

Eingang in G.V.K.-Bücherei am 17. 7. 1918  
Katalognummer: 1579

**SCHRIFTFLEITUNG:**

Wien, I. Eschenbachgasse 9. Fernsprecher 733.  
Postsparkasse 7782.

Der Nachdruck sowie die Wiedergabe von Abbildungen ist nur mit Quellenangabe und nach eingeholter Zustimmung der Schriftleitung gestattet.

Wird ein Heft nicht zugestellt, so kann es nur binnen eines Monats nach dem Erscheinen nachgefordert werden.



**BEZUGSPREISE:**

Ganzjährig mit Postversendung für Österreich-Ungarn 32 K, für Deutschland 28 Mark; für die übrigen Länder 40 Kronen. Einzelne Hefte 1 K bzw. 85 Pf.

Vereinsmitglieder erhalten die Zeitschrift kostenfrei.

Für Form und Inhalt der Aufsätze sind die Verfasser verantwortlich. Eigenarbeiten werden nach dem in der Geschäftsordnung festgestellten Satze vergütet.

Angenommene Aufsätze werden nicht zurückgestellt.

HEFT 1

# ZEITSCHRIFT DES OESTERR.

70. JAHRG.

ERSCHEINT  
JEDEN FREITAG

WIEN, FREITAG  
DEN 4. JÄNNER 1918

# INGENIEUR-U. ARCHITEKTEN-VEREINES

Schriftleiter: Dpl. Ing. Dr. MARTIN PAUL

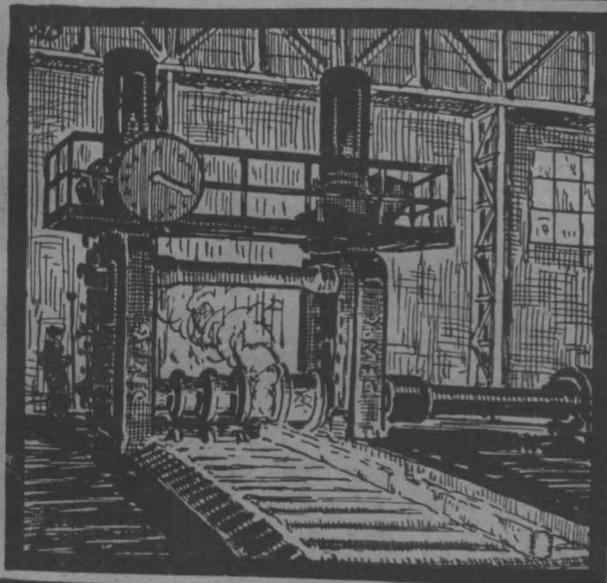
Verlag und Versendung: URBAN & SCHWARZENBERG, Wien, I. Maximilianstraße 4

Fernsprecher 40 und 9104 — Postsparkasse: 26754 für Österreich, 9981 für Ungarn

**INHALT:**

Probleme im Lokomotivbau und -betrieb. Von Dr. R. Sanzin	1	Bücherschau	15
Über Bohrversuche mit Metallen und Legierungen. Von P. Ludwik	6	Vereinsangelegenheiten	15
Die Hochschulen als Sammelstätten der Wissenschaft. Von Dr. Ing. F. Gebauer	11	Verhandlungsschrift über die 8. Wochenversammlung am 22. Dezember 1917. Veränderungen im Stande der Mitglieder. Berichte aus den Zweigvereinen. Geschäftliche Mitteilungen des Vereines. Offene Stellen.	
Rundschau	13		
Patentanmeldungen	14		

# DIENMAG



Wir bauen  
**Vollständige Einrichtungen**  
für

## Walzwerks- Anlagen.

Walzwerke aller Art,  
Adjustage-Maschinen,  
Walzwerks-,Verlade-u.  
Transport-Krane.

# Deutsche Maschinenfabrik A.G. DUISBURG

Vertreter für Österreich-Ungarn: Dr. Max Oesterreich, Wien, IV. Brucknerstr. 4, Fernruf Nr. 50461.

Gegr.



1882

402 b

# J. WEIPERT & SÖHNE STOCKERAU - WIEN

In jeder Ausführung,  
für alle Gefälle und  
Verhältnisse

## Wasserturbinen

modernster  
Konstruktion, vor-  
züglicher Nutzeffekt

## Erstklassige Transmissionsanlagen

für alle Betriebe

Landwirtschaftliche Maschinen

Kurze Lieferfristen

# OESTERREICHISCHE BERGMANN- ELEKTRIZITÄTSWERKE

### Vertretungen

für den Verkauf an Elektrizitätswerke  
und Wiederverkäufer

#### Nieder- und Oberösterreich

WIEN, III. Traugasse 18, Fernsprecher 1427

#### Steiermark

GRAZ, Grieskaí 44

#### Böhmen, Mähren und Schlesien

PRAG, II. Wassergasse 22  
Dr. SCHUBERT & BERGER

#### Istrien, Görz, Krain und Dalmatien

TRIEST, LEDERER & PISINGER

#### Galizien

Galizische Bergmann-Elektrizitätswerke,  
LEMBERG, Potockigasse 50

#### Ungarn

Ungarländische Zweigniederlassung der  
Oesterreichischen Bergmann-Elektrizitätswerke,  
BUDAPEST, V. Falk Miksa utoza 10

### Fabriken

**BODENBACH a. d. Elbe**

Telegramm-Adresse:  
„Bergmannwerke Bodenbach“

### Zentralbüros

III. Schwarzen-**WIEN** bergplatz 6/7

Telegramm-Adresse:  
„Bergmannwerke Wien“  
Fernsprecher: 7060, 8388, 7266

### Zählerabteilung

XIV. Reindorf-**WIEN** gasse Nr. 17

Fernsprecher: 81495

### Ingenieurbüros

**KLAGENFURT**

Bahnhofstraße 8

**LEMBERG**

Galizische Bergmann-Elektrizitätswerke  
Potockigasse 50

**LINZ**

Goethestraße 9

**MÄHR.-OSTRAU**

Spensgasse 3

**PRAG**

Jerusalemgasse 3

**REICHENBERG**

Bahnhofstraße 31

**TEPLITZ-SCHÖNAU**

Kaiserstrasse 59

**TRIEST**

Via Zenta 9

654

Aktien-  
Gesellschaft

## R. Ph. Waagner, L. & J. Biró & A. Kurz

Zentralbüro: WIEN, V. Margaretenstraße 70

Werke: WIEN XXI und GRAZ

Eisenkonstruktions- und Brückenbauanstalten, Eisen- und Stahlgießerei,  
Seilbahnen, Transport- und Förderanlagen, Kranbau,  
eiserne Archiveinrichtungen usw.

652

## Probleme im Lokomotivbau und -betrieb.

Auszug aus dem Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 5. Dezember 1916  
von **Dr. R. Sanzin.**

**Zusammenfassung:** Es wird dargelegt, daß bei der Eigenartigkeit des Zugförderungsdienstes der Eisenbahnen die Dampflokomotiven hinsichtlich Stärke und Verwendbarkeit ganz besonders beurteilt werden müssen. Als besonders wertvoll für alle zugfördertechnischen Berechnungen stellt sich die Messung der Zugkraft der Lokomotiven am Tenderzughaken heraus. Diese nützliche Zugkraft, die lediglich dem geförderten Wagenzug zugute kommt, dient als Grundlage für die im Betriebe verwendbaren Zugbelastungen und für die Bestimmung der Fahrzeiten. Die Zugkraft am Tenderzughaken gibt aber auch die Möglichkeit, verschiedene Lokomotivbauarten hinsichtlich der Verwendbarkeit sicher miteinander zu vergleichen. Die dadurch erzielten Vorteile sind so bedeutend, daß eine eingehendere Erprobung der Lokomotiven in dieser Richtung jedenfalls vorgenommen werden sollte. Es wird ferner auf die Wichtigkeit der Größe der Reibungsgeschwindigkeit der Lokomotiven hingewiesen. Es ist dies die größte Fahrgeschwindigkeit, die noch bei unbeschränkter Ausübung der Reibungszugkraft bei voller Ausnützung des Kessels erzielt werden kann. Es erweist sich auf der Höchststeigung weitaus am vorteilhaftesten, mit der Reibungsgeschwindigkeit zu fahren. Es wird die Lokomotive ihrer ganzen Anlage nach am vorteilhaftesten ausgenutzt; außerdem wird gewöhnlich bei der Reibungsgeschwindigkeit die größtmögliche Menge von Nutz-Tonnenkilometern in der Fahrzeit  $h$  hervorgebracht. Da die Reibungsgeschwindigkeit nicht bei allen Lokomotivbauarten gleich ist, so sollen die Lokomotiven mit Rücksicht auf die Reibungsgeschwindigkeit auf die Streckenabschnitte verteilt werden. Es ist ganz unzweckmäßig, Lokomotiven mit weit auseinanderliegenden Reibungsgeschwindigkeiten im gleichen Dienst zu verwenden. Namentlich im Großgüterverkehr soll auf einem Streckenabschnitt nur eine einheitliche Lokomotivbauart Verwendung finden. Die Fahrzeiten müssen im engsten Zusammenhang mit der vorgeschriebenen Zuglast, den Widerstandsverhältnissen der Strecke und der verfügbaren Zugkraft der Lokomotive erstellt werden. Die vorteilhaftesten Fahrzeiten stehen somit für eine bestimmte Lokomotivbauart und eine gegebene Strecke unabänderlich fest. Es ist wirtschaftlich nicht vorteilhaft, erheblich langsamer oder rascher zu fahren, als die ausgemittelten Fahrzeiten angeben. Es ist völlig verfehlt, die Fahrzeiten nach irgend welchen Grundsätzen nach der zufällig und willkürlich gewählten Grundgeschwindigkeit abzustufen. Für die Wahl der fahrplanmäßigen Fahrgeschwindigkeit sind lediglich die Zugkraft der Lokomotive und die Widerstandsverhältnisse der Strecke maßgebend. Durch die geringe zulässige Achsenzahl, die mäßige durchschnittliche Belastung der Güterwagenachse ist die Belastung der Güterzüge im allgemeinen ziemlich eingeschränkt. Ein weiteres Hindernis, die Belastungen zu erhöhen, ist die unvollkommene Wirkung der Handbremsen und die Beschränkung der Beanspruchung der Zugvorrichtung auf 10 t. Trotzdem ist ein Bedarf an starken Güterzuglokomotiven, namentlich für Strecken mit stärkeren Steigungen, für die Wirtschaftlichkeit und erleichterte Abwicklung des Großgüterverkehrs vorhanden. Endlich wird ein Beispiel (Abb. 18) angeführt, wie durch entsprechende Auswahl der vorhandenen Lokomotivbauarten nach Umfang des Güterverkehrs und Art der Strecke die Lokomotivzugkraft möglichst vollkommen ausgenutzt und auf die verschiedenartigen Streckenabschnitte verteilt werden kann.

### Einleitung.

Bei großen Eisenbahnverwaltungen bildet die zweckmäßigste Ausnützung der Lokomotiven eine wichtige Aufgabe der obersten Leitung des Maschinendienstes.

Die Ausnützung der Lokomotiven ist ziemlich allgemein durch die Belastungstafeln geregelt, die für bestimmte Steigungen und Fahrgeschwindigkeiten die vorteilhafteste Zugbelastung vorschreiben. Im Zusammenhang mit den Belastungstafeln sollen die Grundlagen für die Berechnung der Fahrzeiten stehen. Hierbei gilt als Grundsatz, daß die Lokomotiven bei Führung der regelmäßigen Zugbelastung und Einhaltung der regelmäßigen Fahrzeit möglichst gleichmäßig mit der Höchstleistung beansprucht werden. Jede Abweichung bringt eine Verminderung der von der Lokomotive zweckmäßig erzielbaren Arbeitsleistung mit sich. Hierbei ist vorausgesetzt, daß die Belastungstafeln und das Rechenverfahren für die Bestimmung der Fahrzeiten durchaus sachgerecht von der Höchstleistung der Lokomotive abgeleitet ist. Von der Güte dieser Behelfe hängt somit die Wirtschaftlichkeit, Schlagfertigkeit und Pünktlichkeit des Zugförderungsdienstes im hohen Maße ab.

Im Zusammenhang damit steht, daß die verschiedenen Lokomotivbauarten ihren Eigenschaften entsprechend auf die verschiedenen Dienstzweige und die verschiedenen Streckenabschnitte richtig verteilt werden.

Als Grundbedingung für eine erfolgreiche Gestaltung des Dienstes ist daher eine genaue Kenntnis der Stärke und Eigenheiten aller vorhandenen Lokomotivbauarten erforderlich. Besonders zu Zeiten ungewöhnlicher Beanspruchungen der Eisenbahnen werden in dieser Richtung große Anforderungen an die Sachkundigkeit und Umsicht der leitenden Beamten gestellt. Es gilt dann, die vorhandenen Lokomotiven so zweckmäßig auszunützen, daß sie die größtmögliche nützliche Arbeit für die Eisenbahnverwaltung hervorbringen. Bei dem vergleichsweise großen Stand an Lokomotiven bedeutender Eisenbahnverwaltungen und der großen Lebensdauer der Lokomotiven kann selbst bei umfangreichen Neubestellungen eine wesentliche Steigerung oder Erneuerung des Lokomotivparkes kaum innerhalb kurzer Zeit erreicht werden. Man ist daher im Zugförderungsdienst hauptsächlich darauf angewiesen, auch unvermutete Steigerungen des Betriebes mit den vorhandenen Mitteln zu bewältigen.

Bei bedeutenden Eisenbahnverwaltungen ist die Zahl der Lokomotivbauarten oft ungewöhnlich groß. Sie beträgt bei einigen größeren Staatsbahnen z. B. 100 bis 200. Oft werden durch Verschiedenheiten der Lokomotiven derselben Grundbauart für einzelne Lokomotivgruppen besondere Belastungstafeln erforderlich, so daß die Zahl der notwendigen Belastungstafeln die Zahl der vorhandenen Grundbauarten auch übersteigen kann. Ein Überblick über die verfügbaren Lokomotivkräfte, deren Eigenheiten und die zweckmäßigste Ausnützung ist dann an der Hand der Belastungstafeln kaum mehr möglich. Es entsteht dann der Wunsch nach Behelfen, die einen allgemeinen Überblick gestatten und die vorteilhafteste Verwendung der verschiedenen Lokomotivbauarten rasch erkennen lassen. Es soll Aufgabe dieser Arbeit sein, in dieser Richtung einige neue, bisher nicht benützte Grundlagen zu schaffen.

Auch bei der Wahl der Bauart und der Hauptabmessungen für Lokomotiven bei Bestellungen ist eine

Übersicht über die herrschenden Betriebsverhältnisse, den Bedarf an Zugkraft und den Verwendungsbereich der bestehenden Lokomotivbauarten sehr wertvoll.

**Beurteilung der Stärke der Lokomotiven.**

Für die Bezeichnung und Beurteilung der Stärke von Dampflokomotiven sind alle Maßeinheiten verwendbar, die für ortsfeste Kolbendampfmaschinen schon lange gebräuchlich sind. Es kommt hierbei vor allem die Bezeichnung der indizierten Höchstleistung in *PS* in Betracht. Wenn auch mehrfach schon eingeführt, so hat diese Bezeichnungsweise an Lokomotiven doch nicht dieselbe wichtige Bedeutung zu erlangen vermocht wie für andere Kolbendampfmaschinen. Das hängt mit folgenden Umständen zusammen. Zunächst ist für den Zugförderdienst durch die Bezeichnung der indizierten Leistung noch durchaus kein Behelf geschaffen, der etwa auf einfachem Weg die Bestimmung der Zuglast unter gegebenen Verhältnissen gestatten würde. Darauf kommt es jedoch in der Zugförderung hauptsächlich an. Die indizierte Höchstleistung der Lokomotiven gibt daher nur einen Vergleichswert für eine oberflächliche Beurteilung der Lokomotiven verschiedener Bauart untereinander. Da überdies die Höchstleistung der Lokomotiven gewöhnlich mit der Fahrgeschwindigkeit stark wechselt und durch eine bestimmte Kennziffer nicht sicher ausgedrückt werden kann, so verliert diese Bezeichnungsweise noch weiter an Wert.

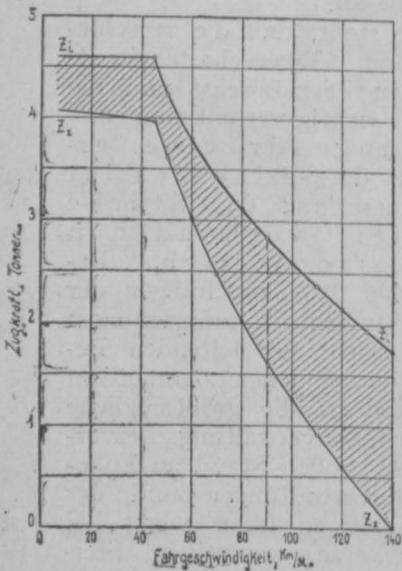


Abb. 1.

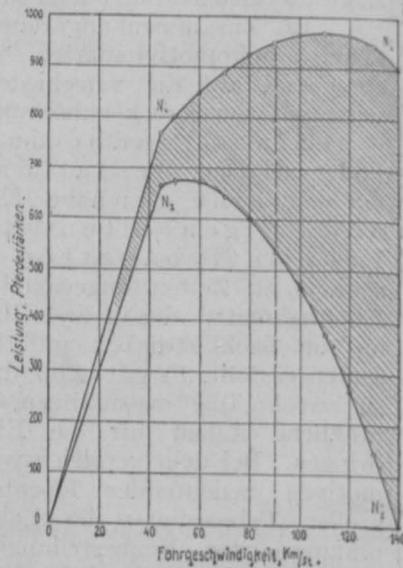


Abb. 2.

In Abb. 1 und 2 ist die Zugkraft und Leistung der 2 B-Naßdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive dargestellt. Die größte indizierte Leistung tritt bei 110 km/h ein und beträgt 970 PS. Bei 45 km/h ist die Leistung hingegen nur 770 PS. Es ist somit bereits schwierig zu entscheiden, welche Leistung als Kennziffer zu wählen ist. 970 PS ist jedenfalls für die Fahrgeschwindigkeiten von weniger und mehr als 110 km/h zu groß, 770 PS aber zu klein. Ein dazwischenliegender Wert ist auch nicht zu empfehlen, da erfahrungsgemäß gerade bei den kleinen Fahrgeschwindigkeiten eine Steigerung der Leistung sehr schwer zu erzielen ist. Es ist somit nur die Möglichkeit offen, die indizierte Leistung für jede Fahrgeschwindigkeit besonders anzugeben. So wichtig die Größe der indizierten Leistung einer Lokomotivbauart für eine genaue Untersuchung und Beurteilung auch ist, so wenig ist sie für einen raschen Überblick geeignet, wenn es sich darum handelt, Lokomotiven ihrer Stärke und Verwendbarkeit nach einzuschätzen und untereinander zu vergleichen. Ähnlich verhält es sich mit der der indizierten Leistung entsprechenden indizierten Zugkraft. Es ist das die mittlere Zugkraft, die am Umfang der

Triebräder bei reibungslosem Triebwerk übertragen würde. Sie verläuft in Abb. 1 nach der Schaulinie  $Z_1$ . Soweit die nutzbare Reibung für die größte ausnutzbare Zugkraft eine Grenze bildet, verläuft die Schaulinie nahezu wagrecht und fällt dann mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit hyperbelartig ab. Auch hier müßte für jede Fahrgeschwindigkeit die indizierte Zugkraft besonders angegeben werden. Einen Mittelwert für den abfallenden Teil der Schaulinie anzugeben, ist aussichtslos. Dagegen wird die Zugkraft innerhalb des Bereiches, wo der Reibungswert eine Grenze bildet, häufig benützt. Sie wird dann gewöhnlich als Reibungszugkraft bezeichnet und stellt die größte dauernd ausübbar Zugkraft vor, die jedoch nur für kleine Fahrgeschwindigkeiten maßgebend ist.

Sehr wichtig für sehr viele zugfördertechnische Berechnungen ist die Leistung und Zugkraft am Zughaken des Tenders<sup>1)</sup>. Diese nützliche Leistung oder Zugkraft kommt lediglich dem geförderten Wagenzug zugute. Mit Hilfe dieser Größen ist die Berechnung der möglichen Zuglasten sehr einfach durchzuführen, da auf den Fahrwiderstand der Lokomotive und des Tenders nicht weiter Rücksicht zu nehmen ist. Die Zugkraft am Tenderzughaken kann durch Versuche mit Zugkraftmesser (Dynamometer) einwandfrei festgestellt werden, so daß sich die Prüfung der Lokomotiven verhältnismäßig einfach stellt.

Naturgemäß ist die Zugkraft am Tenderzughaken mit der Bahnneigung wechselnd, da auch unter sonst gleichen Verhältnissen die für Förderung von Lokomotive und Tender notwendige Zugkraft sich mit der Bahnneigung ändert. Ferner ist für die Messung der Zugkraft am Tenderzughaken auch der Beharrungszustand erforderlich, da Geschwindigkeitsänderungen ebenfalls den Zugkraftaufwand der Lokomotive und des Tenders beeinflussen. Es ist daher gebräuchlich, die Zugkraft am Tenderzughaken auf wagrechte Strecke und auf den Beharrungszustand zu beziehen. Die Umrechnung der Zugkraft am Tenderzughaken für Steigungen und für den Beharrungszustand findet statt, indem der Steigungswiderstand von Lokomotive und Tender von der Zugkraft am Tenderzughaken auf wagrechter Strecke abgezogen wird.

Ist somit

$N_1$  die indizierte Leistung in PS,

$N_2^0$  die Leistung am Zughaken des Tenders auf wagrechter Strecke und im Beharrungszustand in PS,

$Z_1$  die indizierte Zugkraft in kg,

$Z_2^0$  die Zugkraft am Tenderzughaken auf wagrechter Strecke und im Beharrungszustand in kg, so ist auch

$$Z_2^0 = Z_1 - W_{L+T} \dots \dots \dots 1),$$

wenn

$W_{L+T}$  den gesamten Fahrwiderstand von Lokomotive und Tender in kg vorstellt. Ist

$w_{L+T}$  der spezifische Fahrwiderstand von Lokomotive und Tender in kg/t und

$L + T$  das Gewicht von Lokomotive und Tender im Dienst in t, so ist

$$W_{L+T} = w_{L+T} (L + T) \dots \dots \dots 2).$$

Ist auf einer Bahnneigung  $n$ , jedoch im Beharrungszustand,

$Z_2^n$  die Zugkraft am Tenderzughaken in kg, so ist diese um den Steigungswiderstand von Lokomotive und Tender ( $L + T$ ) kleiner oder größer als

$Z_2^0$ , je nachdem es sich um eine Steigung oder um ein Gefälle handelt. Mithin ist

<sup>1)</sup> Auf den Wert der Zugkraft am Tenderzughaken für zugfördertechnische Berechnungen wurde bereits hingewiesen: S a n z i n, „Untersuchungen über die Zugkraft von Lokomotiven.“ Diese „Zeitschrift“ 1906, S. 118.

$n$  die Steigung der Strecke in  $^{\circ}/_{00}$ , somit

$$Z_z^n = Z_z^o - n(L + T) \dots \dots \dots 3).$$

Ist  $Q$  das Gewicht des Wagenzuges in t und  $w_w$  der spezifische Fahrwiderstand des Wagenzuges in kg/t, so ergibt sich für jeden beliebigen Fall

$$Q = \frac{Z_z^o - n(L + T)}{n + w_w} \dots \dots \dots 4).$$

In Abb. 1 ist durch die schraffierte Fläche der Fahrwiderstand von Lokomotive und Tender auf wagrechter Strecke und im Beharrungszustand dargestellt. Nach Abzug dieser Werte von  $Z_1$  bleibt die Zugkraft am Tenderzughaken  $Z_z^o$  über. Da der Fahrwiderstand mit der Fahrgeschwindigkeit im steigenden Maße anwächst, fällt  $Z_z^o$  noch rascher ab als  $Z_1$ . In Abb. 2 ist dasselbe auf Leistung bezogen durchgeführt. Dieses Bild läßt erkennen, daß die größte Leistung am Zughaken bei etwa 50 km/h vorhanden ist. Sie fällt dann immer rascher ab und verschwindet bei 140 km/h. Das würde bedeuten, daß die Lokomotive mit dieser Fahrgeschwindigkeit auf wagrechter Strecke eben noch allein fahren könnte. Ihre ganze indizierte Leistung geht für die Eigenreibung auf. Dies hat jedoch weiter nichts Bedenkliches an sich, da diese Lokomotivbauart nur für eine Höchstgeschwindigkeit von 90 km/h bestimmt ist. Bei dieser Geschwindigkeit ist jedoch die nützliche Leistung noch recht ansehnlich und beträgt 56% der indizierten. Hat der Verlauf der Zugkraft- und Leistungslinien für 90 bis 140 km/h auch keinen unmittelbaren Wert, so bildet er doch eine Grundlage, die Lokomotivbauart nach ihrer Eignung für das Schnellfahren zu beurteilen.

Der Wert wechselt jedoch ebenfalls so stark mit der Fahrgeschwindigkeit, daß die Zugkraft am Tenderzughaken für jede Fahrgeschwindigkeit besonders angegeben werden muß. Am vorteilhaftesten ist daher wohl die zeichnerische Darstellung der Zugkraft nach Abb. 1.

Die Zugkraft am Tenderzughaken bildet nach Gleich. 4) einen sehr wertvollen Behelf für rasche Bestimmung der möglichen Zuglasten.

Die Zugkraft am Tenderzughaken  $Z_z^o$  ist aber auch ein Hilfsmittel, um die Stärke und Verwendbarkeit verschiedener Lokomotivbauarten untereinander zu vergleichen, da sie ein unmittelbares Maß für die nützliche Kraft der Lokomotive bei verschiedenen Fahrgeschwindig-

keiten darstellt. Die indizierte Zugkraft oder Leistung ist, wie bereits dargelegt, in dieser Richtung unverwendbar, da die sehr wechselnden Fahrwiderstände von Lokomotive und Tender hierbei unberücksichtigt bleiben.

Da die Zugkraft am Tenderzughaken auf Steigungen nach Gleich. 3) mit Rücksicht auf den Steigungswiderstand von Lokomotive und Tender abnimmt, so wird sich  $Z_z^n$  an Lokomotiven mit gleichem  $Z_z^o$ , jedoch anderen Gesamtgewichten, verschieden herausstellen. Um einen richtigen Vergleich der Zugkräfte von Lokomotiven auf starken Steigungen zu erlangen, müssen daher die Zugkräfte  $Z_z^n$  für die betreffende Steigung  $n$  entworfen werden.

Für schnellfahrende Lokomotiven, die auf verhältnismäßig günstigen Strecken verkehren, genügt jedoch selbst für sehr genaue Untersuchungen der Vergleich der Zugkraft am Tenderzughaken auf wagrechter Strecke  $Z_z^o$ . Hierbei ist die Überlegenheit jeder einzelnen Lokomotivbauart für jede Fahrgeschwindigkeit sicher zu erkennen.

Um solche Untersuchungen an einem Beispiel vorzuführen, sind hier 9 verschiedene, bestehende Lokomotivbauarten ausgewählt, deren Hauptverhältnisse in Zusammenstellung 1 enthalten sind. Die Zugkräfte am Tenderzughaken für die wagrechte Strecke und für den Beharrungszustand dieser 9 Lokomotiven sind in Abb. 3 einander gegenübergestellt. Es sind absichtlich Lokomotiven sehr verschiedener Bauart aufgenommen, um darzustellen, wie sehr der Verlauf der  $Z_z^o$ -Schaulinien von den Eigenheiten der einzelnen Lokomotivbauarten abhängig ist. Es sind folgende Lokomotivbauarten ausgewählt:

1.) 1 B-Personenzug-Lokomotive älterer Bauart, wie solche bei allen großen Eisenbahnverwaltungen noch gegenwärtig in unerwünscht großer Zahl vorhanden sind. Reibungszugkraft und Kesselleistung sind sehr bescheiden. Letztere übersteigt kaum 500 PS. Die nützliche Zugkraft erscheint daher in Abb. 3 auch an tiefster Stelle. Der Vergleich mit dieser Lokomotivbauart läßt aber am besten den Fortschritt des Lokomotivbaues erkennen, denn es muß hervorgehoben werden, daß 1 B-Lokomotiven noch 1885 für deutsche und österreichische Eisenbahnen neu angeschafft wurden.

2.) 2 B-Naßdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive. Es ist eine Lokomotivbauart in der Stärke der Reihe 106 und 206 der k. k. Staatsbahnen und der Südbahn. Dieser Lokomotiv-

Zusammenstellung 1.

Eisenbahn-Verwaltung	Reihe	Achs-folge	Bauart	Zylinder-durchmesser Kolbenhub mm	Trieb-rad-Durch-messer mm	Gesamter Rad-stand mm	Feuer-berührte, dampf-erzeugende Heizfläche m <sup>2</sup>	Feuer-berührte Überhitzer-Heizfläche m <sup>2</sup>	Rost-fläche m <sup>2</sup>	Kessel-druck Atm.	Rei-bungs-gewicht t	Dienst-gewicht t	Anmerkung
Südbahn	18	1 B	Naßdampf-Zwilling	$\frac{411}{632}$	1560	3480	106.9	—	1.57	10.0	26.4	37.4	
	106	2 B	Naßdampf-Verbund	$\frac{500.760}{680}$	2100	7300	141.6	—	3.00	13.0	28.6	55.4	
Staatsbahnen	429	1 C 1	Heißdampf-Zwilling	$\frac{475}{720}$	1574	8030	121.0	35.4	3.00	15.0	43.0	61.2	
	310	1 C 2	Heißdampf-Verbund	$\frac{390.660}{720}$	2100	10450	197.6	54.8	4.62	16.0	44.1	86.0	Vierzylinder-Verbund
	73	D	Naßdampf-Zwilling	$\frac{500}{570}$	1100	3900	165.2	—	2.55	11.0	55.1	55.1	Entwurf vom Jahre 1885
Südbahn	170	1 D	Naßdampf-Verbund	$\frac{540.800}{632}$	1260	6800	226.8	—	3.37	13.5	56.6	68.5	
	180	E	Naßdampf-Verbund	$\frac{560.850}{632}$	1260	5600	184.3	—	3.00	14.0	66.4	66.4	
Staatsbahnen	380	1 E	Heißdampf-Verbund	$\frac{390.630}{720}$	1410	8670	176.3	62.5	4.60	16.0	70.0	81.1	Vierzylinder-Verbund
	100	1 F	Heißdampf-Verbund	$\frac{450.760}{680}$	1410	10.100	230.3	59.4	5.00	16.0	82.2	95.8	Vierzylinder-Verbund



untereinander. Die Eignung für große und kleine Fahrgeschwindigkeit wird sofort sichtbar. Bei ungenügender Stärke einer Bauart kann die nächst stärkere ausgewählt werden, wobei sich häufig ergibt, daß nicht immer nur Heiz- und Rostfläche, Zylinderabmessungen und Reibungsgewicht allein für die Größe der Zugkraft am Tenderzughaken maßgebend sind. Auch für ältere Lokomotivbauarten lassen sich im Zugkraftschaubild oft zweckmäßige Verwendungen erkennen, die sonst erst durch langwierigen Vergleich der Belastungstafeln aufgefunden werden könnten. Herrscht Lokomotivmangel, so kann man den vorhandenen Stand streng nach den geforderten Aufgaben aufteilen und mit den vorhandenen Mitteln den größtmöglichen Erfolg erzielen.

Für schnellfahrende Lokomotiven, die günstige Strecken befahren, genügt für die Beurteilung der Lokomotiven ein Zugkraftschaubild für wagrechte Strecke nach Art der Abb. 3, da eine merkliche Änderung der Zugkräfte zueinander beim Befahren geringer Steigungen nicht eintritt. Für Hügelland und Gebirgsstrecken sind die Zugkraftschaubilder am vorteilhaftesten für die „maßgebende“ Steigung herzustellen.

Roman Abt hat versucht, eine neue, von ihm „Lokomotivstärke“ benannte Maßeinheit im Lokomotivbetrieb einzuführen. Es ist hierunter eine Leistung verstanden, durch die auf 1 km eine Zugkraft von 1 t 1 h hindurch ausgeübt wird. Obschon die Lokomotivstärke für den Gebrauch bei zugfördertechnischen Rechnungen mancherlei Vorteile verspricht, hat sie doch keine Verbreitung gefunden.

Bei einzelnen Eisenbahnverwaltungen besteht die Gepflogenheit, die Leistungen einer bestimmten Lokomotivbauart als Einheit anzusehen und die Leistungen der übrigen Lokomotivbauarten durch diese Einheit auszudrücken. Im Verhältnis dieser Wertziffer werden auch die Zugbelastungen für verschiedene Steigungen und Fahrgeschwindigkeiten bestimmt. Da jedoch die Grenzzugkräfte nach der nutzbaren Reibung, nach den Dampfzylinderabmessungen und nach der Dampflieferung des Kessels bei jeder Lokomotivbauart verschieden zueinander liegen, so ist die Bezeichnung der Lokomotivleistung verschiedener Lokomotivbauarten durch nur eine Kennziffer aussichtslos.

Zweckentsprechender wäre es, zwei Kennziffern zu wählen, wobei eine von der nützlichen Reibung, die zweite von der Kesselleistung der Lokomotive abhängig ist. Wenn man auch von den Nachteilen absehen würde, die im letzteren Falle auftreten, da die Kesselleistung mit der Fahrgeschwindigkeit veränderlich ist und nicht durch einen Kennwert ausgedrückt werden kann, so kommt noch hinzu, daß auch die Zylinder- und Triebwerksabmessungen für die Grenzzugkräfte oft maßgebend sind, die durch eine dritte Kennziffer zum Ausdruck kommen müßten. Damit geht aber wieder die angestrebte Übersichtlichkeit verloren und es erscheint zweckmäßiger, die tatsächlichen Zugkräfte anzugeben.

Ebenso unvollkommen ist die Bezeichnung der Lokomotivstärke durch die mögliche Belastung auf einer bestimmten Steigung bei bestimmter Fahrgeschwindigkeit. Es hängt ganz von der gewählten Steigung und Fahrgeschwindigkeit ab, ob diese mehr den langsam- oder rasch-fahrenden Lokomotiven entspricht und erstere oder letztere Lokomotiven besonders vorteilhaft erscheinen läßt, ohne daß hiedurch weder eine richtige Kennziffer für die Lokomotivstärke noch ein zuverlässiger Behelf für die Bestimmung der Zuglasten auf den übrigen Steigungen erlangt wäre.

Es muß somit als für den Zugförderungsdienst als am weitaus wertvollsten die Bezeichnung der Lokomotivstärke durch die Zugkraft am Tenderzughaken angesehen werden.

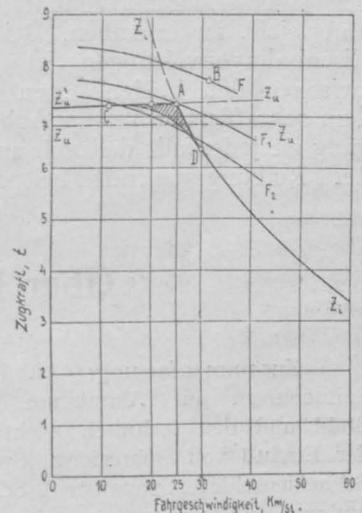
### Wichtigkeit der „Reibungsgeschwindigkeit“.

Unter „Reibungsgeschwindigkeit“ wird jene größte Fahrgeschwindigkeit verstanden, die noch eine unbeschränkte Ausübung der Reibungskraft bei voller Ausnutzung der Kesselleistung gestattet<sup>2)</sup>. Die „Reibungsgeschwindigkeit“ erscheint im Zugkraftschaubild (Abb. 1 bis 3) im Knick der Zugkraftschaulinie. Bei kleineren Fahrgeschwindigkeiten ist lediglich die nutzbare Reibung, bei größeren Fahrgeschwindigkeiten als die „Reibungsgeschwindigkeit“ nur die Kesselleistung für die größte ausübende Zugkraft maßgebend. Nur bei der „Reibungsgeschwindigkeit“ allein ist gleichzeitig nutzbare Reibung und Kesselleistung bis zur Grenze ausgenützt. Die Größe der Reibungsgeschwindigkeit kennzeichnet daher die Lage der Reibungszugkraft zur Zugkraft nach der Kesselleistung. Je größer das Reibungsgewicht zur Kesselanlage ist, um so geringer wird die Reibungsgeschwindigkeit ausfallen, wogegen bei geringen Reibungsgewichten und sehr leistungsfähigen Kesseln die Reibungsgeschwindigkeit hinaufdrückt.

An älteren Güterzuglokomotiven mit verhältnismäßig hohen Reibungsgewichten, wenig leistungsfähigen Kesseln und unwirtschaftlichen Dampfmaschinen beträgt die Reibungsgeschwindigkeit oft nur 12 bis 15 km/h. Ähnlich liegen die Verhältnisse an Tenderlokomotiven mit vielen gekuppelten Achsen für starke Steigungen, an welchen die Vorsorge für Vorräte nur geringe Kesselabmessungen zuläßt. Güterzuglokomotiven zeitgemäßer Bauart zeigen meist Reibungsgeschwindigkeiten von 20 bis 30 km/h. Für Personen- und Schnellzuglokomotiven ergeben sich größere Werte. An kräftigen 2 B 1- und 2 C 1-Schnellzuglokomotiven steigt die Reibungsgeschwindigkeit auf 60 bis 70 km/h.

