} = 9357,6 \text{ cm}^3/\text{Sek.}$$

Die Wassermenge aus den Messungen $Q' = 8800$ cm³/Sek. liegt tatsächlich zwischen den berechneten.

Leistungsergebnisse bei der Abnahme und in der Praxis einer 300 PS-Heißdampf-Lokomobilanlage.

(Schluß zu H. 38.)

Resultat der Versuche.

Die vorstehenden Versuche haben ergeben, daß die Garantien in bezug auf Leistungsfähigkeit und Ökonomie in jeder Weise erfüllt worden sind. Bei Versuch I sollte die Maschine bei 30% Füllung im Hochdruckzylinder 300 PS_e leisten, währenddessen sind bei 30% Füllung 334 PS_e erreicht worden. Der Dampfverbrauch bei Normalleistung, welcher mit 5,0 kg pro PS_e und Std. garantiert war, betrug nur 4,59 kg. Der Kohlenverbrauch, welcher laut Garantie 0,54 bis 0,57 kg pro PS_e und Std. betragen sollte, belief sich in Wirklichkeit auf 0,55 kg. Der zweite Versuch sollte bezwecken, die Dauer-Maximalleistung der Maschine festzustellen, welche laut Garantie mit 350 PS_e angegeben war. Bei dem Versuch war indessen die Maschine über zwei Stunden mit 377 PS_e belastet und wurde, was ausdrücklich betont sein möge, von Hand mit der Staubkohle befeuert. Der Dampf wurde während dieses Versuches anstandslos hoch gehalten und war lediglich zu bemerken, daß die Überhitzung während des Versuches im Mittel um 20° fiel, was indessen wohl darauf zurückzuführen ist, daß nach dem ersten Versuch kein Durchblasen der Siederöhre, bzw. Reinigen des Überhitzers stattgefunden hat, so daß die Annahme berechtigt ist, daß der Überhitzer vielleicht teilweise mit Flugasche bedeckt gewesen ist. Da dieser zweite Versuch sofort im Anschluß an den ersten durchgeführt werden konnte und die Lokomobile, wie bereits oben erwähnt, sich durchaus im Beharrungszustand befand, so wurde auch während dieses zweiten Versuches trotz der kurzen Zeit von 126 Min. die Menge der verbrauchten Kohle und

Wasser gemessen sowie alle übrigen Messungen vorgenommen und die Resultate in gleicher Weise wie beim ersten Versuch berechnet.

Wenn trotzdem die Wärmeergebnisse des zweiten Versuches infolge der kurzen Zeit als nicht ganz maßgebend anzusehen sind, so darf nicht vergessen werden, daß mit Ausnahme der mechanischen Leistung der Maschine keinerlei Garantien bezüglich der Ökonomie von der Erbauerin der Lokomobile geleistet worden sind und die übrigen Feststellungen lediglich des Interesses wegen erfolgten. Beim dritten Versuch wurde die vorübergehende Höchstleistung der Maschine festgestellt. Die Maschine war mit rd. 429 PS_e belastet gegenüber der Garantieverpflichtung der Erbauerin, welche die vorübergehende Höchstleistung mit rd. 400 PS_e angegeben hatte. Auch bei dieser Belastung, welche ungefähr 10 bis 12 Min. lang ausgedehnt wurde, konnte mit der Staubkohle anstandslos Dampf gehalten werden. Versuch IV diente lediglich der Feststellung der Leerlaufleistung mit unbelasteten Dynamomaschinen, Versuch V zur Feststellung der absoluten Leerlaufleistung der Lokomobile bei abgeworfenem Riemen der Dynamomaschinen, um an Hand dieser Diagramme die effektiven Nutzleistungen von Versuch I bis IV feststellen zu können.

Besonders hervorgehoben muß der günstige mechanische Wirkungsgrad der Dampfmaschine, welcher im Durchschnitt über 94% betrug, ebenso wie auch der thermische Wirkungsgrad der Dampfmaschine als ein guter bezeichnet werden muß. Desgleichen läßt auch der Nutzeffekt der Kesselanlage inkl. Überhitzer mit zusammen rund 80% beim ersten Versuch nichts zu wünschen übrig.

Nachstehend sollen nun die Betriebsergebnisse der gleichen Lokomobilanlage wiedergegeben werden und sei nochmals bemerkt, daß diese Maschinenanlage seit dem Tage der Inbetriebnahme in den meisten Fällen auch nachts gearbeitet hat. An der Betriebsstelle arbeitet die Lokomobile vom linken Schwungrade aus auf einem Drehstrom-generator, welcher bei 515 V Spannung dauernd bis zu 240 kW belastet werden kann. Damit die Lokomobile aber auch zeitweise zur Erzeugung von Gleichstrom von 220 V Spannung herangezogen werden kann, wird vom rechten Schwungrade aus eine Gleichstromdynamo angetrieben, welche bis zu 78 kW belastet werden kann.

Der Kohlenverbrauch wurde laufend durch Wägung genau festgestellt, ebenso der Heizwert der Kohle allmonatlich ein- bis zweimal vom Laboratorium der betreffenden Fabrik kalorimetrisch ermittelt, wobei auch der Wasser- und Aschengehalt der Kohle festgestellt wurde. Sämtliche Ablesungen, und zwar die abgegebenen Leistungen wurden an der Schalttafel gemessen; ferner erfolgten die Temperatur- und Zugmessungen regelmäßig halbstündlich. Aus den hiebei gewonnenen Werten wurde dann bei Schichtwechsel das arithmetische Mittel für die weitere Verarbeitung des somit gewonnenen Materials gezogen.

Wie aus den nachfolgenden Tabellen I und II ersichtlich, ist die Lokomobile während der zwei Jahre durchschnittlich pro Arbeitstag 14 Std. in Betrieb gewesen. Die Gesamtleistung in PS_e /Std. beträgt 2,190.376, die Durchschnittsbelastung pro Std. am Tage 298.7 (also ziemlich der Normalleistung entsprechend), des Nachts und bei Überstunden 176.2 PS_e . Die festgestellte Höchstleistung (Spitzenbelastung) hat indessen wiederholt bis zu 400 PS_e betragen. Der während des Dauerbetriebes festgestellte Kohlenverbrauch beträgt einschließlich sämtlicher Anheiz- und Abschlackverluste für den Tagesdienst im Durchschnitt 0.88 kg, für den Nachtbetrieb 1.06 kg pro PS_e und Std. Wenn man berücksichtigt, daß als Brennstoff eine besonders wohlfeile, gewaschene Staubkohle von nicht allzu hohem Heizwert verfeuert wurde, so muß das Ergebnis im Dauerbetrieb im Verhältnis zum Resultat bei der Abnahmeuntersuchung (Februar 1911) mit der gleichen Kohle (Versuch II rund 0.8 kg pro PS_e -Std.) als sehr günstig bezeichnet werden. Der Mehrverbrauch im Dauerbetrieb beträgt trotz der Belastung und der in den ersten Betriebsmonaten sehr leichten und daher für die Wirtschaftlichkeit nicht besonders günstigen Kraftbeanspruchung nur 10%. Der durchschnittliche Kohlenmehrverbrauch pro PS_e -Std. beim Nachtbetrieb und bei durchschnittlich nur halber Beanspruchung (halbe Normalleistung) beträgt im Verhältnis zum Tagesbetrieb 20%; auch diese Ziffer ist unter Berücksichtigung des in den ersten Betriebsmonaten festgestellten sehr geringen Kraftverbrauches als sehr günstig zu bezeichnen.

Tabelle I und II zeigen deutlich den günstigen Einfluß in bezug auf den Kohlenverbrauch bei steigender Belastung der Lokomobile,

ebenfalls das Steigen des Kohlenverbrauches bei abfallendem Vakuum in den Monaten August bis November 1911, in welchem, teilweise infolge Mangels an Einspritzwasser, das Vakuum recht erheblich nachgelassen hatte.

Die Heißdampf Temperatur wurde im Durchschnitt und während des Tagesbetriebes auf annähernd 300° C gehalten, trotzdem es ohne Schwierigkeit möglich gewesen wäre, dieselbe höher zu treiben und dadurch die Wirtschaftlichkeit weiter zu erhöhen.

Die Spalte „Rauchgastemperatur“ der Tabelle I und II zeigt weiter das als ebenfalls günstig anzusprechende Wärmegefälle der Rauchgase.

In der Spalte „Kondensatorwassertemperatur“ ist wieder der Einfluß des schlechter gewordenen Vakuums in den Monaten August bis November 1911 deutlich ersichtlich.

Wie bereits erwähnt, wurden die verfeuerten Staubkohlen monatlich ein- bis zweimal eingehend untersucht und es ist interessant zu beobachten, wie der Heizwert, welcher bei der Abnahme 6360 Kal. betrug, schon kurze Zeit darauf laufend eine steigende Tendenz (im Mittel 5%) zeigt, und zwar bis zu einem Maximum von etwa 9%. Es ist dies insofern bemerkenswert, als im allgemeinen der Heizwert aller Steinkohlen meistens im Laufe der Zeit immer mehr zurückgeht und nur selten steigt.

Besonders hervorzuheben sind die Lentzschens Metallpackungen der beiden Dampfzylinder, welche von der Inbetriebsetzung an ohne jede Bedienung oder Nachhilfe einen vollkommen dampfdichten Schluß herbeigeführt haben, ebenso wie die aus den Zylindern herausragenden Steuerwellen, welche ebenfalls vollkommen packungslos konstruiert sind. Dagegen war die Abdichtung des ebenfalls ohne Stopfbüchse, lediglich mit Labyrinthdichtung ausgestatteten Luftpumpenkolbens zu verbessern und konnte zeitweise (Monate August bis November 1912) ein einigermaßen ausreichendes Vakuum nur durch Besspülung des Luftpumpenkolbens mit kaltem Wasser ermöglicht werden, ein Übelstand, welcher aber später durch entsprechende Abänderung seitens der Lieferantin, soweit bis jetzt ersichtlich, vollkommen behoben worden ist.

Da an die Lokomobile in bezug auf Betriebssicherheit von vornherein große Anforderungen gestellt werden mußten und auch die Zeit für die Kesselreinigungen auf das äußerste beschränkt war, so lag es nahe, bei der Beschaffung dieser Maschine eine Anzahl Reserveteile mitzubeziehen. Diese Maßnahme hat sich als durchaus angebracht erwiesen und ist durch planmäßiges Auswechseln einzelner Teile nach bestimmten Arbeitsperioden, ohne daß erst eine strikte Veranlassung hiezu vorlag, sicherlich manche kleine Störung vermieden worden, wie sie sonst im Maschinenbetriebe des öfteren vorkommen. Die Kesselreinigung ist bisher trotz des zeitweise angestregten Betriebes nur zweimal, und zwar jedesmal während der Weihnachtsfeiertage, vorgenommen worden und ist der verlangten Beschleunigung wegen jedesmal das vorrätig gehaltene Reserverohrsystem eingezogen worden und das in Betrieb gewesene in Ruhe gereinigt worden. Hiebei ist der Kessel nie länger als 54, bzw. 60 Std. außer Betrieb gewesen, selbstverständlich wurde die Nacht zu Hilfe genommen.

Erwähnt sei ferner noch eine Rauchverbrennungsvorrichtung nach dem System Staby, mit welcher, nach vorangegangenen vielen großen und vergeblichen Mühen mit anderen Apparaten usw., ein dauernd rauchschwaches Arbeiten möglich geworden ist, was in der ersten Zeit des Betriebes nicht zu erreichen war. Die Rauchbelästigung war um so unangenehmer, als die Abgase der Lokomobile mittels einer Saugzugsanlage, mit verhältnismäßig sehr niedrigem Schornstein, abgeführt werden. Nach Ansicht des Verfassers dürfte die vorliegende Konstruktion sich von allen anderen Vorrichtungen für den Lokomobilkesseltyp am besten eignen; es ist indessen darauf zu achten, daß mit hoher Brennstoffschicht gefeuert wird, da sonst leicht ein Undichtwerden der Heizrohre eintreten kann.

Der Vollständigkeit wegen seien noch einige Worte über den Schmierölverbrauch gesagt. Wenn hier davon abgesehen werden muß, den Verbrauch ziffermäßig wiederzugeben, so geschieht dies aus dem Grunde, weil ein zahlenmäßiger Wert allein absolut kein Kriterium sein kann. Im allgemeinen werden Dampfmaschinen und man kann wohl getrost sagen, alle Maschinen viel reichlicher geschmiert, als für den eigentlichen Betrieb der betreffenden Maschine unbedingt

notwendig wäre. Es hat dies auch seine volle Berechtigung, da im allgemeinen die durch reichliches Schmieren gewährleistete höhere Betriebssicherheit höher eingeschätzt wird als eine etwas zu übertriebene Betonung der Wirtschaftlichkeit. Andererseits verhalten sich die verschiedenen Sorten von Schmieröl so grundverschieden, daß eine Bekanntgabe der Verbrauchsziffer allein nicht angebracht erscheint. Im vorliegenden Fall wurden die Zylinder und Maschinenteile mit einem von der Erbauerin der Lokomobile als ausreichend, bezw. geeignet bezeichneten Heißdampf, bezw. Maschinenöl in mittlerer Preislage geschmiert. Im Vergleich zum Ölverbrauch einer stationären Dampfmaschine von gleicher Leistung und Tourenzahl hat sich ergeben,

daß der Ölverbrauch der Lokomobile keineswegs höher ist, wie oft befürchtet wird. Der Verbrauch an Maschinenöl bei der Lokomobile war im allgemeinen sogar niedriger, was durch die wenigen bewegten Teile der vorliegenden Konstruktion auch begründet erscheint. Da es nach Ansicht des Verfassers entschieden richtiger ist, mit einem preiswerten Öl etwas reichlicher zu schmieren, als mit einem teuren Öl naturgemäß auf sparsames Schmieren hinzuwirken, so wurde auch in dem vorliegenden Fall hienach verfahren und erscheint daher eine zahlenmäßige Wieder-gabe des Ölverbrauches unangebracht, um so mehr als es feststeht, daß bei besonders sparsamen Schmieren auch im vorliegenden Falle eine Schmierölreduktion von etwa 30% möglich gewesen wäre, ohne

Tabelle I. Tagschicht.

1911	Betriebs-Std.	PS _e pro Std.	Gesamt-PS _e Std.	Gesamt-Kohlenverbrauch	Kohlenverbrauch pro PS _e -Std.	Mittlerer Dampfdruck Atm.	Mittleres Vakuum cm	Heißdampf Temperatur C	Rauchgas Temperatur C	Kondensatorwasserabfluß Temperatur C	Zug-Differenzmesser mm Wassersäule
April	182	113·5	20.657	23.033	1·11	12	71	258	—	—	—
Mai	236	172·1	40.592	43.846	1·08	12	68	268	292	34	3
Juni	256	221·2	56.627	58.313	1·03	12	66	291	—	35	3
Juli	248	270·2	67.010	62.992	0·94	12	65	288	280	45	4
August	271	257·0	69.647	65.975	0·94	12	64	295	273	48	4
September . .	270	273·5	72.845	68.270	0·93	12	65	295	275	44	4
Oktober	247	308·6	76.224	68.594	0·90	12	66	297	275	38	4
November . . .	242	305·7	73.979	67.312	0·91	12	67	297	277	36	4
Dezember . . .	228	319·5	72.846	65.558	0·90	12	67	302	280	35	3·5
1912											
Jänner	229	308·7	70.005	60.705	0·87	12	67	293	288	34	3·5
Februar	246	286·8	70.553	64.218	0·91	12	65	286	284	35	4
März	270	328·0	64.260	52.940	0·82	12	66	290	278	36	4
April	240	337·4	80.976	67.210	0·88	12	65	295	276	40	4
Mai	222	302·4	67.133	55.041	0·82	12	65	301	276	40	4
Juni	229	332·3	76.097	61.349	0·80	12	66	308	—	43	4
Juli	273	338·0	92.274	79.365	0·86	12	60	335	299	45	4
August	277	351·1	97.255	84.631	0·87	12	54	240	253	48	4
September . .	262	350·3	91.779	80.751	0·88	11·8	55	334	276	47	5
Oktober	299	332·7	99.697	86.730	0·87	12	52	330	252	44	5
November . . .	261	331·0	86.391	77.772	0·90	12	50	325	275	40	5
Dezember . . .	209	257·4	53.797	45.194	0·84	12	66	295	280	29	5
1913											
Jänner	255	371·0	94.605	75.696	0·80	13	65	300	272	26	5
Februar	235	374·2	87.937	70.338	0·80	12	65	295	270	28	5
März	244	330·1	80.544	65.498	0·81	12	65	305	270	30	5
Insgesamt . .	5.931	9.769·7	1.763.730	1.551.331	—	—	—	—	—	—	—
Im Mittel . .	247	298·7	73.489	64.638	0·90	12	63·5	297	276	37	4
				Kohlenverbrauch im Mittel							
				0·88 kg pro PS _e -Std.							

Tabelle II. Nachtschicht.

1911	Betriebs-Std.	PS _e pro Std.	Gesamt-PS _e Std.	Gesamt-Kohlenverbrauch	Kohlenverbrauch pro PS _e -Std.	Mittlerer Dampfdruck Atm.	Mittleres Vakuum cm	Heißdampf Temperatur C	Rauchgas Temperatur C	Kondensatorwasserabfluß Temperatur C	Zug-Differenzmesser mm Wassersäule
April	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mai	94	149·0	14.006	15.194	1·12	—	—	—	—	—	—
Juni	252	144·8	36.489	39.398	1·08	12	68	286	—	34	3
Juli	244	173·9	42.432	44.969	1·06	12	67	283	272	38	4
August	148	146·9	21.771	24.591	1·13	12	68	289	261	38	4
September . .	68	147·0	9.996	11.284	1·13	12	68	284	260	35	4
Oktober	74	195·2	14.445	15.897	1·10	12	68	380	267	30	4
November . . .	39	212·1	8.272	7.947	1·96	12	68	289	271	30	3
Dezember . . .	30	118·5	3.555	4.628	1·30	12	68	297	273	30	3
1912											
Jänner	6	229·8	1.379	1.274	0·92	12	68	274	272	30	3
Februar	66	193·1	12.744	13.630	1·07	12	66	281	276	29	4
März	110	214·5	23.595	21.711	0·92	12	67	284	275	32	4
April	40	178·7	7.148	7.843	1·10	12	67	290	280	33	4·1
Mai	56	224·6	12.578	11.062	0·88	12	67	—	—	40	4
Juni	95	277·1	26.325	22.986	0·87	12	67	298	—	38	4
Juli	159	161·2	25.630	29.724	1·16	12	64	297	291	40	4
August	148	186·8	27.646	29.872	1·08	12	58	298	291	38	4
September . .	133	156·0	20.748	22.818	1·10	12	54	280	276	35	5
Oktober	132	151·3	19.971	22.774	1·14	12	55	291	278	30	5
November . . .	94	156·4	14.602	16.938	1·16	12	62	290	280	26	5
Dezember . . .	105	149·0	15.645	17.189	1·10	12	66	295	280	24	5
1913											
Jänner	143	149·2	21.336	23.889	1·12	12	67	300	272	15	5
Februar	129	117·0	15.093	18.694	1·24	12	67	295	270	18	5
März	142	220·0	31.240	28.110	0·90	12	65	305	275	25	5
Insgesamt . .	2507	4052·1	426.646	452.922	—	—	—	—	—	—	—
Im Mittel . .	100	176·2	18.550	19.692	1·07	12	65·2	290	275	31	4·1
				Kohlenverbrauch im Mittel							
				1·06 kg pro PS _e -Std.							

Gewaschene Staubkohle, Zeche Emma, Oberschlesien.

1911	H ₂ O	Koks	Asche in kg	Unterer Heizwert Kal.
April	10.0	67.9	10.3	6373
Mai	6.0	67.4	5.4	6733
Juni	5.5	68.0	10.4	6523
Juli	5.5	67.9	11.2	6433
August	5.0	68.4	9.2	6723
September	4.2	64.0	11.0	6473
Oktober	5.0	66.2	8.6	6643
November	7.4	67.8	8.6	6708
Dezember	13.0	67.0	6.4	6783
1912				
Jänner	8.6	67.5	8.0	7023
Februar	9.5	67.0	9.1	6753
März	7.2	67.3	8.4	6693
April	6.9	67.2	8.0	6918
Mai	5.0	70.5	10.0	6853
Juni	8.0	64.0	10.5	6788
Juli	11.4	67.0	12.2	6728
August	7.2	67.6	9.0	6833
September	10.7	68.5	9.8	6871
Oktober	9.4	67.1	10.2	6828
November	9.9	66.3	10.5	6873
Dezember	8.0	68.4	9.1	6925
1913				
Jänner	8.5	67.8	10.2	6778
Februar	7.0	68.2	9.0	6923
März	9.1	66.8	8.5	7003
Im Mittel	7.8	67.3	9.3	6758

daß dadurch eine Störung im Betriebe der Lokomobile die Folge hätte sein müssen.

Bezüglich der regelmäßig erfolgten Kontrollen sei erwähnt, daß die Dampfzylinder regelmäßig alle sechs Wochen, Sonntags, geöffnet wurden; bei dieser Gelegenheit wurden dann auch einzelne Ventile der Steuerung herausgenommen. Ebenso findet nach regelmäßigen Arbeitsperioden von 13 Wochen eine Auswechslung des Speisekopfes nebst Injektors statt, die Speisepumpe und Luftpumpe werden indessen nur dann geöffnet, wenn dem Betriebe nach hiezu eine Notwendigkeit vorliegt. Besonderer Wert wird auch auf das Blanksein der Überhitzerrohre gelegt; dieselben werden samt den Heizrohren täglich zweimal mit Hilfe eines besonderen Dampfstrahlgebläses von Flugasche und Ruß befreit und überdies der Überhitzer regelmäßig an jedem Sonntag noch besonders sorgfältig ausgeputzt. Das erzielte wirtschaftliche Ergebnis der Lokomobile dürfte wohl nicht zuletzt auch hiedurch günstig beeinflußt worden sein.

Alle Punkte zusammengefaßt, stellt die vorliegende Heißdampflokomobilanlage eine Kraftanlage von hoher Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit dar. Die bisher erzielten Ergebnisse lassen erkennen, daß der Lokomobiltyp in der hier vorliegenden Ausführung und bei guter Wartung auch im Dauerbetrieb eine Wirtschaftlichkeit erreicht, welche mit den bei der Abnahme festgestellten Ziffern in gutem Einklang steht.

10 Jahre Tauernbahn.

Ein Gedenkblatt.

Am 20. September 1905 wurde die 30 km lange Teilstrecke Schwarzach—St. Veit—Badgastein der Tauernbahn durch Se. Maj. Kaiser Franz Josef I. feierlich eröffnet. Die große Bedeutung der Tauernbahn sollte vor allem auf friedlichem Gebiete liegen und der rasche Anstieg des Verkehrs, der für die Sackbahn im Jahre 1906 nur 1040 tägliche Bruttotonnen betrug, auf 7830 tägliche Bruttotonnen des Durchzugsverkehrs im Jahre 1912 beweist, daß die Voraussetzungen richtig waren, unter welchen der Reichsrat das Investitionsgesetz vom 6. Juni 1901, RGBI. Nr. 63, bewilligte. In unseren Tagen hat aber die für Handel und Verkehr erbaute Linie auch eine große Bedeutung für die Reichsverteidigung erlangt. Mit Dank erinnern wir uns der Männer, durch deren Tatkraft wir diese Bahn besitzen, mit um so lebhafterem Dank, als wir in Österreich an der Brennerbahn erfahren haben, was ein „Zu spät“ im Eisenbahnbau bedeuten kann.

Das Werk als technische Leistung ist zusammenfassend noch nicht gewürdigt worden. Es liegen bisher nur kurze Mitteilungen und

Einzeldarstellungen in unserer „Zeitschrift“ und in der „Allgemeinen Bauzeitung“ vor. Heute ist die Tauernbahn bereits ein mit der Natur verwachsener Bestandteil des Gasteiner Tales geworden, nach deren Herkunft niemand fragt. So schnell vergißt die Allgemeinheit die Leistungen der Ingenieure, jener Männer, die ganz in ihrem Berufe aufgehen und von deren Persönlichkeit sie überhaupt nur selten Kenntnis nimmt.

Aus diesem Grunde und nicht nur, weil derzeit militärische Rücksichten ein Eingehen auf die technische Großtat ausschließen, soll wenigstens in unserem Kreise der Männer gedacht werden, die entweder in der k. k. Eisenbahn-Baudirektion in Wien oder in der k. k. Eisenbahn-Bauleitung in Schwarzach im Pongau am Werke waren. Und auch da seien mit wenigen Ausnahmen nur jene genannt, die nicht mehr unter uns weilen, während ein stummer, dankbarer Gruß all den anderen gilt, die wir mit Freude und Stolz noch heute unter uns sehen.

Von den Ingenieuren, die bis 1905 der k. k. Eisenbahn-Baudirektion oder deren Abteilungen vorstanden, erfreuen sich Hofrat Ing. Vinzenz Jahoda, Hofrat Ing. Richard Musil, Hofrat Ing. Konstantin Chabert Ritter v. Ostland, Hofrat Ing. Ludwig Petschacher, Hofrat Ing. Eugen Stach und Hofrat Ing. Friedrich Benedikt des Rubestandes. Alle anderen sind aus dem Leben geschieden, ein Beweis dafür, daß die Ingenieure erst in vorgerückten Jahren zu leitenden Stellen gelangen und daß der schwere Beruf dann die kräftigsten Menschen schnell verbraucht.