Die Reibungsgeschwindigkeit erweist sich für das Befahren starker Steigungen am vorteilhaftesten, da sie die weitestgehende Ausnutzung der Lokomotive zuläßt, wie aus Abb. 4 hervorgeht. Die Schaulinie der indizierten Zugkraft  $Z_1$  nach der Kesselleistung und nach der nützlichen Reibung schneiden sich bei der Reibungsgeschwindigkeit von 25 km/h im Punkte A. Wird statt mit 25 nur mit 20 km/h gefahren, so wird der Kessel nicht mehr völlig ausgenützt. Es tritt keine merkliche Änderung der Zugkraft ein, da die Zugkraft am Umfang der Triebäder  $Z_u$  unverändert bleibt.

Man könnte dieselbe Zugkraft von einer Lokomotive mit kleinerem Kessel ebenfalls erreichen. Wird die Fahrgeschwindigkeit von 25 auf 30 km/h gesteigert, so ist eine empfindliche Abnahme der Zugkraft und damit der Zuglast zu verzeichnen. Nun ist nur mehr die Kesselleistung allein maßgebend und das vorhandene Reibungsgewicht zu groß. Nur in besonderen Fällen wird daher die größere Fahrgeschwindigkeit eine Einbuße an Zugkraft rechtfertigen können. Es ist somit beim Befahren der stärksten Steigungen am vorteilhaftesten, die Reibungsgeschwindigkeit einzuhalten. Kleinere Fahrgeschwindigkeiten als die Reibungsgeschwindigkeit sollen fahrplanmäßig überhaupt vermieden werden, da sie keine Vorteile bringen, sondern



nur einen unnützen Zeitverlust bedeuten. Diese Grundsätze können nicht stark genug betont werden. Ihre Beachtung ist bei der Aufstellung der Fahrzeiten vorläufig leider noch vereinzelt<sup>\*)</sup>.

Die Reibungsgeschwindigkeit der Lokomotiven läßt sich nicht unmittelbar aus den Hauptabmessungen der Lokomotiven mit Sicherheit ableiten, da die Grenze der nutzbaren Reibung, die zweckmäßigsten Füllungsgrenzen und die Kesselleistung nicht genau festliegen, sondern von zahlreichen Eigenheiten der Lokomotive und zufälligen Betriebsverhältnissen abhängen. Nach einer Reihe von Versuchsfahrten mit Zugbelastungen nahe der Reibungsgrenze wird jedoch der aufmerksame Beobachter die Reibungsgeschwindigkeit leicht anzugeben vermögen. Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß die Ausübung der Grenzzugkraft bei der Reibungsgeschwindigkeit besondere Anforderungen an die Geschicklichkeit der Lokomotivmannschaft stellt. Es ist eben die einzige Fahrgeschwindigkeit, bei der die nutzbare Reibung und die Leistung des Kessels gleichzeitig bis zur Grenze ausgenutzt wird. Außerdem kommt bei diesem Zustand die größte Füllung in den Dampfzylindern in Anwendung, die im Beharrungszustand überhaupt erreichbar ist. Die nach Abb. 4 für Ausübung der Zugkraft im Punkte A notwendige Füllung gibt eine Zugkraftschaulinie  $F_1$ . Sie wird wegen des Abfalles der Zugkraft mit der Fahrgeschwindigkeit nur für den Punkt A erforderlich. Eine Steigerung der Zugkraft in diesem Gebiet ist daher auch nur schwer möglich. So würde z. B. bei Ausübung einer Zugkraft nach dem Punkte B in Abb. 4 nicht nur die Reibungsgrenze überschritten, die Leistungsfähigkeit des Kessels überbeansprucht, sondern auch eine ungewöhnlich große Füllung notwendig, die der Zugkraftlinie  $F$  entspricht. Die Reibungsgeschwindigkeit ist daher bei jeder Lokomotivbauart ziemlich genau festliegend und leicht zu erkennen. Bei einigen nordamerikanischen Eisenbahnverwaltungen ist es gebräuchlich, die Ecke zwischen den beiden Ästen der Zugkraftschaulinie nach dem schraffierten Teil in Abb. 4 abzurunden. Dieser Vorgang ist jedenfalls dadurch zu erklären, daß die Ausübung der Reibungszugkraft bei der Reibungsgeschwindigkeit

als schwierig angesehen und darauf verzichtet wurde. Dieser Vorgang ist jedoch unzweckmäßig, da man das vorteilhafteste Leistungsgebiet der Lokomotive hiedurch ausschalten würde.

An Lokomotiven mit Zylinderabmessungen, die im Vergleich zum Reibungsgewicht und zur Dampferzeugung des Kessels gering sind, kann eine Beschränkung der Zugkraftschaulinien nächst der Reibungsgeschwindigkeit eintreten, wie durch die Schaulinie  $F_2$  in Abb. 4 dargestellt ist. Solche Fälle können an raschfahrenden Lokomotiven vorkommen, deren Dampfzylinderabmessungen in engen Grenzen gehalten werden müssen. An schweren Güterzug- und Gebirgslokomotiven wäre jedoch eine derartige Beschränkung der Reibungszugkraft auf fehlerhafte Wahl der Hauptabmessungen zurückzuführen.

Die Reibungsgeschwindigkeit ist nach diesen Ausführungen eine wichtige Größe für die Verwendbarkeit der Lokomotivbauarten und kann daher als eine wertvolle Kennziffer angesehen werden.

Kann die Lokomotive aus irgend einem Grunde nicht die gewöhnliche, nach ihren Abmessungen ihr zukommende Kesselleistung hervorbringen, so wird bei einer Beanspruchung mit der Reibungszugkraft auch die Reibungsgeschwindigkeit zurückgehen.

Wird somit eine Lokomotive von größeren Abmessungen, die gewöhnlich mit Schwarzkohlen gefeuert wird, mit Braunkohle betrieben, so wird naturgemäß auch die Reibungsgeschwindigkeit geringer sein; die Größe der Reibungszugkraft wird jedoch für gewöhnlich nicht beeinflusst werden.

Bei Lokomotiven mit geringeren Abmessungen kann mitunter der kleinere Heizwert einer minderwertigen Kohle dadurch ausgeglichen werden, daß von dieser Kohle mehr verfeuert wird. Dann muß aber die Zugwirkung ungewöhnlich günstig sein und die verfeuerte Kohlenmenge muß in der Zeiteinheit noch vom Heizer bewältigt werden können.

(Fortsetzung folgt.)

## Über Bohrversuche mit Metallen und Legierungen.

Von P. Ludwik, Wien, Technische Hochschule.

**Zusammenfassung:** An Bohrversuchen mit Spiral- und Spitzbohrern auf Aluminium, Kupfer, Gußeisen, Flußeisen, Stahl und den technisch wichtigsten Kupferlegierungen wurde der Einfluß von Bohrerform, Spitzenwinkel, Querschneidenlänge, Schneidenschärfe, Spanaustritt, Schnittgeschwindigkeit usw. studiert und wurden Beziehungen zwischen Bohrdruck, Vorschub und Bohrerdurchmesser aus der „Bohrzahl“ abgeleitet, d. i. jene Umdrehungszahl, die nötig ist, den Bohrer proportional seinem Durchmesser einzubohren. Die relative Bearbeitbarkeit verschiedener Metalle und Legierungen änderte sich oft vollständig mit dem Bohrer und dem Bohrdrucke, war also abhängig von der Art der Bearbeitung. Bei Bohrversuchen mit Spiralbohrern (3 kg/mm<sup>2</sup> spez. Bohrdruck) schwankten die Bohrzahlen von za. 60 verschiedenen Kupferlegierungen selten um mehr als das Doppelte. Ungünstigere Werte ergaben nickelhaltige Kupferlegierungen (besonders bei höherem Nickelgehalte). Durch geringe Zusätze von Aluminium zu Messing sowie von Blei zu Messing oder Bronze konnte die Bearbeitbarkeit um ein Vielfaches verbessert werden.

\* \* \*

<sup>\*)</sup> Es gibt auch Lokomotivbauarten, deren Reibungsgeschwindigkeit so gering ist, daß man diese im Betrieb trotz der sonstigen Vorteile doch nicht verwenden kann. Dann muß man sich entschließen, bei stark verminderter Belastung rascher zu fahren oder die Lokomotiven für untergeordnete Zwecke zu verwenden.

Den Bohrversuch als Materialprüfungsmethode auszubilden ist schon wiederholt versucht worden. Bereits 1851 ermittelte Coquilhat<sup>1)</sup> die Festigkeit von Geschützmetallen aus Bohrversuchen und 1868 bestimmte Behrens<sup>2)</sup> die Härte von Eisenbahnschienen aus der bei einer bestimmten Umdrehungszahl des Bohrers erreichten Lochtiefe. Später wurde der Bohrversuch hauptsächlich von den Mineralogen zur Härteprüfung verwendet. So maßen z. B. F. Pfaff und T. A. Jagger<sup>3)</sup> die Härte von Mineralien durch die Zahl der Umdrehungen, die nötig waren, um ein Loch von bestimmter Tiefe mit einem Diamantbohrer auszubohren.

Bald erkannte man jedoch, daß die Ergebnisse von Bohrversuchen nicht nur von der Härte, sondern auch noch wesentlich von der „Schmeidigkeit“<sup>4)</sup> abhängen, indem etwa gleich harte Stoffe sich umso leichter bohren (sowie auch drehen, hobeln usw.) ließen, je spröder sie waren. Daher wird in neuerer Zeit, so z. B.

<sup>1)</sup> „Ann. des trav. publ. de Belg.“, 10, 199 (1851/52). Nach V. Pöschl, „Die Härte der festen Körper.“ Dresden 1909. Th. Steinkopff.

<sup>2)</sup> „Pract. Mechanics Journ.“ 1868, 3. S., V. 4, pag. 12. Nach Kick, diese „Zeitschrift“ 1890, H. 1, S. 2.

<sup>3)</sup> Vgl. „Ztschr. f. Kristallogr. u. Min.“ 10, 531 (1885). und 29, 262 (1898).

<sup>4)</sup> Über Zähigkeit und „Schmeidigkeit“, „Ztschr. f. Werkzeugmach. u. Werkz.“ 1908, H. 23, S. 327.

von Chas. A. Bauer, W. J. Keep, A. Kessner, O. Leyde, Reiningger u. a., der Bohrversuch gewöhnlich nicht mehr als Härteprobe, sondern zur Prüfung der Bearbeitbarkeit benützt<sup>5)</sup>. Hierbei werden die erreichten Lochtiefen und die zugehörige Zahl der Bohrerumdrehungen meist selbsttätig in Diagrammform aufgezeichnet, was eventuell auch Rückschlüsse auf die Materialhomogenität ermöglicht. Als Maß der Bearbeitbarkeit gilt dann entweder die Neigung der so erhaltenen Schaulinien oder die zu einer bestimmten Bohrtiefe erforderliche Umdrehungszahl oder die bei einer gewissen Umdrehungszahl erreichte Bohrtiefe.

So z. B. ermittelte Chas. A. Bauer<sup>6)</sup> die Bearbeitbarkeit aus der Zahl der Umdrehungen, die nötig waren, um einen Bohrer von 10 mm Dm. unter einer Belastung von 72 kg 13 mm tief einzubohren, während A. Kessner<sup>7)</sup> die bei 100 Umdrehungen erreichte Bohrtiefe (unter Verwendung eines Bohrers von 10,5 mm Dm. und einer Belastung von 71 kg) bestimmte.

Um möglichst gleichartige Versuchsbedingungen (auch bezüglich Reibung, Spanaustritt usw.) zu erhalten, habe ich bei den vorliegenden Versuchen tunlichst geometrisch ähnliche Zustände in Beziehung gebracht, indem die Bohrtiefe  $t$  und der Bohrdruck  $P$  stets proportional der 1., bzw. 2. Potenz des Bohrerdurchmessers  $d$  gewählt wurde. Jene Umdrehungszahl des Bohrers, welche nötig ist, um bei einem spezifischen Bohrdrucke  $p = 1, 2, 3, \dots \text{kg/mm}^2$

(bezogen auf den Bohrerquerschnitt  $\frac{\pi d^2}{4}$ ) den Bohrer um seinen halben Durchmesser einzubohren, habe ich im folgenden als „Bohrzahl“  $n$  (bzw.  $n_1, n_2, n_3, \dots$ ) bezeichnet. Hieraus ergibt sich der mittlere Vorschub pro Umdrehung mit  $v = \frac{d}{2n}$ .

Unter Voraussetzung der strengen Gültigkeit des Kickschen „Gesetzes der proportionalen Widerstände“<sup>8)</sup> auch beim Bohren sollten dann genau geometrisch ähnlich geformte und geschliffene Bohrer bei gleichem spezifischem Bohrdrucke (gleicher Schnittgeschwindigkeit und auch sonst gleichartigen Verhältnissen) dieselben Bohrzahlen geben.

#### Versuchsausführung.

Für die Bohrversuche wurde eine vorhandene ältere Bohrmaschine mit Fußantrieb und Vorschub mit Handhebel adaptiert. Durch Antrieb mittels Elektromotor, Regulierwiderständen und entsprechenden Schnurscheibenübersetzungen konnte die minutliche Umdrehungszahl der Bohrspindel von za. 230 bis za. 2500 geändert werden. Ein leicht ein- und ausrückbarer Tourenzähler registrierte die Zahl der Bohrerumdrehungen. Die auf einem mittels Schnurscheibe, Zahnrad und Zahnstange verstellbaren Tischchen<sup>9)</sup> ruhende Probe wurde gegen den in der Höhe fix eingestellten Bohrer durch Gewichtsbelastung angedrückt.<sup>10)</sup> Ein mit der Schnurscheibe verbundener langer Zeiger ließ ein ungleichmäßiges Eindringen des Bohrers erkennen. Übersetzungs- und Reibungsverhältnisse wurden für verschiedene Belastungen durch Auswägen festgesetzt und im Laufe der Versuche wiederholt nachgeglichen. Die Messung der Bohrtiefe, bzw. des Tischweges erfolgte auf  $\frac{1}{100}$  mm genau mit elektrischen Kontakten. Um ein Verlaufen des Bohrers (bzw. ein „Tanzen“ um die Querschnitte) zu Beginn des Anbohrens zu verhindern, erwies es sich als zweckmäßig, jedes Bohrloch mit einem

<sup>5)</sup> Vgl. E. Heyn, „Handbuch der Materialkunde für den Maschinenbau“, 2. Teil, Hälfte A, S. 412. Berlin 1912, Julius Springer.

<sup>6)</sup> Vgl. „Stahl u. Eis.“ 1901, S. 1010.

<sup>7)</sup> Nach E. Heyn, „Handbuch der Materialkunde“, S. 417. Vgl. auch: „Werkstattstechn.“ 1911, S. 39, und „Gießereiztg.“ 1916, S. 274, 292 und 308.

<sup>8)</sup> Fr. Kick, „Vorlesungen über mechanische Technologie“, S. 23, 2. Aufl. Leipzig und Wien 1908, Franz Deuticke.

<sup>9)</sup> Hierzu verwendete ich den Unterteil einer vorhandenen kleinen elektrischen Bohrmaschine, deren Handhebel durch eine Schnurscheibe ersetzt wurde.

<sup>10)</sup> Für stärkere Belastungen (etwa über 60 kg) wurde noch die Möglichkeit vorgesehen, den Bohrer gegen die fixe Probe zu drücken. Am Handhebel wird ein Rohr mit verstellbarem Gewicht aufgesteckt. Die Verschiebung der Bohrspindel mißt ein Fühlhebel in zehnfacher Übersetzung.

besonderen Bohrer von gleichem Spitzenwinkel soweit vorzubohren, bis die beiden Schneiden in ihrer ganzen Länge angreifen. Hiedurch wird auch die Querschnitte des Versuchsbohrers, die sonst während des „Anlaufens“ einen viel höheren Bohrdruck aufzunehmen hätte, geschont.

Ein Bohrversuch verläuft dann wie folgt: Nachdem der Versuchsbohrer eingespannt ist, wird die am Tisch festgeklemmte Probe an der angebohrten Stelle mit der gewünschten Belastung (unter Berücksichtigung des Eigengewichtes der Probe) gegen den ruhenden Bohrer gedrückt. Einige wenige Umdrehungen bringen den Bohrer zum vollen Eingriff (Null-Lage), worauf der Tourenzähler auf Null eingestellt wird. Nun wird ein Stahlpäckchen, dessen Dicke genau gleich der gewählten Bohrtiefe ist, am Tisch aufgelegt und ein unter Reibung verstellbarer Anschlag (wozu ich zur gleichzeitigen Kontrolle dieser Art der Tiefenmessung eine eingeklemmte Schraublehre verwendete) gegen das Stahlpäckchen gedrückt. Bei Berührung beider zeigt ein Glockenzeichen an, daß der Stromkreis geschlossen ist. Jetzt wird das Stahlpäckchen abgezogen, die Maschine eingeschaltet und, sobald wieder die Glocke zu läuten beginnt, der Tourenzähler ausgerückt und die Bohrzahl  $n$  abgelesen.

Das Tischchen samt Schnurrolle und Anschlag ist auf den Bohrtisch jeder beliebigen Bohrmaschine aufzustellen, die dann, mit einem Tourenzähler versehen, ohne weiteres für Bohrversuche (mit nicht zu hohen Bohrdrücken) verwendbar ist.

Bohrer wurden zweierlei verwendet: Spiralbohrer und Spitzbohrer. Die Spiralbohrer aus gewöhnlichem Kohlenstoffstahl (Handelsware) wurden stets maschinell mit einem Spitzenwinkel von  $120^\circ$  auf einer Spiralbohrerschleifmaschine Patent Weissker<sup>11)</sup> nachgeschliffen. Die Spitzbohrer wurden in Stärken von 3 bis 7 mm Dm. eigens für die Bohrversuche hergestellt. Für die Wahl der Form und des Anschliffes dieser Spitzbohrer kam weniger eine gute Schneidfähigkeit als vielmehr möglichste Einfachheit der Herstellung und des Nachschliffes in Betracht, da oft schon die geringfügigsten Abweichungen in Form und Nachschliff falsche Ergebnisse verursachen.

Nach einigen Vorversuchen habe ich mich für die in Abb. 1 dargestellte denkbar einfachste Spitzbohrertypen entschieden, die durch Anschleifen zweier paralleler Flächen an einem Rundstahl (ich verwendete einen „Silberstahl“ vom jeweiligen Bohrerdurchmesser) auch bei geringem Bohrerdurchmesser leicht und genau herzustellen ist. Auf die übliche Verbesserung der Schneidfähigkeit durch Hinterschleifen, Zuspitzen, Verwinden, Anbringen von Fassetten oder Nuten usw. habe ich verzichtet, da dies — wenigstens bei kleineren Bohrern — nur allzuleicht Anlaß zu den verschiedensten Fehlerquellen bietet, wodurch die Vergleichbarkeit der Versuchsergebnisse beeinträchtigt wird. Kleinere Bohrer erfordern zwar in jeder Beziehung eine höhere Genauigkeit, gestatten aber dafür auch, mit kleineren Probestücken auszukommen, was besonders bei Arbeiten im Laboratorium, wo oft (wie z. B. im vorliegenden Falle oder bei metallographischen Untersuchungen) nur geringe Stoffmengen zur Verfügung stehen, von Vorteil sein kann. Im allgemeinen werden natürlich stärkere Bohrer vorzuziehen sein. Die Spitzbohrer wurden ebenfalls maschinell nachgeschliffen. Eine hierzu besonders gefertigte (in den Drehbanksupport einspannbare) Vorrichtung ermöglichte es, den Bohrer in stets gleiche Lage zu der (im Drehbankfutter befestigten) Schleifscheibe zu bringen, wobei ein öfteres Wenden um  $180^\circ$  einen genau gleichen Anschliff beider Schneidkanten gewährleistet. Der Anstellwinkel betrug za.  $20^\circ$ , die Bohrerdicke stets  $0,3 d$ .

Mit Ausnahme einiger Vorversuche mit geschmiertem Bohrer wurde trocken gebohrt.

Die vorliegenden Versuche wurden unter Mithilfe von Herrn Friedrich Peschke durchgeführt.

<sup>11)</sup> Vgl. „Werkstattstechn.“ 1911, S. 620.

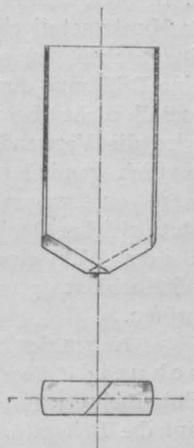


Abb. 1.

Versuchsergebnisse.

Mannigfache Vorversuche mit verschiedenen Bohrern, Bohrdrücken und Bohrtiefen an verschiedenen Metallen und Legierungen mit und ohne Schmierung sollten vor allem ein beiläufiges Bild über die möglichen Fehlerquellen und die erreichbare Genauigkeit geben. Denn die Ergebnisse von Bohrversuchen können nicht nur von Material, Form, Härting, Anschliff, Schärfe usw. des verwendeten Bohrers, sondern auch noch von mancherlei Neben Umständen ausschlaggebend beeinflusst werden. Oft sehr stark schon von kleinen Materialverschiedenheiten, weil die Bohrzahl, wie bereits erwähnt, gleichzeitig von mehreren Stoffeigenschaften abhängt. Es können daher geringe Zusätze (etwa ein schwacher Bleizusatz zu Messing oder Bronze, vgl. weiter unten), welche z. B. die Härte noch fast gar nicht beeinflussen, die Bohrzahl schon um ein Vielfaches ändern.

Von anderen Neben Umständen seien nur angeführt: Schlagen des Bohrers, ungleichmäßiger Angriff beider Schneidkanten, Reibungen an der Lochwand und gestörter Spanaustritt. Letzterer kann, wenn die Bohrspäne unter die Schneide geraten, sogar (besonders bei geringem Bohrdruck und langer Querschneide) ein weiteres Eindringen des Bohrers verhindern. Dieses „Sitzen“ des Bohrers erfolgt mitunter ziemlich regelmäßig periodisch und ist dann auch im Bohrdiagramm nicht mehr kenntlich.

Schon aus obigem geht hervor, daß an Bohrversuche keine allzu hohen Genauigkeitsanforderungen gestellt werden dürfen.

Da die meisten Fehlerquellen mit der Bohrtiefe zunehmen und um eine unnötige Abnutzung und Mehrbeanspruchung des Bohrers zu vermeiden, auch um dünnere Proben (eventuell beiderseits) mit stärkeren Bohrern bohren zu können, habe ich mich bei den folgenden Versuchen mit einer Bohrtiefe von  $d/2$  begnügt<sup>12)</sup>.

Ausdrücklich möchte ich noch hervorheben, daß auch die übliche Verwendung eines Vergleichsstoffes („Normalstoffes“)<sup>13)</sup> selbst grobe Fehler nicht ausschließt. So konnte ich wiederholt beobachten, daß ein oft schon durch einmaliges Anbohren von Werkzeugstahl merklich abgestumpfter Spiralbohrer z. B. in Aluminium oder Kupfer fast ebenso gut, hingegen z. B. in Muntzmetall viel schlechter eindrang als ein frisch geschliffener. Desgleichen ließ schon ein einmaliges Bohren auf Gußeisen meist eine Erhöhung der Bohrzahl bei nachfolgendem Bohren auf Muntzmetall, nicht aber auf Aluminium oder Kupfer erkennen. Hiedurch wird die Verwendbarkeit letzterer Metalle als Vergleichsstoff wesentlich gemindert. Elektrolytkupfer (in ausgeglühtem Zustand) wäre sonst wegen seiner Homogenität und der Möglichkeit, es in stets gleicher Qualität herzustellen, ein vorzüglicher „Normalstoff.“ Bei der Wahl eines solchen Stoffes ist demnach auch dessen Empfindlichkeit gegenüber Änderungen der Schneidenschärfe zu prüfen.

Neben der Schneidenschärfe übt auch die Länge der Querschneide (bezw. die Stärke der Bohrerseele), die bei kleinen Spiralbohrern mitunter sehr verschieden ist, einen großen Einfluß auf die Bohrzahl.

Aus einer größeren Serie Spiralbohrer von 4 mm Durchmesser (Handelsware, Marke „Extra“) wurden 3 Stück mit tunlichst verschieden langen Querschneiden zu den in Abb. 2 zusammengestellten Bohrversuchen verwendet. Bohrer Nr. 1 hatte (bei 120° Spitzenwinkel) eine z. 0.6 mm, Nr. 2 eine z. 0.9 mm und Nr. 3 eine z. 1.2 mm lange Querschneide. Der spezifische Bohrdruck betrug 3 kg/mm<sup>2</sup>.

In Abb. 2 — sowie auch in den folgenden Diagrammen — wurden als Ordinaten stets die hundertfachen reziproken Mittelwerte der Bohrzahlen, also  $\frac{100}{n}$ , aufgetragen. Deutlich tritt hervor,

<sup>12)</sup> Für tiefere Bohrungen in zähere Stoffe (wie z. B. in Cu-Ni-Legierungen, vgl. weiter unten) erwiesen sich die nur 0.3 d dicken Spitzbohrer schon zu schwach.

<sup>13)</sup> Hierbei wird zuerst der Vergleichsstoff, dann mit demselben (nicht nachgeschliffenen) Bohrer das zu prüfende Material und schließlich wieder der Vergleichsstoff angebohrt. Der Einfluß einer eventuellen Schneidenabstumpfung wird dann in der Weise berücksichtigt, daß das Ergebnis der 2. Bohrung mit dem Mittelwert der Ergebnisse der 1. und 3. Bohrung in Beziehung gebracht wird.

daß der Einfluß der Querschneidenlänge kein einheitlicher ist, sondern auch vom Material abhängt. Im vorliegenden (allerdings sehr extremen) Falle betrug er z. B. bei Muntzmetall und Flußeisen bis fast 90%, hingegen bei Aluminium, Gußeisen, Kupfer und Stahl durchschnittlich nur etwa 40%.

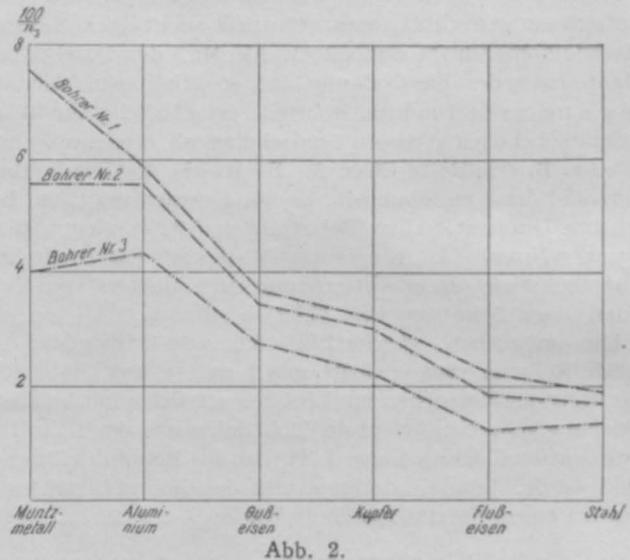


Abb. 2.

Aber auch Spiralbohrer derselben Serie mit genau gleicher Querschneide ergaben fallweise — mitunter aber nur bei bestimmten Bohrdrücken und bei gewissen Stoffen — abweichende Bohrzahlen, doch würde es hier zu weit führen, auf diesbezügliche Bohrversuche näher einzugehen.

Um zu prüfen, ob geometrisch ähnlich geformte und geschliffene Bohrer verschiedener Größe bei gleichem spezifischem Bohrdruck und auch sonst gleichartigen Verhältnissen dieselben Bohrzahlen geben, habe ich mit 120°-Spitzbohrern (Type Abb. 1) von 3 bis 7 mm Dm. Bohrversuche an Muntzmetall, Gußeisen, Kupfer und Flußeisen bei spezifischen Bohrdrücken von 1 und 3 kg/mm<sup>2</sup> durchgeführt. Wider Erwarten bohrten zumeist, besonders bei kleineren Bohrdrücken, die schwächeren Bohrer viel schlechter als die stärkeren. Auch blieben erstere leichter „sitzen“ als letztere. Bei einem Bohrdruck von 1 kg/mm<sup>2</sup> und einer Umfangsgeschwindigkeit  $v \approx 10$  cm/s drang z. B. in Gußeisen ein 3 mm Dm.-Bohrer nur wenig ein, während ein 7 mm Dm.-Bohrer gut und stetig einbohrte. Bei demselben  $p$  und  $v$  gab z. B. auf Kupfer ein 5 mm Dm.-Bohrer — trotz gleichmäßigen Eindringens — etwa um 20% höhere Bohrzahlen als ein (genau geometrisch ähnlicher) Bohrer von 7 mm Dm.

Besonders bei geringen spezifischen Bohrdrücken wächst also (bei geometrisch ähnlichen Bohrern und gleichem spezifischem Bohrdruck) der Vorschub nicht proportional dem Bohrerdurchmesser, sondern rascher<sup>14)</sup>. Eine Ursache dieser Abweichung ist vielleicht in der nicht geometrisch ähnlichen Schneidenabrundung zu suchen. Da nämlich alle Bohrer auf der gleichen Schleifscheibe geschliffen wurden, so hatten die kleineren Bohrer relativ stumpfere Schneidkanten. Erinnerung sei auch, daß mit abnehmendem Durchmesser das Verhältnis der Oberfläche des Bohrloches und der Bohrspäne zum Lochvolumen, bezw. Spangewicht zunimmt.

Metall	Spitzbohrer 120°		
	3 mm Dm.	4 mm Dm.	5 mm Dm.
Muntzmetall . . . . .	3.3—3.6	3.6—4.0	3.6—4.0
Gußeisen . . . . .	2.0—2.7	2.3—2.8	2.5—2.9
Flußeisen . . . . .	1.0—1.1	1.0—1.1	1.0—1.1

<sup>14)</sup> Versuche von R. Poliakov (die in dieser Richtung jedoch noch nicht ausgewertet wurden) bestätigen dies. Bei einem spezifischen Bohrdruck von z. B.  $p = 1$  kg/mm<sup>2</sup> stieg bei einer Zunahme des Bohrerdurchmessers (der nahezu geometrisch ähnlichen Spiralbohrer) von z. B. 25.4 bis 50.8 mm der Vorschub bei Gußeisen um über das 3.5-fache und bei Stahl sogar um fast das 5-fache (vgl. „Werkstattstechn.“ 1911, S. 104, Fig. 5, und S. 156, Fig. 9).

Bei höheren spezifischen Bohrdrücken scheint der Einfluß des Bohrerdurchmessers zurückzutreten. In vorstehender Zahlen-  
tafel wurden für  $p = 3 \text{ kg/mm}^2$  und za. 270 ts/min die auf Muntz-  
metall, Gußeisen und Flußeisen mit 120°-Spitzbohrern von 3, 4  
und 5 mm Dm. erhaltenen  $\frac{100}{n_3}$ -Werte aufgenommen.

Die Schnittgeschwindigkeit übt nach W. J. Keep<sup>25)</sup>, R. Poliakoff<sup>16)</sup> u. a. bei Eisen keinen wesent-  
lichen Einfluß auf den Vorschub aus. Für nicht zu große Ände-  
rungen der Tourenzahl fand ich dies auch bei Aluminium, Kupfer  
und Kupferlegierungen (natürlich nur falls eine die Schneidfähigkeit  
des Bohrers beeinträchtigende Schnittgeschwindigkeit nicht über-

von 120° und 90° Spitzenwinkel Bohrversuche an Muntzmetall,  
Aluminium, Gußeisen, Kupfer, Flußeisen und Werkzeugstahl  
bei spezifischen Bohrdrücken von  $p = 1, 2$  und  $3 \text{ kg/mm}^2$  d. arch-  
geführt<sup>18)</sup>. Abb. 3 bis 8 wurden aus den Mittelwerten der Wert-  
ziffern  $\frac{100}{n}$  zusammengestellt. Für die Spiralbohrer gelten die  
strichpunktieren, für die 120°-Spitzbohrer die voll ausgezogenen  
und für die 90°- Spitzbohrer die strichlierten Diagramme.

Bei den Bohrversuchen mit dem Spiralbohrer stieg  
im allgemeinen die Wertziffer  $\frac{100}{n_3}$  und somit (bei demselben  
Bohrerdurchmesser) auch der Vorschub ungefähr proportional  $p - K$ ,

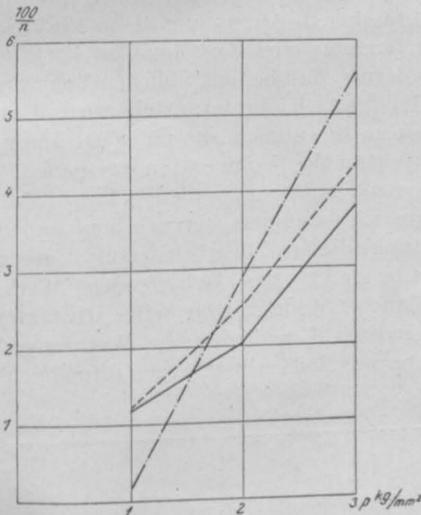


Abb. 3. Muntzmetall.

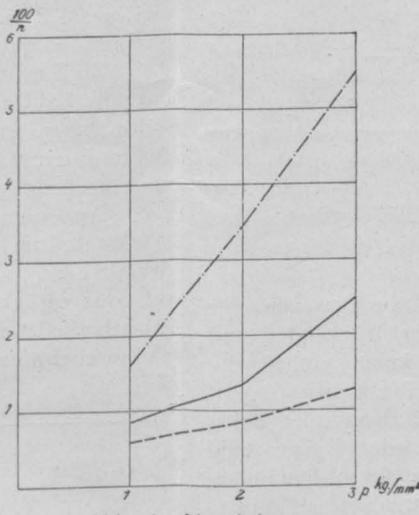


Abb. 4. Aluminium.

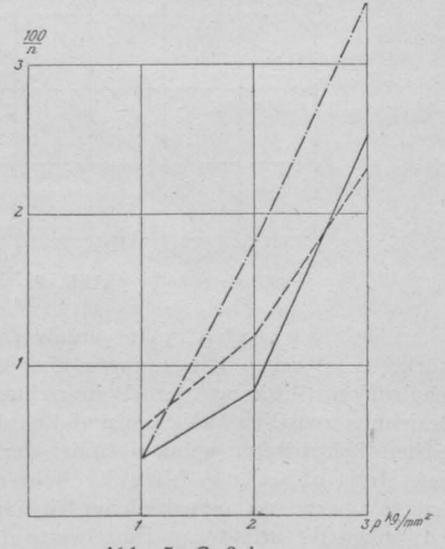


Abb. 5. Gußeisen.

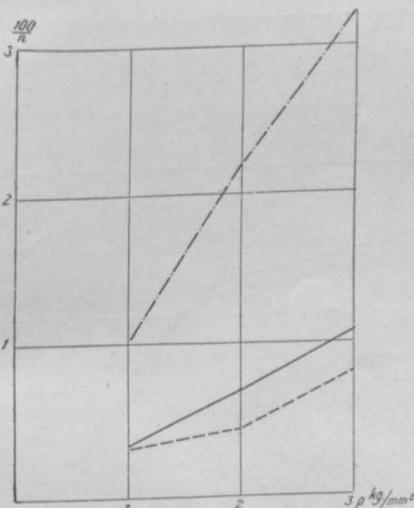


Abb. 6. Kupfer.

schritten wird). Bedeu-  
tende Änderungen der  
Schnittgeschwindig-  
keit können aber die  
Bohrzahl, bzw. den

wobei  $K$  eine mit dem Material wechselnde Konstante ist. Bei  
Flußeisen lagen bei kleineren Bohrdrücken die Einzelwerte der  
Bohrzahlen oft weit auseinander. Ein bloßes oberflächliches Weg-  
blasen der austretenden Bohrspäne vermochte dann, die Bohrzahl  
fallweise bis um die Hälfte herabzudrücken.

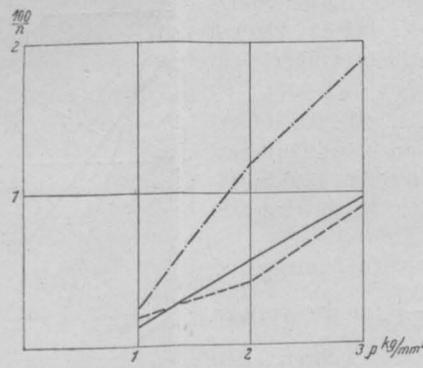


Abb. 7. Flußeisen.

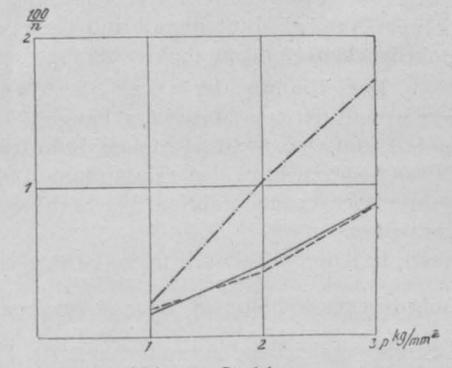


Abb. 8. Stahl.