Der erste Eisenbahn-Baudirektor Sektionschef Dr. Ing. h. c. Karl Wurmb, dem die Dankbarkeit der Ingenieure Österreichs in Salzburg ein Denkmal gesetzt hat, verschied am 30. Jänner 1907 in scheinbar noch ungebrochener Kraft. Sein erster Stellvertreter Hofrat Ing. Gustav Plate verschied bereits am 9. März 1905, während der zweite, der sein Nachfolger als Leiter der k. k. Eisenbahn-Baudirektion wurde, Sektionschef Dr. Ing. h. c. Anton Millemoth, ihm am 11. Dezember 1913 ins Grab folgte. Von den Abteilungsvorständen sind gestorben: Hofrat Ing. Josef Hannack (Abt. 4: Tunnelbau) am 4. Juli 1914, Hofrat Ing. Josef Zuffer (Abt. 8: Unterbau und Brücken) am 8. April 1909 und Hofrat Arch. Christian Lang (Abt. 10: Hochbau) am 16. Jänner 1910.

Aber auch in die Reihen der anderen Mitarbeiter hat der Tod tiefe Lücken gerissen. Diese Verstorbenen seien gleichfalls in der Reihenfolge der Abteilungen aufgezählt, welchen sie angehörten: Oberinspektor Josef Mayr (Abt. 4) am 28. März 1914, Oberstaatsbahnrat Ing. Franz Luksch (Abt. 6) am 9. Juli 1914, Oberbaurat Ing. Emil Rzeppa (Abt. 8) am 27. Jänner 1911, Oberinspektor Ing. Josef Kohn (Abt. 8) am 7. August 1912, Oberinspektor Ing. Gustav Bartdorff (Abt. 8) am 10. November 1910, Inspektor Ing. Thomas Chlan (Abt. 11) am 17. August 1907 und Inspektor Ing. Friedrich Schlechter (Abt. 11) am 23. November 1910.

Etwas erfreulicher sieht die Statistik der bestandenen k. k. Eisenbahn-Bauleitung Schwarzach im Pongau aus, der die Ausarbeitung des ausführlichen Entwurfes und die Bauleitung oblag, wozu vorwiegend jüngere Kräfte herangezogen wurden. Der seinerzeitige Vorstand Oberstaatsbahnrat Ing. Johann Altenberger ist noch im finanziellen Dienste der k. k. Eisenbahn-Baudirektion tätig. Sein Stellvertreter Oberstaatsbahnrat Ing. Friedrich Sedmak, der in Ingenieurkreisen als hervorragender Fachmann und als lauterer Charakter gleich geschätzt war, mußte leider aus Gesundheitsgründen vorzeitig in den Ruhestand treten und ist im Jahre 1914 in Graz gestorben. Auch Inspektor Ing. Adam Minski verschied in den besten Jahren. Alle anderen Mitarbeiter sind noch im Eisenbahndienste oder in anderen technischen Berufen tätig.

Der seinerzeitige Bauführer im Lose Badgastein Dpl. Ing. Hans Daffinger wirkt als Professor des Eisenbahn- und Tunnelbaues an der deutschen Technischen Hochschule in Brünn. Auch aus der Eisenbahn-Baudirektion in Wien sind drei Hochschulprofessoren hervorgegangen. Es lehren Dr. Ing. Karl Brabbée (Lüftungs- und Heizungstechnik) an der Technischen Hochschule in Charlottenburg, Ing. Aug. Nowak (Baumechanik und Eisenbetonbau) an der deutschen Technischen Hochschule in Prag und Ing. Robert Schönhöfer (Brückenbau) an der Technischen Hochschule in Braunschweig.

Den anderen, die hier nicht genannt wurden, ist die berechnete Auszeichnung des Ingenieurs, die Verewigung in der Darstellung seines Werkes, versagt geblieben.

W u r m b hatte die Herausgabe einer großen Denkschrift über die zweite Eisenbahnverbindung mit Triest geplant und nach seinem Tode hat Z u f f e r diesen Plan gefördert, bis auch ihn ein vorzeitiger Tod ereilte. So sind die Mitarbeiter, derer W u r m b stets mit besonderer Dankbarkeit gedachte, um die verdiente Anerkennung gekommen. Doch eine andere Genugtuung ist ihnen zuteil geworden: Sie blieben weiter am Werke, das sie vollenden durften, sie haben seither rühmliche Leistungen der Ingenieurkunst vollbracht, und wenn einmal die Geschichte der ganzen zweiten Eisenbahnverbindung mit Triest geschrieben wird, werden auch ihre Namen mit Dank und Ehren zu nennen sein.

Glück auf!

W i e n, im September 1915.

Mitteilungen aus verschiedenen Fachgebieten.

Maschinenbau.

Späneförderanlagen bespricht Max D r i b b u s c h, Königsberg, in eingehender Weise auf Grundlage von Tabellen und Versuchsergebnissen und gibt an, welche Faktoren bei solchen Anlagen zu beachten sind. Eine vollständige Späneförderanlage hat den Zweck, bei Holzbearbeitungsmaschinen Späne und Staub abzuzugeln und dieselben zum Kesselhaus zu befördern: sie erhöht die Feuersicherheit in den Fabrikanlagen und schützt den Arbeiter gegen Einatmen von Staub. Sie besteht der Hauptsache nach aus den Späne-, bezw. Staubfängern, den schwachen Verbindungsrohren zwischen Fänger und Hauptsaugleitung, dem Exhaustor, der Druckrohrleitung, dem Späneabscheider und dem Spänesammelkasten mit Förderschnecke für die unmittelbare Förderung der Späne in die Feuerung. Wichtig ist die Bemessung des Querschnitts der Saugleitung. Der Verfasser gibt zur Berechnung des Anschlußrohrquerschnittes F in cm^2 nachstehende Formel an: $F = C \cdot (b + 2)$, wobei C eine Konstante bedeutet, die für verschiedene Maschinen verschiedene Werte besitzt, b die Messerkopfbreite in Zentimetern und $C/2$ den mittleren Abstand des Fängers vom Messerkopf, bezw. Werkzeug, in Zentimetern. Der Verfasser gibt die Werte der Konstante C für Zylinderschleifmaschinen, Abrichtmaschinen, Kreissägen, Messerköpfe zum Kehlen tiefer Profile sowie Zapfenschneidmaschinen an und ermittelt auf Grund obiger Formel für die genannten Maschinengattungen die in der Praxis üblichen Rohranschlüsse für die Saugleitungen. Die schwachen Verbindungsrohrleitungen sollen schlanke Bogen erhalten und soll deren Einführung in das Hauptrohr möglichst unter spitzem Winkel (5° und weniger) erfolgen. Auch in der Hauptsaugleitung sind kurze Krümmungen zu vermeiden, um keinen starken Druckabfall zu erhalten. Der Exhaustor bildet einen wichtigen Bestandteil der ganzen Anlage und soll mit möglichst hohem Wirkungsgrade arbeiten. Die Druckrohrleitung erhält den gleichen Querschnitt wie die Saugleitung. Den größten Wirkungsgrad weisen die Späneabscheider (Zyklone) auf, welche aus einem großen Blechzylinder bestehen, in den die mit Spänen gemischte Luft tangential eingeblasen wird. Durch die kreisende Bewegung werden die Späne an die Zylinderwand gedrückt und von hier durch nach unten schraubenförmig geführte Bleche in einen Trichter geleitet, während die in der Mitte kreisende Luft durch ein Abzugsrohr möglichst drucklos ins Freie geführt wird. Auch hier ist wesentlich, daß die strömende Luft aus einer Richtung in die andere ohne Stoß übergeleitet wird. Die Untersuchung bestehender Anlagen erstreckt sich hauptsächlich auf die Saugwirkung und den Kraftverbrauch der Gesamtanlage. Erfahrungsgemäß erfolgt eine befriedigende Absaugung an allgemeinen Holzbearbeitungsmaschinen bei 16 bis 18 mm Wassersäule Unterdruck, am Fänger gemessen. Besonders schwere, grobe Späne erfordern einen Unterdruck von etwa 20 mm Wassersäule am Fänger. Es werden bei derartigen Untersuchungen gemessen: Der Unterdruck in der Hauptsaugleitung dicht vor der Einmündung in den Exhaustor, der Überdruck dicht hinter dem Exhaustor und der Überdruck dicht vor dem Eintritt der Druckleitung in den Späneabscheider. Der Verfasser bespricht weiters die zu diesen Untersuchungen notwendigen Meßinstrumente (Flüssigkeitsmanometer, Pitotrohr und Staurrohr) und gibt die zum Gebrauche dieser Instrumente nötigen Anweisungen. Die zum Antrieb des Exhaustors erforderliche Kraft N berechnet sich aus der Formel: $N = \frac{Q \cdot h}{75 \cdot \eta} \cdot PS$, wobei Q die vom Exhaustor geförderte Luftmenge in $m^3/Sek.$, h das gesamte Druckgefälle in mm Wassersäule und η den Wirkungsgrad des Exhaustors bezeichnet. Zum Schluß erläutert der Verfasser an einer bestehenden Anlage eine Messung durch ein Beispiel. („Werkstattstechnik“ v. 1. 2. 1915.)

Rb.

Straßenbau.

Über staubfreie Fabrikstraßen schreibt H. Winkelmann („Zeitschr. f. angew. Chem.“ 1915, S. 279). Nach Erwähnung der bisher üblichen Imprägnierungen mit Rohpetroleum und verschiedenen Teerarten wird ein von Dr. F. Raschig in Ludwigshafen a. Rh. aus-

gebildetes Imprägnierungsverfahren ausführlich besprochen. Es wird ein besonders hergestelltes Imprägnierungsmaterial „Kiton“ verwendet, das aus einer Mischung von etwa 40 bis 60% Teer, 30 bis 50% Wasser und 10% Ton besteht. Die Masse stellt eine Emulsion dar von entsprechend dem Wassergehalt mehr oder weniger zäher Beschaffenheit. Der zur Herstellung des Kitons verwendete Teer enthält keine flüchtigen Bestandteile mehr, welche wie bei dem sonst vielfach verwendeten dünnflüssigen Gasteer unter der Einwirkung der Sonne verloren gehen könnten. Ein weiterer Vorteil des Kitons liegt darin, daß derselbe infolge der ausdestillierten flüchtigen Bestandteile nahezu geruchlos ist, also nicht wie viele andere Teerimprägnierungsmittel belästigend wirkt. Gegenüber anderen Imprägnierverfahren ist der Materialverbrauch beim Kitonverfahren ein viel geringerer. Im übrigen dringt Kiton wie die anderen wasserlöslichen Imprägnierungsmittel in den Staub und in die Straßenschotterung ein; während sich aber bei diesen die flüchtigen Bestandteile meistens unter mehr oder weniger starken Geruchsbelästigungen verflüchtigen und infolge der Wasserverdunstung eine Entmischung der Emulsion eintritt, kommt bei dem Kitonverfahren nur die Wasserverdunstung in Betracht. Das Bindemittel dringt infolge seiner öligen Beschaffenheit leicht in die Poren des Schotters ein, umgibt sämtliche Staub- und Sandteilchen mit einer dünnen Ölhaut und verkittet dieselben miteinander. Frisch erzeugter oder sonstwie hinzutretender Staub wird von der imprägnierten Straßenfläche festgehalten und nach kurzer Zeit ebenfalls vom Imprägnierungsmittel durchtränkt und somit festgebunden und unschädlich gemacht. Es empfiehlt sich, die Straßenschotterung aus einem Gemisch von eigroß zerschlagenen Granit- und Kalksteinstücken und grobem Sand herzustellen oder an Stelle der natürlichen Steine Hochofenschlacke zu verwenden. Die Steine sollen behufs besseren Eindringens des Imprägnierungsmittels eine möglichst poröse Struktur besitzen, weshalb auch Lehm oder fetter Tonboden für die Straßenherstellung nicht verwendet werden darf. Zur Herstellung der Imprägnierung verwendet man am besten einen auf einem Fahrgestell befestigten Kessel mit Rührwerk, der für große Betriebe 750 bis 1000 l Fassungsraum besitzt. Es hat sich gezeigt, daß auf einen Kesselinhalt von 750 l zweckmäßig 300 kg Kiton, entsprechend einer 40%igen Lösung, genommen werden und reicht diese Menge für eine Fläche von 100 m^2 aus. Bereits nach einmaliger Imprägnierung war das Imprägnierungsmittel ungefähr 6 cm tief in den Boden eingedrungen und damit die betreffende Straße fast staubfrei hergestellt. Nach wiederholtem Imprägnieren gelangen die Straßen in einen asphaltähnlichen Zustand. Der Schotterbelag muß vor dem Imprägnieren, am besten trocken, gut mit einer Walze, mäßig festgewalzt werden, während das Fertigwalzen unmittelbar nach dem Aufbringen des Kitons zu erfolgen hat. Hierbei ist es von größter Wichtigkeit, daß der Schotter gut mit Sand vermischt ist, da gerade der letztere mit dem Kiton zusammen nach dem Erhärten das charakteristische Bindemittel für den Schotter ergibt.