Vorschub erheblich beeinflussen. Eine Verminderung der Umfangs-  
geschwindigkeit von za. 10 cm/s auf za. 1 mm/s (in letzterem Fall wurde  
die Bohrspindel von Hand gedreht) erhöhte den Vorschub eines  
4 mm Dm.-Spiralbohrers bei  $3 \text{ kg/mm}^2$  Bohrdruck z. B. bei Flußeisen  
um rund 20%, bei Kupfer sogar um rund 30%, hingegen bei Muntz-  
metall kaum merklich. Diese Abnahme der Bohrzahl mit der Schnitt-  
geschwindigkeit ist wohl in erster Linie darauf zurückzuführen,  
daß — wie anderorts gezeigt — die innere Reibung mit abneh-  
mender Fließgeschwindigkeit sinkt, was insbesondere bei höheren  
homologen Temperaturen hervortritt, während Legierung diese  
Wirkung abschwächt<sup>17)</sup>.

Um den Einfluß des Bohrdruckes zu studieren, habe  
ich mit Spiralbohrer Nr. 2 und mit Spitzbohrern (nach Abb. 1)

<sup>15)</sup> „Stahl u. Eis.“ 1901, S. 1010.

<sup>16)</sup> „Werkstattstechn.“ 1911, S. 157.

<sup>17)</sup> Vgl. „Elemente der technologischen Mechanik“, S. 44.  
Berlin 1909, Julius Springer; „Festigkeitseigenschaften und

Abb. 9 entspricht Bohrversuchen mit einem nur 3 mm Dm.-  
Spiralbohrer auf Kupfer und Flußeisen unter einem bis  $6 \text{ kg/mm}^2$

Molekularhomologie der Metalle bei höheren Temperaturen.“  
„Ztschr. d. Ver. deutsch. Ing.“ 1915, S. 657; „Über die Änderung  
der inneren Reibung der Metalle mit der Temperatur.“ „Ztschr.  
f. physik. Chem.“, Bd. 91, H. 2, S. 232 (1916); „Verfestigung und  
Glühwirkung.“ „Int. Ztschr. f. Metallogr.“ 1916, Bd. VIII, H. 2, S. 53.

<sup>18)</sup> Zur Kennzeichnung des Probematerials sei noch Folgendes  
angeführt: Das Muntzmetall und das Kupfer (Elektro-  
lytkupfer) hatten in Blechform in ausgeglühtem Zustand 36,  
bzw.  $23 \text{ kg/mm}^2$  Zugfestigkeit und 105 bis 115, bzw. 70 bis 80  
Härte. Das Gußeisen hatte  $16.5 \text{ kg/mm}^2$  Zug-,  $54 \text{ kg/mm}^2$   
Druck-,  $27.2 \text{ kg/mm}^2$  Biegefestigkeit und 200 bis 210 Härte. Das  
Aluminium (in Stäben gegossen) war etwa 37, das Flußeisen  
(Flacheisen, Handelsware) 130 bis 140 und der Werk-  
zeugstahl („Böhler, Gußstahl, hart“) 330 bis 350 hart. Die  
Härte wurde mittels Kegeldruckproben (Kegelwinkel  $90^\circ$ ) aus dem  
Verhältnis der jeweilig angewendeten Belastung in kg und der  
Fläche des Eindrucks in  $\text{mm}^2$  bestimmt (vgl. „Ztschr. d.  
Ver. deutsch. Ing.“ 1917, S. 550).

zunehmenden Bohrdrucke. Aus diesen Diagrammen ist zu ersehen, daß der Vorschub etwas mehr zunahm, als obiger Proportionalität entspräche, diese also nur eine bei geringen Bohrdruckänderungen zulässige Annäherung darstellt.

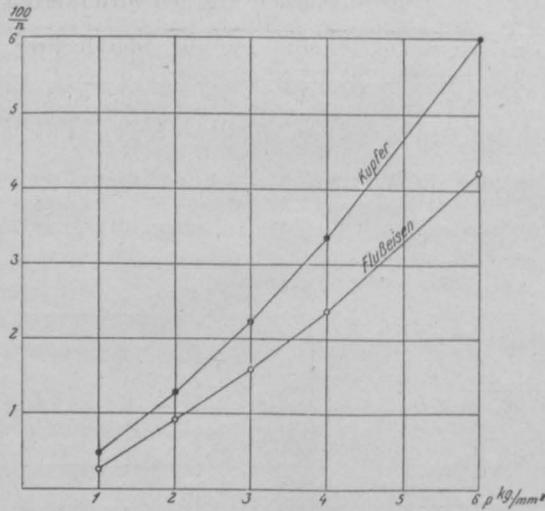


Abb. 9.

Die Spitzbohrer ergaben (wohl auch wegen der stärkeren seitlichen Klemmungen und der mehr drückenden und schabenden Wirkung der Bohrerschneiden) keine einheitliche Beziehung zwischen Vorschub und Bohrdruck. Bei niederen spezifischen Bohrdrücken nahm mitunter der Vorschub mit der Bohrtiefe stetig ab, oder es blieb der Bohrer mehr oder weniger lang „sitzen“, bzw. warf periodisch nur feine Späne aus. In solchen Fällen schwanken die erhaltenen Einzelwerte der Bohrzahlen oft außerordentlich. Hier würde Bohren von unten (was praktisch leider nicht möglich war) wegen des besseren Spanaustrittes jedenfalls günstigere Ergebnisse liefern.

Die Schneidfähigkeit der Spitzbohrer war — wie zu erwarten — fast stets eine viel geringere als jene der Spiralbohrer. In Aluminium, Kupfer, Flußeisen und Stahl drang (bei gleichem Spitzenwinkel) der Spiralbohrer meist 2 bis 3 mal so rasch ein als der Spitzbohrer. Nur bei Muntzmetall und Gußeisen erwies sich bei kleinen Bohrdrücken der Spitzbohrer häufig dem Spiralbohrer überlegen.

Der Einfluß der Größe des Spitzenwinkels war wesentlich vom Material abhängig. So drangen z. B. bei Muntzmetall und (bei nicht zu hohen Bohrdrücken) auch bei Gußeisen die 90°-Spitzbohrer, bei Aluminium und Kupfer die 120°-Spitzbohrer leichter ein, während bei Stahl sich beide etwa gleichwertig verhielten.

In Abb. 10 habe ich noch die mit verschiedenen Bohrern und Bohrdrücken erhaltenen Bohrzahlen (bezw.  $\frac{100}{n}$ ) für die vorigen 6 Stoffe vergleichend zusammengestellt. Für die Spiralbohrer gelten wieder die strichpunktieren, für die 120°-Spitzbohrer die voll ausgezogenen und für die 90°-Spitzbohrer die strichlierten Diagramme. Der höhere Bohrdruck erscheint durch größere Strichbreite hervorgehoben. Ein Blick auf diese Diagramme zeigt vor allem, daß mit verschiedenen Bohrern und Bohrdrücken durchgeführte Bohrversuche oft zu einer ganz verschiedenen Bewertung der geprüften Stoffe führen. So z. B. läßt sich bei höheren Drücken mit einem Spiralbohrer Muntzmetall und Aluminium oder Gußeisen und Kupfer etwa gleich gut, hingegen bei niederen Drücken Muntzmetall und Gußeisen viel schlechter bohren als Aluminium, bezw. Kupfer. Während z. B. ein Spitzbohrer mit 120° Spitzenwinkel (bei  $p = 3 \text{ kg/mm}^2$ ) in Aluminium und Gußeisen etwa ebenso rasch eindrang, bohrte ein Spitzbohrer von 90° Spitzenwinkel (bei gleichem Bohrdruck) Aluminium bedeutend schlechter. Bei z. B.  $p = 1$  und  $2 \text{ kg/mm}^2$  war mit dem Spiralbohrer Kupfer besser als Gußeisen oder Aluminium besser als Muntzmetall zu bohren, dagegen mit Spitzbohrern umgekehrt ersteres Metall (Kupfer, bezw. Aluminium) schlechter als letzteres (Gußeisen, bezw. Muntzmetall) usw.

Die aus Bohrversuchen ermittelte Wertziffer ganz allgemein als Maß der Bearbeitbarkeit des angebohrten Stoffes zu betrachten, scheint mir nach dem Obigen nicht frei von Willkür. Denn die so bestimmte (und natürlich auch die stets auf denselben „Normalstoff“ bezogene relative) „Bearbeitbarkeit“ eines Stoffes ist, wie eben gezeigt, häufig ganz abhängig von der Art der Bearbeitung. Je nachdem, ob diese eine mehr schneidende, drückende oder schabende ist und unter schwächeren oder stärkeren spezifischen Pressungen erfolgt, kann also die relative „Bearbeitbarkeit“ desselben Stoffes eine recht verschiedene sein. Auch lassen sich manche Stoffe, die als schlecht bearbeitbar gelten, doch ganz gut bohren. So z. B. „lehrt schon die Erfahrung, daß Aluminium schwerer zu bearbeiten ist als Flußeisen“<sup>19)</sup>, wogegen die Spiralbohrer wie die Spitzbohrer bei niederen wie hohen Bohrdrücken viel (meist 2 bis 3 mal) rascher in Aluminium als in Flußeisen eindringen. Allerdings ist letzteres auch fast 4 mal so hart.

Zu beachten wäre ferner, daß bei den üblichen Bohrversuchen nur ein Faktor der Bohrarbeit ermittelt wird. Um diese selbst, bezw. jene Arbeit zu bestimmen, die nötig ist, um ein dem Bohrerdurchmesser proportionales Volumen zu verspanen, müßte auch noch das Drehmoment gemessen werden<sup>20)</sup>.

Außerdem möchte ich besonders hervorheben, daß für die Werkstatt die Bedeutung dieser „Bearbeitbarkeit“ gegen jene der Schneidhaltigkeit des betreffenden Werkzeuges oft ganz zurücktritt. Manche Stoffe nützen bei relativ guter „Bearbeitbarkeit“ unter gewissen Umständen die Werkzeugschneide viel rascher ab als andere, was Zeitverluste wegen oftmaligen Nach-

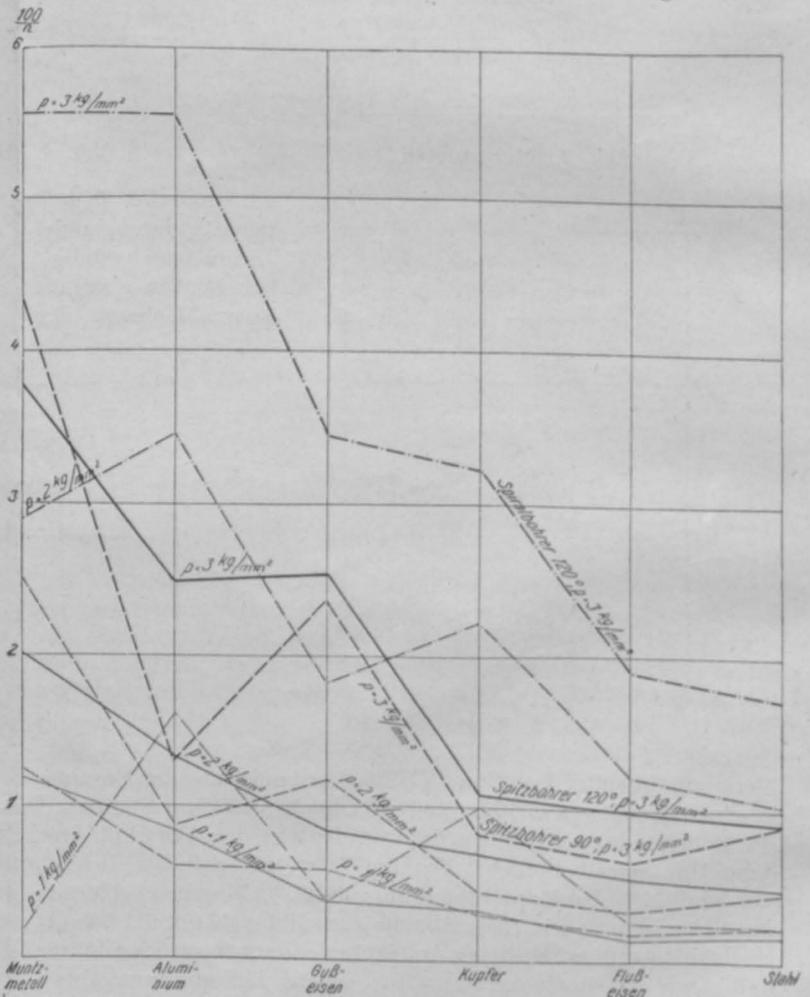


Abb. 10.

<sup>19)</sup> Nach A. Kessner („Gießereiztg.“ 1916, S. 274).

<sup>20)</sup> Zu diesem Zwecke habe ich den Tisch, auf dem die Probe festgespannt wurde, in Kugeln drehbar gelagert. Das Drehmoment läßt sich dann mit einer Federwage leicht fortlaufend messen. Ich behalte mir vor, auf diese Versuche gelegentlich anderorts zurückzukommen. In der Werkstatt tritt natürlich die Größe dieser Bohrarbeit gegen jene der Leergangsarbeit (von Maschine und Antrieb) meist ganz zurück.

schleifens und starken Werkzeugverschleiß bedingt. Hier müßten systematisch mit verschiedenen Schnittgeschwindigkeiten und Bohrdrücken, bezw. Vorschüben durchgeführte Dauer-Bohrversuche einsetzen<sup>21)</sup>, wobei, ohne nachzuschleifen, so lange zu bohren wäre, bis der Bohrer eine gewisse, durch besondere Versuche (z. B. aus der Zunahme der Bohrzahl) festzustellende Abstumpfung erfahren hat.

Im folgenden möchte ich noch ganz kurz über die Ergebnisse umfangreicher Bohrversuche mit Legierungen berichten. In einer früheren Arbeit<sup>22)</sup> habe ich die Härte der technisch wichtigsten Kupfer-, Aluminium-, Zinn-, Blei- und Zinklegierungen (ausschließlich der neueren „Kriegslegierungen“) sowohl an möglichst schroff abgeschreckten wie an ausgeglühten Gußproben unter Berücksichtigung der härtenden Wirkung der einzelnen Legierungsbestandteile mittels Kegeldruckproben<sup>23)</sup> untersucht. An sämtlichen dort angeführten ausgeglühten Kupferlegierungen wurden nun nachträglich noch Bohrversuche mit einem Spiralbohrer (u. zw. alle mit demselben Bohrer) und mit Spitzbohrern (nach Abb. 1) bei einem spezifischen Bohrdruck von 3 kg/mm<sup>2</sup> gemacht. Beide Bohrer hatten 4 mm Durchmesser, 120° Spitzenwinkel und za. 270 Umdrehungen in der min.

Die mit dem Spiralbohrer erhaltenen Wertziffern schwankten bei den za. 60 verschiedenen Kupferlegierungen zu meist nur zwischen 2·0 und 4·0, also in relativ engen Grenzen<sup>24)</sup>.

Kleinere Werte ( $\frac{100}{n_3} < 2$ ) ergaben nickelhältige Kupferlegierungen (besonders bei höherem Nickelgehalte) und eine 15%ige Aluminium-bronze (85% Cu, 15% Al), die härteste der untersuchten Legierungen, in welche der sich bald abstumpfende Bohrer nur wenig eindrang. Größere Werte ( $\frac{100}{n_3} > 4$ ) zeigten Messing — u. zw. besonders bei Zusatz von Aluminium oder Blei — und bleihältige Bronze. So konnte z. B. die „Bearbeitbarkeit“ (bezw.  $\frac{100}{n_3}$ ) eines 40%igen Messings durch einen 2%igen Aluminiumzusatz um fast das 3-fache gesteigert werden.

Um den Einfluß des Bleizusatzes auf Messing und Bronze näher zu untersuchen, habe ich noch Kupferzinklegierungen (Cu : Zn = 2 : 1) und Kupferzinnlegierungen (92% Cu, 8% Sn) mit 1/2%, 1%, 2% und 4% Bleizusätzen hergestellt und (im ab-

geschreckten Zustände) bezüglich Kegeldruckhärte und Bohrbarkeit mit obigem Spiral- und Spitzbohrer bei wieder 3 kg/mm<sup>2</sup> Bohrdruck geprüft. Vgl. bestehende Zahlentafel, Abb. 11 und 12.

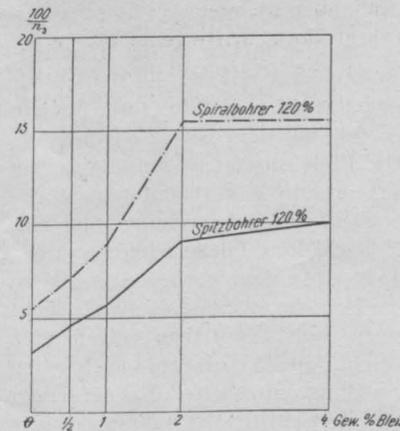


Abb. 11. Änderung der Bearbeitbarkeit von Messing durch Bleizusätze.

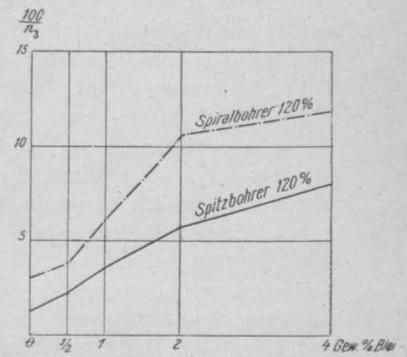


Abb. 12. Änderung der Bearbeitbarkeit von Bronze durch Bleizusätze.

Blei-zusatz in Gew. %	Messing		Bronze	
	Spitzbohrer 120°	Spiralbohrer 120°	Spitzbohrer 120°	Spiralbohrer 120°
0	3·0 (1·4) — 3·5	5·3 (1·4) — 5·9	1·2 — 1·3	2·9 — 3·1
1/2	4·6 — 5·0	6·7 — 7·7	2·0 — 2·5	3·7 — 4·0
1	5·3 — 6·3	8·3 — 10·0	3·3 — 3·9	5·9 — 6·7
2	8·7 — 9·5	14·3 — 16·7	5·3 — 6·3	10·0 — 11·1
4	9·1 — 11·1	14·3 — 16·7	7·7 — 8·3	11·1 — 12·5

Während die Kegeldruckhärte nur wenig (bei den Messinglegierungen von etwa 80 bis 85 und bei den Bronzelegierungen von etwa 120 bis 125) mit dem Bleigehalt schwankte, erhöhte z. B. ein 4%iger Bleizusatz die „Bearbeitbarkeit“ (bezw.  $\frac{100}{n_3}$ ) von Messing um mindestens das 3-fache<sup>25)</sup> und von Bronze sogar um das 4-fache bei Verwendung von Spiralbohrern, bezw. das 6 1/2-fache bei Verwendung von Spitzbohrern!

## Die Hochschulen als Sammelstätten der Wissenschaft.

### Zur Organisierung der wissenschaftlichen Gemeinschaftsarbeit.

In H. 34 d. Jg. 1917 dieser „Zeitschrift“ hat uns Dr. Ing. K. Haberkalt wertvolle Anregungen betreffs Organisierung einer Gemeinschaftsarbeit zur wissenschaftlichen Verwertung von Versuchsergebnissen gegeben. Ausgehend von der regen Forschertätigkeit in den letzten Jahren, welche insbesondere auf dem Gebiete des Eisenbetonbaues in allen Kulturstaaten eingesetzt und eine geradezu verwirrende Fülle neuen Stoffes zur wissenschaftlichen Auswertung geliefert hat, weist Haberkalt auf die

Notwendigkeit einer Gemeinschaftsarbeit hin, welche es verhindern soll, daß getrennt und unabhängig voneinander arbeitende Forscher unnützerweise Zeit, Geld und Arbeitskraft für die Aufklärung von Fragen aufwenden, welche von anderen Forschern bereits eingehend behandelt und besprochen wurden. Mit Recht wird darauf hingewiesen, daß durch die getrennte Arbeit verschiedener Forscher auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Versuche bei ungenügender Kenntnis aller auf dem einschlägigen Gebiete bereits vorhandenen Arbeiten eine Fülle von Denkarbeit und Nationalvermögen erfolglos verpufft wird, welche anderenfalls nutzbringend auf neue, erfolgreiche Wege abgelenkt worden wäre.

<sup>21)</sup> Die aber in Ermanglung von Schnelldrehstählen und geeignetem Probematerialie derzeit nicht durchgeführt werden konnten.

<sup>22)</sup> „Die Härte der technisch wichtigsten Legierungen.“ „Ztschr. d. Ver. deutsch. Ing.“ 1917, S. 549. Vgl. auch: „Über die Härte von Metallegierungen.“ „Ztschr. f. anorg. u. allg. Chem.“ 1916, Bd. 94, S. 161.

<sup>23)</sup> Vgl. diese „Zeitschrift“ 1907, Nr. 12, S. 205.

<sup>24)</sup> Hingegen schwankten die mit Spitzbohrern erhaltenen Wertziffern oft — leider auch bei derselben Probe — sehr stark. Mitunter (besonders bei Ni-hältigen Kupferlegierungen) drang der Spitzbohrer unter starker Erwärmung der Probe überhaupt nur wenig ein, manchmal brach er auch vorzeitig. Bei vielen Kupferlegierungen führten Bohrversuche mit Spitzbohrern zu einer ganz andersartigen Bewertung des Materials als solche mit Spiralbohrern. Es zeigte sich also auch hier wieder, daß die relative „Bearbeitbarkeit“ oft ganz von der Art der Bearbeitung abhängt.

An diese Anregungen Dr. Ing. Haberkalts anknüpfend, sollen die folgenden Zeilen dazu dienen, uns die Notwendigkeit einer wissenschaftlichen Gemeinschaftsarbeit in noch wesentlich verallgemeinertem Umfange näher vor Augen zu führen.

Das Gebiet des wissenschaftlichen Versuchswesens ist nur ein eng begrenzter Teil der wissenschaftlichen Forschertätigkeit im allgemeinen. Was für die Verwertung wissenschaftlicher Versuchsergebnisse gilt, gilt ganz allgemein von wissenschaftlicher Forscher-

<sup>25)</sup> Um noch viel mehr, wenn bei Messing ohne Bleizusatz die Höchstwerte der Bohrzahlen (die wegen periodischen „Sitzens“ des Bohrers mitunter  $n_3 \sim 70$  erreichten) mit einbezogen werden. Vgl. auch Versuche von A. Kessner („Gießereiztg.“ 1916, S. 294).

arbeit überhaupt, u. zw. nicht nur auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, sondern ebensogut auf dem Gebiete der Medizin sowie sonstiger Naturwissenschaften und aller anderen Wissenschaften. Fast alle haben in den letzten Jahren Fortschritte gemacht, welche der Einzelne derzeit nicht mehr zu überblicken in der Lage ist. Hiezu kommt noch der Umstand, daß der Weltkrieg die Menschheit derart geschwächt hat, daß die sparsame Wirtschaft mit ihren Mitteln und Kräften eine gegenüber der Zeit vor dem Kriege vielfach erhöhte Bedeutung erlangt hat. Die Fülle unserer wissenschaftlichen Erkenntnis und des zur Weiterbearbeitung vorbereiteten Stoffes ist so überwältigend und andererseits die Besprechung aller einschlägigen Fragen in so vielerlei Zeitschriften, Büchern und sonstigen Veröffentlichungen verstreut, daß selbst dem gewiegtesten Fachmanne eines verhältnismäßig eng begrenzten Spezialgebietes nicht alle Arbeiten bekannt sein können, welche auf dem betreffenden Gebiete bereits bestehen. Auf verschiedene Weise wurde auch schon der Versuch unternommen, diesem Mangel abzuweichen. Ein derartiger Versuch sind z. B. die von unserer „Zeitschrift“ seit Jahren geführte „Zeitschriftenschau“ und ähnliche Einrichtungen anderer Zeitschriften. Es sind tastende Ansätze zu der allen bereits so dringend notwendigen Gemeinschaftsarbeit, jedoch Ansätze, welche vorläufig noch weit von dem erstrebenswerten Ziele entfernt sind.

Alle Wissenschaften schreiten vorwärts mit Riesenschritten und immer kleiner wird der Mensch zwischen diesen Bergen von Wissenschaft, immer schwieriger wird dem Einzelnen das Erklimmen eines Gipfels, wenn nicht zielbewußte Gemeinschaftsarbeit ihn wie mit einem Flugschiff zum Gipfel der Wissenschaft emporhebt, ihm wie mit Röntgenstrahlen das ganze innere Gefüge derselben offenbart. Je leichter der Überblick über das gesamte Wissensgebiet eines Wissenszweiges dem Einzelnen gemacht wird, desto leichter wird sich der weitere Aufbau vollziehen, desto leichter wird sich jeder Einzelne das ihm am besten zusagende Arbeitsfeld auswählen können, desto besser wird sich die Arbeit des Einzelnen der Gesamtleistung anpassen.

Unsere Hochschulen sind ausgezeichnete Lehrstätten der Wissenschaft, in ihren Büchereien ist fast das gesamte wissenschaftliche Material aufgespeichert, aber vielfach derart verschüttet und vergraben, daß man manches beinahe als verloren bezeichnen könnte. Jeder von uns weiß noch von seinen Hochschuljahren her, welche Mühe und Zeit es kostete, selbst wenn man einen Fingerzeig bekommen hatte, daß eine bestimmte Frage von einem Fachmanne in irgendeiner Zeitschrift bereits behandelt wurde, den betreffenden Jahrgang und die richtige Nummer dieser Zeitschrift ausfindig zu machen. Könnte diese Mühe nicht jedem schon beim Studium erspart bleiben? Gewiß! Und noch dringender ist das Bedürfnis für den im dahineilenden Alltagsgetriebe stehenden Praktiker. Hier ist der Punkt, wo die wissenschaftliche Gemeinschaftsarbeit ansetzen muß.

Es handelt sich hiebei zunächst um nicht mehr und nicht weniger als um die Anlage eines vollständigen fachwissenschaftlichen Verzeichnisses, in welchem alle über ein bestimmtes Thema — z. B. Haftfestigkeit zwischen Eisen und Beton, günstigste Trägerhöhe eines Blechträgers, Herstellung von Schwefelsäure usw. — vorhandenen grundlegenden Arbeiten bis zurück zu den ältesten vorhandenen Quellen übersichtlich zusammengestellt sind. In dieser Fachwissenschaft wären demnach alle wissenschaftlichen Originalarbeiten und Übersetzungen solcher Arbeiten aus fremden Sprachen sowie die wichtigeren Sammelarbeiten mit genauer Angabe der Quellen zu verzeichnen. Was das Ingenieurwesen anbelangt, würde auch eine Übersicht über alle Veröffentlichungen, welche ausgeführte Bauten betreffen, den Praktikern sehr willkommen sein.

Und wer sollte mit der Anlage und Weiterführung der Fachwissenschaft betraut werden? Private Tätigkeit dürfte auf diesem Gebiete immer nur Stückwerk bleiben, u. zw. schon deshalb, weil eine auf dieser Grundlage erst jetzt aufzubauende Organisation sich nicht mehr jene alten Quellen beschaffen könnte, deren Heranziehung hiezu unbedingt erforderlich wäre. Nach dem früher entwickelten leitenden Gedanken für diese Gemeinschaftsarbeit, laut

dessen es sich hiebei in erster Linie um Ersparnisse an volkswirtschaftlichen Gütern und die bestmögliche Ausnützung unserer wissenschaftlichen Kräfte handelt, muß einzig und allein der Staat als hiezu berufen und verpflichtet angesehen werden. Wie bereits erwähnt, hat er in seinen Hochschulen auch bereits die Literaturquellen zur Herausgabe der Fachwissenschaft gesammelt, ferner hat er in den Professoren, Konstrukteuren und Assistenten auch jene wissenschaftlichen Arbeitskräfte, welche als die geeignetsten für eine derartige Arbeit in Betracht kommen.

Allerdings würde die erste Anlage der Fachwissenschaft eine ausgiebige Indienststellung tüchtiger Kräfte und eine entsprechende Verteilung der Arbeit auf alle in Betracht kommenden Hochschulen erfordern, damit die Sichtung des bereits angesammelten Stoffes in absehbarer Zeit beendet wird. Die weitere Ergänzung des Verzeichnisses durch die jeweils neu zuwachsenden Arbeiten würde bereits spielend von den vorhandenen Hochschulkräften bewältigt werden können.

Schon die Aufstellung der Fachwissenschaft würde den einzelnen Bearbeitern manche neue Anregungen zu wissenschaftlichen Arbeit engeben und demgemäß würde auch jener Staat, welcher sich zuerst zur Herausgabe einer Fachwissenschaft entschließt, bald eine führende Stellung auf diesem Gebiete erringen. Österreich-Ungarn für sich allein hätte schon die deutsche, ungarische und einen Teil der slavischen Literatur in seiner Hand vereinigt und dürfte daher im Zusammenschluß mit den übrigen Zentralmächten die wissenschaftliche Führung umso leichter gewinnen, als die unbestreitbaren Vorteile dieser Fachwissenschaft ihr bald internationale Anerkennung sichern, ja vielleicht internationale Vereinbarungen zu gemeinsamer Zusammenarbeit herbeiführen dürften.

Um die erste Arbeit möglichst gleichmäßig auf alle unsere Hochschulen zu verteilen, könnte die Arbeitsteilung — um dies an einem Beispiele aus dem Gebiete der Ingenieurwissenschaften näher klarzulegen — in der Weise erfolgen, daß z. B. von dem Kapitel Brückenbau die einzelnen Unterabteilungen, wie Holz-, Stein-, Eisen- und Eisenbetonbrücken, verschiedenen Hochschulen zur Bearbeitung zugewiesen werden. In ähnlicher Weise könnte die Aufteilung des Stoffes auf die einzelnen Hochschulen in allen anderen Wissenszweigen stattfinden. Die Art und Weise dieser Aufteilung würden die einzelnen Hochschulen, bzw. Lehrkanzeln im gegenseitigen Einvernehmen festzustellen haben. Alljährlich würden sie dann gegenseitig ihre Fachwissenschaft ergänzen und an jeder Lehrkanzel, in jeder Fachbücherei, wäre eine vollständige Fachwissenschaft zu finden.

Würde bei der Zusammenstellung des Stoffes gleichzeitig eine geschichtliche Gruppierung desselben platzgreifen, so würde für jede Wissenschaft ein vollständiges Bild der geschichtlichen Entwicklung entstehen, das uns auf vielen Gebieten noch ganz fehlt. Die Zusammenfassung der letzten Arbeiten auf jedem Wissensgebiete würde aber das praktische Lehrbuch dafür ergeben. Als letztes Ideal wäre allerdings der Zustand zu bezeichnen, daß aus all den vielen Büchern, in welchen bisher jede Wissenschaft verstreut ist, an der Hand der Fachwissenschaft ein einheitliches Buch geschaffen würde, welches dem Einzelnen das Aussuchen aus einem Wust von anderen Dingen erspart und zugleich das Aufbewahren oft voluminöser Bände mit vielfach für die Zukunft wertlosem Inhalt entbehrlich macht.

Vorläufig sollen durch obige Zeilen nur allgemeine Anregungen gegeben werden; ihre Verwirklichung wird täglich dringender. Je früher die Arbeit in Angriff genommen wird, mit desto geringeren Mitteln kann sie durchgeführt werden, desto größer ist ihr allgemeiner Nutzen. Die hiezu aufgewendeten Mittel würden sich tausendfältig verzinsen. Mögen daher alle Kreise der Wissenschaft und Praxis sich energisch für die Verwirklichung dieses Zieles einsetzen, damit an den maßgebenden Stellen die hiezu erforderlichen Mittel bewilligt werden!

Wien, im Oktober 1917.

Dr. Ing. F. Gebauer.

## Rundschau.

### Bergwesen.

**Steinkohlenbergbau auf Spitzbergen.** Die einzigen industriellen Unternehmungen jenseits des nördlichen Polarkreises sind die Steinkohlengruben auf Spitzbergen, die gegenwärtig von der amerikanisch-norwegischen Arctic Coal Co. ausgebeutet werden die im Jahre 1914 mit einer Belegschaft von 300 bis 350 Mann, 40.000 t Kohle gefördert hat. Die Gesellschaft besitzt etwa 230 km<sup>2</sup> Land mit etwa 230 Mill. t Kohlenlager, unter durchaus günstigen Abbauverhältnissen, stellenweise nur 100 m unter Tage und in Flözen von 1 bis 1,2 m Mächtigkeit. Die Verladung wird nach „Prometheus“ mit Hilfe einer 240 m langen Landungsbrücke und einer 750 m langen Drahtseilbahn durchgeführt. Die klimatischen Verhältnisse bereiten große Schwierigkeiten und machen den Abtransport der Kohle nur während 2 Monaten des Jahres möglich. Die gewonnene Kohle hat 7300 WE Heizwert. *Sch.*

### Eisenbahnbau.

**Eine Einschienenbahn in Norwegen.** In Trondhejm ist jüngst mit dem Baue einer solchen begonnen worden. Eine Aktiengesellschaft, die die Erfindungen des Arbeiters Englund erworben und denselben zum Mitdirektor ernannt hat, wurde mit einem Kapital von mehreren Mill. Kronen zu dem Zwecke gegründet, die Anlage solcher Einschienenbahnen in ganz Skandinavien anzuregen. *Y.*

**Schnellbahn in Sydney.** Nach „El. Railw. Journ.“ wird gegenwärtig in Sydney eine Untergrundschnellbahn gebaut, die vorerst als Ringlinie um die Geschäftsviertel mit Anschlüssen an die bestehenden Vorortbahnen gedacht ist. Es ist beabsichtigt, Züge mit 7 vierachsigen Wagen zu fahren und Gleichstrom von 1500 V zu verwenden. Da 160 Züge in der h in Aussicht genommen sind und in den Haltestellen mit einem durchschnittlichen Aufenthalt von 40 s gerechnet werden kann, sind für jede Fahrtrichtung 2 Gleise geplant. Um die angeführte dichte Zugfolge zu erreichen, ist eine automatische Geschwindigkeitsregelung mit Kontaktschienen erforderlich. *Y.*

### Kraftwagenwesen.

Die amerikanische Kraftwagen-Industrie hat bis Ende des Jahres 1916 einen staunenswerten Aufschwung genommen. Laut amtlicher Aufstellung waren am 31. Dezember 1916 3.541.750 Kraftwagen in den Vereinigten Staaten im Gebrauch. Das war ein jährlicher Kraftwagenzugang von mehr als 1 Mill. Stück oder ein täglicher Zuwachs von etwa 3000 Stück. Inzwischen hat die amerikanische Kraftwagenindustrie nochmals eine absolute Steigerung ihrer Leistungsfähigkeit erfahren. Denn nach der letzten bis zum 1. Juli 1917 reichenden amtlichen Zählung waren bis dahin 4.242.139 Kraftwagen in der Union in Betrieb. Gegen den 31. Dezember 1916 ist das wiederum eine Zunahme um 700.000 Stück, d. h. pro Tag eine Zunahme um etwa 4000. Nach der Einwohnerzahl berechnet, kam am 1. Juli 1917 auf 24 Köpfe 1 Kraftwagen, gegen 29 Köpfe  $\frac{1}{2}$  Jahr vorher. *p.*

### Materialkunde.

**Neues Werkzeugmaterial.** Einer ersten deutschen Firma der Werkzeugbranche soll es gelungen sein, Aluminiumoxyd als Ausgangsprodukt eines Materials zu finden, dessen Härte jener des Saphirs gleichkommt und damit die des Stahles übertrifft. Die Herstellung erfolgt in der Weise, daß das schwer schmelzbare Aluminiumoxyd mit einem Bindemittel gegliht wird, bis eine leichte Sinterung des Materials eintritt; das vorgeformte Werkstück wird nach dem ersten Glühen fertigeformt und dann abermals so stark gegliht, daß es bei einer unter dem Schmelzpunkt gelegenen Temperatur vollständig zusammensintert. Das neue Material, welches eine ausreichende Elastizität besitzt, ist nach „Prometheus“ zur Herstellung von Ziehwerkzeugen an Stelle der teureren Diamantzieheisen, zur Gesteinsbohrung und auch für gewisse Werkzeuge der Glasfabrikation geeignet. *Sch.*

### Rechtsfragen.

**Über die Grenzen der Verantwortlichkeit im Baugewerbe.** In „Beton und Eisen“ (Berlin, W. Ernst & Sohn) erschien eine beachtenswerte Abhandlung von Oberbaurat Professor Moerike, Stuttgart. Der Zweck des Aufsatzes ist zunächst der, den bei Gericht tätigen Sachverständigen in Bausachen an der Hand mehrerer in den letzten Jahren vom Reichsgericht als Revisionsinstanz entschiedener Straffälle das Wesen und die Grenzen bautechnischer Verantwortlichkeit darzulegen. Die Ausführungen berühren aber in nicht minderm Maße die Interessen aller derer, die als Bauausführende, als Baumeister und Bauführer im Dienst von Bauherren wie von Bauunternehmungen in straf- wie in privatrechtlicher Beziehung verantwortlich tätig sind und denen jederzeit ein Verstoß wider die allgemein anerkannten Regeln der Baukunst (§ 330 St. G. B. des Deutschen Reiches) schwere Verantwortung aufbürden kann. Der Verfasser stellt zunächst gewisse

Richtlinien für die Beurteilung der Verantwortlichkeit auf, die er von der neuzeitlichen, gegen die früher übliche durch weitgehende Arbeitsteilung und Spezialisierung gekennzeichnete Bauweise im Hoch- wie im Tiefbau ableitet und deren Befolgung eine gesunde Weiterentwicklung und Entfaltung des Baugewerbes erhoffen läßt. Aber auch für den Juristen bieten die Ausführungen Anregung, da die Entscheidungen des Reichsgerichtes nicht immer einheitlich und mit dem Fortschritt der angewandten Baumethoden übereinstimmend ausgefallen und begründet worden sind. Jede richterliche Entscheidung in solchen Dingen setzt einen ausreichenden Einblick in die Grundlagen voraus, auf denen sich die Bauvorgänge abspielen. Wenn letztere auch unter mannigfachen äußeren Formen auftreten können, so bleiben doch die Grundzüge der Verantwortlichkeit für die am Bau Beteiligten dieselben. Gerade die Besprechung mehrerer der Praxis entnommene Strafrechtsfälle läßt die Notwendigkeit einheitlicher Auffassung der Merkmale des § 330 deutlich in Erscheinung treten.