Hg.

Wasserstraßen.

Die Wiedereröffnung der Wasserstraße zwischen Weichsel und Oder. Die in neuer und namhaft verbesserter Gestalt Mitte April 1915 dem Verkehre übergebene „Oder-Weichsel-Wasserstraße“, setzt sich zusammen: aus dem 13 km langen Unterlauf der zur Weichsel fließenden Brahe, dem rund 30 km langen Bromberger Kanal mit seinen 9 Schleusen von zusammen 26 m Gefälle, dem Lauf der Netze und dem untersten Stück der Warthe. Der im Jahre 1772 erbaute Bromberger Kanal konnte trotz der im 19. Jahrhundert vorgenommenen Verbesserung für moderne Binnenschiffe nicht genügen. Er war nur für schmale und lange Kähne von höchstens 100 t Tragfähigkeit passierbar und auch diese stießen in der unteren Netze auf Schwierigkeiten, weil dort im Sommer auf eine lange Strecke kaum mehr als 90 cm Fahrwasser vorhanden war. Seine Schleusen hatten eine Länge von 44 m und eine Breite von 4.9 m bei 1.2 m Tiefgang, während die auf der Weichsel und Oder verkehrenden Boote größere Abmessungen aufwiesen. Wohl hat der Kanal früher, bis um die Mitte des vorigen Jahrhunderts, seinen Zweck, die Verbindung des ostdeutschen Wirtschaftsgebietes mit Mittel- und Westdeutschland herzustellen, erfüllt, da polnisches Getreide und Holz durch den Kanal nach Berlin und Stettin gingen und auch manch andere Erzeugnisse im Wechselverkehr zwischen Mitteldeutschland und dem Weichselgebiet den Wasserweg benützten. Mit dem Ausbau des Eisenbahnnetzes hörte jedoch dieser Verkehr fast gänzlich auf. Die kleineren Schiffe konnten den Wettbewerb mit den Eisenbahnen nicht bestehen. Das Jahr 1905 bildete den Höhepunkt im Verkehre auf dem Kanale. In diesem Jahre gingen nach der Netze samt dem Floßholz rund 640.000 t, in der Richtung nach der Weichsel nur rund 100.000 t. Im ganzen ist in den letzten 40 Jahren von 1873 bis 1913 auf dem Kanale eine Verkehrssteigerung von etwa 90% eingetreten, während alle anderen wichtigen Wasserstraßen Deutschlands in der gleichen Zeit eine Zunahme des Verkehres von 300% aufwiesen.

Der vor 4 Jahren in Angriff genommene Ausbau der Oder-Weichsel-Wasserstraße erfolgte in der Absicht, diese für Schiffe von 400 t benutzbar zu machen. Zu diesem Zwecke war eine Erweiterung der Netze, des Kanals und der Brahe, vor allem aber eine Vergrößerung der Schleusen erforderlich. Für die Bauausführungen wurden 20 Mill. Mark ausgeworfen, außerdem 2.2 Mill. Mark für Wasserbauten, die der Landwirtschaft dienen sollten, und weiters 1.5 Mill. Mark für Verbesserung der Fahrstraße in der freien Netze bis auf nahezu 2 m Wassertiefe. In dem etwa 70 km langen Stück der Warthe, das von der Netze zur Oder führt, waren keine größeren Arbeiten notwendig.

»Electr. World« eine Untersee-Telegraphie auf 31 Meilen Reichweite praktisch durchgeführt werden. Wird zum Empfang ebenfalls ein Oszillator verwendet, so ist eine größere Reichweite erzielbar. Der Oszillator hat etwa 520 mm Durchmesser bei 380 mm Dicke und wiegt etwa 385 kg. Er besteht im wesentlichen aus einer schweren Membrane von 25 mm Dicke, welche dadurch in Schwingung versetzt wird, daß sie an der Achse eines Kupferzylinders angebracht ist und der Kupferzylinder in einem hochfrequenten Magnetfeld liegt. Den Kupferzylinder umgibt ein an einer Stelle geöffneter Eisenring, der eine ringförmige Wicklung trägt. Die Wicklung erzeugt in der Ringmitte und quer durch den Kupferzylinder einen konstanten, gleichgerichteten Kraftlinienfluß. Die Reluktanz des Magnetfeldes wird durch Verwendung eines fixen Eisenkernes an der Innenseite des Kupferzylinders verringert. Der Eisenkern besitzt an beiden Enden Nuten, in welchen entgegengesetzt gewickelte Spulen angeordnet werden. Diese werden von einem Wechselstrom mit 500 Per. durchflossen, der als Signalisierungsstrom dient. Der Wechselstrom ruft ein alternierendes Feld über den Luftspalt und durch den Kupferzylinder hervor, wodurch letzterer veranlaßt wird, mit derselben Frequenz hin und her zu schwingen. Diese Schwingungen werden dem Wasser als übertragendes Medium mittels der am Zylinder befestigten Membrane mitgeteilt. Der Apparat ist für einen größeren Energieverbrauch gebaut, kann jedoch durch einen gewöhnlichen Telegraphentaster betätigt werden ohne größere Funkenbildung, da der Stromkreis nahezu nicht induktiv ist. Zur Bestimmung der Wassertiefe wird beispielsweise die Zeit berechnet, welche zum Aussenden des Signals bis zur Ankunft des Echos verfließt. Sch.

Übertragung von Bildern auf elektrischem Wege nach einem neuen Verfahren. Während man der Lösung dieses Problems bisher durch Vervollkommnung der Apparate beizukommen suchte, hat ein Budapester Photograph ein neues originelles Verfahren angegeben, welches sich für telegraphische und telephonische Übertragung eignen soll. Nach den bisherigen Verfahren werden immer die einzelnen Bildelemente, die aus hellen und dunkleren Teilen des Bildes bestehen, getrennt durch Stromstöße übertragen und in der Empfangsstation auf einer lichtempfindlichen Platte aufzeichnet. Die neue Methode zerlegt nach »Helios« das Bild in weiße und schwarze Flächen unter Wegfall der Übergänge und Schattierungen. Durch Verwendung eines Rasters lassen sich die schwarzen und weißen Flächen in parallele und senkrechte Reihen gruppieren. Die schwarzen Flächen haben dabei bestimmte, sich oft wiederholende geometrische Formen; es konnten 22 solcher geometrischer Flächen unterschieden werden. Diese hat der Erfinder mit den Buchstaben des Alphabetes bezeichnet. Bei der Übertragung müssen die einzelnen benannten Figuren in der richtigen Reihenfolge wiedergegeben werden. Um nun die Figuren nicht nachzeichnen zu müssen, wird eine Schreibmaschine verwendet, welche anstatt der Typen die erwähnten Figuren enthält. Behufs Übertragung eines Bildes wird aus demselben ein für den Beamten sinnloser Text zusammengestellt, dessen Herrichtung etwa 2 Std. in Anspruch nimmt. Auf der Schreibmaschine verwandeln sich die Buchstaben in die entsprechenden Figuren, die sich auf dem Papier ebenso übereinander und untereinander reihen wie auf dem Bilde. Die richtige Anordnung der Figuren ist wichtig, da sonst das Bild verzerrt wird. Es ist bei diesem Verfahren weder ein geschultes Personal noch eine besondere telegraphische Einrichtung erforderlich, da die Übermittlung durch ein gewöhnliches Telegramm erfolgt. Sch.

Schiffbau.

Die neuen französischen Panzerschiffe „Lorraine“, „Bretagne“ und „Provence“. Bei diesen Panzerschiffen werden zum ersten Mal nicht mehr Überdruckturbinen, sondern solche gemischten Systems als Antriebsturbinen verwendet, die im Hochdruckteil ein Curtisrad vorgeschaltet haben. Dadurch wird nach »Technique Moderne« die Verwendung platzraubender Marschfahrturbinen unnötig. Die verwendeten Kesselsysteme sind: Belleville, Niclausse und Guyot-Detemple. Als Voldampfgeschwindigkeit wurde 22 bis 20 km gewählt. Es sind auf den beiden Außenwellen 2 Hochdruckturbinen angeordnet, während die beiden Niederdruckturbinen auf den Innenwellen liegen, und jede der letzteren enthält im gleichen Gehäuse die Rückwärtsturbine. Die gesamte Maschinenanlage liegt in 5 wasserdichten Abteilungen, einschließlich zweier Abteilungen für die Kondensatoren. Sch.

Standesangelegenheiten.

Die Ernennung des Bankdirektors und ehemaligen Rechtsanwaltes Th. Andersen Alstrup zum Generaldirektor der dänischen Staatsbahnen. Das »Öst.-Ung. Eisenbahnblatt« v. 12. 4. 1915 berichtet hierüber u. a.: Der Verkehrsminister Hassing-Jørgensen erklärte einem Mitarbeiter der »Nationaltidende« gegenüber, mit dem Bahnwesen hätte der neue Generaldirektor bisher nichts zu tun gehabt. Der Neuernannte selbst äußerte sich zu dem Berichtstatter: »Daß die Wahl des Ministeriums auf mich gefallen ist, beruht wahrscheinlich darauf, daß man für den Posten nicht einen technisch gebildeten Mann, sondern einen Geschäftsmann wünscht, einen Mann, der im Hinblick auf die inneren Verhältnisse an keine vorgefaßte Meinung gebunden ist. Daß ich den Posten schließlich erhielt, dürfte sicher dem Umstande zuzuschreiben sein, daß ich seinerzeit als Bankdirektor in

lebhafter Geschäftsverbindung mit dem Verkehrsminister stand, der damals ebenfalls Bankdirektor war.« Die dänischen Ingenieure können aus diesen offenerzigen Erklärungen ersehen, daß sie an Ungetrübtheit des Urteiles und an Geschäftsgeist allerdings zurückstehen mußten. —er.

Von den Hochschulen.

Technisch-wirtschaftliche Dr. Ing.-Dissertationen in Deutschland. Bekanntlich ermöglichen die in Deutschland bestehenden Vorschriften zur Erlangung des technischen Doktorgrades, im Gegensatz zu den bei uns geltenden Bestimmungen, auch die Behandlung der technisch-wirtschaftlichen und sozialen Grenzgebiete in den Doktordissertationen. Welchen kaum hoch genug einzuschätzenden Wert diese Ausdehnung des wissenschaftlichen Arbeitsgebietes für die so notwendige Verallgemeinerung und Vertiefung des Interesses für wirtschaftliche Angelegenheiten bei den Ingenieuren hat, erweist die ständig wachsende Zahl der wirtschaftlichen Dr. Ing.-Dissertationen in Deutschland. Im folgenden seien einige derartige Dissertationen der jüngsten Zeit angeführt. Derartige Zusammenstellungen sollen in Zukunft periodisch gebracht werden, um einen ständigen Überblick über diese für die Interessen unseres Standes so wichtige Betätigung deutscher Ingenieure zu geben. »Die Perlmutterindustrie zu Adorf im sächsischen Vogtland.« Von Dipl.-Ing. Alfred Haensel aus Chemnitz i. Sa. (Dresden). »Der wirtschaftliche Einfluß der gebräuchlichsten Hebesmaschinen auf die Lokomotiv-Ausbesserungswerkstätten der Eisenbahnen.« Von Regierungsbaumeister Ernst Spiro aus Ostrow (Berlin). »Die Überführung kommunaler Betriebe in die Form der gemischt wirtschaftlichen Unternehmung.« Von Dipl.-Ing. Edmund Harms, Direktor des Betriebsamtes der Stadt Rürstingen (Braunschweig). »Die Entwicklung des öffentlichen Baurechtes der kgl. Haupt- und Residenzstadt München.« Von Dipl.-Ing. Ferdinand Schels, Obergeringieur am Stadtbauamt München (München). »Studien über die indische Juteindustrie.« Von W. van Delden aus Ahaus in Westfalen (Dresden). M. R.

Sozialpolitik.