### Wirtschaftliche Mitteilungen.

**Der Bedarf an Werkzeugen** hat während der Kriegszeit, besonders bei den Kriegsindustrien, in den Eisenbahnwerkstätten, aber auch beim Heer im Felde, einen erheblichen Umfang angenommen. Die Erzeugung von Werkzeugen für Industriezwecke wird in Österreich außer von Spezialfabriken auch von den großen Stahlwerken betrieben. Vor Ausbruch des Krieges war die Lage der Werkzeugindustrie ziemlich ungünstig, da der Absatz im Inlande unter dem Wettbewerbe des Auslandes stark litt und die Ausfuhr nach dem Balkan auf ein Kleinmaß gesunken war. In manchen Betrieben mußten der schwachen Beschäftigung halber Feierschichten eingelegt werden. Im Jahre 1914 hatte sich der Geschäftsgang in der Erzeugung industrieller Werkzeuge bereits wesentlich gebessert, doch trat nach Kriegsausbruch sofort ein Nachlassen im Bestellungseinlauf ein. Die Erzeuger landwirtschaftlicher Werkzeuge, wie beispielsweise die Sensenwerke, büßten das russische Absatzgebiet ein und mußten die Erzeugung wesentlich einschränken. In Hauen, Schaufeln und Militärwerkzeugen machte sich dagegen bereits im ersten Kriegsjahre ein großer Bedarf der Heeresverwaltung bemerkbar. Im Jahre 1915 wies das Geschäft in Werkzeugen für Metallbearbeitung bereits ein gänzlich anderes Bild dar. Werkzeuge für die private Industrie konnten nur mehr in geringen Mengen abgegeben werden, da die Kriegsausrüstung erzeugenden Fabriken und das Heer einen ansehnlichen Bedarf hatten. In der landwirtschaftlichen Werkzeugindustrie hatte der Sensenabsatz durch die Erlassung von Ausfuhrverboten eine weitere Einbuße erlitten, nur Rumänien und Bulgarien nahmen größere Mengen auf; der Inlandmarkt und die Ausfuhr nach Ungarn waren dagegen befriedigend. Strohmesser wurden hauptsächlich nach Russisch-Polen und Galizien geliefert. An Hauen und Schaufeln usw. nahmen die Lieferungen für staatliche Zwecke zu; in Gabeln für verschiedene Zwecke konnte der Bedarf bei weitem nicht gedeckt werden. Im Jahre 1916 wurde die Nachfrage in industriellen Werkzeugen noch größer, wobei die Kriegsindustrie und das Heer einen besonders vermehrten Bedarf hatten. Die Fabriken konnten daher den privaten Anforderungen nur zu einem geringen Teile nachkommen. Besonders stark war der Bedarf in Feilen und Raspeln. Die Sensenerzeugung war zwar auch im genannten Jahre eine schwächere als sonst, der Absatz war jedoch ein befriedigender. Die alpenländischen Fabriken hatten zum Zwecke eines einheitlichen Vorgehens in der Preisfrage eine lose Organisation gebildet, was die Lage der Sensenwerke wesentlich besserte. Derzeit verhandeln sie wegen Schaffung einer Verkaufsorganisation. Auch heuer ist der Bedarf an industriellen Werkzeugen noch immer sehr bedeutend; da aber die Qualitätsstahlwerke durch Lieferung für die Kriegsindustrie und das Heer überaus stark in Anspruch genommen sind, leiden viele Werkzeugfabriken Mangel an Rohstoff, wodurch die Herstellung einzelner Werkzeugarten, insbesondere auch für landwirtschaftliche und gewerbliche Zwecke, eine starke Beschränkung erlitten hat. Die Vorräte an Werkzeugen bei den Händlern sind ganz geleert, der glatte Absatz der Erzeugnisse verhindert andererseits die Auffüllung von Lagern. *π.*

**Die ungarische Sensenindustrie.** Als wir vor kurzem über die Kartellierungsbestrebungen in der österreichischen Sensenindustrie berichteten, wurde erwähnt, daß das ungarische Sensenwerk stillstehe. Dies ist nicht völlig zutreffend, da zwar dieses Werk seinen Sensenbetrieb für einige Zeit eingestellt hatte, da dringende andere Heereslieferungen und die Einberufung aller Spezialarbeiter die Fortführung zeitweise unmöglich machten, seither aber mit Unterstützung des ungarischen Ackerbauministeriums alle Störungen überwunden und der Betrieb nach Maßgabe der Zuweisungen von Stahl, Kohle und anderen Betriebsmitteln wieder aufgenommen werden konnte. *π.*

**Bei den Orientbahnen** betrug die Einnahmen vom 20. bis 26. August 1917 F 411.840 (+ F 92.431) und seit Jahresbeginn F 12.256.557 (— F 1.897.918).

Das Investitionsprogramm der Ungarischen Staatsbahnen, das von der Regierung vorgesehen wird, umfaßt 2 Milliarden Kronen, welche auf 5 Jahre verteilt werden sollen. In das bezügliche Programm sind die Ausgestaltung der beiden Budapester Bahnhöfe und die Erbauung eines Güterbahnhofes daselbst, die Ausgestaltung von Nebenlinien zu Hauptlinien, der Ausbau von doppelgleisigen Linien und von Transversalbahnen sowie die Übernahme von Vizinalbahnen in den staatlichen Betrieb aufgenommen.  $\pi$ .

Erhöhung der Zementpreise in Deutschland. Im Einverständnis mit der Reichszementstelle wurden die Zementpreise in Deutschland für Oktober 1917 um M 0.85 für den  $q$  erhöht.  $\pi$ .

Preiserhöhung in der deutschen Eisenindustrie. Der Deutsche Roheisenverband erhöhte im Hinblick auf die Steigerung der Brennstoffpreise den Preis für Roheisen um durchschnittlich M 10 für die t. Qualitätseisen wurde stärker hinaufgesetzt. Die neuen Preise gelten für Lieferungen ab 1. Oktober 1917.  $\pi$ .

## Patentanmeldungen.

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

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am 15. Dezember 1917 öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

21 c. Einrichtung zum Ausgleich der Kreuzungsfelder in Doppelleitungen, die durch Induktion von anderen Leitungen störend beeinflusst werden: In einen oder mehrere Kreuzungsabschnitte sind fest eingebaute Zusatzschleifen eingeschaltet, die der induktiven Beeinflussung ebenso unterliegen wie die Doppelleitung selbst und deren Induktionsfläche entsprechend der aufzuhebenden Störung durch einen verschiebbaren, stromleitenden Steg geregelt werden kann. — Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin und Wien. Ang. 23. 9. 1916; Prior. 27. 9. 1915 (Deutsches Reich).

21 c. Vorrichtung zur selbsttätigen Ein- und Ausschaltung elektrischer Stromkreise mit Hilfe eines Gasdruckstoßes: Das vom Gasdruck beeinflusste Organ bereitet bei entsprechend erhöhtem Gasdruck die Auslösung der Sperrung eines Laufwerkes für den elektrischen Schalter vor und löst erst nach dem Zurückgehen des Gasdruckes die Sperrung für den Schalter vollständig, so daß dieser in seine neue Schaltstellung gelangen kann. — Paul Schröder, Stuttgart. Ang. 26. 2. 1916; Prior. 14. 2. 1914 (Deutsches Reich).

21 d. Läufer für elektrische Maschinen, deren in Nuten eingebettete Wicklung gegen die Wirkungen der Fliehkraft durch massive, auf keilartig ausgebildeten Unterlagen aufliegende Keile von beträchtlichem Querschnitt unter starker Pressung gegen den Läuferkörper gesichert ist: Die Keile sind in eine Mehrzahl achsial kürzerer Keilstücke unterteilt, zum Zweck, die Pressung der Wicklung durch die Keilstücke an verschiedenen Stellen des Läuferkörpers nach Bedarf gleich oder verschieden bemessen zu können. — A. E. G.-Union Elektrizitäts-Gesellschaft, Wien. Ang. 1. 8. 1916; Prior. 28. 7. 1915 (Deutsches Reich).

21 d. Umlaufender Feldmagnet für elektrische Maschinen mit zur Magnetachse parallelen, ringsumlaufenden Wicklungsnuten, an dessen Stirnseiten besondere Wellenzapfen mittels achsialer Bolzen befestigt sind: Die Befestigungsbolzen sind rings um die Welle in je einem achsial über die Magnetpole hervorragenden, zentrischen Ansatz eingeschraubt, der zum Teil durch achsiale Verlängerungen der die Nuten begrenzenden Zähne und zum Teil durch die zwischen letzteren an den Stirnseiten des Magnetkerns liegenden Nutenverschlußstücke gebildet wird. — Aktiebolaget Ljungströms Ångturbin, Finspong (Schweden). Ang. 11. 2. 1915; Prior. 22. 6. 1914 (Schweden).

21 d. Mehrphasen-Kollektor-Motor mit festen Hilfspolen: Jeder Hilfspol umfaßt einen Bogen von höchstens 70° elektrisch und ist im Drehsinn der Maschine aus der mit der Hauptwicklung gleicher Phase konzentrischen Lage verschoben angeordnet. — Bergmann-Elektrizitäts-Werke Akt.-Ges., Berlin. Ang. 11. 4. 1914; Prior. 16. 4. 1913 (Deutsches Reich).

21 f. Verfahren zur Herstellung von Glühlampen mit einem zwischen einer Anzahl von Haltern ausgespannten, schraubenlinienförmig gewundenen Leuchtkörper: Ein Leuchtkörper, dessen Länge namentlich geringer ist als die von einem Zuleitungsdraht über sämtliche Halterpunkte geführte Verbindungslinie zum anderen Zuleitungsdraht, wird mit seinen beiden Enden zunächst an den beiden Zuleitungsdrähten befestigt und sodann unter Dehnung der Schraubenwindungen gespannt in die einzelnen Befestigungslaken, u. zw. nacheinander in zweckentsprechender Reihenfolge, eingelegt. — Elektrische Glühlampenfabrik „Watt“ Scharf, Löti & Latzko, Wien. Ang. 26. 4. 1913.

21 f. Elektrische Sicherheitslampe für Bergleute mit einem in eine Lampen- und in eine Stromerzeugerkammer geteilten Gehäuse und einem darauf beweglichen Mantel, der zum Öffnen und Schließen von Öffnungen in diesen Kammern dient und nur, wenn er die Öffnung der Lampenkammer schließt, die Betätigung des Stromerzeugers gestattet: In der Wand der Stromerzeugerkammer ist nur eine einzige Öffnung zum Einschieben der Handkurbel oder Antriebsvorrichtung vorgesehen, während die im Boden des Gehäuses angeordnete Öffnung zum Einführen des Stromerzeugers

nach dessen Einführung geschlossen wird, wobei plombierte Schrauben oder ein Magnetverschluß zur Sicherung dienen. — Victor Ernest Joyce, London. Ang. 29. 7. 1914.

21 h. Einrichtung zur selbsttätigen Tourenregulierung von Elektromotoren, deren Drehzahl mittels Bürstenverschiebung durch die Differenzwirkung gegenüber der eines Tourengabers auf einen eingestellten Wert geregelt wird: Die Einstellung der Regelvorrichtung wird in Abhängigkeit von der Belastung des Motors oder einer dieser proportionalen Größe selbsttätig geändert. — Bergmann-Elektrizitäts-Werke Akt.-Ges., Berlin. Ang. 27. 12. 1913; Prior. 18. 1. 1913 (Deutsches Reich).

26 a. Verfahren und Vorrichtung zur Ölgaserzeugung in einem Strom von Wassergas, bezw. Wasserstoff: Ein Generatorpaar wird zunächst warm geblasen und darauf der eine der Generatoren zur Erzeugung von Wassergas benützt, das in den anderen Generator eingeleitet wird, während in diesem letzteren die bekannte Ölgasbildung durch Einspritzen von Öl vor sich geht, so daß infolge von Wasserstoffaddition eine ausgiebige Überführung der Ölrückstände in Ölgas erreicht wird. — Hollandsche Residuumgas-Maatschappij System Rincker-Wolter, Rotterdam. Ang. 9. 3. 1915.

27 a. Stopfbüchsendichtung für Pumpen mit kreisendem Flüssigkeitsring zum Verdichten von Gasen: Die Druckleitung ist hochgeführt und von ihr zweigen Leitungen nach den Stopfbüchsen der Pumpe ab, durch die das von dem verdichteten Gas hochgerissene Wasser des Flüssigkeitsringes den Stopfbüchsen zur Abdichtung zugeführt wird. — Siemens-Schuckert-Werke Ges. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Ang. 14. 6. 1915; Prior. 20. 6. 1914 (Deutsches Reich).

37 d. Gerüststütze, gekennzeichnet durch einen in einem Schlitz einer mit Klemmvorrichtung für einen Balken versehenen Hauptstütze verschiebbaren Bügel, dessen freie Füße in Fugen der Ziegel gesteckt werden, während die Spitze der Stütze sich gleichfalls zwischen 2 Ziegeln auf den darunterliegenden stützt, wobei die Festigkeit des Auflagers einerseits durch einen auf den Bügel sich legenden Quersteg, andererseits durch eine Hilfsstrebe verbürgt wird. — Romann Schöniger, Neudek (Böhmen). Ang. 9. 2. 1916.

40 b. Verfahren zur Trennung des Kupfers vom Nickel in Nickelkupferblechen und anderen Produkten, wobei aus dem Kupfer-nickelmateriale hergestellte Anoden in einer saueren Nickelsulfatlösung elektrolysiert werden und danach das Kupfer aus der entstehenden Lösung mittels einer Kupfervernickellegierung gefällt wird, gekennzeichnet durch die Benützung von schwefelhaltigen Nickelkupferlegierungen, deren Oberfläche für Zementationszwecke dadurch vorbereitet wird, daß die Legierung zunächst als Anode benützt wird. — Noak Victor Hybinette, Christiania. Ang. 15. 2. 1915.

40 b. Elektrischer Lichtbogenofen mit wagrechter Längsachse, gekennzeichnet durch mehrere Elektrodensysteme, die hintereinander in je einer zur Längsachse des Ofens rechtwinkligen Ebene angeordnet sind und deren jedes in an sich bekannter Weise aus 2 wagrechten oder fast wagrechten Elektroden und mindestens aus einer in der Mitte dazwischen angeordneten lotrechten Elektrode besteht, wobei alle Elektroden sämtlicher Systeme, welche an der Lichtbogenbildung teilnehmen, sich in der oberen Hälfte des Ofenraumes befinden und somit bei normaler Lage des Ofens oberhalb des Schmelzbades liegen. — Ivar Rennerfelt, Stockholm. Ang. 17. 11. 1913.

45 b. Vorrichtung zur Herstellung von Glattstroh bei Stiffendreschmaschinen mit im Dreschkorb gelagerter und mit ringförmigen Erhöhungen versehener Walze: Diese Walze ist gegen Drehung feststellbar, zum Zwecke, um gepreßtes Glattstroh erzeugen zu können. — Karl Gettinger, Unter-Rohrbach, N.-Ö. Ang. 16. 3. 1915.

45 b. Aufzug- sowie Ein-, bezw. Ausrückvorrichtung für Mähmaschinen, deren Handhebel einen mit den Sperrzähnen eines feststehenden Segments zusammenwirkenden Stellriegel trägt: Am Handhebel ist ein zweiter mit einem Zahnsegment des Aufzugehels zusammenwirkender Riegel vorgesehen, welcher durch den anderen Riegel des Handhebels so weit zurückgezogen werden kann, daß er mit dem Segment des Aufzugehels nicht in Eingriff kommen kann. — Heinrich Lanz, Mannheim. Ang. 20. 9. 1916; Prior. 15. 1. 1915 (Schweiz).

## Bücherschau.

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

14.848 **Die Baumwollspinnerei.** Von Wm. Scott Taggart, M. I. Mech. E., Consulting Eng. Bd. I. Berechnungen. Nach dem englischen Original übersetzt und erweitert von Wilhelm Bauer, Straßburg, 329 S. mit 124 Textabbildungen und 11 Leistungstafeln (23 × 15 cm). München und Berlin 1914, R. Oldenbourg.

Der vorliegende erste Band setzt mindestens die praktische Vertrautheit mit Einrichtung, Arbeitsweise und Anwendung der Baumwollspinnmaschinen voraus, was auch auf S. 225 bei der Behandlung der Selfaktoren hervorgehoben wird. Um das Buch auch den mathematisch nicht oder nur wenig vorgebildeten Spinnmeistern zugänglich und nützlich zu machen, beginnt der Verfasser mit einer Erläuterung der allgemeinen Rechnungsarten, die gebraucht werden. Prozentrechnung, Wurzelziehen, Berechnung der Garnnummern, Räder und Riemenübersetzung, Umfangsgeschwindigkeit und Verzug. Nach dieser 35 S. langen Einleitung geht der Verfasser dann, ohne der zum Auflockern, Reinigen und Vorbereiten dienenden Maschinen (Ballenbrecher, Opener, Hopper-Feeder) zu gedenken, obwohl dieselben ja auch Gegenstand von Berechnungen bilden könnten, sofort zur Berechnung des Batteurs und erst auf S. 65 findet sich ein mit Opener kombinierter Bateau von Rieter beschrieben. Von den Krempeln werden nur die mit wandernden Deckeln betrachteten, Walzenkrempeln sind nicht erwähnt. Von Kamm-Maschinen werden die Systeme von Platt, Dobson, der Elsäss. Masch.-Bauges. sowie von Hübner besprochen. Darauf folgen die Strecken und Flyer diverser Firmen. Der Berechnung der Konoide für Flyer und Bateau-Regulierung und der Differentialräderwerke ist ein besonderes ausführlich gehaltenes Kapitel gewidmet. Darauf folgt die Berechnung der Selfaktoren, wobei der Autor die Systeme von Dobson, Hetherington, Asa Lees, Platt, Taylor Lang, Threlfall, der Elsässischen Maschinenbau-Ges. und von Rieter in Betracht zieht. Ebenso werden auch bei den Ringspinn- und Ringzwirnmachines verschiedene Systeme vorgeführt und die Berechnung derselben durch Beispiele erläutert. Die immer noch vorkommenden Zwirselfaktoren (Twinners) sind nicht erwähnt. Den Schluß des Bandes bilden Tabellen über Kraftbedarf der Spinnerei, Garnnummern und Drehungen, Maß und Gewicht, Lieferung der Maschinen und ein alphabetisches Register. Die beigelegten schematischen Skizzen der Maschinen sind sehr instruktiv und sauber ausgeführt und kann das Buch angehenden Textiltechnikern, welche sich in den Spinnereibetrieb einarbeiten müssen, sowie auch intelligenten, strebsamen Spinnmeistern, welche in ihrem Fache vorwärtskommen wollen, nur bestens empfohlen werden, dagegen ist es für das erste Studium nicht geeignet, weil es, wie bereits bemerkt, die Vertrautheit mit den

Maschinen bereits voraussetzt, doch ist zu erwarten, daß der Inhalt des folgenden Bandes Konstruktion und Arbeitsweise der einzelnen Maschinen mit derselben Gründlichkeit behandeln wird.

*Dr. F. Erban.*

15.586 **Leitfaden für die Vorlesungen über darstellende Geometrie.** Von Dr. Reinhold Müller, Professor an der Techn. Hochschule zu Darmstadt. Dritte neubearbeitete und vermehrte Auflage. 179 S. (15 × 22,5 cm) mit 240 Abb. Braunschweig 1917, Friedr. Vieweg & Sohn (Preis geh. M 7, gbd. M 8).

Professor Müller beabsichtigt zunächst, mit diesem Leitfaden den Hörern seiner Vorlesungen über darstellende Geometrie einen Studienbehelf an die Hand zu geben. Der vorzügliche Aufbau, die kurz gefaßte und klare Entwicklung des Gegenstandes hebt jedoch dieses Werk weit über den Rahmen seiner anfänglichen Zweckbestimmung hinaus, denn es wird Studierenden auch anderer höherer Lehranstalten ein willkommenes Mittel zur Wiederholung und Festigung ihres Wissens in der darstellenden Geometrie bieten. Schon der durchgeführte Grundsatz, die Abbildungen mit zeichnerischen Einzelheiten nicht zu überladen, sondern die Abbildungen lediglich auf die Festlegung der Annahmen jeder einzelnen Aufgabe zu beschränken, die Lösung der Aufgabe aber in eine kurze, dabei verständliche Beschreibung zu verlegen, macht das Werk zu einem trefflichen Lehrmittel. Der Leser wird so gezwungen, die Zeichnungen selbst anzufertigen, und dieser Zwang, der erst das tiefere Verständnis zu wecken geeignet ist, ist auch der beste Lehrmeister. Der Verfasser benützt jede sich bietende Gelegenheit, um die Anwendungen des behandelten Stoffes im Eisenbahn-, Hoch- und Maschinenbaue darzutun, und erfüllt damit ein von den Ingenieuren vielfach gestelltes Verlangen, das übrigens auch der deutsche Unterausschuß der „Internationalen Mathematischen Unterrichts-Kommission“ sich zu eigen gemacht hat. Die in verhältnismäßig kurzer Zeit erfolgte mehrfache Neuauflage kann wohl als ein Zeichen der günstigen Aufnahme dieser Schrift bei den Studierenden angesehen werden. Das Werk ist aber dieser Verbreitung auch würdig.

*Dr. Ing. Max Pernt.*

15.597 **Über Studien-, Berufs- und Standesfragen der akad. Technikerschaft.** Von Dr. techn. Fritz Postuvanschitz. 16 S. (24,5 × 16,5 cm). Graz und Leipzig, Leuschner & Lubensky (Preis K 1).

In klarer, gedrängter Form gibt der Verfasser die gegenwärtigen Aussichten des Studierenden der Technischen Hochschule an und sind die Ratschläge, welche er der akad. Technikerschaft erteilt, höchst beachtenswert. Der Inhalt der Broschüre ist derart gedankenreich, daß die weitestgehende Verbreitung derselben wünschenswert wäre. Druck und Papier sind sehr gut.

*Dr. techn. Josef Rothmüller.*

## Vereinsangelegenheiten.

### Verhandlungsschrift über die 8. Wochenversammlung am 22. Dezember 1917.

Vorsitzender: Vize-Präsident Oberbaurat Professor Ing. Rudolf Halter.

Schriftführer: Staatsbahnrat Ing. Rudolf Schanzer.

Vize-Präsident Oberbaurat Halter begrüßt in Vertretung des Präsidenten Oberbaurates Baumann die Versammlung, macht auf die Vorträge der ersten Jännerwoche (Diskussionsabend über Elektrizitätswirtschaft und Vortrag Professor Dr. Frank) besonders aufmerksam und bringt das folgende an den Präsidenten des Vereines gelangte Schreiben zur Kenntnis der Versammlung:

„Hochgeehrter Herr Präsident!

Gestatten Sie mir, daß ich Ihnen, hochgeehrter Herr Präsident, für die mir anläßlich meiner Wahl zum Präsidenten der ständigen Delegation des Österr. Ingenieur- und Architekten-Tages im Namen des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines mit der sehr geschätzten Zeitschrift vom 14. I. M. ausgesprochenen ehrenden Glückwünsche den verbindlichsten Dank zum Ausdruck bringe.

Wohl bewußt, wie schwierig es ist, nach Herrn Sektionschef Ing. Dr. Ritter v. Berger an die Spitze der Delegation zu treten, kann ich nur sagen, daß ich, so wie ich es bisher, seit 27. März 1901 als Mitglied und seit 2. März 1908 als Vizepräsident, getan habe, auch weiterhin nach meinen besten Kräften im

Interesse der österr. akademisch gebildeten Technikerschaft wirken werde, so weit und so lange ich es vermag!

Indem ich mich schließlich noch beehre, Ihnen, hochgeehrter Herr Präsident, im Namen des Präsidiums der ständigen Delegation für die ihm in der Geschäftsversammlung des Vereines vom 15. d. M. gewidmete freundliche Begrüßung besonders zu danken, bin ich mit der Versicherung vorzüglicher Hochachtung

Ihr ergebener

*Dr. Franz Lorber.*“

Hierauf ersucht der Vorsitzende Herrn Professor Ludwig Michalek, den angekündigten Vortrag: „Die Darstellung der künstlerischen Arbeit“ zu halten.

Aus dem inhaltsreichen Vortrag sei Folgendes hervorgehoben:

Die auf Denkmälern des Altertums, wie z. B. auf etruskischen und griechischen Vasenbildern, vorfindlichen Darstellungen der Arbeit sind bloß als Beschreibungen von Arbeitsvorgängen zu klassifizieren; erst mit der Renaissance beginnt eine künstlerische Erfassung und Darstellung: Gewerbe, Handwerk und häusliche Arbeit bilden den Vorwurf für hervorragende künstlerische Werke (Rembrandt, Dürer, Holbein). Aber erst die großartige Entwicklung von Gewerbe und Industrie, die herrlichen technischen Leistungen unserer Zeit hoben die künstlerische Darstellung der Arbeit zu höchster Stufe empor. Der Künstler sieht sich bei diesen Darstellungen vor die schwierigsten Probleme gestellt; aber indem er diese bewältigt, zeigt er auch in vollendetster Form die der Arbeit

innwohnende Schönheit. Bei Wertung dieser Leistungen findet Professor Michalek, der ja selbst eine ganze Reihe hervorragender Darstellungen der technischen Arbeit geschaffen hat, das schöne Wort: „Das Glücksgefühl des Künstlers, der die Arbeit durch seine Schöpfungen verherrlicht, ist wohl der schönste Triumph der frohgewollten, durchgeistigten Arbeit über die Mühsal jener Arbeit, die nur die Notdurft des Lebens erzwingt“.

Der Künstler führte nun in einem ersten Teile seines Vortrags eine große Anzahl von Lichtbildern vor, in welchen die Feld- und häusliche Arbeit, dann das Handwerk und die geistige Arbeit eine vorbildliche, künstlerische Darstellung gefunden haben. Dieser Teil des Vortrags brachte u. a. Bilder von Klinger, Meunier, Millet, Ver Meer, Pettenkofen, Liebermann, Spitzweg sowie einige (leider nur allzuwenige) Werke des Vortragenden selbst, darunter die bekannte Radierung „Marie v. Ebner-Eschenbach am Schreibtisch“, bei welchem Anlasse Michalek der großen Dichterin mit eindrucksvollsten Worten gedachte.

Im zweiten Teile seines Vortrags zeigte Michalek eine große Reihe von Darstellungen der technischen Arbeit. Von den hier gezeigten Werken seien insbesondere die Bilder von Menzel (darunter das berühmte „Eisenwalzwerk“), Klinger, Brangwyn, Bone und Kley hervorgehoben.

Bei Vorführung dieser Bilder ebenso wie jener der ersten Gruppe war es kennzeichnend für den Vortragenden Künstler, daß er nicht müde wurde, die Vorzüge jedes der nicht von seiner eigenen Hand stammenden Werke ins rechte Licht zu rücken; namentlich von der Kunst Menzels sprach er mit Worten größter Begeisterung. Daß Michaleks Werke neben den vorgenannten ihren Platz mit vollen Ehren behaupten, zeigte die Vorführung einiger der hieher gehörigen eigenen Arbeiten des Künstlers. Es bereitete hiebei den Vereinsmitgliedern eine besondere Freude, daß Michalek mehrere jener prächtigen Bilder bot, welche er anlässlich des Baues der Alpenbahnen geschaffen hat — wahrlich hervorragende Denkmäler jener großen technischen Leistungen. So zeigte Michalek seine berühmte Radierung „Salcanobrücke im Bau“, dann „Mineure im Tauerntunnel“ und schließlich sein bekanntes „Wurmbildnis“, das auch unsere Vereinsräume schmückt. Bei Vorführung dieser Bilder erzählte Michalek in liebenswürdiger Weise von einigen persönlichen Erinnerungen aus der Bauzeit, insbesondere aus seinem Verkehre mit Wurmb.

Zum Schlusse führte Michalek einige dem Flugwesen gewidmete Bilder (Sterrer, Zerritsch) vor und beendete seinen Vortrag mit den folgenden eindrucksvollen Worten: „So sieht der Künstler staunend und bewundernd, wie durch das technische Genie die Träume von Jahrtausenden sich erfüllen. Die Menschheit freut sich in hohem Glücksgefühl der herrlichen Früchte ihrer Arbeit. Der Künstler aber erfaßt in höchster Lust die Schönheit dieser allschaffenden Arbeit und schafft begeistert und beglückt ihr verklärtes und verklärendes Abbild“.

Das Publikum dankte dem Künstler in wärmster Weise, indem es ihn sowohl bei der Vorführung jedes einzelnen seiner eigenen Bilder als auch am Schlusse des Vortrages mit lebhaftem Beifalle feierte.

Vize-Präsident: „Hochgeehrter Herr Professor! Ihr ausgezeichnete Vortrag, den Sie im Klub vor einiger Zeit hielten, hat die Vereinsleitung veranlaßt, Sie um Wiederholung dieses Vortrages im Plenum zu bitten. Welchen Erfolg Sie, hochgeehrter Herr Professor, erzielten, hat der große Beifall gezeigt, der Ihren Ausführungen erfolgt ist. Ihre künstlerischen Darbietungen werden uns stets in Erinnerung bleiben. Ein hervorragender Künstler Österreichs, auf den wir stolz sein können, hat uns heute hinübergeführt in das erhabene Gebiet der Kunst und hat uns Pionieren der Arbeit gezeigt, wie die Kunst es versteht, unsere Arbeiten zu glorifizieren und zu popularisieren (Beifall). Ich danke nochmals für diesen genußreichen Abend, den Sie uns geboten haben.“

Die Arbeit ruht; wir treten in die Weihnachtsferien und weiter in das Neujahr ein. Gestatten Sie mir, hochansehnliche Versammlung, namens des Präsidiums, Ihnen die herzlichsten Glück-

wünsche zu den Feiertagen und zum Neujahr zu entbieten und mit Ihnen dem Wunsche Ausdruck zu geben, daß das Jahr 1918 uns endlich den heißersehnten, aber auch ehrenvollen Frieden bringen möge“. (Lebhafter Beifall.)

Schluß der Versammlung 8<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>.

Ing. Schanzer.

## Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 29. April bis 15. Dezember 1917.

### I. Verstorben sind die Herren:

Aichelburg Ing. Ernst Graf, k. k. Professor in Klagenfurt;  
 Bauer Leopold, Architekt in Wien;  
 Dittmayer Ing. Karl, k. k. Hofrat in Wien;  
 Fillunger Ing. Hans, Oberinspektor i. R. in Wien;  
 Fischer Edl. v. Röslerstamm Ing. Hugo, Generaldirektor in Ternberg;  
 Großmann Ing. Josef, Oberinspektor i. R. in Wien;  
 Hackhofer Josef, Architekt in Wien;  
 Heimpel Ing. Karl, Ingenieur in Wien;  
 Hollitzer Karl, Bauunternehmer in Wien;  
 Hütter Ing. Johann, Baurat i. R. in Wien;  
 Kretschmer Ing. Gustav, k. k. Hofrat i. R. in Wien;  
 Leutsch Ing. Theodor, Direktor in Wien;  
 Mayer Dr. Ing. Johann, k. k. Oberbergrat, Zentralinspektor in Wien;  
 Nemeček Ing. Rudolf, Fabriksdirektor in Schattau;  
 Nepomucky Ing. Johann, Obergeringieur i. R. in Wien;  
 Pinapfel Eduard, Inspektor in Wien;  
 Plenkner Ing. Wilhelm, k. k. Baurat in Prag;  
 Prašil Ing. Franz, kais. Rat, Chef der Fa. Brüder Prašil & Co. in Prag;  
 Saliger Ing. Josef, Direktor in Wien;  
 Samohrd Dr. Ing. Alois, k. k. Baurat in Brünn;  
 Schaumann-Fürstenburg Franz Edl. v., Rittmeister a. D. in Korneuburg;  
 Schnabel Ing. Anton, k. k. Oberbergrat i. R. in Leoben;  
 Schönbichler Ing. Emanuel, k. k. Oberbaurat i. R. in Wien;  
 Slávy Ing. Ernst, Obergeringieur i. R. in Mödling;  
 Souček Ing. Julius, Chef-Ingenieur i. R. in Prag;  
 Spanner Anton Karl, Fabriksbesitzer in Wien;  
 Steinhäuser Ing. Wenzel, Fabriksbesitzer, k. k. Kommerzialrat in Wien;  
 Walcher-Uysdal Ing. Rudolf R. v., Hofrat i. R. in Wien;  
 Wenusch Ing. Josef R. v., Eisenbahndirektor i. R. in Wien;  
 Wessely Ing. Kurt R. v., Ingenieur in Wien;  
 Wolf Ing. Richard Lothar, Ingenieur in Wien.

### II. Ausgetreten sind die Herren:

Bengough Ing. Robert, Chef der Fa. Schrabetz & Co. in Wien;  
 Böcker Ing. Franz, Fabriksdirektor i. R. in Wien;  
 Dohnal Ing. Josef, Oberstaatsbahnrat in Innsbruck;  
 Klier Ing. Karl, Ingenieur in Wien;  
 Montibeller Ing. Richard, Ingenieur in Roßlau a. d. E.;  
 Walter Ing. Karl August, Bau-Oberkommissär des Stadtbauamtes in Wien.