Ansiedlung der Kriegsinvaliden. Zu der vom volkswirtschaftlichen und sozialpolitischen Gesichtspunkte gleich wichtigen Frage der Fürsorge für die Kriegsbeschädigten ist u. a. von mehreren Seiten der sehr beachtenswerte Vorschlag ihrer Ansiedlung auf eigener Scholle gemacht worden. So verweist z. B. Stadtssekretär Streit in der »Frankf. Oder-Z.« (11. 6. 1915) auf die großen Vorteile, welche die Bildung von Rentengütern für Kriegsinvalide mit sich bringen würde, indem diese im Rentengut gleichzeitig eine Nahrungsquelle finden könnten, die ihnen mit Hilfe der Familie ein bescheidenes Dasein ermöglichen würde. Zur Erwerbung eines Rentengutes von 1/2 bis 1 Morgen genügt nach den in der Provinz Brandenburg bestehenden Verhältnissen eine Anzahlung von M 1000 bis 1500. Die Gesamtkosten belaufen sich je nach der Bauart des Wohnhauses auf M 7000 bis 9000, wobei der Preis des Landes mit 75 Pf. pro m² angenommen ist. Die Beleihung der Rentengutstellen durch die Rentenbank erfolgt zu 4% bei 3 1/8% Verzinsung und 1/2% Tilgung. Bei unbemittelten Invaliden könnte durch Abänderung des Mannschaftsversorgungsgesetzes noch dadurch Rat geschaffen werden, daß die Kapitalisierung eines Teils der Rente in das Gesetz aufgenommen wird. Von Interesse ist die Gegenüberstellung der Lebensverhältnisse eines Kriegsbeschädigten in der Großstadt und als Rentengutbesitzer. Im ersten Fall betragen die Einnahmen:

Bei 80% Erwerbsunfähigkeit an Rente einschließlich Kriegs- und Verstümmelungszulage	M 880,
Verdienst der Ehefrau	» 300,
	zusammen . M 1180,
ab Miete in der Großstadt	» 400,
	verbleiben . M 780.

Dieser Betrag reicht zum Unterhalt einer im Durchschnitt 5köpfigen Arbeiterfamilie in der Großstadt nicht aus. Im zweiten Fall, unter Annahme des Wertes der Rentengutstelle mit M 8000 und einer geleisteten Anzahlung von M 1000, ergeben sich folgende Verhältnisse:

Einnahme:		Ausgabe:	
Rente	M 880,	Zinsen von M 7000 zu 4%	M 280,
Verdienst der Ehefrau	» 200,	für Steuern und Reparaturen	» 140,
Wert d. gewonnenen Gartenfrüchte u. dgl.	» 100,	2% von M 7000	M 140,
Einnahme für Vieh	» 100,		
	M 1280,		
ab Ausgabe	» 420,		
verbleiben	M 860,		

mit welchem Betrag eine 5köpfige Familie auf dem Lande auskommt, da Miete hievon nicht zu zahlen ist. Der An- und Verkauf von Siedlungsland sowie die Beistellung der erforderlichen Mittel zur Ansiedlung von Kriegsbeschädigten hätten, wie Landrat v. Laer ausführt (»Tag«, 11. 7. 1915), die Kreise und Gemeinden zu übernehmen. Nur durch Anschluß an vorhandene Gemeinden oder durch Neugründung von Gemeinden können lebensfähige Ansiedlungen geschaffen werden. Demgemäß müssen die Gemeindeverbände selbst in erster Linie Unternehmer bei der Ansiedlung sein. Wo es sich um Er-

weiterung bestehender Gemeinden handelt, wird die Stammgemeinde die Ansiedlung in die Hand nehmen, bei Neugründung von Gemeinden dagegen ist der Gesamtgemeindeverband (in Preußen der Kreis) der geborene Unternehmer; ihm fällt die Aufgabe zu, den für die Ansiedlung erforderlichen Boden in geeigneter Beschaffenheit und Größe anzuschaffen und zur Verfügung zu stellen. Fraglich kann nur bleiben, inwieweit ihn hierbei Gesetzgebung und Verwaltung zu unterstützen haben. Die Unterstützung aber kann bestehen in der Gewährung eines beschränkten Enteignungsrechts und in der Gewährung von billigen Gelddarlehen. M. R.

Wirtschaftliche Mitteilungen.

Russische Schienenbestellungen in Amerika. Rußland hat in Amerika 60.000 t Stahlschienen für den Ausbau der Sibirischen Bahn bestellt. π.

Beitritt des preußischen Fiskus zum rheinischen Kohlensyndikat. Die zwischen dem Erneuerungsausschusse und dem preußischen Bergfiskus geführten Verhandlungen wegen Beitrittes der fiskalischen Ruhrzechen zu einem neuen Kohlensyndikat haben zu der Verständigung geführt, daß der Fiskus einem neuen Syndikat unter Mitbeanspruchung des Hüttenzechenvorrechtes beitreten wird. Auch mit der Gruppe Thyssen-Stinnes, welche bisher die Unterzeichnung des Syndikatsvertrages abgelehnt hatte, ist eine Einigung zustande gekommen. Ebenso hat man sich hinsichtlich der Beteiligung für die großen Außenseiter soweit genähert, daß eine Einigung unter dem Einflusse der drohenden Zwangssyndizierung wahrscheinlicher geworden ist. Meinungsverschiedenheiten grundsätzlicher Natur sind eigentlich nur noch mit der Aktiengesellschaft Krupp in Essen vorhanden, die auf ihrem ablehnenden Standpunkte gegenüber der Bildung von Verkaufsvereinen zwischen reinen Zechen und Hüttenzechen nachdrücklichst verharret. π.

Die Kohlenversorgung der Industrie im Reichenberger Kammerbezirke. Das nordwestböhmisches Kohlenrevier leidet schon seit Kriegsausbruch an einem oft sehr empfindlichen Wagenmangel. Dieser hat nun eine solche Verschärfung erfahren, daß in der Mitte Juli l. J. den Kohlenschächten oft kaum 20% der für das Inland notwendigen Wagen beigelegt wurden. Diese Wagenbeistellung reicht natürlich nicht einmal dazu aus, um die für den Heeresbedarf arbeitenden Industrien zu befriedigen, geschweige denn, den Bedarf der übrigen Industrie und des Kohlenhandels auch nur annähernd zu decken. Infolge dieser Verhältnisse wurde seitens der Beteiligten bei der Handels- und Gewerbekammer in Reichenberg vielfach Beschwerde geführt und verlangt, sie möge dafür Sorge tragen, daß diesem oder jenem Unternehmen die zur Aufrechterhaltung der Betriebe notwendige Kohle zugeführt werden möge. Die Kammer hat nun alle Schritte getan, um eine baldige Besserung der Wagenbeistellung herbeizuführen; so hat sie dem Eisenbahnministerium einen ausführlichen telegraphischen Bericht überreicht, in welchem auf die bei mehreren Industrien bereits eingetretene empfindliche Kohlenknappheit und auf die Gefahr von Betriebseinstellungen aufmerksam gemacht wurde; weiters hat die Kammer durch einen ihrer Beamten den Umfang der Wagennot im Reviere erhoben und im Einvernehmen mit den größeren Kohlenwerken jene Maßnahmen festgestellt, die unverzüglich zur Abhilfe des Wagenmangels zu ergreifen wären. Schließlich wird das Präsidium der Kammer bei dem Ministerpräsidenten, dem Eisenbahnminister und den übrigen beteiligten Zivil- und Militärbehörden persönlich vorsprechen, um ein sofortiges Eingreifen der Staatsverwaltung herbeizuführen. π.

Eisenabsatz und Eisenpreise. Der Eisenabsatz ist mit Ausnahme desjenigen in Trägern nicht unbefriedigend. Die Werke sind gegenwärtig auf einzelnen Gebieten bis zur Grenze der Leistungsfähigkeit beschäftigt. Die kommerzielle Nachfrage bleibt zwar gering, dagegen ist der Bedarf für Heereszwecke, für Ausrüstungsarten, für Geschosse und Geschütze wie auch für Bauführungen, die mit der Kriegführung zusammenhängen, anhaltend sehr lebhaft. Die Werke verfolgen die Preisentwicklung in Deutschland mit großer Aufmerksamkeit. Der tiefste Stand des Stabeisenpreises betrug daselbst im September v. J. M 88. Gegenwärtig herrscht in Deutschland ein Stabeisenpreis von M 140 und man hält es für nicht ausgeschlossen, daß er auf M 150 erhöht werden könnte. Wahrscheinlich werden im August die Vertreter der im österr.-ungarischen Kartell vereinigten Werke zusammentreten, um über die Preisfrage zu beraten. Bis dahin werden die Entschließungen in Deutschland bekannt sein und auch die Gestaltung des Absatzes wird überblickt werden können. Wenn die Erhöhung in Deutschland weiter fortschreitet und die Beschäftigung lebhaft bleibt, ist es nicht unwahrscheinlich, daß auch bei uns eine Preiserhöhung beschlossen werden dürfte. π.

Der amerikanische Eisenmarkt. Der Roheisenmarkt ist fest. Es fanden bedeutende Verkäufe in Bessemereisen zu Doll. 14 und in basischem Eisen zu Doll. 13 statt. Größere Ausfuhraufträge sind eingegangen. Die Tätigkeit der Stahlwerke nimmt infolge der starken Nachfrage von auswärts zu. Man erwartet, daß die unausgeführten Aufträge in den nächsten sonst stillen Monaten noch weiter zunehmen werden, so daß die Aussichten für den Rest des Jahres ausgezeichnet sind. π.

Die oberschlesische Kohlenkonvention wurde auf 5 Jahre verlängert. Die neuen Vertragsbedingungen sind im wesentlichen die gleichen, die bei der Gründung der Konvention im Jahre 1900 festgelegt wurden. Von der

sonst alljährlich erfolgenden Bestimmung von »Freilandgebieten«, also Absatzgebieten, für die die Konventionsbestimmungen nicht in Geltung sind und in denen die Kohle auch unter den Konventionspreisen abgegeben werden kann, wurde heuer, ebenso wie im Vorjahre, Abstand genommen. In der oberschlesischen Kohlenkonvention erfolgt der Verkauf nicht durch ein gemeinsames Bureau; der Zweck der Vereinigung ist vielmehr die Regelung der Verkaufspreise nach Marken, Sortimenten und Frachtlagen. Der Konvention gehören außer dem Fiskus und der »Gott mit uns«-Grube sämtliche oberschlesischen Werke an; der Fiskus hat in der Konvention eine beratende Stimme. Die Förderung der oberschlesischen Kohlenkonvention beträgt bei Ausnützung der vollen Leistungsfähigkeit durchschnittlich 36 Mill. t. Infolge des Krieges ist die Förderung jetzt um ca. 30% eingeschränkt. Der Fiskus hat sich bisher in den meisten Fällen der Preispolitik der Konvention angeschlossen. Die Konvention, die früher auf 5 Jahre vereinbart worden war, ist schon im Oktober des Vorjahres abgelaufen und wurde damals infolge des Krieges vorläufig bloß um ein Jahr verlängert. π.

Ergebnisse des Verkehrs der Südbahn bis Ende Mai 1915. In der bezeichneten Zeit, das ist bis unmittelbar nach dem Ausbruche des Krieges mit Italien, war der Verkehr zwar wesentlich schwächer als im vorigen Jahre, gestaltete sich aber doch besser, als man ursprünglich erwartet hatte. Der Verkehr mit den beiden Seehäfen hat nahezu vollständig aufgehört. Dagegen haben sich die Binnentransporte in manchen Belangen gut entwickelt. Namentlich waren der Güterverkehr in Wien und der Lokalverkehr verhältnismäßig befriedigend. Die Beförderung von Kohle hatte einen fast normalen Umfang. Die Versendungen von Eisen waren beträchtlich, die Transporte von Getreide und Mehl aus Ungarn zeigten eine Steigerung. Im Monate Juni dürfte jedenfalls durch den Kriegsausbruch, welcher den Verkehr auf den Tiroler Linien sowie in Südsteiermark und Kärnten lahmlegte, ein größerer Rückschlag eingetreten sein, der aber ziffermäßig noch nicht erfaßt werden kann. π.

Die österreichischen Privatbahnen rüsten einen Sanitätszug aus, dessen Einrichtung den Betrag von K 70.000 erfordert. Die Waggons und die Lokomotiven stellt die Militärverwaltung bei. π.

Besserung in der Beistellung von Waggons. Der Eisenbahnminister hat einer bei ihm wegen des Kohlen- und Wagenmangels vorsprechenden Deputation des Bundes österreichischer Industrieller mitgeteilt, daß durch umfangreiche Waggonbestellungen, die fortlaufend zur Ablieferung gelangen, und durch andere Verfügungen eine Vermehrung des heimischen Wagenparks zu erwarten sei. Diese Anordnungen haben denn auch schon in den letzten Tagen einen Erfolg gezeitigt, indem einer Reihe von Zuckerfabriken in genügendem Maße gedeckte Waggons beigelegt wurden, während früher selbst offene Wagen nicht in ausreichender Zahl vorhanden waren. Die Erlangung gedeckter Wagen hat den großen Vorteil, daß die zeitraubenden Manipulationen entfallen, die notwendig sind, um offene Wagen mit einem Schutze zu versehen, wobei bei den gegenwärtigen Verhältnissen häufig auch Professionisten für diese Zwecke nicht erhältlich sind. Die Besserung ist durch verschiedene Maßregeln bewirkt worden, so dadurch, daß die Staatsbahnverwaltung insbesondere auf eine rasche Ausladung drängt, und durch Mietung von Waggons, die sich gegenwärtig sehr fühlbar macht. π.