### III. Aufgenommen wurden die Herren:

Adler Ing. Samuel, Einj.-Freiw. des Infanterie-Reg. Nr. 58 in Lublin;  
 Beidl Ing. Erwin, Ingenieur der Skodawerke A.-G. in Pilsen;  
 Beisan Ing. Karl, Hütten-Inspektor der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Witkowitz;  
 Biel Dipl.-Ing. Friedrich, großherz. hessischer Regierungsbaumeister in Goldap;  
 Brenner Ing. Karl, Bau-Adjunkt des Stadtbauamtes in Wien;  
 Brie Ing. Wilhelm, Konstrukteur der Fa. A. Porr in Wien;  
 Czermak Ing. Dr. Rafael Wenzel, k. k. Ober-Bergkommissär in Wien;  
 Dick Ing. Karl, k. u. k. Leutnant in Budweis;  
 Doerfel Ing. Rudolf, techn. Direktions-Sekretär der Skodawerke A.-G. in Pilsen;  
 Dolch Dr. Ing. Moritz, Assistent der Versuchsanstalt für Gasbeleuchtung, Brennstoffe und Feuerungsanlagen in Wien;  
 Dressler Ing. August, Bau-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Innsbruck;  
 Dub Ing. Paul, Assistent der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Witkowitz;  
 Dupal Ing. Eugen, Leiter der gräf. Wilczekischen Bergdirektion in Mähr.-Ostau;  
 Engels Ing. Robert, k. k. Baurat im Eisenbahnministerium in Wien;  
 Feldmann Ing. Salomon, k. u. k. Leutnant i. d. Res. in Krakau;  
 Franceschi Ing. Mario, Ingenieur der Lorenzwerke in Wien;  
 Füchsl Ing. Karl, Inspektor der Südbahn in St. Peter;

Gayer Ing. Gottfried, Bau-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien;  
 Grundner Ing. Franz, Oberinspektor der Südbahn in Laibach;  
 Haid Ing. Karl, Bau-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien;  
 Heczko Dr. Ing. Arnold, Hütten-Verwalter der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Witkowitz;  
 Hesky Ing. Ludwig, OBERINGENIEUR der Österr. Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft in Mähr.-Ostrau;  
 Höfer Edl. v. Heimhalt Ing. Hugo, Betriebsleiter des Michaelischachtes in Poln.-Ostrau;  
 Honold Ing. Robert, o. ö. Professor der Technischen Hochschule in Graz;  
 Horneck Ing. Johann, Ingenieur der Skodawerke A.-G. in Pilsen;  
 Hornsteiner Ing. Maximilian, Vorstand-Stellvertreter des Bureaus II der Skodawerke A.-G. in Pilsen;  
 Huber Ing. Otto, Maschinen-Adjunkt der k. k. österr. Staatsbahnen in Reichenberg;  
 Hulek Ing. Leopold, beh. aut. Zivilingenieur für das Bauwesen, Zivilgeometer in Teschen;  
 Janovsky Ing. Rudolf, Konstrukteur der Vereinigten Maschinenbau A.-G. in Pilsen;  
 Junger Ing. Peter, Betriebsleiter des Emmaschachtes in Poln.-Ostrau;  
 Kaiser Ing. Josef, Ingenieur der Gebrüder Böhler A.-G. in Kapfenberg;  
 Kaiserreiner Dpl. Ing. Karl, k. k. Professor in Pilsen;  
 Kapsa Dr. Ing. Lumir, Chef der Fa. Müller & Kapsa in Pilsen;  
 Keissler Ing. Otto, Bau-Oberkommissär der Südbahn in Laibach;  
 Kletzl Ing. Erhard, Direktor der Zellulosefabrik in Kattimau;  
 König Ing. Walter, Ingenieur der Skodawerke A.-G. in Pilsen;  
 Kohn Ing. Rudolf, Fabriksdirektor in Pötschmühle;  
 Kopriwa Ing. Fritz, Hütten-Inspektor in Witkowitz;  
 Korn Friedrich, Architekt, Gesellschafter der Fa. Karl Korn in Wien;  
 Kramaf Ing. Karl, k. k. Oberbaurat im Eisenbahnministerium in Wien;  
 Kubicki Ing. Rudolf, Baurat der schles. Landesregierung in Troppau;  
 Landsmann Ing. Siegfried, Ingenieur in Wien;  
 Liebitzky Ing. Paul, Betriebsingenieur der Fa. D. Fanto & Co. in Pardubitz;  
 Maiwald Ing. Heinrich, Bau-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Innsbruck;  
 Mehl Ing. Siegmund, k. u. k. Leutnant i. d. Res., dzt. im Felde;  
 Moser Ing. Richard, k. u. k. Marine-Ingenieur in St. Pölten;  
 Müller Ing. Franz, Chef-Stellvertreter der Fa. Müller & Kapsa in Pilsen;  
 Müller Ing. Johann, Bau-Oberkommissär der Südbahn in Laibach;  
 Müller Ing. Otto, Baukommissär der k. k. österr. Staatsbahnen in Salzburg;  
 Niederbacher Ing. Eduard, Leiter des Vorrichtungsbureaus der Torpedofabrik Whitehead & Co. in St. Pölten;  
 Neumann Dpl. Ing. Walter, Ingenieur der Skodawerke A.-G. in Pilsen;  
 Oppitz Ing. Karl, k. u. k. Leutnant i. d. Res. in Wien;  
 Peham Ing. Johann, Bau-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Klausen;  
 Pellischek Ing. Paul, OBERINGENIEUR der Skodawerke A.-G. in Pilsen;  
 Petrtsch Ing. Ernst F., k. k. Baurat im Handelsministerium in Klosterneuburg;  
 Pfister Ing. Rudolf, Ingenieur der Fa. Dr. Josef Riehl in Reichenau;  
 Pflügl Ing. Rudolf Edl. v., Staatsbahnrat in Divaca;  
 Pines Ing. Oswald, Fabriksdirektor der Fa. L. Griffel & Co. in Wien;  
 Poschacher Ing. Anton, k. u. k. Oberleutnant in Mauthausen;  
 Quittner Dr. Ing. Viktor, Leiter des Konstruktionsbureaus des Flugzeugwerkes Fischamend in Wien;  
 Raubal Ing. Nikolaus, k. k. Regierungsrat, Staatsgewerbeschuldirektor i. R. in Wien;  
 Reich Ing. Erwin, Ingenieur der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Witkowitz;  
 Richter Ing. Ferdinand, Bau-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Innsbruck;  
 Rippl Ing. Emil, Baukommissär der Bukowinaer Landesregierung, dzt. k. k. Landsturmlieutenantingenieur in Feldbach;  
 Ritter Ing. Alfons, OBERINGENIEUR der Fa. Kossel & Cie. (Bremen), dzt. Einj.-Freiw.-Zugsführer im Felde;  
 Robitscher Ing. Paul, k. u. k. Leutnant i. d. Res. in Pribram;  
 Salzmann Ing. Siegfried, k. u. k. Leutnant i. d. Res. in Wien;  
 Sander Ing. Othmar, Bau-Oberkommissär der Südbahn in Steinbrück;

Sanftl Ing. Walter, k. u. k. Leutnant in Steyr;  
 Scherrl Ing. Adolf, Maschinenkommissär der Südbahn in Laibach;  
 Schuldes Dpl. Ing. Heinrich, Ingenieur in Wien;  
 Šega Ing. Ignaz, Inspektor der Südbahn in Laibach;  
 Siegmann Ing. Friedrich, Bauinspektor des Stadtbauamtes in Wien;  
 Spengler Ing. Gustav, Bau-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Innsbruck;  
 Stadler Ing. Hans, k. u. k. Oberleutnant i. d. Res. in Wien;  
 Stárz Ing. Alfred, Bau-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien;  
 Stolle Ing. Otto Heinrich, k. k. Landsturmlieutenantingenieur in Kratzau;  
 Teissl Ing. Ludwig, Ingenieur in Wien;  
 Titze Ing. Anton, Stahlwerksvorstand in Kapfenberg;  
 Toifl Ing. Leopold, Bau-Oberkommissär der Südbahn in Steinbrück;  
 Tremml Ing. Heinz, Adjunkt des Stadtbauamtes in Steyr;  
 Wegscheider Ing. Hans, Konstrukteur der Deutschen Technischen Hochschule Prag, dzt. in Wien;  
 Weinfurter Ing. Friedrich, k. k. Baupraktikant des n.-ö. Staatsbaudienstes in Gmünd;  
 Weiß Ing. Paul, k. u. k. Oberleutnant i. d. Res., dzt. im Felde;  
 Wietz Hugo, Oberinspektor im k. k. Eisenbahnministerium in Wien;  
 Winkler Ing. Bernhard, k. k. Landsturmlieutenantingenieur, dzt. im Felde;  
 Zanzinger Ing. Josef, Betriebsleiter der Koksanstalt des Dreifaltigkeitsschachtes in Poln.-Ostrau;  
 Ziegler Ing. Leo, Betriebs-Ingenieur der Gebr. Böhler A.-G. in Kapfenberg.

## Berichte aus den Zweigvereinen.

### Zweigverein Oderfurt = Ostrau = Witkowitz.

#### Bericht über die Besichtigung der Talsperre an der Bistrička.

Am 23. September l. J. fand die bereits angekündigte Besichtigung der Talsperre an der Bistrička durch unseren Zweigverein statt. Am Bahnhofe M.-Ostrau-Witkowitz, am Sammelplatze des Ausfluges, hatten sich zahlreiche Mitglieder, einige mit ihren Damen, sowie die Gäste Herr Rechtsanwalt Dr. Karl Richter, Herr Julius Kittl, Herausgeber der „Ostrauer Zeitung“, Herr Ing. Schönhöffer der k. k. Bezirkshauptmannschaft und Herr Anwaltschaftssekretär Franz Konečný, eingefunden. In der Station Wal-Meseritsch wurde die von Staatsbahnrat Ing. Robert Kafka geführte Gesellschaft von Herrn Staatsbahnrat Šmaha, Vorstand der Bahnerhaltungssektion in M.-Weißkirchen, und dem diesem Herrn als Vorstandstellvertreter zugewiesenen Herrn Ing. Alter empfangen.

Von der Station Rouschka an, in welcher die Teilnehmer den Zug verließen, übernahm Herr Staatsbahnrat Ing. Šmaha die Führung. Der Weg zur Talsperre führt über eine neuangelegte Straße, welche langsam das Bystričkatal, dem regulierten Bache sich anschmiegend, ansteigt. Nach einstündigem Marsche wurde das Gebiet der Talsperre erreicht und der Aufstieg zur Sperrmauer nach Beendigung des in dem provisorischen, als Gasthaus eingerichteten Objekte eingenommenen gemeinsamen Mittagmahles angetreten. Die Sperranlage, welche seitens des Zweigvereines am 25. August 1912 im Baue besichtigt wurde, ist vollständig fertiggestellt und bietet insbesondere der Umstand, daß das Wasser nicht angestaut war, die Möglichkeit der Beurteilung der Größe des Fassungsvermögens des Staugebietes sowie der Konstruktion und Bauart der Sperre selbst. Das Gelände innerhalb des Beckens ist vollständig berast und wird gegenwärtig als Weidefläche ausgenützt.

Zur Erinnerung wird betont, daß die Sperrmauer eine Länge von 190 m oben, 90 m unten, eine Kronenbreite von 4,6 m, eine Breite der Sohle von 28,7 m hat, daß die Masse des Mauerwerkes rund 70.000 m<sup>3</sup> beträgt, die Oberfläche des Staubeckens 37,8 ha, der Fassungsraum bis zum Überfall 4.400.000 m<sup>3</sup> und das Niederschlagsgebiet 63,8 km<sup>2</sup> mißt, daß weiters die rechte Einmündestelle der Staumauer infolge ungünstiger Felsverhältnisse (zerklüftetes Gestein) tief in den Felsen eingebunden werden mußte. In der Sperrmauer selbst ist lediglich der Notauslaß angeordnet, während der Überlauf sowie der Grundstollen außerhalb der Mauer in dem an der linken Seite bestehenden vorspringenden Gebirgsrücken angelegt ist, der, zu einem Überfall umgestaltet, talab ein großes Becken vorgelagert hat, welchem sich Kaskaden zu dem Zwecke anschließen, um die Geschwindigkeit des abstürzenden Wassers soweit herabzusetzen, daß seine zerstörende Kraft vollständig behoben wird. Der Grundablaß soll das erforderliche Wasser in den Donau-Oderkanal im Falle eines Wassermangels zuführen. Die Teilnehmer hatten den Eindruck, vor einem tadellosen hervorragenden Bauwerke zu stehen, welches sich in wunderbarer Weise in die äußerst schöne Landschaft hineinfügt und nicht nur

in wirtschaftlicher Beziehung von wesentlichem Nutzen sein wird, sondern auch der Gegend einen besonderen Reiz verleiht, und wurde vielfach seitens der Teilnehmer der Wunsch ausgesprochen, auch das dritte und letzte Stadium der Sperre, nämlich bei gefülltem Becken, besichtigen zu können.

Nach beendeter Besichtigung, welche unter Leitung der die Aufsicht führenden Beamten, des Herrn k. k. technischen Assistenten des Ministeriums Richard Biegler und des technischen Beamten Johann Večera, erfolgte, wurde die Gesellschaft fotografiert, worauf nach Absendung eines Begrüßungs-telegrammes an den Erbauer der Sperre Herrn k. k. Hofrat Ing. Emil Grohmann der Wasserstraßendirektion in Wien wieder unter Führung des Herrn k. k. Staatsbahnrates Ing. Smaha der 3 h währende Rückmarsch zur Station Krasna durch ein landschaftlich herrliches Gebiet angetreten wurde. In der Station Krasna wurde ein allgemeines Abendbrot eingenommen und nach 9<sup>h</sup> abends die Rückfahrt nach M.-Ostrau angetreten.

Anlässlich der beiden gemeinsamen Mahlzeiten hat der Obmann des Zweigvereines Architekt Ing. Ludwig Fiala Gelegenheit genommen, die Teilnehmer, insbesondere die Damen und die Gäste, auf das herzlichste zu begrüßen, dem Herrn Staatsbahnrat Ing. Smaha und Herrn Ing. Alter für die ausgezeichnete Führung, dem Obmanne des Besichtigungsausschusses Stadtbaudirektor Ing. Karl Czerwenka sowie dem Staatsbahnrat Ing. Kafka als Leiter der Besichtigung den Dank der Teilnehmer und des Vereines auszusprechen.

Für den Ausschub:  
Ing. K. Czerwenka.

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

### TAGESORDNUNG

#### der 9. (Wochen-) Versammlung der Tagung 1917/1918.

Samstag den 5. Jänner 1918, abends 6 Uhr.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag, gehalten von o. ö. Universitäts-Professor **Dr. Philipp Frank** (Prag): „Statistik und Wahrscheinlichkeit in der Physik“ (Lichtbilder).

### TAGESORDNUNG

#### der 10. (Wochen-) Versammlung der Tagung 1917/1918.

Samstag den 12. Jänner 1918, abends 6 Uhr.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag, gehalten von **Ing. Viktor Brausewetter**, Chef der Beton-Bauunternehmung Pittel & Brausewetter: „Beton- und Eisenbetonbau im Hinterlande während der Kriegsjahre“ (Lichtbilder).

Nach diesen Versammlungen gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen; Anmeldefrist für das Abendessen (Brot- oder Mehlmarken mitbringen) bis Freitag abends 6<sup>h</sup>. Spätere Anmeldungen können seitens der Vereinskasse nicht mehr angenommen werden.

#### Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure gemeinsam mit der Fachgruppe für Elektrotechnik.

Donnerstag den 10. Jänner 1918, abends 6<sup>1/2</sup> Uhr.

Fortsetzung des Diskussionsabends über das Thema: „Elektrizitätswirtschaft und Wasserkraftnutzung“.

#### Fachgruppe für Elektrotechnik.

Montag den 14. Jänner 1918, abends 6<sup>1/2</sup> Uhr.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag, gehalten von Privatdozenten Dr. Ludwig Flamm: „Die Erfahrungsgrundlagen der Relativitätstheorie“.

### Vortragsprogramm.

19. Jänner: Hofrat Ing. Alfred Ritter Weber v. Ebenhof: „Technische und ethische Kulturideale in Shakespeare-Bacons »Sturm und Atlantis«“ (Lichtbilder).
26. Jänner: Zivil-Ingenieur Raimund Janesch: „Vorschlag zur Lösung der Karlsbader Hoch-

wasser-, Straßenbahn- und Stadtregulierungsfrage durch Einbau von Druckrohren in der Tepl“ (Lichtbilder).

In den folgenden Wochenversammlungen werden u. a. folgende Vortragende erscheinen:

Geh. Rat Exz. Dr. Wilhelm Exner: „Über die seit der Einflußnahme der Staatsverwaltung auf das Versuchswesen in Österreich neu geschaffenen Versuchsanstalten“.

Ing. F. M. Feldhaus (Berlin): „Über Edison“.

Ing. J. Lölkes (Hamburg): „Der Löffelbagger und seine Anwendung“.

Hofrat Professor Ing. Julius Marchet: „Über technisch-wirtschaftliche Staatsnotwendigkeiten“.

Oberbaurat Ing. Eduard Scheichl: „Elektrische Vollbahnbetriebe“.

Präsident Dr. R. Schuster (Budapest): „Der neue ungarische Patentgesetzentwurf“.

Oberstaatsbahnrat Ing. Max Singer: „Die allgemeine Nährpflicht“.

Ferner steht ein Doppelvortrag über die „Ernährung der Bevölkerung (Nahrungsmittelchemie)“ in Aussicht.

### V. Klubveranstaltung.

Sonntag den 13. Jänner 1918, um 4<sup>1/2</sup> Uhr nachmittags, findet eine Damenjause mit künstlerischen Vorträgen statt. Zutritt haben Vereinsmitglieder mit ihren Familienangehörigen sowie eingeführte Gäste. Eintritt frei.

### Offene Stellen.

#### Stellenvermittlung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Gesucht wird zum sofortigen Eintritt (soweit nichts anderes bemerkt ist):

286. Ingenieur, guter Statiker, mit mehrjähriger Baupraxis für Kroatien. Mit Kenntnis einer slawischen Sprache bevorzugt.

288. Jüngere, tüchtige Ingenieure, für selbständige Bauführung geeignet, in Wien.

291. Erfahrener Bauingenieur für einen Bahnbau in Kärnten (dessen Fertigstellung in 4 bis 5 Monaten geplant ist), der in der Lage ist, die techn. Vorarbeiten durchzuführen.

293. Bauingenieur (Geometer), selbstständig arbeitende Hilfskräfte für Wiener Zivilingenieurbureau.

294. Jüngerer Ingenieur für Maschinenbau und Elektrotechnik zur Ausarbeitung von Projekten und zur Montage-Revision von Dampfturbinen-Anlagen usw.

296. Bauingenieur mit längerer praktischer Verwendung im Industrie- und Eisenbetonbau sowie ein jüngerer Maschinen- und Elektroingenieur für Konstruktionsbureau und Betrieb.

298. Einige jüngere Konstrukteure, womöglich mit Praxis in der Konstruktion von Automobil-Getrieben und Fahrgestellen, für ein Konstruktionsbureau in Budapest. Kenntnis der ungarischen Sprache nicht unbedingt erforderlich.

299. Maschinen-Ingenieur für Textilmaschinen, ev. nur für Nachmittage ab 5<sup>h</sup>.

300. Jüngerer Architekt mit mindestens 2 jähriger Praxis für Wien.

301. Tüchtiger Ingenieur (selbständiger Konstrukteur) für gießereitechnisches Bureau.

302. Architekt, selbständig für Projekt und Bauleitung von Fabriksbauten, Arbeiterkolonien und Geschäftshäusern.

Die offenen Stellen werden nur dann wieder angegeben, wenn neue zu wachsen. Um nutzlose Bewerbungen zu verhüten, bleibt jede offene Stelle nur 6 Wochen in Vormerkung, falls nicht neuerlich anderes gewünscht wird.

Herren, die sich jetzt oder in Zukunft um offene Stellen bewerben wollen, belieben, in der Vereinskasse Fragebogen zu begeben. Bewerbungen um Stellen nach Kriegsende können derzeit nicht berücksichtigt werden.

## Probleme im Lokomotivbau und -betrieb.

Auszug aus dem Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 5. Dezember 1916 von Dr. R. Sanzin.

(Fortsetzung zu H. 1.)

### Einfluß der Lokomotivbauart auf Zugkraft und Leistung.

Zunächst muß vorausgeschickt werden, daß Zugkraft und Leistung stets für den gleichen Zustand der Lokomotive als gleichwertig vorausgesetzt sind. Je nach Bedarf wird das eine oder das andere Maß benützt.

Die indizierte Höchstleistung einer Lokomotive  $N_i$  ist das Ergebnis aus der stündlichen Dampferzeugung des Kessels  $\mathfrak{D}$  in kg und der Wirtschaftlichkeit der Lokomotivdampfmaschine hinsichtlich des Dampfverbrauches  $C_i$  in kg, so daß

$$N_i = \frac{\mathfrak{D}}{C_i}$$

Hiebei ändert sich  $\mathfrak{D}$  und  $C_i$  mit der Umdrehungszahl nicht unwesentlich. Gewöhnlich nimmt  $\mathfrak{D}$  mit der Umdrehungszahl erst stärker, später schwächer zu, während  $C_i$  bei einer mittleren oder größeren Umdrehungszahl den geringsten Wert besitzt und nach beiden Seiten hin einen größeren Wert erreicht.

Als eine Folge hiervon erscheint bei einer Umdrehungszahl von 2,5 bis 3,5 in der s gewöhnlich ein Höchstwert von  $N_i$ , während bei noch größeren Umdrehungszahlen  $N_i$  wieder abnimmt. Je nach der Bauart der Lokomotive fällt der Höchstwert von  $N_i$  in oder außer das gewöhnlich gebrauchte Leistungsgebiet der Lokomotive. Für die 2 B-Schnellzug-Lokomotive, deren Leistung in Abb. 2 dargestellt ist, tritt die indizierte Höchstleistung bei 110 km/h ein, während die im gewöhnlichen Betrieb zugelassene Höchstgeschwindigkeit nur 90 km/h ist.

Tritt auch nur eine geringe Änderung von  $\mathfrak{D}$  oder  $C_i$  ein, so muß sich natürlich auch  $N_i$  und damit die Lage der Höchstleistung hinsichtlich der Umdrehungszahl ändern. Wird z. B. die Dampferzeugung gesteigert, so werden größere Füllungen notwendig werden. Diese bedingen bei größeren Füllungen und kleineren Umdrehungszahlen eine Erhöhung, bei kleinen Füllungen und großen Umdrehungszahlen oft aber eine Verminderung des spezifischen Dampfverbrauches  $C_i$ . Der Verlauf der  $C_i$ -Linie wird somit ein anderer sein und als Folge einer Steigerung der Dampferzeugung tritt gewöhnlich bei kleinen und mittleren Umdrehungszahlen nur eine mäßige, bei hohen Umdrehungszahlen aber eine erhebliche Steigerung der indizierten Höchstleistung ein, wobei der Höchstwert von  $N_i$  in eine größere Umdrehungszahl rückt.

Wird die Dampferzeugung des Kessels vermindert, so wird  $C_i$  den nun mäßigeren Füllungen entsprechend bei kleinen Umdrehungszahlen günstiger, bei größeren aber mitunter auch ungünstiger werden. Die Werte von  $N_i$  werden nun bei kleinen Umdrehungszahlen anwachsen, der Höchstwert von  $N_i$  wird zwar geringer ausfallen als früher, jedoch in eine weit geringere Umdrehungszahl zu liegen kommen. Bei großen Umdrehungszahlen muß  $N_i$  nun aber bedeutend geringer sein als in beiden früheren Fällen.

Diese Vorgänge sind aus Abb. 5 zu entnehmen, wo durch 1 eine mittlere, durch 2 eine verminderte und durch 3 eine gesteigerte Dampferzeugung dargestellt ist. Die zugehörigen Füllungen, spezifischen Dampfverbrauchsziffern und indizierten Leistungen sind durch die gleichen Ziffern bezeichnet.

Eine Änderung der Dampferzeugung des Kessels ist hauptsächlich durch die Art des Brennstoffes bedingt. Bei den Leistungsberechnungen der Lokomotiven für den Betrieb werden gewöhnlich vergleichsweise gute Brennstoffe vorausgesetzt. Eine Steigerung der Dampferzeugung wird daher gewöhnlich nur bei ungewöhnlich guten Brennstoffen zu erwarten sein, wegen eine entsprechende Verminderung

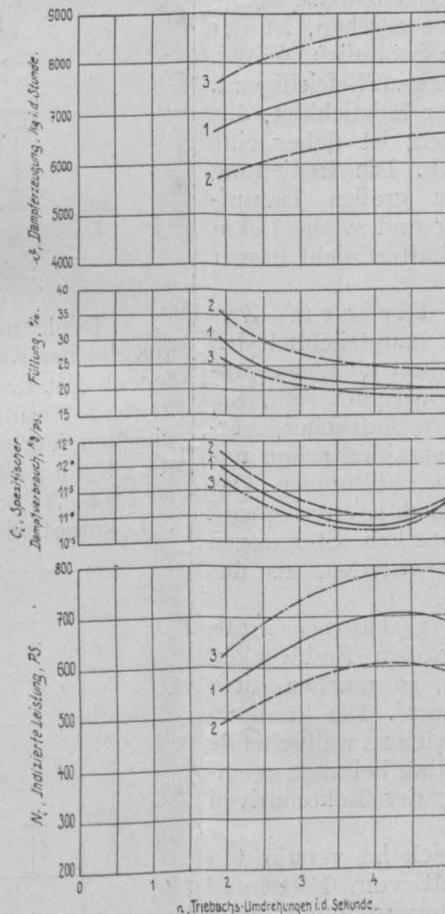


Abb. 5.

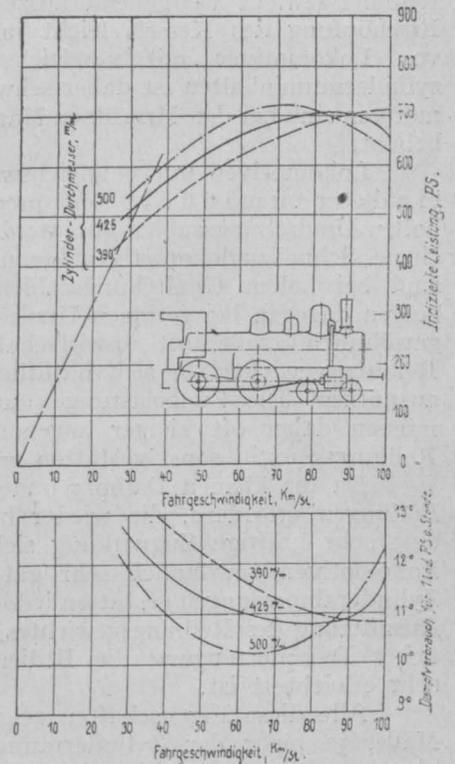


Abb. 6.

der Dampferzeugung wegen weniger hochwertigen Brennstoffen öfter vorkommt.

Eine nicht unwesentliche Steigerung der Dampferzeugung kann man durch eine Änderung der Blasrohrwirkung erhalten. Natürlich besteht auch in dieser Hinsicht eine obere Grenze, die nicht ohne andere Nachteile überschritten werden kann.

Wir können uns nun noch vorstellen, daß auch durch Änderung der Größe der Dampfzylinder eine Verschiebung der Werte  $C_i$  bei gleichbleibender Dampferzeugung eintritt. Diese Erscheinung ist in Abb. 6 dargestellt. Werden die Dampfzylinderinhalte vergrößert, so werden durch kleinere Füllungen die Werte von  $C_i$  bei kleinen und mittleren Umdrehungszahlen abnehmen, bei großen aber oft anwachsen.  $N_i$  wird daher bei kleineren Umdrehungszahlen größer werden. Der Höchstwert von  $N_i$  wird etwas anwachsen und in eine kleinere Umdrehungszahl fallen.

Das Gegenteil tritt bei einer Verkleinerung der Dampfzylinderinhalte ein. Wie aus Abb. 6 zu entnehmen, fällt dann  $N_i$  bei kleinen Umdrehungszahlen geringer, bei großen aber günstiger aus und der Höchstwert von  $N_i$  rückt in eine größere Umdrehungszahl.

Aus diesen Ergebnissen und Abb. 6 sind auch die kennzeichnenden Eigenschaften von Lokomotiven mit vergleichsweise großen und kleinen Dampfzylinder-Raumgehalten leicht abzuleiten. Lokomotiven mit vergleichsweise großem Zylinderrauminhalt werden bei geringen und mittleren Umdrehungszahlen am besten entsprechen, wobei sie verhältnismäßig viel leisten und wirtschaftlich sind. Bei großen Umdrehungszahlen geht die Leistung zurück, die Dampfverbrauchsziffern sind hoch und der Kessel kann leicht erschöpft werden. Das Reibungsgewicht läßt sich mit den großen Dampfzylindern naturgemäß gut ausnützen, so daß besonders bei Gebirgslokomotiven Wert auf große Dampfzylinder zu legen ist.

Da die großen Dampfzylinder vergleichsweise kleine Füllungen und damit geringe Enddrücke ergeben, ist der Blasrohrdruck und die Zugwirkung gewöhnlich mäßig. Die Dampferzeugung ist daher nicht immer ganz befriedigend. Bei den großen Dampfzylindern und der Möglichkeit, das Reibungsgewicht weitgehend auszunützen, ist daher eine Erschöpfung des Kessels leicht möglich. Die Bedienung von Lokomotiven mit vergleichsweise großen Dampfzylinderrauminhalten ist daher schwierig und solche Lokomotiven sind bei den Maschinen-Mannschaften nicht immer beliebt.

Lokomotiven mit vergleichsweise kleinem Zylinderrauminhalt entsprechen hauptsächlich bei hohen Umdrehungszahlen gut, werden somit als ausgesprochene Schnellzuglokomotiven besonders geeignet sein. Sie sind bei hohen Umdrehungszahlen wirtschaftlicher, verlangen dagegen bei geringen Umdrehungszahlen schon ungewöhnlich große, oft unwirtschaftliche Füllungen. Das Reibungsgewicht läßt sich natürlich nicht so weitgehend ausnützen. Die Zugbelastungen auf starken Steigungen müssen daher oft kleiner angenommen werden, als das Reibungsgewicht sonst gestatten würde.

Da die kleinen Dampfzylinder vergleichsweise große Füllungen erfordern, die wieder bei großen Enddrücken eine sehr kräftige Zugwirkung sichern, so machen diese Lokomotiven gewöhnlich sehr gut Dampf. Die knappen Zylinderabmessungen gestatten jedoch keine zu weitgehende Ausnützung des Reibungsgewichtes, so daß bei stets reichlicher Dampferzeugung die Bedienung der Lokomotiven sehr erleichtert ist.

Alle diese Eigenschaften zeigen sich im verstärkten Maße, je mehr der Zylinderrauminhalt vom Mittelmaß abweicht. Der vorteilhafteste Zylinderrauminhalt tritt immer nur für eine bestimmte Umdrehungszahl ein, so daß je nach dem Zwecke der Lokomotive eine Abweichung nach der einen oder anderen Richtung vorteilhaft ist.

Wird vorausgesetzt, daß an einer bestimmten Lokomotivbauart nicht nur eine Veränderung der Dampferzeugung nach Abb. 5, sondern auch eine Veränderung des Zylinderrauminhaltes nach Abb. 6 vorgenommen wird, so ist eine ganz beträchtliche Veränderung in der Lage und Größe der  $N_i$ -Schaulinie zu erwarten. Man hat daher die Möglichkeit, für eine bestimmte Aufgabe der Lokomotive die Größe und Lage der  $N_i$ -Schaulinie durch diese Mittel zu beeinflussen.

Es darf nicht übersehen werden, daß auch die Größe des Kesseldruckes, die Höhe einer etwaigen Dampfüberhitzung, die Güte der Steuerung, die Dampfverteilung und das Zylinderraumverhältnis der Verbundlokomotiven auf die Größe der Dampfverbrauchsziffer  $C_i$  weitgehenden Einfluß ausüben und damit auch für die Größe und Lage der  $N_i$ -Schaulinie maßgebend sind.

Bisher ist stets nur die Umdrehungszahl der Triebachse der Lokomotive in Betracht gezogen worden, da diese bei sonst unveränderten Verhältnissen für die Zugwirkung und damit auch für die Dampferzeugung und auf der anderen Seite auch für den Dampfverbrauch der Dampfmaschine allein maßgebend ist.

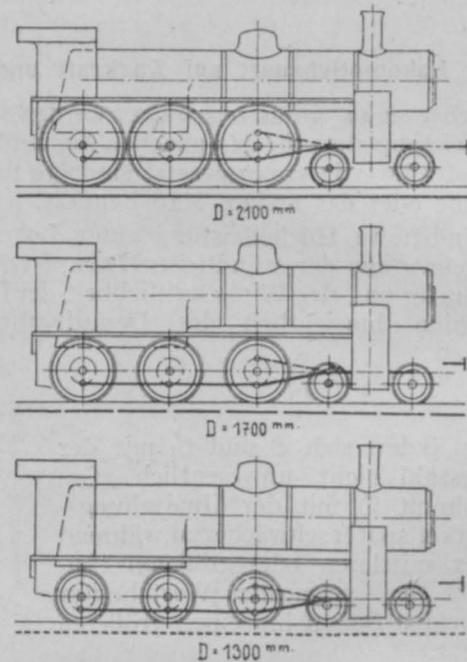


Abb. 7.

Denkt man sich drei Lokomotiven (Abb. 7) mit durchaus gleichen Kesseln und durchaus gleichen Dampfmaschinen, jedoch mit dem Unterschied, daß die Triebraddurchmesser 2100, 1700 und 1300 mm betragen, so werden unter sonst gleichen Verhältnissen die 3 Lokomotiven, auf die Umdrehungszahl der Triebachse bezogen, dieselbe  $N_i$ -Schaulinie nach Abb. 8 ergeben, da an allen 3 Lokomotiven  $D$  und  $C_i$  gleich sind.

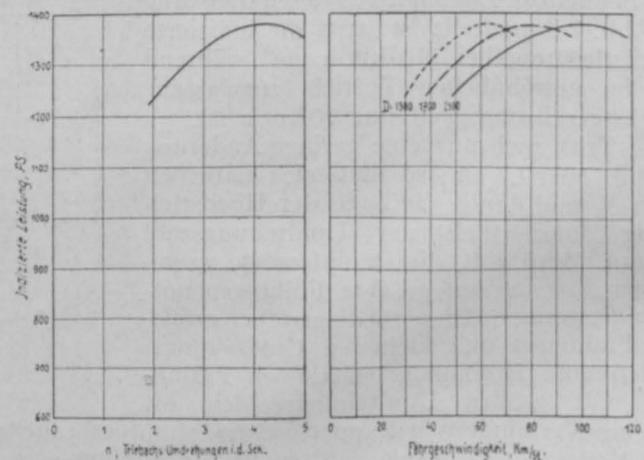


Abb. 8.

Abb. 9.

Wird  $N_i$  jedoch auf die Fahrgeschwindigkeiten bezogen, so ergeben sich nun 3 Schaulinien, die dem Triebraddurchmesser entsprechend auseinanderrücken, wie aus Abb. 9 zu ersehen ist. Die Eignung der verschiedenen Triebraddurchmesser für verschiedene Verwendungszwecke wird nun sofort klar. Die Veränderung des Triebraddurchmessers stellt somit ein weiteres, sehr wirksames Mittel vor, die Lokomotiven bestimmten Anforderungen entsprechend besonders auszubilden.

Im Verein mit den übrigen angedeuteten Mitteln kann man die  $N_i$ -Schaulinie nach Größe und Lage weitestgehend beeinflussen.

Aus der indizierten Leistung  $N_i$  wird die Nutzleistung am Tenderzughaken  $N_z^0$  erhalten, wenn von ersterer der

Leistungsaufwand für den Gesamtwiderstand von Lokomotive und Tender abgezogen wird. Ist  $W_{L+T}$  der Gesamtwiderstand von Lokomotive und Tender im Beharrungszustand und auf wagrechter Strecke, so erhält man

$$N_z^o = N_i - \frac{W_{L+T} \cdot V}{270}$$

wenn  $V$  die Fahrgeschwindigkeit in km/h ist. Oder es ergibt sich auf Zugkraft bezogen die nützliche Zugkraft am Tenderzughaken

$$Z_z^o = Z_i - W_{L+T}$$

Der Gesamtwiderstand umfaßt in diesem Fall auch den sogenannten inneren Widerstand des Triebwerkes bei der Fahrt unter Dampf. Der Gesamtwiderstand ist vom Gewicht von Lokomotive und Tender und von der Bauart der Lokomotive, namentlich von der Zahl und dem Durchmesser der gekuppelten Räder, abhängig. Es wird somit, selbst bei gleichem Verlauf der  $N_i$ -Schaulinie, bei Lokomotiven mit verschiedener Grundbauart wegen Änderung des Widerstandes eine beträchtliche Verschiebung der  $N_z^o$ -Schaulinien eintreten.

Für die 3 in Abb. 7 enthaltenen 2 C-Lokomotiven mit 2100, 1700 und 1300 mm Triebraddurchmesser und durchaus gleichen Kesseln und Maschinen hat sich in Abb. 8 noch auf die Umdrehungszahl bezogen dieselbe  $N_i$ -Schaulinie ergeben. Durch die Verschiedenheit des Triebraddurchmessers sind in Abb. 9 die auf Fahrgeschwindigkeit bezogenen  $N_i$ -Schaulinien auseinandergerückt. Wird nun noch der Leistungsaufwand für den Gesamtwiderstand von Lokomotive und Tender von  $N_i$  abgezogen, so erhält man in Abb. 10 auch noch die  $N_z^o$ -Schaulinien. Auf die Zugkraft bezogen ist in Abb. 11 die nützliche Zugkraft  $Z_z^o$  der 3 Loko-

für den Güterzug- oder Gebirgsdienst besonders geeignet. Trotz gleicher indizierter Höchstleistung ist die größte Nutzleistung der 3 Lokomotiven nicht gleich groß, sondern nimmt mit zunehmendem Triebraddurchmesser ab. Dies rührt davon her, daß die Höchstleistung mit zunehmendem Triebraddurchmesser in größere Geschwindigkeiten fällt und hierbei auch der Gesamtwiderstand größer ausfällt. Es ist dies ein Opfer, das für das Erreichen größerer Fahrgeschwindigkeiten unbedingt gebracht werden muß.

Abb. 10 und 11 lassen auch noch erkennen, wie durch die Auswahl des Triebraddurchmessers die Ausnutzung des Reibungsgewichtes beeinflusst wird. Die Reibungsgeschwindigkeit ist im vorliegenden Fall bei 2100, 1700 und 1300 mm Triebraddurchmesser 22, 33 und 38 km/h. Wieder ist daraus zu erkennen, wie sehr durch den kleinen Triebraddurchmesser an nützlicher Zugkraft in der Gegend zwischen 30 und 40 km/h gewonnen wird.