Keine Erhöhung der deutschen Stabeisenpreise. Die Vereinigung der deutschen Stabeisenwerke beschloß, von einer Erhöhung der Verkaufspreise einstweilen abzusehen und zum jetzigen Grundpreise von M 145 per Tonne zur Lieferung bis Ende 1915 weiter zu verkaufen. Ein Beschluß in gleicher Richtung wurde von seiten der Walzdrahtwerke gefaßt. π.

Vom deutschen Eisenmarkt. In Halbzeug sind die inländischen Verbraucher im Verhältnis zu ihren verringerten Leistungsfähigkeiten durchwegs auch weiter gut beschäftigt. Die Durchschnittsbezüge können sich auf der bisherigen Höhe halten, wenn nicht die Arbeiterverhältnisse weitere Betriebs Einschränkungen erforderlich machen sollten. Im Ausfuhrgeschäft wickeln sich mit neutralen Ländern die laufenden Abschlüsse ordnungsmäßig ab. In Oberbaubedarfsmaterialien ging von den Reichseisenbahnen eine Nachtragsbestellung für das Rechnungsjahr 1915 ein, womit der Gesamtbedarf auf die durchschnittliche Höhe der letzten Jahre gelangt. Aus dem neutralen Auslande konnten einige Abschlüsse erlangt werden; über weitere schweben Verhandlungen. In Rillenschienen verlief das inländische Geschäft weiter ruhig. Mit dem neutralen Auslande wurde ein nicht unerheblicher Abschluß betätigt. Der Auftragseingang in Grubenschienen war im Juni etwas geringer als im Mai, geht aber über den Durchschnitt der Monate Jänner bis Juni noch etwas hinaus. In Formeisen hat der inländische Abruf im Juni gegen die beiden Vormonate eine Steigerung erfahren. Dementsprechend war auch der Inlandsversand besser. Im allgemeinen liegt das Geschäft infolge der ungünstigen Lage des Baumarktes still. Die Konstruktionswerkstätten und Waggonbauanstalten haben dagegen offenbar gut zu tun und rufen verhältnismäßig flott ab. Die Lage des Geschäftes im neutralen Auslande ist unverändert ruhig. π.

Der Absatz der Eisenwerke per Juni 1915 beziffert sich in den nachbenannten Erzeugnissen, soweit dieselben einer quotenmäßigen Verteilung auf die einzelnen Werke unterliegen, folgendermaßen: Stab- und Fasson-

eisen 311.141 q (— 4533 q gegen 1914), Träger 67.891 q (— 76.740 q), Grobbleche 43.941 q (+ 8792 q), Schienen 60.327 q (+ 2577 q). Sonach wurden im ersten Halbjahr 1915 abgesetzt: an Stab- und Fassoneisen 2.034.694 q (+ 41.570 q gegen 1914), an Trägern 377.215 q (— 296.832 q), an Grobblechen 262.232 q (+ 18.089 q) und an Schienen 267.616 q (— 188.657 q). Der Eisenabsatz hielt sich im Juni mit Ausnahme von Trägern, deren Verkauf infolge der darniederliegenden Bautätigkeit sehr gering war, auf der Höhe des Vorjahres. Im gesamten ersten Halbjahr zeigen sich die Wirkungen der Kriegslieferungen in einer Steigerung von rund 60.000 q gegenüber dem gleichen Zeitraume des Vorjahres, in welchem friedliche Verhältnisse herrschten und der Absatz sich namentlich während der letzten Monate in einer langsam aufsteigenden Richtung bewegte. Dagegen blieb der Verkauf von Trägern und Schienen sehr bedeutend hinter dem vorigen Jahre zurück, weil die Bautätigkeit in den Städten einen äußerst geringen Umfang hatte und überdies die Schienenbestellungen der Eisenbahnen einschneidend eingeschränkt wurden. Für das erste Halbjahr ergibt sich so gegenüber dem Vorjahre ein Rückgang der gesamten Absatzziffer von rund 420.000 q.

Patentanmeldungen.

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

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am 1. September 1915 öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Ausleihhalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

46. **Zweitaktexplosionskraftmaschine mit auf einem feststehenden Kolben gleitendem Zylinder:** Der Kolben enthält zwei Kammern, von denen die eine zur Vergasung des flüssigen Brennstoffes dient, wogegen in der anderen die Mischung des Brennstoffes mit der Ladeluft und die Verdichtung des Gemisches mittels eines Propellers erfolgt, der in die letztgenannte Kammer eingebaut ist, aus der das verdichtete Gemisch am Ende des Explosionshubes durch zur Deckung gelangende Kolben- und Zylinderkanäle in den Verbrennungsraum des Zylinders gelangt. — Ferdinand Samhuber, Wien. Ang. 1. 7. 1914.

46. **Oberflächenvergaser für Verbrennungskraftmaschinen,** bei dem die zur Vergasung dienende warme Luft vermittelt einer Leitung durch den flüssigen Brennstoff geführt wird und an der Oberfläche des Brennstoffes austritt: Das Luftzufuhrrohr mündet unter eine Schwimmerhaube und die Luft wird dadurch gezwungen, unter den unteren Rand der Schwimmerhaube und durch die Flüssigkeit hindurch zu entweichen. — Cyklon Maschinenfabrik m. b. H., Berlin. Ang. 9. 12. 1913; Prior. 5. 11. 1913 (Deutsches Reich).

46. **Einrichtung zur Geruchlosmachung der Auspuffgase von Verbrennungskraftmaschinen:** Die Auspuffgase werden in einen Behälter geführt, wo sie sich mit einer durch Flügel in Bewegung gebrachten und durch Wasserröhren gekühlten Flüssigkeit, bestehend aus Ammoniak, Essig und Salz, vermischen und geruchlos gemacht werden. — Ferdinand Petrisch, Wien. Ang. 12. 5. 1914.

47. **Entlastetes Drucklager,** bei dem zwischen dem Gehäuse und einem mit der Welle umlaufenden Ring ein unter Druck stehendes Mittel eingeführt ist, welches der von dem Lager getragenen Last entgegenwirkt, wobei zwischen Gehäuse und Druckring ein Kugellager vorgesehen ist, das bei der Aufhebung des Druckes des Druckmittels den Druck der auf das Lager wirkenden Last aufnimmt: Das Druckmittel ist im Raume zwischen dem umlaufenden Druckring und der feststehenden Scheibe mittels eines inneren Ölhalterings gehalten, wobei diese Ringe derart angeordnet sind, daß ein Austreten des überflüssigen Druckmittels am äußeren Umfang des Lagers über die Auflageflächen des Ringes verhindert wird und an dem inneren Umfange des Lagers zwischen der Scheibe und dem inneren Ölhaltering stattfindet. — Charles Coggill Egbert, Niagara Falls (V. St. A.). Ang. 20. 6. 1912.

47. **Kugellager mit seitlicher Einfüllöffnung in der Schulter des einen oder beider an den Laufflächen gerillten Laufringe:** Die Laufrille des einen oder beider Laufringe ist an der Stelle der seitlichen Einfüllöffnung von der Tiefe der unverletzten Grundsole aus nach der der Einfüllöffnung gegenüberliegenden Schulter abgeflacht. — August Marreck, Berlin-Waidmannslust. Ang. 1. 10. 1914; Prior. 13. 10. 1913 (Deutsches Reich).

47. **Elastische Nabe aus leicht bearbeitbarem Material,** die mit einem Drehkörper aus hartem, schwer bearbeitbarem Material umgossen ist: Die Nabe erhält Schlitzte, die abwechselnd von der einen, bezw. anderen Nabestirnfläche ausgehen, wodurch weder im um die Nabe gegossenen Drehkörper noch in der Nabe wesentliche Spannungen entstehen. — Verlassenschaft nach Viktor Karmin. Ang. 12. 9. 1913.

47. **Vorrichtung zum Befestigen von an die Innenwand eines Schlauches zu klebenden Ausbesserungsflecken:** Ein in den Schlauch einschiebbarer, an den Enden zugespitzter Metallzylinder trägt eine mittlere Abflachung und an deren vorderem Ende eine Klemmvorrichtung, die das Einführen eines mit Klebemittel versehenen Stoffstückes in das Innere eines Schlauches gestattet. — Leopold Piehl, Trebnitz (Preuß.-Schlesien). Ang. 23. 3. 1914; Prior. 23. 9. 1913 (Deutsches Reich).

49. **Stanze zum Abschneiden von Werkstücken, insbesondere Schienen-nägeln von entsprechend profilierten Metallschienen:** Die Deformierung des Teilstückes wird beim Abscheren dadurch in einem Arbeitsgange vermieden oder wieder aufgehoben, daß das Stück von der Stanze während und nach dem Abscheren durch eine verengte Zugzone der Durchfallsöffnung der Matrize hindurchgedrückt wird. — Aktiengesellschaft vorm. Adolf Finze & Co., Kalsdorf bei Graz. Ang. 11. 6. 1914.

49. **Verfahren zum elektrischen Widerstandsschweißen, besonders von Aluminium:** Zwischen Schweißstelle und Elektroden werden leitende Eisenblecheinlagen lose eingeschaltet, die ohne Unterbrechung der Schweißarbeit leicht entfernt und ausgewechselt werden können. — Allgemeine Deutsche Aluminium-Kochgeschirrfabrik Guido Gnüchtel, Lauter i. Sa. Ang. 30. 12. 1912.

49. **Verfahren zur Herstellung von Schneidwerkzeugen aus hartem Material mit einer Hülle aus weicherem Material:** Das harte, zum Schneiden u. dgl. bestimmte Material wird auf eine Temperatur gebracht, in der es bildsam ist, und in diesem Zustande in Hohlräume des aus weicherem Material bestehenden Körpers eingepreßt. — Poldihütte Tiegelgußstahlfabrik, Wien. Ang. 19. 5. 1914.

77. **Mehrdecker mit an den Rumpf einschwenkbaren Flügelsätzen:** Die Schwenkflügel werden in der eingeschwenkten Lage durch am Rumpf angebrachte gegabelte Stützen für die mit Anschlägen (Rollen, Flanschenringe oder dgl.) versehenen, hinteren, vertikalen Streben der Flügel gehalten. — Horace Leonard Short, Albert Eustace Short und Hugh Oswald Short, London. Ang. 27. 8. 1913; Prior. 22. 1. 1913 (Großbritannien) beansprucht.

87. **Vorrichtung zur lösbaren Verbindung einsteckbarer Konstruktions-, Werkzeug- u. dgl. Teile,** gekennzeichnet durch eine exzentrisch gelochte und mit einem zu dieser Lochung führenden Querschlitz versehene Drehhülse, die den einzusteckenden Teil aufnimmt und in einer Fassung mit ihrem Querschlitz an einem Kupplungsstift lagert, derart, daß der letztere bei einem Verdrehen der Hülse durch deren Querschlitz hindurch mit dem eingesteckten, festzuhaltenden Teil in Verbindung tritt. — Hermann Träger und Josef Weiss, München. Ang. 10. 4. 1914; Prior. 21. 4. 1913 (Deutsches Reich).

Eingelangte Bücher*).

(* Spende des Verfassers.)

15.082 **Organisation und Verwaltung öffentlicher Unternehmungen.** Von M. Ried. 8^o. 286 S. Wien 1915, Verlag für Fachliteratur.

*15.083 **Die Saugstrahlurbinen.** Von Dr. H. Baudisch. 4^o. 7 S. m. 15 Abb. München 1914.

*15.084 **Über die Turbinenarten.** Von Dr. H. Baudisch. 4^o. 17 S. m. 22 Abb. München 1915.

*15.085 **Die Inangriffnahme der Marchfeldregulierung in der Grenzstrecke gegen Ungarn.** Von K. Grünhut. 4^o. 12 S. m. 21 Abb. m. 5 Taf. Wien 1915.

15.086 **Die gotischen Handelshallen in Belgien und Holland.** Von Dr. Ing. F. Schröder. 4^o. 68 S. m. 16 Taf. München 1914, Dumker & Humboldt.

15.087 **Zur Theorie der Geschwindigkeits- und Beschleunigungspläne einer komplizierten bewegten Ebene.** Von Dr. Ing. H. Alt. 8^o. 72 S. m. 50 Abb. Leipzig 1914, Noske.

15.088 **Die baulichen und wirtschaftlichen Grundlagen der Geschäftsstadt Berlin.** Von Dr. Ing. W. Lesser. 8^o. 128 S. m. Abb. Berlin 1915, Krayn (M 3).

15.089 **Über die nutzbaren Mineralien Graphit, Bauxit, Zinnerz und Schwefelkies.** Von K. Stegl. 8^o. 34 S. Wien 1915, Selbstverlag.

15.090 **Rohrbrüche und Selbstschlußapparat bei Rohrbrüchen in Wasserleitungen.** Von R. Müller. 8^o. 15 S. Wien 1915, Selbstverlag.

15.091 **Größtstabflussmengen in städtischen Kanalnetzen und in Flußgebieten.** Von R. Müller. 8^o. 51 S. m. 30 Abb. u. 6 Tab. Wien 1915, Waldheim & Eberle.

15.092 **Eduards unselige Erben.** Von M. Loeb. 8^o. 133 S. m. 31 Abb. Augsburg 1915, Haas & Grabherr (M 150).

Ausstellungen, Vermischtes.

Ausstellungen. Im Gebäude des Kunstgewerblichen Museums der Handels- und Gewerbekammer in Prag findet gegenwärtig zu Gunsten des Landes-Kriegshilfsbureaus eine Ausstellung von farbigen böhmischen Gläsern der Empire- und Biedermeierzeit statt. Die Ausstellung umfaßt somit einen bisher geschichtlich weniger bearbeiteten Zeitraum dieses Kunstgewerbes. Neben einer Auswahl von Milchglas aus dem 18. Jahrhundert enthält sie auch Glas aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts, und zwar bloß das farbige Glas aus diesem Zeitabschnitte.

Vermischtes. Die neue U-Boot-Aktion des Österr. Flottenvereines. Die großen Industrie- und Handelsunternehmungen fördern die U-Boot-Aktion des genannten Vereines in hervorragender Weise, indem dieselben große Beiträge zur Anschaffung von U-Bootabzeichen bewilligen und diese Abzeichen ihren Beamten, Arbeitern u. dgl. geben. Hiedurch erhält

* Die Schriftleitung behält sich vor, die beachtenswerteren dieser Neuerscheinungen zu geeigneter Zeit zu besprechen.

die U-Boot-Aktion nicht nur eine Spende, sondern es wird durch Verbreitung der U-Bootabzeichen dieser so hervorragend wichtigen und patriotischen Aktion Volkstümlichkeit verschafft. Aber auch die breitesten Schichten der Bevölkerung, kleine Beamte, Arbeiter u. dgl., tragen durch Ankauf eines U-Bootabzeichens, welches K 2 kostet, ihr Scherlein zur Schaffung eines U-Bootes aus freiwilligen Gaben bei.

Der Professor an der königl. Akademie in Dresden Arch. Dr. German Bestelmeyer ist der Berufung, das durch den Tod von Johannes Otzen freigewordene Amt des Meisterrateliens an der königl. Akademischen Hochschule in Charlottenburg einzunehmen, gefolgt, nachdem er einen früher erfolgten Ruf abgelehnt hatte.

Offene Stellen.

Stellenvermittlung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

36. Betriebsleiter für eine Geschoßdreherei in Budapest dringend gesucht; gefordert wird Praxis in Massenfabrikation, energisches Auftreten, beide Staatsprüfungen.

56. Maschinen-Ingenieur mit gründlicher Erfahrung im Patentfache, Selbständigkeit, Sprachenkenntnissen und militärfrei wird gesucht vom Patentanwaltsbureau Viktor Tischler, Wien, VII. Siebensterngasse 39.

60. Bauingenieur mit einiger Praxis, außer im Hochbau auch im Tief-, Wasser- und Straßenbau bewandert, guter Konstrukteur, wird mit einem Monatsgehälte von K 200 nebst freier Wohnung sofort aufgenommen.

63. Jüngerer Ingenieur, in Kanalisierungs- und Betonarbeiten bewandert, wird von einer Bauunternehmung in Kroatien gesucht.

69. Ingenieur mit Erfahrung im Wasserversorgungsfach und insbesondere in Hausinstallationen wird von Wiener Bauunternehmung gesucht.

70. Jüngerer Eisenbahn-Ingenieur wird von einer Bauunternehmung in Nordmähren gesucht.

71. Ein tüchtiger Wagenkonstrukteur, der theoretisch und praktisch gebildet und erfahren ist, wird gesucht.

74. An der höheren Fachschule für Elektrotechnik des k. k. Technologischen Gewerbemuseums in Wien ist die Stelle eines provisorischen Lehrers und eines Assistenten sogleich zu besetzen. Auskünfte bei der Direktion, IX. Währingerstraße 59.

75. Eine Metallmöbelfabrik benötigt für ihr technisches Bureau einen tüchtigen Maschinenkonstrukteur (Vorrichtungskonstrukteur).

76. Assistent für Statik und Eisenbeton an Technischer Hochschule gesucht.

78. Ein Konstrukteur für allgemeinen Maschinenbau, einiger Bureau-Praxis und womöglich Erfahrung im Transmissionsbau wird von einer Wiener Firma gesucht.

79. Im Hochbau erfahrene Ingenieure werden für eine Wiener Bauunternehmung gesucht.

Nähere Auskünfte von 5 bis 7 Uhr nachmittags in der Vereinskanzlei.

Die Nachfrage nach tüchtigen Ingenieuren ist jetzt so stark, daß sie aus der Liste der vorgemerkten stellenlosen Ingenieure kaum gedeckt werden kann. Es ergeht deshalb an alle stellenlosen Ingenieure (bestandene 2. Staatsprüfung) das Ersuchen, sich unserer Stellenvermittlung zu bedienen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die k. k. Direktion für die Böhmisches Nordbahn in Prag vergibt den Bau eines Holzvorratschuppens von 280 m Länge in der Station B.-Leipa im Wege einer öffentlichen Offertverhandlung. Das Anbot ist in einem Pauschalbetrage zu stellen und vor der Anbotstellung ein Angelv von K 5000 bei der genannten Direktion, Prag, II. Pflastergasse 5, zu erlegen. Die erforderlichen Behelfe für die Anbotstellung liegen bei der k. k. Direktion für die Böhm. Nordbahn in Prag sowie bei der k. k. Bahnerhaltungssektion Böhm.-Leipa zur Einsichtnahme auf. Anbote sind bis 26. September 1915, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der k. k. Direktion für die Böhm. Nordbahn in Prag einzureichen.

2. Die k. k. Staatsbahndirektion Villach vergibt im Offertwege die Lieferung nachstehend angeführter Werkzeuge und Requisiten für das I. Semester 1916, eventuell bis Ende dieses Jahres, und zwar: Schwellenbezeichnungsnägel; Schaufeln aller Art; diverse Werkzeuge für den Bahnerhaltungsdienst; diverse Walzfabrikate, als: Stabeisen, Kommerzeisen, Bleche aller Art, Federn und Werkzeugstahl, Trag- und Volutfedern; diverse Eisenwaren, als: Gewebe, Geflechte, Ketten, Muttern, Nägel, Nieten, Schrauben aller Art, Seile, Splinten, Drahtstifte, Messinggewebe und Kupfernieten. Nähere Angaben über die benötigten Gegenstände sind aus den Offertformularen zu entnehmen, welche ebenso wie die allgemeinen und besonderen Lieferungsbedingungen bei der genannten Staatsbahndirektion (Abteilung III, bzw. IV) oder bei der k. k. Betriebsleitung in Graz eingesehen, behoben oder gegen Einsendung des Portos bezogen werden können. Anbote sind bis 1. Oktober 1915, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Villach oder bei der k. k. Betriebsleitung in Graz einzubringen.

3. Die k. k. Staatsbahndirektion Prag vergibt im Offertwege die Lieferung der nachstehend angeführten Materialien für das erste Halbjahr 1916, und zwar: 1. Diverse Walzfabrikate, als: Stabeisen, Draht, Bleche aller Art, Federstahl, Trag- und Volutfedern; 2. Schaufeln aller

Art; 3. Werkzeuge für den Bahnerhaltungsdienst; 4. Wagenachslagergehäuse aus Flußeisenguß. Die Lieferung hat auf Grund der allgemeinen und besonderen Lieferungsbedingungen zu erfolgen und können diese Behelfe nebst den notwendigen und hiezu ausschließlich zu verwendenden Offertformularen — aus welchen die näheren Angaben ersichtlich sind — bei der genannten Staatsbahndirektion, Abteilung III, Prag, Direktionsgebäude 6 (ad 2 und 3), und Abteilung IV, Žižkow, Karlova třída 5 (ad 1 und 4) eingesehen, behoben oder gegen Einsendung des Portos bezogen werden. Die Offerten haben auf den halbjährigen Bedarf zu offerieren, jedoch gleichzeitig bekanntzugeben, ob und unter welchen Bedingungen ihre Offerte für den ganzjährigen Bedarf des Jahres 1916 gelten. Anbote sind bis 1. Oktober 1915, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Prag einzureichen.

4. Die k. k. Staatsbahndirektion Lemberg bringt nachstehende Lieferung von Eisenwaren zur Ausschreibung, und zwar: 1. Trag- und Volutfedern, Eisengewebe- und Geflechte, Ketten, Muttern, Nägeln, Nieten, Schrauben aller Art, Seile, Splinte, Drahtstifte usw. und diverse Feilen; 2. Schwellenbezeichnungsnägel und Werkzeuge für den Bahnerhaltungsdienst. Die Lieferungsperiode dauert vom 1. Jänner bis 30. Juni 1916. Die Materialien 1) und 2) können aber auch für die Dauer des ganzen Jahres 1916 offeriert werden. Offertformularen sind ebenso wie die allgemeinen und besonderen Lieferungsbedingungen bei der genannten Direktion (Abteilung III und IV) zu beheben oder durch die Post zu beziehen. Anbote sind bis 1. Oktober 1915, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Lemberg einzureichen.

5. Die k. k. Staatsbahndirektion Triest vergibt im Offertwege die Lieferung ihres Bedarfes an hölzernen Oberbauschwellen für die Jahre 1916/1917. Diese Lieferung umfaßt: 8000 Stück Eichenschwellen Type 1, 100.000 Stück Buchenschwellen Type 2/2a, 65.000 Stück Eichenschwellen Type 2/2a, 30.000 Stück Buchenschwellen Type 3, 10.000 Stück Eichenschwellen Type 3, 30.000 Stück Lärchenschwellen Type 4 und 14.000 Stück Eichenschwellen Type 4. Die Anbotformularen sowie die allgemeinen und besonderen Bedingungen können bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau der genannten Direktion mit dem Sitze in Wels eingesehen oder gegen Erlag von K 1 und Erlag des Postportos bezogen werden. Die Anbote können sich auf die ganzen ausgeschriebenen Mengen oder nur auf Teile derselben erstrecken. Anbote sind bis 9. Oktober 1915, mittags 12 Uhr, bei der Hauptkanzlei der k. k. Staatsbahndirektion Triest mit dem derzeitigen Sitze in Wels einzureichen.

6. Bei der k. k. Nordwestbahndirektion gelangt die Auswechslung der eisernen Tragwerke in zwei Stromöffnungen der Cidlna-Brücke bei Libitz in Km 309/6/8 der Linie Wien—Tetschen (linkes Gleis) im Offertwege zur Vergebung. Die Tragwerke sind Blechbrücken von je 15-52 m Stützweite mit „Bahn unten“ und liegen in der Geraden. Das Gesamtgewicht der beiden Tragwerke einschließlich der Lager und des Bleies beträgt za. 553 q. Für den Verkauf der alten Tragwerke (Schweißbleisen) im beiläufigen Gewichte von 401 q ist ebenfalls ein Anbot zu stellen. Vollendungstermin 17. Juni 1916. Die Anbotformularen und Bestimmungen sind im Brückenbau-Bureau der k. k. Nordwestbahndirektion in Wien kostenlos, die Plankopien gegen Erlag von K 3 dortselbst erhältlich. Anbote sind bis 22. Oktober 1915, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der k. k. Staatsbahndirektion einzureichen.

7. Seitens der gemeinsamen Marchregulierungskommission gelangt die Lieferung und Aufstellung des eisernen Überbaues der Lokalbahnbrücke über den Marchdurchstich Nr. XXIII im Wege einer allgemeinen öffentlichen Offertverhandlung zur Vergebung. Die Brücke besitzt eine Hauptöffnung von 50 m und 6 Inundationsöffnungen zu je 32 m Lichtweite. Die Nutzbreite der Brücke beträgt 4-20 m und die achsiale Entfernungen der Hauptträger beträgt 4-60 m. Das Gewicht der eisernen Tragwerke ist approximativ mit 405.000 kg veranschlagt. Das Anbot hat das Gewicht der eisernen Tragwerke und den Preis für 100 kg der fertigen Eisenkonstruktion einschließlich des Transportes zur Baustelle, der Montierungsgestelle und aller Hilfsvorrichtungen sowie des Grund- und zweimaigen Deckanstriches, jedoch ausschließlich der Durchführung der Belastungsprobe zu enthalten. Das im Anbote angegebene Gewicht ist das höchste anrechenbare Gewicht. Die Offertbehelfe, bestehend aus dem Plane über die allgemeine Anordnung der Brücke, den allgemeinen und besonderen Bedingungen, den Konkurrenzbestimmungen und dem Offertformulare, liegen bei der k. k. Bausektion der Marchregulierung in Göding zur Einsicht auf und können von derselben zum Preise von K 20 bezogen werden. Anbote sind bis 30. Oktober 1915, vormittags 11 Uhr, bei der k. k. Expositur der Marchregulierung in Wien, IX. Porzellangasse 33a, zu überreichen.