Aber auch der Wert und die Vor- und Nachteile der sogenannten Universal-Lokomotiven lassen sich durch Abb. 10 und 11 gut einschätzen. Es sind darunter Lokomotiven zu verstehen, die für möglichst viele Dienstzweige verwendbar sein sollen. Gewöhnlich sind es 2 C- oder 1 C 1-Lokomotiven mit 1500 bis 1800 mm Triebraddurchmesser. Hier entspricht ihr etwa die Lokomotive mit 1700 mm Triebraddurchmesser. Sie nimmt hinsichtlich der nützlichen Zugkraft und Leistung eine Zwischenlage zwischen der ausgesprochenen Schnellzug- und der ausgesprochenen Güterzuglokomotive ein. Sie ist aber nur im Gebiet zwischen 55 und 65 km/h kräftiger als die beiden anderen Lokomotiven und kann natürlich bei sehr hohen und sehr kleinen Geschwindigkeiten die beiden anderen Lokomotiven nicht völlig ersetzen. Universal-Lokomotiven sind daher nur als ein teilweiser Ersatz für ausgesprochene Schnellzug- und Güterzuglokomotiven anzusehen. So ausgezeichnete Dienste sie unter bestimmten Verhältnissen zu leisten vermögen, so kann man mit ihnen allein doch nicht durchkommen.

In Abb. 12, 13 und 14 ist der Einfluß der Kupplung von 2 oder 3 Lokomotivachsen vorgeführt. In Abb. 12 sind 2 Lokomotiven dargestellt, die wieder durchaus gleichen Kessel, Dampfmaschinen und in diesem Fall auch gleichen Triebraddurchmesser besitzen. Es sind jedoch an der einen Lokomotive 2, an der anderen 3 Achsen gekuppelt. Zunächst wird durch das größere Reibungsgewicht die größte nützliche Zugkraft im gleichen Verhältnisse gesteigert. Da jedoch die indizierten Zugkräfte beider Lokomotivbauarten mit Rücksicht auf denselben Kessel gleich sein müssen, so sinkt die Reibungsgeschwindigkeit von 65 km/h an der 2 B 1-Lokomotive auf 33 km/h an der 2 C-Lokomotive herab. Die Zunahme der Zugkraft durch Kupplung der dritten Achse kommt somit nur für Geschwindigkeiten von weniger als 65 km/h in Betracht und tritt im vollen Ausmaß erst bei Geschwindigkeiten von 33 km/h und weniger ein. Durch die Kupplung der dritten Lokomotivachse wird der Widerstand der Lokomotive, wenn auch nicht bedeutend, so doch etwas erhöht und als eine Folge hiervon wird  $Z_z^o$  bei großen Fahrgeschwindigkeiten für die 2 C-Lokomotive geringer ausfallen als für die 2 B 1-Lokomotive. Es ist somit durch die Kupplung der dritten Achse die Zugkraft bei kleinen Fahrgeschwindigkeiten namhaft gesteigert, für das Schnellfahren ist aber die Eignung der Lokomotive etwas verschlechtert worden. Es ist somit begründet, wenn man für den ausgesprochenen Schnellzugdienst bei großen Fahrgeschwindigkeiten mit der geringsten Zahl von gekuppelten Achsen auszukommen trachtet.

Es wurde somit dargelegt, wie sehr die Hauptverhältnisse und die Bauart der Lokomotive auf die Form und Lage der  $N_z^o$ - und  $Z_z^o$ -Schaulinien einwirkt. Von größtem

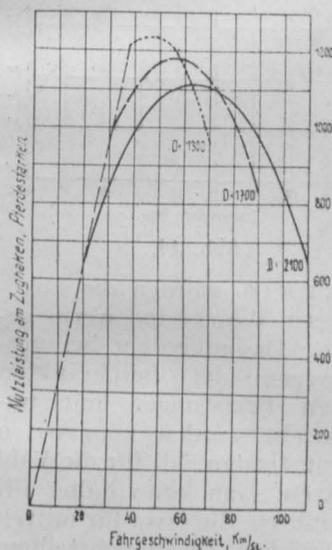


Abb. 10.

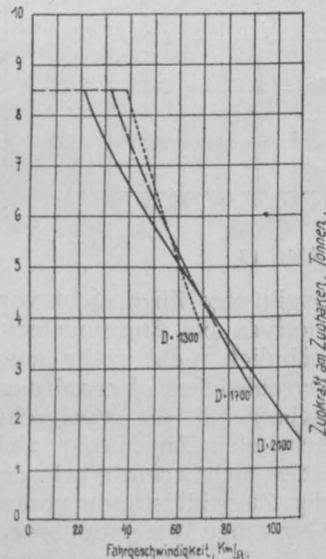


Abb. 11.

motivbauarten besonders dargestellt. Diese zeigen für die 3 verschiedenen Triebraddurchmesser eine weitgehende Abweichung. Wie ohne weiteres einzusehen, ist die Lokomotive mit Triebrädern von 2100 mm Durchmesser für die höchste Geschwindigkeit geeignet. Sie kann noch mit 110 km/h fahren und leistet hierbei am Zughaken 650 PS. Die Lokomotive mit 1700 mm Triebraddurchmesser erzielt nur eine Höchstgeschwindigkeit von 90 km/h und leistet dabei am Zughaken um 140 PS weniger als die Lokomotive mit 2100 mm Triebraddurchmesser. Die Lokomotive mit 1300 mm Triebraddurchmesser ist höchstens für 70 km/h geeignet und dabei natürlich schwächer als beide anderen Lokomotiven mit den größeren Raddurchmessern. Bei Geschwindigkeiten von weniger als 50 km/h ist aber die Lokomotive mit Triebrädern von 1300 mm ganz erheblich stärker als die beiden anderen und daher

Einfluß ist hierbei das Verhältnis der Zylinderrauminhalte zur Dampferzeugung, die Größe des Triebraddurchmessers und die Zahl der gekuppelten Achsen. Es wirken jedoch noch zahlreiche andere Verhältnisse mit. Jedenfalls ist es erklärlich, wenn die Form und Lage der  $N_z^0$ - und  $Z_z^0$ -Schaulinien an den Lokomotiven verschiedener Bauart große Unterschiede zeigen. Die in Abb. 3 enthaltenen  $Z_z^0$ -Schaulinien geben ein übersichtliches Beispiel hierfür.

### Berechnung der Belastungstafeln.

Wie bereits erörtert, sind zuverlässige Behelfe über die zweckmäßigsten Belastungen der Lokomotiven für einen sachgerechten und wirtschaftlichen Zugförderdienst unerläßlich.

Als Ausgang für die Berechnung der Zugbelastungen ist die Zugkraft am Tenderzughaken auf wagrechter Strecke und im Beharrungszustand  $Z_z^0$  am vorteilhaftesten. Diese Zugkraftwerte sollen durch Versuche gewonnen werden. Entweder durch unmittelbare Untersuchung der Lokomotiven mit Zugkraftmesser oder durch Indizierung, wobei jedoch im letzteren Fall noch

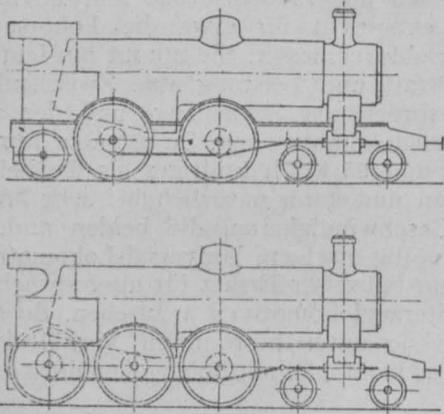


Abb. 12.

besondere Versuche zur Bestimmung des Fahrwiderstandes von Lokomotive und Tender notwendig werden.

Theoretische Ausmittlungen der Zugkraft  $Z_z^0$  aus den Hauptabmessungen der Lokomotive ohne Anlehnung an durchgeführte Versuche müssen stets als unsicher angesehen werden, da der Erfolg einer Lokomotivbauart vom Zusammenwirken so vieler Umstände und Verhältnisse abhängt, daß eine theoretische Vorausbestimmung nur beschränkte Sicherheit bieten kann.

Solche theoretische Ermittlungen sind als Voraus-schätzungen für neu entworfene Lokomotiven naturgemäß erforderlich. Sie werden mit Hilfe von Erfahrungswerten an ähnlichen Lokomotiven gewonnen, wobei die persönlichen Ansichten und Erfahrungen eine große Rolle spielen. Anhaltspunkte und Regeln für solche Arbeiten sind ebenfalls bereits mehrfach erschienen. Die Ergebnisse dieser Berechnungsweisen gehen jedoch, wie zu erwarten, recht weit auseinander. Man wird daher stets nach Fertigstellung einer neuen Lokomotivbauart Erfahrungswerte aus dem Betrieb gewinnen und erst diese als Grundlage für die gültigen Belastungstafeln benützen. Ganz von der Güte und dem Umfang der Untersuchungen wird auch die Zuverlässigkeit der Belastungstafeln abhängen.

Als Grundlagen für die Bestimmung von Belastungstafeln ist somit die größte Zugkraft am Tenderzughaken  $Z_z^0$  erkannt. Aus der Zugkraft ist die Berechnung der zulässigen Zuglasten möglich, wenn entsprechende Werte über den Fahrwiderstand des Wagenzuges vorliegen. Sind Erfahrungen über die Fahrwiderstände bei der betreffenden Eisenbahnverwaltung vorhanden, so können diese mit Vorteil ver-

wertet werden, da das Ergebnis der Berechnungen um so wertvoller erscheint, je näher man der Wirklichkeit kommt. Liegen Erfahrungen nicht vor, so müssen die in den Handbüchern angeführten Widerstandsgleichungen Anwendung finden, wobei weitestgehende Vorsicht bei der Auswahl derselben anzuraten ist. Nur bei kleinen Betrieben wird es möglich sein, mit einer Widerstandsgleichung für alle Zugarten das Auslangen zu finden. Dagegen ist es bei Hauptbahnbetrieb notwendig, die Fahrwiderstände nach den Zugarten zu unterscheiden.

Die Fahrwiderstände der Wagenzüge weichen nach der Bauart, dem Gewicht und der Achsenzahl so sehr voneinander ab, daß es gründlicher Überlegung bedarf, die zweckentsprechendsten Werte in Rechnung zu ziehen. Besonders an Güterwagen wechselt der Widerstand in weiten Grenzen. Gut beladene, offene Güterwagen zeigen die geringsten, unbeladene, unregelmäßig aus gedeckten und offenen Güterwagen bestehende Züge weisen die größten Widerstandswerte auf. Um sicher zu gehen, müßte man eigentlich letztere Widerstandswerte zu Grunde legen. Da jedoch so

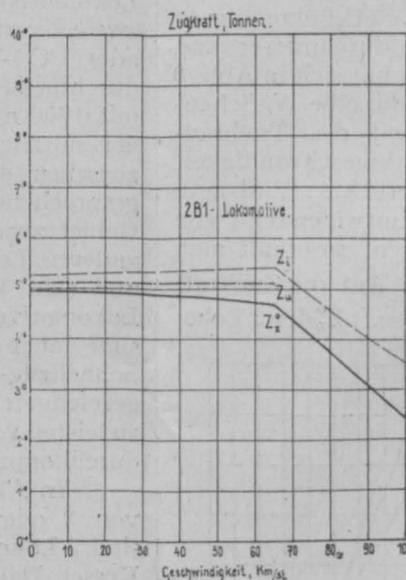


Abb. 13.

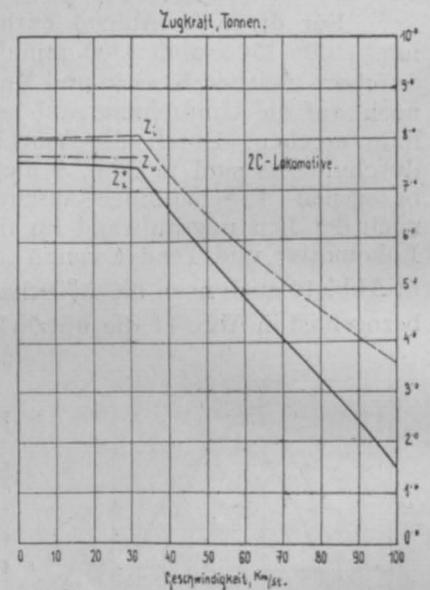


Abb. 14.

ungünstige Züge nicht vorherrschen, so würden die Lokomotiven bei Zugrundelegung dieser Widerstandswerte gewöhnlich nicht völlig ausgenützt. Da außerdem bei verschiedenen Verwaltungen wegen der beschränkten Achsenzahl die vorgeschriebenen Belastungen mit unbeladenen Zügen gar nicht erreicht werden können, so ist es nicht erforderlich, den ungünstigsten Fall für die Wahl der Zugwiderstände vorauszusetzen. Man kann daher für Güterzüge Widerstandswerte einführen, die etwa für mittelmäßig beladene Wagen bei unregelmäßiger Zusammenstellung aus gedeckten und offenen Wagen gelten. Tritt der ungünstigste Fall im Betrieb ein, so muß der Zugkraftüberschuß hierfür aufkommen, wenn nicht für die Führung von schlecht beladenen Zügen besondere Erleichterungen geschaffen werden.

Auf Strecken, wo der Verkehr der beladenen und leeren Wagen nur in bestimmten Richtungen vor sich geht, wäre eine getrennte Erstellung der Belastungstafeln für beladene und leere Züge oft vorteilhaft. Auf Strecken mit geringen Steigungen würde sich der Unterschied zwischen den Belastungen für beladene und leere Züge als ganz erheblich herausstellen, wogegen auf starken Steigungen, wo die Schwerkraft gegen den Fahrwiderstand des Wagenzuges weit überwiegt, der Unterschied geringer ist.

Im allgemeinen muß jedoch festgestellt werden, daß über die Widerstandsverhältnisse der Güterwagen noch nicht völlige Klarheit herrscht. Die vorliegenden Erfahrungen weisen noch mancherlei Lücken auf.

Die Fahrwiderstände der Personenwagen weichen ebenfalls mit der Bauart, der Achsenzahl, hauptsächlich aber mit dem Gewicht für die Wageneinheit, voneinander ab. Der Unterschied der Widerstände tritt hauptsächlich bei größerer Fahrgeschwindigkeit hervor und scheint daher vorherrschend durch den Luftwiderstand bedingt. Versuchsreihen über den Fahrwiderstand von Personenwagen sind ziemlich vollständig vorhanden, so daß es möglich ist, die Widerstände bestimmter Wagenbauarten

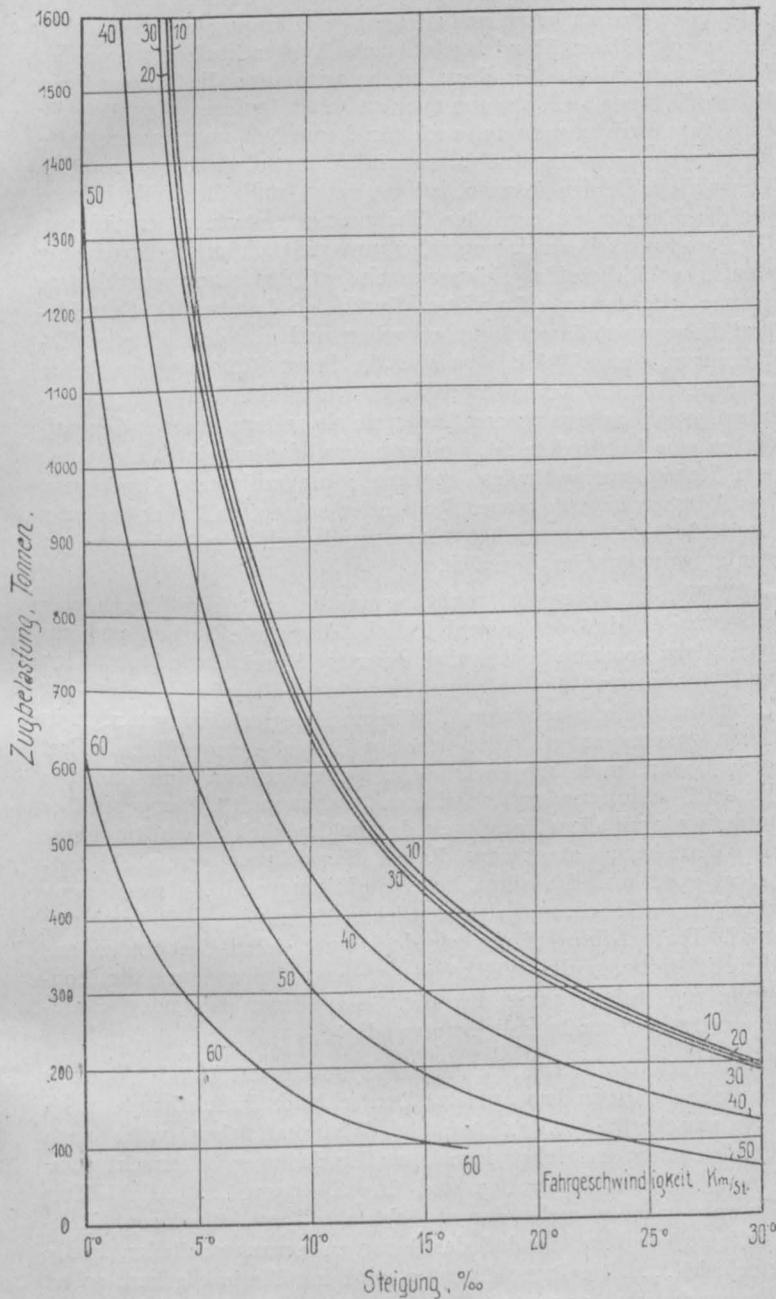


Abb. 15.

mit einiger Sicherheit vorzubestimmen. Man kann daher nach den vorhandenen Betriebsverhältnissen die entsprechenden Widerstandswerte wählen. Zweiachsige Personenwagen mit geringen Gewichten für die Wageneinheit und mit offenen Plattformen besitzen die größten Widerstände, wogegen 4- und 6-achsige Drehgestellwagen mit großen Gewichten naturgemäß die kleinsten Widerstandswerte liefern. Da ein großer Teil der Personenzüge und der minder

wichtigen Schnellzüge noch vielfach aus 2- und 3-achsigen Wagen mit geringen Einheitsgewichten besteht, so müssen bei der Bestimmung der Belastungstafeln wohl die größeren Widerstände dieser Fahrzeuge berücksichtigt werden. Für ausgesprochene Schnellzüge, die dauernd hohe Fahrgeschwindigkeiten einhalten, ist die Verwendung der Widerstandswerte von Drehgestellwagen zulässig. Bei sehr hohen Fahrgeschwindigkeiten sind die möglichen Zuglasten dann nicht unwesentlich größer als bei der Verwendung von 2- und 3-achsigen Wagen.

Es entsteht nun noch die Schwierigkeit, daß für Lokomotiven, die für mehrere Zuggattungen in Verwendung kommen, Belastungstafeln für jede Zuggattung erstellt werden müßten, was natürlich aus Gründen der Einfachheit besser vermieden würde. Man hat in einzelnen Fällen versucht, die Widerstandswerte der verschiedenen in Betracht kommenden Zuggattungen durch eine Schaulinie zu ersetzen, was natürlich nur bis zu einem gewissen Grad der Annäherung möglich ist. Die Belastungstafeln aller Lokomotiven nach derartigen, willkürlich gewählten Widerstandswerten zu berechnen, dürfte jedoch nicht zu empfehlen sein, da man sich hierbei von der Wirklichkeit zu weit entfernt.

Auf den Krümmungswiderstand ist bei Berechnung der Belastungstafeln nicht Rücksicht zu nehmen, da dieser zweckmäßiger in der „maßgebenden“ Steigung mitinbegriffen wird. Diese wird ein für allemal für jede Strecke nach zweckmäßig erkannten Widerstandswerten berechnet, wobei der volle Wert des Krümmungswiderstandes dem Steigungswiderstand zuzurechnen ist. Für neuere Gebirgsstrecken mit ausgeglichenen Steigungsverhältnissen ist der Krümmungswiderstand nicht weiter zu berücksichtigen. Als maßgebende Steigung ist dann der größte Steigungswiderstand der geraden Strecke anzusehen.

Die ausgemittelten Werte der Zugbelastungen werden in den Belastungstafeln aufgenommen. Diese können entweder als zeichnerische Darstellung nach Abb. 15 Verwendung finden, oder es werden die gefundenen Werte ziffernmäßig eingesetzt. Erstere Darstellung gestattet das Aufsuchen der Belastungen und Steigungen auch für zwischenliegende Fahrgeschwindigkeiten mit genügender Genauigkeit, während die ziffernmäßigen Angaben den Vorteil ergeben, daß solche Belastungstafeln auch von minder vorgebildeten Beamten sicher verwendet werden können.

Das Aufsuchen der vorteilhaftesten Belastungen und Fahrgeschwindigkeiten vollzieht sich an der Belastungstafel in Abb. 15 etwa in folgender Weise: Eine Strecke besitzt maßgebende Steigungen von 20‰. Die Tafeln lassen erkennen, daß bei 30 km/h eine Zuglast von 320 t gefördert werden kann. Begnügt man sich, daß nur mit 20 oder 10 km/h gefahren wird, so kann die Belastung auf 325 oder 335 t gesteigert werden. Trotz der Verminderung der Fahrgeschwindigkeit ist somit in diesem Leistungsgebiet nur eine unmerkliche Steigerung der Belastung möglich. Wird statt mit 30 km/h mit 40 gefahren, so muß die Belastung von 315 auf 215 t, d. i. um 100 t, vermindert werden. In diesem Leistungsgebiet ist daher die Belastung von der Fahrgeschwindigkeit empfindlich abhängig. Es ist somit vergleichsweise am vorteilhaftesten, mit der Reibungsgeschwindigkeit von 30 km/h zu fahren, die gleichzeitig die vergleichsweise höchste Belastung zuläßt.

(Schluß folgt.)

## Rohstoffnot und Rohstoffpolitik.

Von Dr. Heinrich Pudor.

Den Fragen der Übergangswirtschaft ist bekanntlich seitens der Reichsregierung schon jetzt durch Schaffung eines besonderen Reichskommissariats besondere Aufmerksamkeit geschenkt worden und auch der Reichstagsausschuß für Handel und Gewerbe hat die Fragen der Überführung der Kriegs- in die Friedenswirtschaft zum Gegenstand besonderer Beratungen gemacht, u. zw. in erster Linie die Rohstoffversorgung, bezüglich deren eine große Anzahl von Eingaben an den Reichstag gelangt sind. Der Handelsausschuß des Reichstages hat deshalb die Fragen der Rohstoffversorgung in einige Unterabteilungen gegliedert und dafür Berichterstattung bestellt. Die Einteilung zeigt 1. Rohstoffe, Halb- und Fertigfabrikate, 2. Lebens- und Futtermittel, 3. die Schiffsraumfrage, 4. die Valutafrage, 5. die Kontingentierungsfrage und Organisation und Finanzierung des Außenhandels, 6. die Arbeiterfrage.

Auch der Kriegsausschuß der deutschen Industrie hat sich der Frage der Rohstoffversorgung gewidmet und bereits im Herbst 1916 eine Versammlung unter Vorsitz des Kommerzienrats Friedrichs-Potsdam einberufen, an der Vertreter der Reichsämter des Äußern und Innern und der Kriegs- und Handelsministerien teilnahmen. Wir berichten darüber in der Anmerkung<sup>1)</sup>.

Schließlich sei einleitend bemerkt, daß auch im bayerischen Landtag das Zentrum den Antrag gestellt hatte, die Regierung möge rechtzeitig dafür eintreten, daß 1. bei einer nach dem Kriege zu erwartenden zentralen Regelung der Rohstoffeinfuhr und Verteilung von Rohstoffen aller Art unter Mitwirkung des Reiches an die Einzelstaaten der Handel und die Verbraucher der letzteren ihrer Bedeutung entsprechend vertreten sind, 2. bei der Schaffung von Neuanlagen insbesondere für Herstellung von Rohstoffen im Inland die Bundesstaaten nach Möglichkeit und nach Maßgabe ihrer den Bedürfnissen der betreffenden Produktion entsprechenden natürlichen Hilfsmittel berücksichtigt werden. Es handelt sich dabei um Ausnützung der Wasserkräfte nach einem neuen System.

Bevor wir auf diese hier angedeuteten Einzelfragen eingehen, seien einige allgemeine Bemerkungen vorausgeschickt. Vor allem dies, daß wir zwar nicht der Meinung sind, daß die Zeit schon gekommen ist, vom Frieden zu sprechen, und daß wir die ersten sein sollen, davon zu sprechen, aber da es immerhin nicht ausgeschlossen ist, daß uns der Reichskanzler eines Tages vor die vollendete Tatsache eines Friedensschlusses stellt, und da der Friede über Nacht kommen kann, ist es notwendig, unverzüglich an die dringlichste Frage künftiger Wirtschaftspolitik heran-

<sup>1)</sup> Ein einleitendes, allgemein über die Ansichten und Wünsche von Industrie und Handel unterrichtendes Referat wurde von dem Geschäftsführer der Handelskammer in Düsseldorf Dr. Brandt erstattet. In der Debatte fand der von dem Geschäftsführer des Kriegsausschusses der deutschen Industrie und des Zentralverbandes deutscher Industrieller Regierungsrat a. D. Dr. Schweighoffer eingenommene Standpunkt, daß die zur Erörterung stehenden Fragen am zweckmäßigsten in fachlich zusammengesetzten Ausschüssen in enger Fühlungnahme mit den zuständigen Berufsvertretungen behandelt werden sollen, die allseitige Zustimmung der Versammlung. Demgemäß wurde der nachstehende Beschlusstrag einstimmig angenommen:

„Die vom Kriegsausschuß der deutschen Industrie einberufene Versammlung gibt der Überzeugung Ausdruck, daß die Frage der Rohstoffversorgung nach dem Kriege mit Rücksicht auf die verschiedenen Interessen der Industrie, des Handels, der Schifffahrtsunternehmungen und der Großbanken am zweckmäßigsten in fachlich gegliederten Ausschüssen beraten und geklärt wird. Sie vertritt ferner den Standpunkt, daß diese Arbeit im engen Zusammenhang mit den staatlichen Behörden zu leisten ist und daß in Erwägung darüber eingetreten wird, in welcher Weise man sich bei Versorgung des deutschen Marktes mit Rohstoffen auf die bestehenden Rohstoffgesellschaften und Einkaufsorganisationen zu stützen haben wird. Sie beauftragt den Kriegsausschuß der deutschen Industrie, die zur Einberufung der verschiedenen Ausschüsse erforderlichen Vorarbeiten in die Hand zu nehmen und die vermittelnde Instanz zwischen den sämtlichen interessierten Kreisen zu bilden.“

zutreten: woher nehmen wir die Rohstoffe für unsere Industrie, wenn die Betriebe wieder in Gang kommen, und woher nehmen wir die Schiffe und den Frachtraum für die Beschaffung der dringend benötigten Rohstoffe? Wie man diese Frage auch drehen und wenden mag und nach welchen Hilfsmitteln man auch ausschauen mag, wird man sich damit abfinden müssen, daß eine geraume Zeit vergehen wird, ehe nach beiden Richtungen der Verlegenheit abgeholfen werden kann, und die einzige Hoffnung bleibt die, daß der unausrottbare Handelsgeist nach Kriegsschluß die fremden Länder ganz von selbst dazu führen wird, uns die notwendigen Rohstoffe, wenn auch alsdann noch zu hohen Preisen, zuzuführen<sup>2)</sup>. Immerhin wird es gut sein, auch für diesen Fall von unserer Seite die Ausfuhr von Rohstoffen, soweit sie irgendwie bei uns selbst Verwendung finden können, zu verbieten und die Zollgebühren für die Einfuhr während der Übergangszeit stark zu ermäßigen. Gleichzeitig wird es sich empfehlen, unverzüglich an die Errichtung staatlicher Rohstofflagerhäuser nach Art der schon vor diesem Kriege geforderten (Kanitz, Bund der Landwirte) Getreide- und Lebensmittellagerhäuser zu gehen und aus den bitteren Erfahrungen dieses Weltkrieges auch in dieser Richtung eine Lehre zu ziehen, denn wir müssen uns darüber klar sein, daß die Rohstoffangst sowohl seitens unserer Industrie als seitens unseres Generalstabes eine begründete ist, und zweitens, daß wir jetzt nicht nur von Rohstoffrestbeständen, sondern sogar in hohem Grade von aus Altmaterial gewonnenen Rohstoffen zehren, daß aber beiderlei Bestände nicht ewig reichen können und nach dem Kriege so gut wie aufgebraucht sein werden.

Man hat gegen die Errichtung staatlicher Rohstofflagerhäuser eingewendet, daß der augenblickliche dringende Bedarf uns gar nicht dazu kommen lassen wird, derartige Vorräte von Rohstoffen und Nahrungsmitteln aufzuspeichern, aber dies ist ja eben der Grund, weshalb es schon nach früheren Kriegserfahrungen niemals dahin gekommen ist, diese wichtige Aufgabe zu erfüllen. Erst glaubt man, man habe jetzt Wichtigeres zu tun und ohnedies keinen Überfluß, und später wird es „verbummelt“. Demgegenüber fordern wir mit allem Nachdruck, daß baldmöglichst vom Bundesrat die Einrichtung staatlicher Rohstofflagerhäuser gesetzlich festgelegt wird und die allmähliche Einfüllung und Aufspeicherung den Mengen nach und den zeitlichen Terminen nach bestimmt wird. Diese Lehre müssen wir doch unter allen Umständen aus den Erfahrungen des Weltkrieges ziehen! Juliustürme für Rohstoffe und Silos analog den die Goldreserven fassenden Stahlkammern sind unabweislich notwendig!

Auch Dr. F. Demuth, der Syndikus der Handelskammer Berlin, schreibt in dem Aufsatz „Deutschlands Einfuhrhandel nach Friedensschluß“: „Das gesamte Wirtschaftsleben wird nach Friedensschluß zunächst durch eine Erscheinung beherrscht sein: Knappheit von Rohstoffen und ihre Teuerung... Alle Völker Europas werden mehr darauf achten müssen, überhaupt Rohstoffe zu erhalten, als daß der Bezug zu einem wohlfeilen Preise geschieht... Die Preissteigerung wird ins Uferlose gehen, selbst die anscheinend gewagteste Spekulation mußte Erfolg bringen.“ Er fordert deshalb rechtzeitige straffe Kontrolle der zuständigen Behörden. In der Tat wird gerade nach dem Kriege die Preisfestsetzung auf allen Gebieten nötig sein, um die Entwicklung einer wilden Gründerperiode, die sehr ernste Folgen haben könnte, zu verhindern<sup>3)</sup>. Dr. Demuth stellt schließlich noch einige Forderungen auf, die wir in der Fußnote wiedergeben<sup>4)</sup>.

<sup>2)</sup> Im Jahre 1913 hatte Deutschland für industrielle Rohstoffe einen Einfuhrüberschuß von 24 Milliarden Mark, u. zw. nur für Holz, Häute, Felle, Gerbstoffe, Harze, Kautschuk, Gespinnstfasern, Federn, Elfenbein u. a. m. Allein der Einfuhrüberschuß an Holz ist von 1893 bis 1913 von 16 Mill. auf 114 Mill. Mark gestiegen.

<sup>3)</sup> Welche Preissteigerungen uns nach dem Krieg erwarten, lehrt ein Rückblick auf die Gründerzeit nach dem siebziger Kriege. Damals stiegen im ersten Halbjahr 1872 die Preise für

Beachtenswert sind ferner die Ausführungen von Dr. A. Dix in Dr. Conrads „Jahrbüchern“ 1916, aus denen man folgende Schlußfolgerungen ziehen kann:

#### A. Einfuhr.

1. Unser Einfuhrbedürfnis ist verringert durch:
  - a) technische Erfindungen,
  - b) Steigerung der Produktionsintensität unseres Bodens,
  - c) geringere Wertung fremder Erzeugnisse,
  - d) Eigenwirtschaft.
2. Unsere Einfuhrmöglichkeit ist gesteigert durch:
  - a) Westrußland,
  - b) Balkanländer,
  - c) Vorderasien.

#### B. Ausfuhr.

1. Unsere Ausfuhrmöglichkeit ist gemindert durch:
  - a) fremden Wettbewerb infolge des Krieges,
  - b) britische Schachzüge.
2. Unsere Ausfuhrmöglichkeit ist gesteigert durch:
  - a) wissenschaftlich-technische Fortschritte,
  - b) Bedarf der neuen Märkte im Osten und Südosten.

Aber trotzdem bleibt die bei Friedensschluß einsetzende Rohstoffnot und -gefahr bestehen<sup>5)</sup>.

Nun hat zwar Deutschland während des Krieges seine Eigenwirtschaft noch mehr ausgebildet und sich auf verschiedenen Gebieten auch bezüglich der Rohstoffe vom Auslande unabhängig gemacht, aber es bleiben deren, die nach dem Kriege für die Fortführung der Industrie, namentlich soweit sie für den Export arbeitet, nötig sind, noch genug (Fette, Öle, pflanzliche Nahrungs- und Futtermittel, Kautschuk, Kupfer, Holz, Wolle, Flachs, Hanf, Rohseide, Häute, Felle, Chemikalien, Gerbstoffe, Mineralöle, vorerst auch Baumwolle). Um nur einige Beispiele anzuführen: für seine junge, blühende Seekabelindustrie muß Deutschland, abgesehen vom Eisendraht, sämtliche Rohstoffe aus Übersee einführen: Elektrolyt-Kupfer aus Nordamerika, Jute aus Vorderindien, Guttapercha aus Holländisch-Indien. Von letzterem, im englischen Singapur gehandelt, brauchten die Norddeutschen Seekabelwerke allein für das deutsch-atlantische Kabel für 10 Mill. Mark. Ein anderes Beispiel bildet unsere Öl-, Margarine- und Seifenindustrie, die auf den Rohstoffbezug der Palmkerne und Baumwollsaamen namentlich aus Afrika angewiesen ist und allein von der gesamten Palmkernausfuhr Afrikas von 320.000 t

Stabeisen . . . . .	von M 190 auf 360,
Eisenbahnschienen . . . . .	„ „ 190 „ 330,
Bleche . . . . .	„ „ 270 „ 480.

„Diese Bergwerkspapiere stiegen zu schwindelnder Höhe empor. Insbesondere hatte an den Börsen und im Gründungsgeschäft eine Spekulation um sich gegriffen, die kaum noch Grenzen kannte. Im Frühjahr 1873 brach die ganze Herrlichkeit zusammen.“ (Friedrich Grillo, „Lebensbild eines Großindustriellen aus der Gründerzeit“.) 16 Jahre brauchte, laut Statistik, der deutsche Bergbau, um sich von der Krisis zu erholen.

<sup>4)</sup> „Mit den deutschen und fremden Reedereien wird man Abkommen über Frachtsätze und Verschiffungsbedingungen, mit den Versicherungsgesellschaften solche bezüglich der Polizzen, mit den kreditgebenden Banken Abmachungen über die Gewährung von Darlehen zu treffen haben. Die Angehörigen dieser und jener Geschäftszweige werden zu Verbänden zusammenzufassen sein. Handelsnormen sind zur Aufstellung zu bringen, gemeinsame Geschäftsbedingungen für den Bezug und Absatz von Waren auszuarbeiten; endlich ist für die Einrichtung von Warenmärkten Sorge zu tragen.“

<sup>5)</sup> Schulte am Hofe gibt in seinem bekannten Werke über die Welterzeugung von Lebensmitteln und Rohstoffen genau an, welche Produkte Deutschland benötigt und wie groß sein zukünftiger Bedarf an Rohstoffen ist. Er weist, wie O. Jöhlinger in der „Deutsch. Kolonial-Ztg.“ 1916, Nr. 5, schreibt, darauf hin, daß Deutschland bei dem Bezug von Rohstoffen selbst bei einer Vergrößerung seiner Landfläche auf das Ausland angewiesen bleibt, ganz abgesehen davon, daß ein großer Teil der Rohstoffe überhaupt nur aus überseeischen Ländern gewonnen werden kann.

(1913) 230.000 t aufnahm, zum Teil Öl daraus gewann und hievon 29.000 t im Werte von 25 Mill. Mark wieder ausführte. Unsere Rohstoffnot wird dabei um so größer werden, je weniger es uns gelingen wird, Großbritannien zu vernichten. Denn, um bei dem letztangeführten Beispiel zu bleiben, wird Großbritannien im anderen Falle unseren Bedarf an Palmkernöl an 100.000 t und Palmkernkuchen an 150.000 t kontrollieren und verteuern und es wird unsere Einfuhr aus Südamerika (Bolivien), wo es die Bahnfracht beherrscht, an Kautschuk, Kupfer, Quecksilber und anderen Mineralien kontrollieren<sup>6)</sup>. Auf die hier gestreifte Palmölfrage kommen wir noch zurück.