8. Die k. k. Nordbahndirektion beabsichtigt, zwei im laufenden Jahre von dem Ladekrane beim Magazine VI am Frachtenbahnhofe Wien rückgewonnene Hubwinden für Handantrieb, die zwei dazugehörigen Gallschen Ketten und zwei Doppelhaken sowie zwei noch nicht benützte Gallsche Ketten von je 14-5 m Länge zu verkaufen. Das Gewicht der beiden Winden beträgt zusammen 67-0 kg, jenes der zwei Doppelhaken zusammen 525 kg. Von den Gallschen Ketten wiegen die zu den Winden gehörigen zwei Stücke zusammen 7-0 kg, die noch unbenutzten zusammen 880 kg. Der Verkauf erfolgt nach Einheitspreisen, und zwar: für 1 Stück Hubwinde ohne Kette und ohne Haken, für 1 Stück Doppelhaken, für 1 Stück zu den Winden gehörende abgenützte Gallsche Kette und für 1 Stück noch nicht in Verwendung genommene neue Gallsche Kette. Die näheren Bestimmungen über die Abgabe sind aus dem Anbotsvordrucke zu entnehmen, welcher ebenso wie die einschlägigen Bedingungen und die Zeichnungen der Winden und der neuen Ketten bei der k. k. Nordbahndirektion in Wien sowie bei den Abteilungen 3 der k. k. Staatsbahn-

direktionen Prag und Lemberg zur Einsicht aufliegen. Diese Unterlagen können auch von der k. k. Nordbahndirektion gegen vorherige Einsendung des Postportos bezogen werden. Anbote sind bis 18. November 1915, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufkanzlei der k. k. Nordbahndirektion in Wien, II. Nordbahnstraße 50, einzureichen.

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe für Architektur, Hochbau und Städtebau.

Bericht über die Versammlung am 15. Dezember 1914.

Der Obmann Arch. Drexler begrüßt die Versammlung und berichtet, daß Prof. Dr. R. Saliger infolge einer Reise verhindert wurde, seinen für heute anberaumten Vortrag abzuhalten. Kollege Dr. Bruno Bauer hat sich jedoch in entgegenkommender Weise bereit erklärt, mit einem erst für einen späteren Zeitpunkt in Aussicht genommenen Vortrag einzuspringen, wofür ihm wärmstens gedankt wird. Der Obmann erteilt hierauf Herrn Dr. Bauer das Wort zu seinem Vortrage: „Das Problem des Industriebaues“.

Die äußerst interessanten Ausführungen, welche die historische Entwicklung sowie die moderne Lösung des Problems an der Hand zahlreicher Lichtbilder klarlegen, wurden mit lebhaftem Beifalle aufgenommen; der Vortrag soll in ungekürzter Form in dieser „Zeitschrift“ zum Abdrucke gelangen.

Der Vorsitzende dankt Herrn Dr. Bauer für seine inhaltsreichen Darbietungen und schließt um 1/29 Uhr die Versammlung.

Der Obmann:
Drexler.

Der Schriftführer:
i. V. Gärber.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Bericht über die Versammlung am 16. Dezember 1914.

Der Obmann eröffnet die Tagung 1914/1915 und gibt bekannt, daß der Ausschuß in Ansehung der gegenwärtigen Ereignisse beschlossen hat, jeden Monat nur eine Fachgruppenversammlung zu halten. Ein Antrag des Ausschusses, betreffend Widmung eines Betrages von K 100 für die Kriegsfürsorgezwecke des Vereines, wird einstimmig angenommen und auch der Wahlvorschlag, Ministerialrat Arch. Alfred Foltz für den Preiswettbewerb, Oberbaurat Ing. Josef Pürzl für den Wettbewerb, Baurat Ing. Hans Bartack und Ing. Paul Vučnik für den Zeitungs-ausschuß, findet allgemeine Zustimmung.

Hierauf hält Bauinspektor Ing. Ferdinand Rakuschan seinen Vortrag: „Wohnungsfürsorge der Wiener städtischen Straßenbahnen“.

Der Vortragende erwähnt, daß die Bedienstetenwohnungen in drei Gruppen zerfallen, in die in gewöhnlichen den städtischen Straßenbahnen gehörigen Wohnhäusern gelegenen, in die in den Betriebsbahnhöfen untergebrachten und in die in besonderen Gebäuden befindlichen. In seinen weiteren Ausführungen schildert er die Raumeinteilung und Einrichtung der Objekte. Bezüglich dieses Teiles des Vortrages wird auf den Bericht über die Fachgruppenexkursion zu der ein typisches Beispiel bildenden Anlage in Speising verwiesen. Durch zahlreiche im Lichtbilde gebrachte Grundrißpläne, Fassaden und Innenansichten wurde der interessante Vortrag auf das Beste unterstützt.

Der Obmann dankte Bauinspektor Ing. Rakuschan für das Gebotene und beglückwünschte ihn zu seiner Tätigkeit als Vorstand der Hochbauabteilung der städtischen Straßenbahnen.

Der Obmann:
Ing. W. Voit.

Der Schriftführer:
Ing. L. Rott.

Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung am 17. Dezember 1914.

Der Obmann Bergrat F. Kieslinger eröffnet die Sitzung und ladet Herrn Hofrat J. Grimmer ein, den angekündigten Vortrag „Über das Steinkohlenvorkommen in den Lunzer Schichten Nieder- und Oberösterreichs“ zu halten.

Der Vortragende schildert zunächst in großen Zügen den der oberen Trias angehörigen Schichtenzug an der Hand geologischer Karten und Profile. Die Kohlenführung der Lunzer Schichten ist in den nördlichen Kalkalpen von Kalksburg bei Liesing bis Molln an der Steyr, also auf eine Länge von 150 km, bekannt; die durchschnittliche Breite der kohlenführenden Zone mag etwa 6 km betragen. Die Mächtigkeit der Lunzer Schichten beträgt nach Haberkellerer ca. 400 m und die Kohlenführung findet ausschließlich in den obersten 100 m der Lunzer Schichtenzone statt. Im allgemeinen ist die Mächtigkeit der Flöze in den Lunzer Schichten sowohl dem Streichen als dem Verflachen nach einem sehr häufigen und sehr raschen Wechsel unterworfen. Sie übersteigt im Durchschnitt selten 60 bis 100 cm, schwillt aber lokal, wie z. B. in Schrambach, bis zu 7 1/2 m, aber am Grandstein bei Tradigist bis 8 m an. Die Kohle hat einen Brennwert, der dem der Steinkohle nahesteht; sie hat wenig Schwefelkies, stand seit langer Zeit beim Frischprozeß und als Schmiedekohle in Verwendung und sie ist auch koksbar. Die Kohle zeigt durchgängig eine weiche, mulmige Beschaffenheit. Was die Ursache hiervon betrifft, so ist der Vortragende der Anschauung, daß sie nicht im Pflanzenmaterial liegt, weil die Steinkohlenflöze bei Richmond im Staate Virginia der Vereinigten Staaten von Nordamerika in der gleichen Formation und unter ähnlichen Schichtenverhältnissen

festen kompakte Kohle von muschligem Bruche enthalten. Da die Gruben nur einen geringen Druck aufweisen, kann die Kohle ihre Festigkeit auch nicht durch den Gebirgsdruck verloren haben. Gerade der geringe Gebirgsdruck könnte die Ursache sein, daß der sonst bei Kohlenflözen in Erscheinung tretende Grad der Verfestigung nicht erreicht wurde. Im Gebiete der Lunzer Schichten sind mehrere 100 Mill. Meterzentner einer sehr guten Steinkohle zu gewinnen, ein Kohlenquantum, das für die Volkswirtschaft Österreichs immerhin von Belang ist. Die Ursache, daß von den vielen Berg- und Schurfbauen, welche auf die Steinkohlenflöze der Lunzer Schichten eröffnet worden sind, nur verhältnismäßig wenige zu einer Bedeutung gelangten, ist in erster Linie in den gestörten und verwickelten Lagerungsverhältnissen der Steinkohlenflöze selbst zu suchen, dann aber auch in dem irrationellen Beginne und Betriebe der Baue. Die Bergbaue waren aber auch alle mehr oder weniger entfernt von billigen Verkehrswegen. Heute jedoch wird das Lunzer Kohlengebiet von 5 Eisenbahnlinien quer durchschnitten. Der Vortragende glaubt daher schließlich, dem Kohlenbergbau in jener Gegend, wenn er in kapitalstärkiger Hand und unter fachkundiger Leitung steht, eine schöne Zukunft prognostizieren zu können.

Der Vorsitzende drückt Herrn Hofrat Grimmer für seinen mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrag den besten Dank aus und schließt die Sitzung.

Besten Dank aus:
F. Kieslinger.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

XIV. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1915.

Die Herren Vereinsmitglieder werden darauf aufmerksam gemacht, daß auch von der Ausgabe 1915 des „Jahrbuch der technischen Zeitschriften-Literatur“ dem Vereine eine beschränkte Anzahl dieser Jahrbücher zur Verfügung gestellt wurde, die an jene Mitglieder, welche den Bezug vor dem 1. Oktober l. J. ansprechen, zum Preise von K 2 statt K 5 abgegeben werden. Die erwähnte Veröffentlichung weist die im Vorjahre in den führenden technischen Zeitschriften erschienenen Aufsätze nach Fachgebieten nach und bildet gewissermaßen eine Ergänzung des Bibliotheks-Kataloges, da durch diese Quellensammlung auch die oft wertvollen Abhandlungen und Beiträge, die in den vom Vereine gehaltenen Zeitschriften verstreut enthalten sind, rasch ermittelt werden können.

Wien, 10. September 1915.

Der Präsident:
Lauda.

Ständiger Eisenbeton-Ausschuß 1915—1916. Brausewetter Viktor (Obmann), Emperger Dr. Fritz v. (Obmann-Stellvertreter), Naehr Karl (Schriftführer), Ceipek Konstantin v., Hanisch August (Kassenverwalter), Janesch Raimund, Kirsch Bernhard, Nemetschke Rudolf, Prochaska Alois v., Roth Ludwig, Saliger Dr. Rudolf, Spitzer Jos. Anton, Zeugswetter Alfred (II. Schriftführer); Delegierte: k. k. Arbeitsministerium: Haberkalt Karl (II. Obmann-Stellvertreter), k. k. Eisenbahnministerium: Meltzer Oskar, k. k. Handelsministerium: Naehr Karl, k. k. Technisches Versuchsamtsamt: Vučnik Paul, Stadtbauamt von Wien: Hasch Dr. Alexander, Zeugswetter Alfred, Technische Hochschulen in Österreich: Brünn (deutsch): Hawranek Dr. Alfred, Prag (deutsch): Melan Dpl. Ing. Dr. Josef, Wien: Saliger Dr. Rudolf, Versuchsanstalt für Bau- und Maschinenmaterialien am Technologischen Gewerbemuseum: Hanisch August, Verein österreichischer Portlandzementfabriken: Pierus Th., Verein der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Österreich: Günther Georg, Österreichischer Betonverein: Gröger Hugo.

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat verliehen dem Hofrate des Staatsbaudienstes für Niederösterreich Ing. Gustav Kretschmer, anlässlich der erbetenen Übernahme in den dauernden Ruhestand, das Ritterkreuz des Leopold-Ordens, dem Honorar-Dozenten an der Technischen Hochschule in Wien Arch. Dr. Karl Holy den Titel eines außerordentl. Professors, dem Militär-Bauingenieur Richard Hoffmann in Anerkennung besonders pflicht-treuer Dienstleistung vor dem Feinde das Goldene Verdienstkreuz am Bande der Tapferkeits-Medaille, ferner den mit dem Titel und Charakter eines Ministerialrates bekleideten Oberbaurat im Ministerium für öffentliche Arbeiten Ing. Adalbert Stradal zum Hofrate des Staatsbaudienstes für Niederösterreich und den Oberleutnant a. D. Hofrat Silvester Tomssa zum Rittmeister a. D. ernannt sowie anbefohlen, daß dem Fortifikations-Leutnant Ing. Otto Müller für tapferes Verhalten vor dem Feinde, den Oberleutnants Ing. Friedrich Dusterbehn, Ing. Kurt Klein, Ing. Christian Edl. v. Lerch und Ing. Alexander Edl. v. Wielemans für vorzügliche Dienstleistung vor dem Feinde die Allerhöchste belobende Anerkennung bekanntgegeben werde.

† Ing. Erwin Bucher Ritter v. Ulmenau, Oberingenieur der Firma Pittel & Brausewetter in Wien (lebenslängliches Mitglied seit 1890), ist am 6. d. M. im 54. Lebensjahre in Brünn plötzlich gestorben.

Berichtigung: Statt des in der „Zeitschrift“, H. 36, unter „Personalnachrichten“ enthaltenen Namens „Franz Schmiedl“ soll es richtig heißen „Franz Schmidt“.