Wie sehr also Deutschland trotz seiner geschlossenen Volkswirtschaft in Zukunft auf Übersee angewiesen ist, hat auch Schulte am Hofe überzeugend dargetan. In erster Linie kommt zwar dafür natürlich unser eigener Kolonialbesitz und unser durch den siegreichen Krieg zu erringender Landzuwachs in Frage. In letzterer Beziehung wird alles davon abhängen, ob Deutschland dank seiner siegreichen Führung des Balkanfeldzuges dort und im südlichen Rußland Gewinn an Land und nutzbarem Boden sich sichern wird. Was unsere Kolonien betrifft, so wird der Krieg dazu führen, unsere afrikanischen Kolonien mit Gewinnung des belgischen Kongo und englischer, französischer, portugiesischer und italienischer Kolonialgebiete zu einem großen deutschen Zentralafrika — möglichst mit direkter Verbindung mit dem Heimatlande — und damit für uns im Verlaufe einiger Zeit ein ideales Rohstoffbezugsland zu schaffen. Mit diesem Ziele gehen die von der Deutschen Kolonialgesellschaft aufgestellten „Kolonialpolitischen Leitsätze“ einig. Vor allem aber sei in dieser Richtung auf das Buch Emil Zimmermanns, „Das große deutsche Kolonialreich in Mittelafrika“ und „Die Bedeutung Afrikas für die deutsche Weltpolitik“ (Berlin 1917, Mittler & Sohn) hingewiesen. Zimmermann sagt u. a.: „Wird die Bearbeitung des ganzen Mittelafrika erst einmal unter dem Gesichtspunkt in die Hand genommen, daraus ein großes Rohstofflieferndes Gebiet zu machen, dann müssen sich in verhältnismäßig kurzer Zeit Erfolge einstellen. Denn alle Vorbedingungen sind gegeben.“ Derselbe Schriftsteller weist dann auf den Reichtum Mittelafrikas an Ölpalmen und auf die Tatsache hin, daß Kamerun im J. 1913 für über 8 Mill. Mark Palmkerne und Palmöl ausführte, der belgische Kongo im J. 1912 für rund 3 Mill. Mark Palmkerne und Palmöl und Französisch Äquatorialafrika für über 25 Mill. Mark. Er hält dafür, daß sich in kurzer Zeit diese Ausfuhr auf 100 Mill. Mark steigern lassen wird. Wir bitten, sich diese Dinge, an die wir oben schon rührten, für unsere späteren Ausführungen über Deutschlands Bedarf an Palmöl zu merken. Weitere wertvolle Rohstoffe Mittelafrikas sind Kopra, Erdnüsse, Sesam, Baumwollsaat, Kautschuk, Holz, Häute und Felle und besonders für die Zukunft Faserpflanzen, Mais, Erbsen, Zuckerrohr, Reis, Kakao. Was Häute und Felle betrifft, so führte Deutsch-Ostafrika schon im J. 1913 für 5½ Mill. Mark aus; der Bestand an Großvieh dortselbst wird auf über 4 Mill. Stück geschätzt (man vergleiche indessen hiezu unsere gleich folgende Angabe über den deutschen Bedarf). Schier unerschöpflich sind ferner die Nutzholzbestände Zentralafrikas.

Aber immerhin und selbst wenn, wie Zimmermann annimmt, die Ausfuhr Zentralafrikas schon im J. 1913 170 bis 180 Mill. Mark betragen hat und in kurzer Zeit bis zu 500 Mill. Mark hochgebracht werden kann, so zeigt der Vergleich mit der Ausfuhr Brasiliens, das im J. 1913 einen Handelsumsatz von 2650 Mill. Mark hatte, daß wir trotz aller afrikanischen Hoffnungen und Erwartungen bezüglich der Rohstoffeinfuhr bis auf lange Zeit auf fremde Überseeeländer angewiesen sind. Wir werden hiefür noch weitere Belege erbringen. Jedenfalls geben wir Schulte am Hofe Recht, wenn er sagt, „daß Deutschland bei dem Bezug von Rohstoffen selbst bei einer Vergrößerung seiner Landfläche“ (und seines Kolonialreiches) „auf das Ausland angewiesen bleibt,

<sup>6)</sup> Vgl. Dr. Ludwig Quessel, „Brauchen wir Kolonien?“ in der „Deutsch. Kolonial-Ztg.“, Nr. 8 v. 20. 8. 1916, und Schulte am Hofe, „Die Welterzeugung von Lebensmitteln und Rohstoffen“. Berlin 1916.

ganz abgesehen davon, daß ein großer Teil der Rohstoffe überhaupt nur aus überseeischen Ländern bezogen werden kann.“ Schulte am Hofe machte diese Ausführungen im Hinblick auf die Notwendigkeit, daß Deutschland Kolonien hat, aber bis auf lange Zeit hinaus wird, wie gesagt, auch ein größeres deutsches Kolonialreich nicht imstande sein, den deutschen Bedarf an Rohstoffen, zumal nach der im Verlaufe des Weltkrieges erfolgten Aufzehrung und dem Aufbrauch aller Vorräte auch an Altmaterialien, zu decken. Entstammten doch z. B. die im J. 1913 eingeführten Rinderhäute zur Befriedigung unseres Bedarfes an Leder einer

Herde von über 36 Mill. Rindern, d. i. mehr als dreimal soviel als im J. 1893 (nach Otto Jöhlinger), so daß Deutschland zur Deckung des eigenen Bedarfes eine Herde von etwa 56 Mill. Rindern hätte halten oder zur Verfügung haben müssen. Von der genannten Einfuhr an Fellen und Häuten entstammten nur 47,6% aus Europa, 23% aus Südamerika, 12% aus Ostasien und von Fellen 51% aus Nordamerika. Und was Gespinnstfasern anbetrifft, entstammten von der Rohstoffeinfuhr des Jahres 1913 33,4% aus Nordamerika, 15% aus Australien, 12% aus Südamerika und 23% aus europäischen Ländern.

(Schluß folgt.)

## Rundschau.

### Beleuchtungswesen.

Gasbehälter ohne Wasserabschluß. Bei den gewöhnlichen Gasbehältern schwimmt die Glocke in einem Wasserbehälter und wird durch den Druck des einströmenden Gases gehoben. Dieser Wasserbehälter muß eine Tiefe besitzen, die ungefähr der Höhe der Glocke entspricht, stellt sich daher ziemlich teuer, erfordert große Fundamente, verursacht hohe Unterhaltungskosten und auch hohe Betriebskosten, weil das Wasser wegen der Frostgefahr im Winter geheizt werden muß. Um diesen Wasserabschluß zu vermeiden, wird nach dem „Journ. f. Gasbeleucht. u. Wasservers.“ von der MAN folgender Weg eingeschlagen. Eine feststehende Gasbehälterglocke wird mit einem auf und ab beweglichen Deckel versehen, der an den Wänden des Glockenmantels durch eine Flüssigkeitsdichtung abgeschlossen wird. Die abdichtende Flüssigkeit befindet sich in dem durch den abwärts gebogenen Rand des Deckels einerseits und den Mantel andererseits gebildeten dreieckigen Zwickel und steht hier in einer dem Gasdruck entsprechenden Höhe, so daß das Gas durch sie nicht hindurchtreten kann. Gasteer als Dichtungsflüssigkeit hat den Vorzug, daß er im Winter genügend flüssig bleibt und außerdem den Schutzanstrich im Mantelinnern dauernd ersetzt, nachdem er stets in kleinen Mengen den Wänden entlang nach abwärts fließt und am unteren Mantelende aufgefangen und wieder nach aufwärts gepumpt wird. Die Herstellungskosten der neuen Gasbehälter sind bedeutend geringer als jene der älteren Bauart.

### Heizwesen.

Eine Beratungs- und Auskunftstelle für Heizbetriebe ist jüngst beim Kriegsamt in Berlin geschaffen worden. Es mag von Interesse sein, die Aufgaben kennen zu lernen, die dem neuen Amte zukommen. Dieselben bestehen in: 1. Empfangnahme von Anfragen aus der Praxis, insbesondere anlangend Fragen über Materialbeschaffung und Freigabe, Instandsetzungs- und Unterhaltungsarbeiten bei bestehenden Heizanlagen, Aus- und Neubau einschlägiger Einrichtungen, die mit der Kriegswirtschaft Berührung haben, sowie Prüfung von Entwürfen; 2. Anleitung zur zweckvollen Benutzung der Heizanlagen, Regelung des Dienstbetriebes der Heizer und Unterweisung in der Bedienung der Einrichtungen; 3. Zusammenwirken mit den übrigen in Betracht kommenden Dienststellen im Hinblick auf Einschränkung der Heizungen in Privat-, öffentlichen und Dienstgebäuden; 4. Verkehr mit Vereinigungen, die sich die Aufklärung der Bevölkerung zum Ziel setzen; 5. Auskunft und Belehrung auch unter Mitwirkung der Presse, sonstiger Dienststellen und Vereine, wie eine Ersparnis an Brennstoffen zu erreichen ist. In den Wirkungskreis des erwähnten Amtes fallen jedoch nicht die Verteilung und Zuweisung von Brennstoffen, die Kesselheizung der Fabriken und die gewerblichen Heizanlagen, sondern bloß die Heizanlagen von Fabriken, öffentlichen und Wohngebäuden, Gasthöfen usw. sowie von kleineren Betrieben, wie Bäckereien u. dgl. Der neuen Dienststelle ist ein 13 gliedriger Ausschuß zur Beratung beigegeben.

### Wirtschaftliche Mitteilungen.

Die Belieferung der Zuckerfabriken mit Kohle aus dem Buschtährad-Kladnoer Revier hat sich so ungünstig gestaltet, daß vom Ministerium für öffentliche Arbeiten über Ersuchen der Zuckerzentrale und des Zentralvereines für Rübenzuckerindustrie ein Vertreter nach Böhmen entsendet wurde, um die Verhältnisse im genannten Revier an Ort und Stelle zu studieren und dafür zu sorgen, daß die vom Ministerium vorgeschriebenen Kürzungen anderer Verbrauchergruppen in aller Strenge durchgeführt werden.

Die Einnahmen der Aussig-Teplitzer Eisenbahn auf dem Gesamtstrecke betrugen im Monate September 1917 um K 226.158 mehr als im gleichen Monate des Vorjahres. Hievon entfallen auf die Linien des alten Netzes K 111.753, auf die Linien der Lokalbahn Teplitz-(Settens-)Reichenberg K 114.405. Auf den Linien des alten Netzes wurden befördert 534.141 Personen und 681.940 t Güter, daher um 84.859 Personen und um 23.299 t Güter mehr als im September 1916. Die Einnahmen erreichten die Höhe von Kronen

1,199.533. Die Gesamteinnahmen vom 1. Jänner bis Ende September J. J. betragen K 9,501.637, was gegen den gleichen Zeitraum des Vorjahres eine Mindereinnahme um K 809.684 bedeutet. Auf der Lokalbahn Teplitz-(Settens-)Reichenberg wurden befördert 348.079 Personen und 73.106 t Güter, sonach um 88.359 Personen und um 15.371 t Güter mehr als im gleichen Monate des Jahres 1916. Die Einnahmen betragen K 419.584. Die Gesamteinnahmen vom 1. Jänner bis Ende September erreichten K 3,141.670, also wurde gegen die ersten 9 Monate des Vorjahres eine Mehreinnahme von K 325.160 erzielt.

Die Einnahmen der Buschtährader Eisenbahn im September 1917 zeigen ein Mehr von K 25.400 für die A-Strecke und ein Weniger von K 98.100 für das Unternehmen lit. B. Die Gesamteinnahmen seit Jahresbeginn sind beim A-Netz um K 686.233 höher, für die B-Strecke um K 172.335 niedriger als für den gleichen Zeitraum des Vorjahres.

Steigerung der Schiffbaukosten. Im Juni 1914 wurden in England für einen 7500 t-Dampfer £ 42.500 bezahlt. Im Dezember 1916 stellte sich der Preis bereits auf £ 187.500, und da inzwischen eine weitere Preissteigerung von mindestens 100% eingetreten ist, stellt sich jetzt die t auf £ 50, gegen £ 5<sup>2</sup>/<sub>3</sub> knapp vor Kriegsausbruch, was einer Steigerung auf das Neunfache gleichkommt. Trotz aller Anstrengungen der britischen Regierung schreitet die Erhöhung der Preise immer weiter fort.

Die Waggonleihanstalten haben ihren Fahrmitelbestand durch langfristige Verträge vermietet. Die Erwerbung neuer Waggons stößt dadurch auf Schwierigkeiten, weil die Preise für dieselben so stark gestiegen sind, daß die Verzinsung des aufgewendeten Kapitals unter Zugrundelegung der Miete, die im Frieden in Anrechnung gebracht werden kann, kaum wahrscheinlich erscheint. Die eine oder die andere Unternehmung hat Waggons nur dann angeschafft, wenn die liefernde Fabrik über ältere freigegebene Baustoffe verfügte und die Gelegenheit vorhanden war, die neuangekauften Waggons sofort auf Tilgung weiter zu vermieten. Gegenwärtig besteht auch eine lebhaftere Nachfrage nach Waggons, die zur Beförderung von Wein verwendet werden können. Aus Rumänien und Ungarn werden heuer sehr namhafte Mengen von Wein zur Ausfuhr gelangen. Der dringende Bedarf zur Beförderung der rumänischen Weinernte wurde auf 150 Waggons veranschlagt. Da in Österreich die dazu nötigen Waggons kaum verfügbar waren, wurde der Bedarf in Deutschland und in Ungarn gedeckt. Auch für die Ausfuhr der ungarischen Weinernte, die bekanntlich sehr reich ausgefallen ist, werden geeignete Beförderungsmittel gesucht. Da Weinwagen vielfach nicht erhältlich sind, werden Kesselwagen benützt.

Die inländischen Eisen- und Stahlgießereien hatten schon vor Kriegsausbruch mit Arbeitsmangel zu kämpfen und nach dem Aufgebot verschlechterten sich die Verhältnisse noch bedeutend, so daß viele Werke zu Betriebseinschränkungen gezwungen waren. Besonders jene Gießereien, die Temperguß erzeugten, waren durch den Stillstand der Bautätigkeit empfindlich getroffen. Die Lieferungen an mittelbarem Heeresbedarf konnten im ersten Kriegsjahre nur in einigen wenigen Gießereien Ersatz für den Ausfall an Friedenserzeugnissen bringen. Im zweiten Kriegsjahre 1915 hatten die verschiedenen Bestellungen der Heeresverwaltung in den Kriegsinstrumenten bei den Gießereien eine beträchtliche Steigerung gegenüber dem Vorjahre erfahren, doch blieb andererseits der Absatz an Friedenserzeugnissen weit hinter dem gewohnten zurück. Auch die Ausfuhr war bereits sehr eingeeengt. Die vorübergehende Beschäftigung einzelner Gießereibetriebe mit der Herstellung von Eisengußgranaten konnte nur eine zeitweilige Besserung der Geschäftslage mit sich bringen. Jene Betriebe, die Bau- und Handelsguß herstellten, waren überhaupt unzulänglich beschäftigt und nur diejenigen Gießereien, die mittlerweile die Stahlgußgranaterzeugung aufgenommen hatten, waren voll in Betrieb. Im Jahre 1916 waren die meisten Eisen- und Stahlgießereien mit mittelbaren und unmittelbaren Heereslieferungen voll in Anspruch genommen. Der geringe Bedarf an Bau- und Handelsguß konnte bei den betreffenden Betrieben durch erhöhte Lieferung an Maschinenguß

an die gut beschäftigte Maschinenindustrie ausgeglichen werden. Der große Auftragsbestand der Maschinenfabriken führte überhaupt zu beträchtlichen Erweiterungen bestehender Gießereien und auch zur Errichtung zahlreicher Neuanlagen. Auch im laufenden Jahre besitzen die meisten Gießereibetriebe große Aufträge, insbesondere an Heeresbedarf. Die Stahlgießereien befriedigen meist den Bedarf der Kriegsindustrie an Investitionserfordernis. Besonders starke Nachfrage herrscht seit langem in Automobilguß und die Gießereien, welche dieses Sondererzeugnis herstellen, müssen lange Lieferfristen bedingen. Natürlich zeigen sich auch bei dem Betriebe von Eisen- und Stahlgießereien beträchtliche Erzeugungsschwierigkeiten. Ins-

besondere wird über unzureichende Kohlenanlieferung und die Knappheit an Gießereiroheisen geklagt. Die Weicheisengießereien sind seit langer Zeit infolge des Mangels an dem besonderen für sie nötigen Rohstoff überhaupt auf den Bezug desselben aus einem neutralen Staat zu ungewöhnlich hohen Preisen gezwungen. Bei vielen Stahlgießereien wirkt überdies die Knappheit an Ferrolegierungen hemmend auf den Geschäftsgang ein. Der Mangel an Gießereiroheisen, das in der Friedenszeit in erheblichen Mengen aus Deutschland zur Einfuhr gelangte, hat die Eisengießereien gezwungen, in immer größerem Ausmaß Alteisen und Gußbruch zu verarbeiten.

## Patentanmeldungen.

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

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am **15. Dezember 1917** 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 b. **Verbrennungskraftmaschine**, bei der die eintretende Verbrennungsluft die Verbrennungsrückstände ausspült und in ihrer Menge geregelt wird: Bei gleichbleibendem Zeitpunkt der Eröffnung des gesteuerten Spülluftventils erfolgt dessen Abschluß während des Verdichtungsstages des Arbeitskolbens früher oder später, so daß ein kleinerer oder größerer Teil der Verbrennungsluft in die Zuleitung zurückgedrückt und dadurch die Menge der im Zylinder verbleibenden Verbrennungsluft geregelt wird. — George Raymond Lawrence, Chicago. Ang. 20. 4. 1914.

46 b. **Vorrichtung zum Einspritzen des Brennstoffes in Verbrennungskraftmaschinen**, bei denen der Brennstoff in einem verhältnismäßig frühen Zeitpunkt während des Verdichtungsstages in eine durch ein oder mehrere Löcher mit dem Zylinder in dauernder Verbindung stehende besondere Vorzündkammer eingeführt wird, in der er mittels der durch die genannten Löcher eingepreßten Verbrennungsluft zerstäubt und nur durch die Verdichtung der Brennstoffmischung entzündet wird: Das dem Zylinder zugekehrte Ende der Vorzündkammer besitzt einen austauschbaren Boden, um Form, Größe und Anzahl der Löcher der Art des Brennstoffes anpassen zu können. — Robert Alexander Nielsen, Kopenhagen. Ang. 27. 9. 1915.

46 c. **Explosionsturbine mit feststehenden Explosionskammern und einem vor diesen gelagerten scheibenförmigen Laufrade**, welches durch die aus den sich in der Strömungsrichtung verjüngenden Öffnungen der Explosionskammern in annähernd achsiale Laufradkanäle tretenden Gasstrahlen in Drehung versetzt wird: Diese düsenartig ausgebildeten Laufradkanäle sind mit mehreren, stufenartig angeordneten, schräg zur Laufradstirnfläche stehenden Arbeitsflächen für den Gasstrom versehen, derart, daß diese Arbeitsflächen von den Gasstrahlen nacheinander getroffen und ihnen daher durch den Gasstrom mehrere aufeinander folgende Impulse mitgeteilt werden. — Rudolf Kolbay, Dévaványa (Ungarn). Ang. 22. 6. 1914.

46 c. **Kühlung von Gasmaschinen, Schlacke, Koks u. dgl. unter Gewinnung der Abwärme**: Ein schwersiedender, kreisender Wärmeträger wird ohne Druckerhöhung beständig auf mindestens 100° C, aber unterhalb seiner Siedetemperatur erhitzt, so daß er befähigt wird, auf der Wärmeabgabeseite des Kreislaufes, ohne selbst zu verdampfen, Dampf oder Luft so hoch zu erwärmen, daß diese arbeitsleistende Druckprozesse ausführen können. — Karl Semmler, Wiesbaden. Ang. 17. 7. 1916.

47 a. **Schraubensicherung**, bestehend aus einem inneren, geschlitzten, die Schraubendrehung exzentrisch zum Außenmantel aufweisenden Kegel und einem diesen in einer exzentrischen Bohrung aufnehmenden Außenteil, dadurch gekennzeichnet, daß die einander berührenden Flächen beider Teile längs ihres Umfanges vollkommen glatt sind und die Mitnahme des Innenteiles bei Drehung des Außenteiles nach beiden Richtungen lediglich durch Reibung erfolgt. — Ing. Thomas Maglić, Prag. Ang. 10. 2. 1915.

47 a. **Lagerung für achsial bewegliche Wellen**: Die Welle ruht in einem Lager, welches von dem Teil einer Gelenkgeradführung getragen wird oder den Teil derselben bildet, welcher die geradlinige oder annähernd geradlinige Bewegung ausführt. — Aktiebolaget Svenska Kullagerfabriken, Gothenburg. Ang. 30. 10. 1916; Prior. 23. 12. 1915 (Großbritannien).

47 a. **Zweireihiges Kugellager mit unterbrochener sphärischer Laufbahn am Außenlaufing**: Die Unterbrechung der sphärischen Laufbahn am Außenlaufing erfolgt durch eine zweite sphärische Laufbahn, auf welcher die Zwischenräume zwischen je 2 aneinander stoßenden Laufingkugelpaaren ausfüllende Kugeln laufen. — Gebr. Weikersheimer, München. Ang. 28. 3. 1917; Prior. 17. 8. 1916 (Deutsches Reich).

47 a. **Zweireihiges Kugellager mit unterbrochener sphärischer Laufbahn am Außenlaufing**: Die auf der äußeren sphärischen Hilfslaufbahn laufenden Kugeln rollen noch auf einer inneren Hilfslaufbahn, die durch Hochziehen der beiden seitlichen Laufbahnen am Innenlaufing begrenzenden inneren Bahnteile zu einem Hilfslaufsteg gebildet ist. — Gebr. Weikersheimer, München. Ang. 20. 6. 1917 als Zusatz zu vorstehender Pat.-Anm.

47 c. **Elastische Kupplung** mit zwischen den beiden Kupplungshälften eingebauten pufferartigen, elastischen Mitteln, meist Federn: Aus jeder der beiden Kupplungshälften stehen drehbar gelagerte Bolzen hervor, zwischen welchen die pufferartigen, vorteilhaft als Kegelstumpfedern ausgebildeten elastischen Mittel derart eingebaut sind, daß sie sich der jeweiligen Krafttrichtung entsprechend einstellen. — Ing. Trajan Dragos, Kispeszt (Ungarn). Ang. 15. 6. 1916.

47 c. **Selbsttätige Ausrückvorrichtung für Riemenscheiben**: Durch das infolge Überlastung der Antriebs Scheibe eintretende Ausschlagen eines Sperrgliedes, das diese Scheibe mit ihrer Welle kuppelt, bezw. entkuppelt, wird gleichzeitig eine weitere Ausrückvorrichtung in Tätigkeit gesetzt. — W. Christoph Hansen, Flensburg. Ang. 13. 12. 1913.

47 c. **Treibriemen**: Die aus Draht bestehenden Ketten- oder Schußfäden sind mit Papier umspinnen. — Mechanische Treibriemenweberei und Seilfabrik Gustav Kunz, Akt.-Ges., Treuen i. Sa. Ang. 31. 3. 1917.

47 c. **Treibriemen**, bei dem in einem Reibungsbelage Zueinlagen eingebettet sind: Durch Federanordnungen wird die Elastizität der seitlichen Zungen des Riemens erhöht und das Aufliegen des seitlichen Reibungsbelages auf den Riemenscheiben gesichert. — Martin Reichmann, Beuthen (O./S.). Ang. 1. 6. 1917.

47 d. **Ersatz für Treib- und Kraftübertragungsriemen**: Er besteht aus einem Geflechte aus endlos zu einem Stück verbundenen metallischen Längsbändern (Kettenbändern) und diese verbindenden und nach beliebigen Verbindungsarten geordneten, senkrecht oder schräg zu deren Richtung verlaufenden Querbändern, wobei letztere geeignet durch Umbiegen, Einflechten oder Annetten usw. mit den Längsbändern verbunden sind oder diese frei federnd über- und untergreifen oder in schraubengangartiger Anordnung um sie geschlungen sind. — John Artur Weis und Ing. Hugo Brosch, Wien. Ang. 30. 4. 1917.

47 g. **Rohrbruchklappe**: Die durch geeignete Mittel in Ruhe gehaltene Klappe wird durch den bei einem etwaigen Rohr- oder Kesselbruch infolge der gesteigerten Stromgeschwindigkeit auf sie ausgeübten höheren Druck bis zu einem bestimmten Winkel gedreht, um sodann durch den infolge des Spannungsabfalles auf sie einseitig ausgeübten Überdruck oder durch Übergewicht, Federkraft o. dgl. vollends geschlossen zu werden. — Ing. Edmund Augustin, Wien. Ang. 6. 12. 1916.

47 g. **Schieber** mit einer den Schieberkörper tragenden Spindel, die in einer im Gehäuse eingesetzten Mutter geführt ist: Die gegebenenfalls mit Längsdurchbrechungen versehene Mutter ist auf der Seite des Gehäuses angeordnet, nach der die Schließbewegung gerichtet ist, um Knickbeanspruchungen der Spindel dadurch zu vermeiden, daß die Spindel durch den Reaktionsdruck des Sitzes in der Geschlossenstellung auf Zug beansprucht ist, und um zur Untersuchung der Dichtigkeit der Sitzflächen das Gehäuse in dieser Geschlossenstellung auf beiden Spindelenden öffnen und die Stopfbüchse abnehmen zu können. — Teudloff & Dittrich, Armaturen- und Maschinenfabriks-Ges. m. b. H., Wien. Ang. 14. 8. 1916.

49 a. **Führungs- und Bewegungseinrichtung für den Schlitten an Drehbänken mit einseitiger Prismaschmalführung**: Unmittelbar an der Wange über der Prismaschmalführung ist die Zahnstange seitlich und abnehmbar und unter der Schmalführung ist die Leitspindel angeordnet, so daß unter Fortfall besonderer Schutzteile die Zahnstange die Prismaschmalführung und letztere die Leitspindel überdeckt. — Schweizerische Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon, Oerlikon b. Zürich. Ang. 12. 2. 1915; Prior. 13. 2. 1914 (Schweiz).

## Bücherschau.

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

15.452 **Vorlesungen über Eisenbeton.** Von Dr. Ing. E. Probst, ord. Professor an der Technischen Hochschule in Karlsruhe. Erster Band (Allgemeine Grundlagen. — Theorie und Versuchsforschung. — Grundlagen für die statische Berechnung. — Statisch unbestimmte Träger im Lichte der Versuche). 564 S. (23 × 15 cm), 171 Textabbildungen. Berlin 1917, J. Springer (Preis in Leinw. gebd. M 18).

Das Buch ist als Leitfaden zur Einführung in das Studium des Eisenbetons gedacht, wobei der derzeitige Stand der umfangreichen, kaum zu übersehenden wissenschaftlichen Versuchsforschung einerseits, der praktischen Erfahrungen andererseits eingehendste kritische Berücksichtigung finden. Das Werk läßt sofort erkennen, daß der Verfasser über eine vieljährige versuchstechnische und ausübende Praxis verfügt. Viele eigene, erfolgreiche Versuchsarbeiten sind in die Darlegungen eingewebt. Der jetzt vorliegende erste Band behandelt die Eigenheiten der beiden Grundstoffe Beton und Eisen, das Zusammenwirken beider, die Formänderungen einer Eisenbetonkonstruktion in deren Zusammenhang mit den belastenden Kräften sowie den diesen entsprechenden Spannungen, die Grundsätze für die Statik des Eisenbetons und schließlich die Theorien der über mehrere Stützen durchlaufenden Träger und trägerlosen Eisenbetonplatten. Die allgemeinen Sätze der Statik werden als bekannt vorausgesetzt, die grundlegenden Berechnungsannahmen einer eingehenden Kritik unterzogen. Die statischen Untersuchungen sind möglichst unabhängig von besonderen behördlichen Bestimmungen, was ihren allgemeinen Wert erhöht; geht doch aus den Darlegungen hervor, in welcher Art solche Bestimmungen zu fassen wären, um dem derzeitigen Stand der Wissenschaft zu entsprechen. Es wird betont, daß mit der Bestimmung der Abmessungen der Konstruktionsteile auf Grund der üblichen Annahmen, der zulässigen Beanspruchungen und gegebenen Lasten die bei einem Betonbau auftretenden Fragen auch nicht annähernd erschöpft sind. Besonders hervorgehoben seien die Abschnitte über die Dehnungsfähigkeit von Beton und Eisenbeton, die Bedeutung der Wasserflecke, den Begriff der Monolithät, die Umschnürung von Eisenbeton, umschnürtes Gußeisen, das Wandern der Nulllinie, den Einfluß wiederholter Belastungen auf die Formänderungen und Spannungen, die Nebenspannungen, die Berechnung von Eisenbetonplatten nach dem Verfahren von Eddy und vieles andere. Freuen wir uns auf das Erscheinen des zweiten Bandes des Werkes, der einige typische, durchgearbeitete, aus der Praxis entnommene Beispiele aus dem großen Anwendungsgebiet des Eisenbetons enthalten wird!

A. L.

15.463 **Motorschule für Flieger.** Von V. Schünzel. 254 S. (16 × 12 cm) mit 168 Abbildungen. Wien 1916, Waldheim-Eberle (Preis K 6).

Im vorliegenden ersten Teile des Werkes werden das Wesen des Flugmotors im allgemeinen sowie die wesentliche Einrichtung und Wirkungsweise seiner Haupt- und Nebenbestandteile besprochen, wobei nur die neueren Arten der bei uns in Gebrauch stehenden Flugmotoren als Grundlage genommen wurden. Die Aufgabe, die sich der Verfasser stellte, ohne Weitschweifigkeit nur alles das in möglichst faßlicher Weise zu erläutern, was zu den unbedingt notwendigen Motorkenntnissen des Fliegers gehört, hat er vollkommen gelöst und alle jene Leser des Buches, denen eine besondere Fachbildung mangelt, werden imstande sein, den Ausführungen des Verfassers bis zum Schlusse zu folgen, wenn auch der Abschnitt über die Magnet-Zündung, infolge der Schwierigkeit des Stoffes, einer größeren Aufmerksamkeit bedarf als die übrigen Abschnitte. Für eine Neuauflage wäre die Richtigstellung einiger redaktioneller Übersehen (z. B. Fehlen der wichtigen Figur 8) für das Werk von Vorteil.

Ing. H. Frieser.

15.601 **Bacon-Shakespeare-Cervantes (Francis-Tudor).** Zur Kritik der Shakespeare- und Cervantes-Feiern. Von Alfred v. Weber-Ebenhof. 450 S. (24 × 16 cm) mit 94 Textabbildungen und einer Tafel. Wien und Leipzig 1917, Anzengruber-Verlag, Brüder Suschitzky (Preis brosch. K 12 = M 8).

Obwohl kein technisches Werk, verdient dieses mit voller Hingebung an die Sache fesselnd geschriebene Buch dennoch die ernsteste Aufmerksamkeit insbesondere der Ingenieure und aller naturwissenschaftlich Gebildeten. Schon die literarhistorische, durch die 300 Jahrfeiern der Todestage der Dichter Shakespeare und Cervantes (23. April 1916) hochaktuell gewordene Frage, wer eigentlich die diesen Namen vermeintlich zugeschriebenen bedeutenden und berühmten Dichtungen verfaßt hat, muß jeden Denker in ihren Bannkreis ziehen. Die weniger bekannte Tatsache, daß viele hervorragende Geister diese Urheberschaft dem gelehrten Lordkanzler Bacon von Verulam zuschreiben, scheint zwar auf den ersten Blick nur den Kreis der Shakespeareforscher anzugehen, erhält aber sofort das allgemeinste Interesse, wenn man dem Verfasser darin folgt, daß Bacon einer der beiden ehelichen, aber nicht anerkannten Söhne der „jungfräulichen Königin Elisabeth“ aus deren heimlicher Ehe mit Dudley Earl of Leicester war. Dann begreift man, warum von offizieller englischer Seite aus dynastischen und politischen Gründen der Shakespeare-Kultus zu Gunsten eines nachgewiesenermaßen analphabetischen Strohmannes unter Zuhilfenahme bewußter Fälschungen so sehr begünstigt, die Baconforschung aber aufs entschiedenste bekämpft wird. Die ganze Frage erhält dadurch ein gerade jetzt doppelt interessantes Gepräge. Ähnlich verhält es sich mit Cervantes und anderen Pseudonymen Bacon's. Was aber dem Ingenieur und Naturwissenschaftler diese mit kaustischem Witze gewürzte Studie nahebringen muß, ist, daß hier ein von der hohen Mission der realen Wissenschaften durchdrungener, mit dem Rüstzeug klassischer Bildung wohl versehener Ingenieur auf eigenem Wege die bisher nie gewürdigte hohe Bedeutung Bacon's als Erkennen und Propagator der sich immer mehr durchsetzenden kulturellen Werte der Naturwissenschaft und Technik beleuchtet. Mag auch manche der Vermutungen und mancher der Schlüsse, die Hofrat v. Weber aus dem Buchschmuck der alten Werke und den zitierten Stellen zieht, kühn erscheinen und insbesondere bei den anders Eingeschworbenen Protest hervorrufen, er gibt jedenfalls ein sehr kennenswertes, geschlossenes und überzeugendes Kulturbild der damaligen Zeit. Wenn er die sich von damals bis heute als Fluch der bösen Tat wie ein roter Faden hinziehende Intrige mit scharfer Feder bekämpft, so befindet er sich in bester Gesellschaft. Goethe, Nietzsche, Bismarck, Palmerston, Disraeli, Gladstone, Coleridge, Mark Twain und viele andere sind mehr oder minder derselben Ansicht. Erwägt man dazu, daß Bacon schon in seinem „Novum Organum“ (1620) die Wärme als Bewegung der kleinsten Körperteilchen definierte, daß er ferner schon das Gesetz der Erhaltung der Kraft geahnt hat und daß ihm in seiner „Nova Atlantis“ das planmäßige Versuchs- und Erfindertätigen (im Sinne unserer heutigen Versuchsanstalten und organisierter Erfindertätigkeit) zum Heile der Menschheit vorschwebt, wodurch er den Anstoß zur Bildung der englischen Akademie der Wissenschaften und in der Folge zur Gründung der anderen Akademien der Wissenschaften nach diesem Vorbilde gegeben hat, so ist wohl Grund genug vorhanden, es freudigst zu begrüßen, daß einer der Unserigen, ein Ingenieur von Namen, sich mit solcher Hingebung der ersten Erforschung Bacon'scher Ideen und Verdienste widmet. Möge seine mühevoll mutige Arbeit wie auch die von ihm propagierte Bildung eines Bacon-Shakespeare-Vereins in Wien von bestem Erfolge gekrönt sein.

Ing. G. A. Witt.

## Vermischtes.

### Baunachrichten.

#### Bahnbauten.

Die Nordbahnlinie Wien—Krakau wird nunmehr ausgebaut. Zunächst wird ein neues Streckengleis in der Richtung von Oderberg nach Wien gelegt, in der Gegenrichtung später. Natürlich werden auch die Bahnhöfe und der Unterbau entsprechend ausgestaltet. Die einstweilen auszubauende Nordbahnlinie wurde in 3 Bauabschnitte eingeteilt, u. zw.: Neusüßenbrunn—Lundenburg (70 km), Lundenburg—Prerau (100,3 km) und Prerau—Hruschau (88,1 km). Die Inangriffnahme des Baues erfolgt zunächst in der am stärksten belasteten Teilstrecke Prerau—Hruschau; mit dem Bau in der Strecke von Prerau bis Mähr.-Weißkirchen wurde schon begonnen. Die Bauzeit für jeden Bauabschnitt dürfte angesichts der Kriegslage mehr als 3 Jahre betragen, so daß der Ausbau der

Strecke Wien—Oderberg, jedenfalls länger als wie ursprünglich geplant, bis 1925 währen wird. Viele Mill. m<sup>3</sup> Erde sind hiebei zu bewegen, Mauern, Dämme und Talbrücken, so eine 427 m lange bei Mähr.-Weißkirchen, neu zu errichten, bedeutende Nebenanlagen, wie Personalhäuser, Magazinsbaracken usw., gelangen schon auf dem Hauptlagerplatz in Mähr.-Weißkirchen zur Ausführung, teils im Eigenbetrieb der Nordbahn, teils durch Bauunternehmer. Gleichzeitig wird bei Prerau eine zweigleisige Schleifenverbindung von der Hauptbahn Prerau—Mähr.-Ostrau zur Flügelbahn Prerau—Olmütz gebaut. Auch soll noch möglichst dieses Jahr mit dem Ausbau des zweiten Gleises in der Strecke Trzebinia—Granica und mit der Anlage eines neuen Verschiebehofes nächst Chrzanow begonnen werden.

#### Fabriksbauten.

Bezüglich der in Sopron (Ödenburg) zu errichtenden Kreidfabrik und Spiritusbrennerei tauchten seinerzeit

wegen der Baugrundfrage zwischen den Interessenten Differenzen auf, welche nunmehr geschlichtet wurden. Der ganze Baugrund soll in einen Komplex zusammengeschlossen werden. Dadurch erscheinen die bautechnischen Vorteile beider Parteien gesichert. Es sind ferner Besprechungen im Zuge, welche dahin zielen, eine selbständige Industriebahn zu errichten.

Hinsichtlich die Erweiterung der Eisfabrik in Arad beschloß der Stadtmagistrat, zu diesem Zwecke K 140.000 zu verwenden und die Inangriffnahme der Erweiterungsarbeiten zu beschleunigen.

## Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Wege einer allgemeinen öffentlichen Offertkonkurrenz den Bau von diversen Lokomotiv-Steh- und ganzen Kesseln. Nähere Auskünfte erteilt die Abteilung IV/4 dieser Staatsbahndirektion,

bei welcher die erforderlichen Anbotformulare und Kostenberechnungen, die für die Offertstellung benützt werden müssen, behoben oder gegen Einsendung des Portos (20 h) durch die Post bezogen werden können. Anbote sind bis 20. Jänner 1918, mittags 12<sup>h</sup>, bei der k. k. Staatsbahndirektion Pilsen einzureichen.

2. Seitens der k. k. Nordbahndirektion kommt die Lieferung von 50 vollständigen Kuppelstangensätzen neuer Bauart für Lokomotiven der Reihe 80 und 180 im Offertwege zur Vergebung. Die Vergebung erfolgt auf Grund der von dem Anbotsteller in den Anbotformularen einzusetzenden Pauschalpreise sowie der bei der k. k. Staatsbahnverwaltung geltenden Lieferungsbedingungen. Die Anbotformulare sowie die Normalzeichnungen, welche für die Offertstellung benützt werden müssen, können im Bureau IV/3 der k. k. Nordbahndirektion behoben, bezw. gegen Einsendung des Postportos von dort bezogen werden. Von dem Erlage eines Vadiums wird abgesehen. Anbote sind bis 21. Jänner 1918, mittags 12<sup>h</sup>, bei der Einlaufstelle der k. k. Nordbahndirektion in Wien, II. Nordbahnstraße 50, einzubringen.

## Vereinsangelegenheiten.

### Verhandlungsschrift über die 6. Wochen-Versammlung am 3. Dezember 1917\*).

Vorsitzender: Oberbaurat Major Ludwig Bauman.  
Schriftführer: Staatsbahnrat Ing. Rudolf Schanzer.

Der Präsident heißt die Versammlungsteilnehmer herzlich willkommen, begrüßt insbesondere die Herren Bayerischen Gesanten Exz. Freih. v. Tucher, Minister für öffentliche Arbeiten Exz. Ing. Ritter v. Homann, Exz. Dr. Freih. v. Trnka, Sektionschef Dr. Deutsch des Ackerbauministeriums, Herrenhausmitglied v. Noot. Der Präsident hebt sodann hervor, daß die Versammlung ausschließlich zu dem Zwecke einberufen worden sei, um Herrn Dr. Oskar v. Miller, lebenslänglichen Reichsrat der Krone Bayern, anlässlich dessen Wiener Anwesenheit zu begrüßen und von ihm, der sich über Ersuchen des Präsidiums freundlichst zu einem Vortrage „Über die bayerischen Wasserkräfte und die Elektrizitätsversorgung Bayerns“ bereit erklärt habe, eine Darstellung der bezüglichen Leistungen in unserem Nachbarlande zu erhalten, Leistungen, welche in allem Wesentlichen der Initiative des hochgeschätzten Vortragenden zurückzuführen sind. Gerade im gegenwärtigen Zeitpunkt ziehen diese Leistungen die volle Aufmerksamkeit der österreichischen Ingenieure auf sich und diese erwarten daher mit größter Spannung die angekündigte Darstellung von Seite der berufensten Persönlichkeit.

Reichsrat Dr. v. Miller hält hierauf, von der Versammlung herzlich begrüßt, den obbezeichneten Vortrag, der mit Rücksicht auf seine besondere Bedeutung in unserer „Zeitschrift“ demnächst eine ausführliche Wiedergabe erfahren wird. Dem Vortrage folgt lehaftester Beifall und Händeklatschen.

Präsident (nach dem Vortrage): „Unser hervorragender Kollege aus dem schönen Bayernlande, ein Meister des Vortrages, ein Ritter des Geistes und der technischen Arbeit, hat uns mit seinen heutigen Ausführungen eine ungemein schöne und lehrreiche Stunde bereitet. Gerade so, wie Bayern mit seinem jetzt in Schaffung begriffenen Technischen Museum in München als mustergültig für unsere Schwesteranlage in Wien gelten kann, ebenso muß Bayern mit seiner Anordnung in der Ausnützung der Wasserkräfte als für uns mustergültig auf diesem Gebiete bezeichnet werden. Ebenso, wie wir gestern in einem Vortrage in der Generalversammlung des Technischen Museums in Wien in dem Vortragenden, Herrn Ing. Dr. v. Miller, den Begründer des Technischen Museums in München kennen gelernt und gesehen haben, wie er die kleinsten Details dieses Gebietes beherrscht, ebenso haben wir aus seinen heutigen Ausführungen entnommen, daß seiner Initiative, seinem Einflusse und seiner Arbeits- und Schaffenskraft zum großen Teile das Werden und die Durchführung der Ausnützung der Wasserkräfte Bayerns zu danken ist. Ich bitte den Herrn Vortragenden, für diesen ausgezeichneten, für uns so lehrreichen Vortrag unseren verbindlichsten Dank entgegenzunehmen.“ (Lebhafter Beifall.)

\*) In H. 51 v. 1917 infolge eines Irrtums ausgeblieben.

### Berichte über Klubveranstaltungen.

Die am 9. Dezember 1917 im großen Speisesaal der Klubräume stattgefundene Veranstaltung gestaltete sich zu einem großen künstlerischen Ereignisse, dessen Zustandekommen — wie Herr Staatsbahnrat Ing. Rudolf Schanzer in einer einleitenden Begrüßungsansprache hervorhub — in erster Linie dem sehr geschätzten Pressereferenten des Vereines Herrn kais. Rat Ludwig Basch zu danken war. Den unermüdlchen Bemühungen des genannten Herrn war es gelungen, eine Anzahl hervorragender Künstler zur Mitwirkung zu verpflichten. Jeder dieser Künstler wurde von dem aus Vereinsmitgliedern und deren Angehörigen gebildeten Publikum, welches den Saal bis auf das letzte Plätzchen füllte, mit freudigem Beifall empfangen; welcher großen Erfolg die Künstler einheimsten, wird auch die nachfolgende knappe Aufzählung des Gebotenen erkennen lassen.

Als erste Vortragende erschien Fräulein Nora Duesberg. Die berühmte Wiener Geigenkünstlerin spielte Hubays Carmen-Pantasia und gab, für ihr herrliches Spiel mit stärkstem Beifall bedankt, einen Walzer zu. Ihr folgte das vortreffliche Mitglied des Hofburgtheaters Frau Vilma v. Aknay, welche mit ihrer vielbewunderten Vortragskunst Gedichte von Möricke und Dehmel zu außerordentlicher Wirkung brachte. Der nächste Programmpunkt brachte eine Sensation: Professor Alfred Grünfeld spielte in seiner unerreichten Weise 2 eigene Kompositionen: eine Romanze und die berühmte Faust-Phantasie. Das Publikum dankte für diese Gaben des großen Künstlers mit enthusiastischem Beifall, der nicht enden wollte, bis Grünfeld sich zu einer Zugabe — eine Schubert-Paraphrase — entschloß. Nach einer kleinen Pause folgte der zweite durchwegs der heiteren Muse gewidmete Teil des Konzertes. Dieser Teil wurde durch das Auftreten Paul Morgans, des ausgezeichneten Komikers der Neuen Wiener Bühne, auf das glücklichste eingeleitet. Morgan hielt einen herzergeifenden Vortrag über die Unbilden der gegenwärtigen „Fütterung“ und entfesselte mit jeder Pointe dieses Vortrages stürmische Heiterkeit. Eine mimische, ebenso zeitgemäße Studie über das Obst-Eßproblem bildete die gleichfalls herzlich belachte Zugabe. Als nächste Vortragende begrüßte man als lieben Gast aus dem Reiche der Operette Dora Keplinger-Eibenschütz, welche von ihrem Gemahl, dem Direktor des Carl-Theaters Herrn Eibenschütz, auf dem Klavier begleitet, zuerst ein schönes Lied des letzteren „Ich hab' zur letzten guten Nacht“, dann die Ariette aus der Schönen Helena „Was doch das Herz Aphrodites bewegt“ und als Zugabe das Lied vom „Zeisig“ mit blühenschöner Stimme und reizender Vortragskunst zu ausgezeichnete Wirkung brachte. Dem vorgenannten Künstlerpaare folgte ein zweites, das sich beim Wiener Publikum größter Beliebtheit erfreut: Josma Selim und Dr. Ralf Benatzky. Josma Selim sang die von Dr. Benatzky gedichteten und vertonten reizenden Lieder „Brief an einen Freund“, „Ich muß wieder einmal in Grinzing sein“ und als Zugabe „Nowotny“. Beide Künstler (Dr. Benatzky begleitete die Sängerin am Klavier) wurden enthusiastisch gefeiert. Auch die nun folgende Programmnummer bot nochmals eine künstlerisch hochstehende Leistung: Hofchauspieler Felix v. Krones aus Karlsruhe sang in meisterhafter Weise 3 Lieder zur Laute und wurde mit außerordentlichem Beifall bedankt.

Mit dem letztgenannten Vortrage schloß die schöne Veranstaltung, deren großer Erfolg von allen Anwesenden dankbar anerkannt wurde.

R. S.

\* \* \*

Die am 16. Dezember 1917 stattgefundene Klubveranstaltung bot den zahlreich erschienenen Vereinsmitgliedern und Gästen Gelegenheit, durch einen „Amerikanische Eindrücke eines Wieners, 1914—1917“ betitelten Vortrag des kürzlich

zurückgekehrten Publizisten Georg K u h interessante, bisher noch neue Details über die Politik und kulturellen Bestrebungen in den Vereinigten Staaten vom Beginn des Weltkrieges bis zur Zeit des Abbruchs der Beziehungen zu Österreich-Ungarn zu erfahren. Der Vortragende führte in freier Rede aus, wie eigentlich der Kulturbegriff des Amerikanismus aus dem englischen Puritanertum entstanden sei, und machte den Zwiespalt zwischen diesem und der eigentlich europäischen Kultur — die der Amerikaner verächtlich Kultur mit K nenne — zur Grundlage seines Themas. Er beleuchtete das öffentliche Leben, sprach über den Einfluß der Presse, erörterte die englische Propaganda und ihre Wirkungen, die weltpolitischen Probleme Amerikas und den Sinn und die Ausdehnung von dessen gegenwärtigen Rüstungen. K u h schloß mit der Warnung, den Einfluß Amerikas nach dem Kriege nicht zu unterschätzen; eine momentane amerikanische Gefahr sei hingegen nicht zu gewärtigen.

Die Ausführungen des Vortragenden fanden bei dem Publikum starkes Interesse und wurden mit reichem Beifall belohnt.

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

### TAGESORDNUNG

#### der 10. (Wochen-) Versammlung der Tagung 1917/1918.

Samstag den 12. Jänner 1918, abends 6 Uhr.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag, gehalten von Ing. Viktor Brausewetter, Chef der Beton-Bauunternehmung Pittel & Brausewetter: „Beton- und Eisenbetonbau im Hinterlande während der Kriegsjahre“ (Lichtbilder).

### TAGESORDNUNG

#### der 11. (Wochen-) Versammlung der Tagung 1917/1918.

Samstag den 19. Jänner 1918, abends 6 Uhr.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag, gehalten von Hofrat Ing. Alfred Ritter Weber v. Ebenhof: „Technische und ethische Kulturideale in Shakespeare-Bacons »Sturm und Atlantis«“ (Lichtbilder).

Nach diesen Versammlungen gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen; Anmeldefrist für das Abendessen (Brot- oder Mehlmarken mitbringen) bis Freitag abends 6<sup>h</sup>. Spätere Anmeldungen können seitens der Vereinskasse nicht mehr angenommen werden.

#### Fachgruppe für Elektrotechnik.

Montag den 14. Jänner 1918, abends 6<sup>1/2</sup> Uhr.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag, gehalten von Privatdozenten Dr. Ludwig Flamm: „Die Erfahrungsgrundlagen der Relativitätstheorie“.

#### Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Mittwoch den 16. Jänner 1918, abends 6 Uhr.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag, gehalten von Hofrat Ing. Theodor v. Micklitz: „Die Praxis der Waldästhetik“ (Lichtbilder). Gäste, auch Damen, willkommen.

#### Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 17. Jänner 1918, abends 6<sup>1/2</sup> Uhr.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag von Professor Ing. Vincenz Pollack: „Über die Erkennung des Gebirgsdruckes im Tunnelbau und Bergbau“ (Lichtbilder).

### V. Klubveranstaltung.

Sonntag den 13. Jänner 1918, um 4<sup>1/2</sup> Uhr nachmittags, findet eine Damenjause mit künstlerischen Vorträgen statt. Zutritt haben Vereinsmitglieder mit ihren Familienangehörigen sowie eingeführte Gäste. Eintritt frei.

## Offene Stellen.

### Stellenvermittlung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Gesucht wird zum sofortigen Eintritt (soweit nichts anderes bemerkt ist):

286. Ingenieur, guter Statiker, mit mehrjähriger Baupraxis für Kroatien. Mit Kenntnis einer slawischen Sprache bevorzugt.

288. Jüngere, tüchtige Ingenieure, für selbständige Bauführung geeignet, in Wien.

291. Erfahrener Bauingenieur für einen Bahnbau in Kärnten (dessen Fertigstellung in 4 bis 5 Monaten geplant ist), der in der Lage ist, die techn. Vorarbeiten durchzuführen.

293. Bauingenieur (Geometer), selbsttätig arbeitende Hilfskräfte für Wiener Zivilingenieurbureau.

294. Jüngerer Ingenieur für Maschinenbau und Elektrotechnik zur Ausarbeitung von Projekten und zur Montage-Revision von Dampfturbinen-Anlagen usw.

296. Bauingenieur mit längerer praktischer Verwendung im Industrie- und Eisenbetonbau sowie ein jüngerer Maschinen- und Elektroingenieur für Konstruktionsbureau und Betrieb.

298. Einige jüngere Konstrukteure, womöglich mit Praxis in der Konstruktion von Automobil-Getrieben und Fahrgestellen, für ein Konstruktionsbureau in Budapest. Kenntnis der ungarischen Sprache nicht unbedingt erforderlich.

299. Maschinen-Ingenieur für Textilmaschinen, ev. nur für Nachmittage ab 5<sup>h</sup>.

300. Jüngerer Architekt mit mindestens 2 jähriger Praxis für Wien.

301. Tüchtiger Ingenieur (selbständiger Konstrukteur) für gießereitechnisches Bureau.

302. Architekt, selbständig für Projekt und Bauleitung von Fabrikbauten, Arbeiterkolonien und Geschäftshäusern.

303. Ingenieur oder Architekt mit etwa zweijähriger Praxis im allgemeinen Hochbau und statischen Kenntnissen für großen Kriegsindustriebau in Nordböhmen.

Die offenen Stellen werden nur dann wieder angegeben, wenn neue zuwachsen. Um nutzlose Bewerbungen zu verhüten, bleibt jede offene Stelle nur 6 Wochen in Vormerkung, falls nicht neuerlich anderes gewünscht wird.

Herren, die sich jetzt oder in Zukunft um offene Stellen bewerben wollen, belieben, in der Vereinskasse Fragebogen zu begeben. Bewerbungen um Stellen nach Kriegsende können derzeit nicht berücksichtigt werden.

## Persönliches.

Der Kaiser hat dem Dpl. Ing. Karl J e n n y, Subdirektor der Südbahn i. R., sowie dem Ing. Robert J e n n y, Staatsbahnrat i. R., den österr. Adelstand verliehen, ferner den beh. aut. Zivilingenieur Richard Weibel zum Landsturm-Oberleutnantingenieur ernannt.

Der Eisenbahnminister hat den Bauoberkommissär der österr. Staatsbahnen Ing. Julius L u b e n i k sowie den Maschinenoberkommissär derselben Bahnen Dr. Ing. Karl Mayer zum Bau-, bezw. Maschinenoberkommissär im Eisenbahnministerium, ernannt.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat ernannt den Bergkommissär Ing. Alfred R o c h e l t zum Bergrate, im Patentamt die Oberkommissäre Ing. Anton Kerbler, Ing. Karl Kunte und Ing. Julius Thausing zu Bauräten, den Kommissär Ing. Rudolf H a f e n r i c h t e r zum Oberkommissär, die Kommissäradjunkten Ing. Stephan J e l l i n e k und Ing. Heinrich L i c h t b l a u zu Kommissären, ferner bei der Normaleichungskommission den Kommissär Dr. phil. Artur B o l t z m a n n zum Oberkommissär und den Adjunkten Ing. Herbert C o n r a d zum Kommissär.

Der Handelsminister hat den Bauoberkommissär der Direktion für den Bau der Wasserstraßen Ing. Gustav P o s s e l t zum Baurate und die Baukommissäre Ing. Franz H o f e r und Ing. Karl R i s i n g e r zu Bauoberkommissären im Handelsministerium ernannt.

Ing. Robert S c h e i b e l, kais. Rat, Inspektor, Bau- und Bahnerhaltungs-Referent der Südbahn und Vorstandstellvertreter des Betriebs-Inspektorates Triest, wurde zum Ober-Inspektor ernannt.

### Gestorben:

Ing. Johann H o r s k y, Baurat, Bauunternehmer in Brandeis (lebenslängliches Mitglied seit 1882), im 69. Lebensjahre.  
Ing. Moritz F i l i p p i, städt. Oberbaurat i. R. (Mitglied seit 1879), am 28. v. M. nach kurzem Leiden im 64. Lebensjahre in Wien.

## Probleme im Lokomotivbau und -betrieb.

Auszug aus dem Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 5. Dezember 1916 von **Dr. R. Sanzin.**

(Schluß zu H. 2.)

### Nutz-Tonnen-Kilometer in der Zeiteinheit.

Die Belastungstafel gibt weiter keinen Aufschluß, welche von den zahlreichen möglichen Belastungen und Fahrgeschwindigkeiten auf derselben Steigung am vorteilhaftesten ist. Erst durch Überlegung kann, wie weiter oben durchgeführt, abgeleitet werden, daß es am vorteilhaftesten ist, auf der Höchststeigung in der Nähe der Reibungsgeschwindigkeit zu fahren, da man dann in der Zeiteinheit die größte Zuglast über eine vergleichsweise längste Strecke fortbringt.

Setzt man voraus, daß die nach der Belastungstafel vorgeschriebenen Zuglasten mit der betreffenden Fahrgeschwindigkeit durch 1 h gefördert werden, so erlangt man die in 1 h geleisteten Nutz-Tonnen-Kilometer, wobei sich die Nutzlast als das Wagenzuggewicht hinter dem Tender darstellt.

Werden die Nutz-Tonnen-Kilometer in der h nach der Belastungstafel für die Lokomotive Reihe 170 der Staatsbahnen (Abb. 15) berechnet und zeichnerisch für die Neigungsverhältnisse dargestellt, so erhält man Abb. 16.

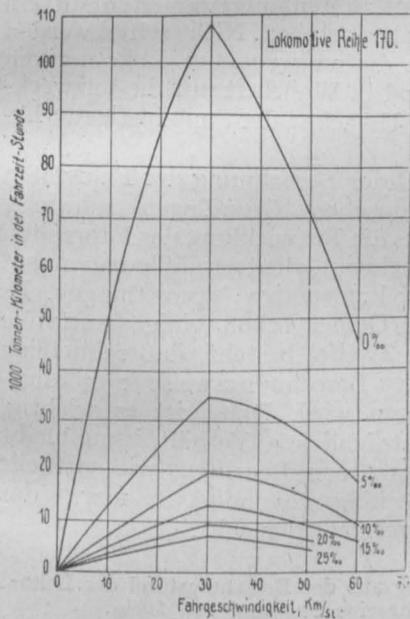


Abb. 16.

haft gesteigert werden können, auf der Steigung von 10<sup>0</sup>/<sub>00</sub> nur von 655 auf 700 t. Statt 19.650 Nutz-Tonnen-Kilometer werden aber jetzt nur 7000 geleistet, d. i. um 65% weniger als bei der ersteren Fahrgeschwindigkeit. Der Wert der Fahrgeschwindigkeit, der in der Belastungstafel nicht recht zum Ausdruck kommt, wird erst durch die Darstellung in Abb. 16 entsprechend hervorgehoben. Fährt man auf der Höchststeigung rascher als mit der Reibungsgeschwindigkeit, so ist im vorliegenden Fall die Abnahme an Zugbelastung so bedeutend, daß sie durch die höhere Fahrgeschwindigkeit nicht mehr aufgewogen werden kann und die erzielten Nutz-Tonnen-Kilometer ebenfalls abnehmen. Wenn man sich auch nicht ganz genau an die Reibungsgeschwindigkeit, die hier 30 km/h beträgt, halten muß, so ist doch aus den Schaulinien in Abb. 16 zu entnehmen, daß man sich höchstens im Gebiet zwischen 25 und 35 km/h bewegen darf, um die Lokomotive möglichst gut auszunützen. Kleinere und größere Fahrgeschwindigkeiten

würden auf der Höchststeigung jedenfalls sehr unzuweckmäßig sein.

Es muß hier hervorgehoben werden, daß die Schaulinien für die Leistung an Nutz-Tonnen-Kilometern in der h nach Art der Abb. 16 für jede Lokomotivbauart anders verlaufen. Die beiden Äste der Schaulinien fallen oft sehr verschieden steil ab, auch fällt der Höchstwert zwar gewöhnlich mit der Reibungsgeschwindigkeit zusammen, doch kommen auch Fälle vor, daß der Höchstwert in eine größere Fahrgeschwindigkeit als in die Reibungsgeschwindigkeit fällt. Der Unterschied ist allerdings meist nicht bedeutend. Es muß somit jede Lokomotivbauart in dieser Richtung besonders untersucht werden. Als eine Folge hiervon ergibt sich, daß eigentlich für jede Lokomotivbauart besondere Grundlagen für die Erstellung der vorteilhaftesten Fahrpläne erhalten werden, wie sich dies ja auch bereits aus den Belastungstafeln erkennen läßt.

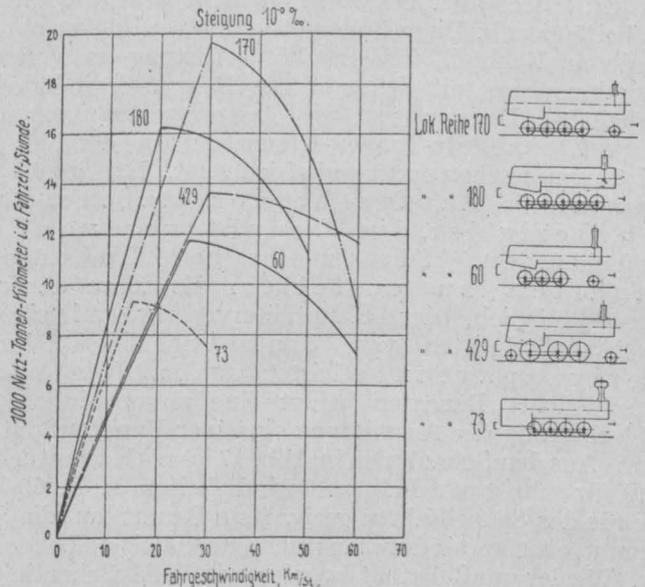


Abb. 17.

Wie verschiedenartig die Lokomotiven der Grundbauarten sich in dieser Hinsicht verhalten, ist aus Abb. 17 zu entnehmen. Die Schaulinien stellen die geleisteten Nutz-Tonnen-Kilometer in der h auf der Steigung von 10<sup>0</sup>/<sub>00</sub> für 5 Lokomotivbauarten dar. Diese Lokomotiven vermögen, bei ihren Reibungsgeschwindigkeiten auf der Steigung von 10<sup>0</sup>/<sub>00</sub> folgende Zuglasten zu befördern:

Achsfolge	Lokomotivreihe	Reibungsgeschwindigkeit	Zugbelastung auf der Steigung von 10 <sup>0</sup> / <sub>00</sub>
D	73	15 km/h,	620 t,
1 C 1	429	30 „	450 „
1 C	60	26 „	490 „
E	180	20 „	810 „
1 D	170	30 „	655 „

Nach der möglichen größten Belastung stehen die Lokomotiven somit in der Reihenfolge 180, 170, 73, 60 und 429. Nach den Schaulinien in Abb. 17 ergibt sich jedoch für die größtmögliche Leistung an Nutz-Tonnen-Kilometern in der Fahrzeit-h eine andere Reihenfolge, die lautet: 170, 180, 429, 60 und 73. Es ist somit die größtmögliche Belastung allein gar nicht maßgebend, wenn es sich etwa darum handelt, über eine Strecke die größtmögliche Förder-

menge in der Zeiteinheit hinwegzubringen. Im vorliegenden Fall kann die Lokomotive Reihe 170 weitaus die größte Leistung an Nutz-Tonnen-Kilometern hervorbringen, obschon sie eine kleinere Höchstlast fördert als die Lokomotive Reihe 180. Letztere kann jedoch nur mit 20 km/h fahren, während erstere 30 km/h erzielt. Am ungünstigsten schneidet die ältere D-Lokomotive Reihe 73 ab, die zwar eine verhältnismäßig große Last befördern kann, jedoch nur mit der sehr mäßigen Fahrgeschwindigkeit von 15 km/h.

Anders liegen die Verhältnisse, wenn etwa die fahrplanmäßige Fahrgeschwindigkeit unveränderlich festliegt. Beträgt sie z. B. 15 km/h, so ist mit der Lokomotive Reihe 180 die größte Leistung an Tonnen-Kilometern zu erreichen. Dann folgt die Reihe 170 und unmittelbar darauf die Reihe 73. Die beiden erstgenannten Lokomotiven sind jedoch sehr ungünstig ausgenützt; durch die Beschränkung der Fahrgeschwindigkeit ist ihnen die Möglichkeit benommen, das zu leisten, was sie nach ihrer ganzen Bauart vermöchten. Besonders empfindlich ist die Beschränkung für die Lokomotive Reihe 170, die bei 15 km/h etwa nur halb so viel Nutz-Tonnen-Kilometer leistet als bei 30 km/h.

Ist die fahrplanmäßige Fahrgeschwindigkeit 30 km/h, dann schneidet die Lokomotive Reihe 170 am vorteilhaftesten ab. Die Lokomotive Reihe 180 bleibt schon etwas zurück, leistet aber bei 30 km/h nicht wesentlich weniger als bei 20 km/h. Diese Lokomotivreihe wird daher ohne besonderen Nachteil für die Förderleistung es vertragen, ausnahmsweise mit der größeren Fahrgeschwindigkeit zu verkehren. Dagegen ist die Leistung der Lokomotive Reihe 73 an Nutz-Tonnen-Kilometern in der Fahrzeit-h bei 30 km/h schon recht unbefriedigend. Es geht somit auch daraus hervor, daß es recht schwierig ist, die Grundlagen von Fahrordnungen für mehrere Lokomotivbauarten zu erstellen. Es sollte daher, wo irgend möglich, der Hauptgüterverkehr auf einzelnen Streckenabschnitten von einheitlichen Lokomotivbauarten geleistet werden. Jede Mischung verschiedener Bauarten bringt eine unvermeidliche Verschlechterung der Ausnützung einzelner Bauarten mit sich.

Aus den Schaulinien in Abb. 17 ist noch zu entnehmen, daß für sehr große Fahrgeschwindigkeiten, z. B. 60 km/h, die für das Schnellfahren geeignetste Bauart an die Spitze kommt, obschon sie durchaus nicht die kräftigste Lokomotive ist. Wieder muß betont werden, daß die Schaulinien in Abb. 17 nur für die Steigung von 10‰ und 5 bestimmte Lokomotivbauarten gelten und daß unter anderen Verhältnissen und für andere Lokomotivbauarten abweichende Schlüsse sich ergeben werden. Es muß also jeder Fall besonders behandelt werden. Dadurch wird die Beschaffung der zuverlässigen Grundlagen für die Belastungstafeln und die Fahrordnungen zwar sehr erschwert, aber es ist doch der einzige zweckmäßige Weg.

#### Berechnung der Fahrzeiten.

Die für die Erstellung der Dienstfahrordnungen notwendigen regelmäßigen Fahrzeiten sollen so ermittelt sein, daß die Lokomotiven bei der vorgesehenen Zugbelastung über die ganze Strecke gleichmäßig mit der zweckmäßigen Höchstleistung beansprucht werden. Hierbei ist für die Wahl der Zuglast die in der Strecke vorkommende Höchststeigung maßgebend. Wie an anderer Stelle nachgewiesen, ist hierbei für das Befahren der Höchststeigung die Reibungsgeschwindigkeit am vorteilhaftesten. Auf den übrigen geringeren Steigungen, auf der wagrechten Strecke und in Gefällen ist die Fahrgeschwindigkeit so zu bemessen, daß die Lokomotive bei der gewählten Belastung stets mit der Höchstleistung beansprucht wird.

Diese Grundsätze ermöglichen nicht nur die vorteilhafteste Ausnützung der Lokomotive und der Lokomotiv-

mannschaft, ermöglichen, in der Zeiteinheit die größte Leistung in Nutz-Tonnen-Kilometern hervorzubringen, sondern sichern auch einen vorteilhaften Brennstoffverbrauch in bezug auf die geleistete Nutzarbeit im dynamischen Sinne. Die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten setzen allerdings oft der Anwendung dieser vorteilhaftesten Geschwindigkeiten auf geringen Steigungen und besonders auf den Gefällen eine Grenze.

Diesen zweifelsohne zweckmäßigsten Grundsätzen für die Aufstellung der vorteilhaftesten Fahrzeiten wird jedoch in den seltensten Fällen entsprochen, da die Berechnung der Fahrzeiten vielfach ganz ohne Rücksicht auf die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven und die Streckenverhältnisse nach irgend welchen schablonenhaften Faustregeln erfolgt. Oft wird die Berechnung der Fahrzeiten überhaupt nicht von maschinentechnischen Beamten durchgeführt. Als Folge hiervon stellen sich mancherlei Schwierigkeiten ein. Die Lokomotiven sind teils ungenügend ausgenützt, teils überanstrengt. Während im ersten Fall die Leistung der Lokomotiven in Tonnen-Kilometern für die Zeiteinheit weit gegen jene Ziffer zurückbleibt, die von den Lokomotiven sachgemäß erlangt werden könnte, werden im letzteren Fall die Lokomotiven einen starken Verschleiß zeigen, große Instandhaltungskosten verursachen und unter Umständen auch versagen, da bei den wechselnden Verhältnissen im Eisenbahnbetrieb ein verhältnismäßiger Sicherheitsgrad vorhanden sein soll. Es kann ferner der Brennstoffverbrauch zur geleisteten Arbeit oder überhaupt das gesamte Betriebsergebnis zu den aufgewendeten Mitteln in einem ungünstigen Verhältnis stehen. Nicht selten werden nach solchen Ergebnissen die verwendeten Lokomotiven ungünstig beurteilt, während in Wahrheit nur die unzureichenden Fahrordnungen Ursache der ungünstigen Ergebnisse sind.

Es ist zugegeben, daß der Berechnung der Fahrzeiten auf rein technisch-mechanischen Grundlagen schwierig beizukommen ist. Besonders die Entwicklung der Fahrzeiten für das Anfahren, für Geschwindigkeitsermäßigungen und für das Anhalten erfordert langwierige Ausmittlungen. Es liegen jedoch auf diesem Gebiet schon einige wertvolle Arbeiten vor, so daß kein Zweifel besteht, daß schließlich doch diese einzig richtige Berechnungsweise zur allgemeinen Einführung gelangen wird. Dabei ist es wichtig, daß man stets bei den tatsächlichen Verhältnissen bleibt und nicht durch Einführung von Begriffen, wie virtuelle Länge, Betriebslänge, Grundgeschwindigkeit usw., das Rechnungsverfahren undurchsichtig macht.

Zusammenstellung 2. Auszug aus der Belastungstafel der Lokomotive Reihe 180 für eine Steigung von 10‰.

Fahrgeschwindigkeit km/h	Zugbelastung t
10	855
15	835
<b>20</b>	<b>810</b>
25	665
30	540
35	435
40	355
45	275
50	205

In Zusammenstellung 2 ist ein Auszug aus der Belastungstafel der E-Verbunds-Güterzuglokomotive Reihe 180 der k. k. Staatsbahnen enthalten. Die Reibungsgeschwindigkeit der Lokomotive beträgt 20 km/h. Ist die größte „maßgebende“ Steigung eines Streckenabschnittes 10‰, so würde bei Anwendung der Reibungsgeschwindigkeit eine Zuglast von 810 t möglich sein. Dies stellt die vorteilhafteste Ge-

schwindigkeit und Belastung auf der genannten Steigung vor, denn würde z. B. mit nur 15 km/h gefahren, so könnte die Belastung nur um 25 t, d. i. um 3·1%, vermehrt werden, während die Fahrzeit um 33·3% länger würde. Diese geringe Belastungsvermehrung wiegt das große Opfer an Fahrzeit nicht auf. Wird andererseits auf der „maßgebenden“ Steigung von 10‰ mit 25 km/h gefahren, so muß die Belastung von 810 auf 665 t herabgesetzt werden, d. i. um 145 t oder um 18·0%. Eine so große Einbuße an Zugbelastung wird natürlich nur bei äußerst wichtigen Zügen, etwa bei Gütereilzügen mit wertvoller, leichtverderblicher Ladung, zu verantworten sein. Für die gewöhnlichen Güterzüge wird aber die Beibehaltung der Reibungsgeschwindigkeit auf der Höchststeigung stets am vorteilhaftesten bleiben.

Zusammenstellung 3. Fahrgeschwindigkeit der Lokomotive Reihe 180 bei einer Belastung von 810 t auf wechselnden Steigungen.

Steigung ‰	Fahrgeschwindigkeit km/h
10	20
9	22
8	25
7	27
6	30
5	33
4	37
3	41
2	45
1	50

Wird nun die Belastung von 810 t festgelegt und untersucht, welche Fahrgeschwindigkeiten sich auf Steigungen von 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1‰ ergeben, so entnimmt man aus Zusammenstellung 3, daß sich Fahrgeschwindigkeiten von 22, 25, 27, 30, 33, 37, 41, 45 und 50 km/h ergeben. Da die zulässige Höchstgeschwindigkeit der Lokomotive nur 50 km/h beträgt, so kann die Lokomotive auf noch geringeren Steigungen nicht mehr ganz ausgenutzt werden. Da jedoch sehr häufig auch die zulässige Höchstgeschwindigkeit der Güterzüge mit Rücksicht auf andere Verhältnisse geringer als mit 50 km/h bemessen ist, so wird die Ausnutzung der Lokomotive schon auf mäßigen Steigungen eingeschränkt. Dies ist ein empfindlicher Nachteil, da die Lokomotive auf einem großen Teil der Strecke unausgenutzt bleibt, ohne ihr Verschulden später an den Endpunkt der Strecke gelangt und später zu neuer Arbeit bereitsteht. Es ist somit durchaus nicht wirtschaftlich, die Höchstgeschwindigkeit der Güterzüge zu sehr einzuschränken. Natürlich müssen aber dann die größeren Geschwindigkeiten nur dort gefordert werden, wo die Lokomotiveleistung es ermöglicht. Ist im vorliegenden Beispiel die Höchstgeschwindigkeit des Güterzuges 50 km/h, so kann man diese Geschwindigkeit auf allen Steigungen bis 1‰, auf wagrechter Strecke und allen Gefällen fordern. Ist die Höchstgeschwindigkeit des Zuges aber nur 30 km/h, so ist die Lokomotive nur mehr auf der Steigung von etwa 6‰ voll ausgenutzt, auf geringeren Steigungen, wagrechter Strecke und Gefällen fährt man aber viel langsamer, als es vorteilhaft wäre. Es müssen daher schon sehr schwerwiegende Gründe vorhanden sein, wenn die Höchstgeschwindigkeit so sehr eingeengt wird.

Für eine bestimmte Lokomotivbauart ist es somit unter gewöhnlichen Verhältnissen am vorteilhaftesten, mit der Reibungsgeschwindigkeit auf der Höchststeigung zu fahren, gleichgültig welche Höchstgeschwindigkeit der Zug besitzt, da diese beiden Werte miteinander gar keine Beziehungen haben.

Es ist daher ganz unrichtig, wenn etwa in den Grundlagen für die Fahrplanbildung vorgeschrieben ist, daß für

Züge mit einer Grundgeschwindigkeit von 30, 40 und 50 km/h auf der Höchststeigung Geschwindigkeiten von vielleicht 15, 20 und 25 km/h vorgeschrieben werden. Die Geschwindigkeit auf der Höchststeigung soll aber zweckmäßig die Reibungsgeschwindigkeit der Lokomotive sein und muß daher unveränderlich festliegen.

Bei einer zweckmäßigen Ausmittlung der Fahrzeiten für Güterzüge wird man daher nur auf die Belastungstafel der verwendeten Güterzuglokomotiven Rücksicht nehmen, auf der Höchstleistung die Zugbelastung für die Reibungsgeschwindigkeit wählen, die Fahrgeschwindigkeiten auf den übrigen Neigungen aus der Belastungstafel bestimmen und die Höchstgeschwindigkeit so groß wählen, als unter den gegebenen Verhältnissen überhaupt tunlich ist. Mit diesen Grundsätzen ist es möglich, die vorteilhaftesten Fahrzeiten in verkehrs- und maschinentechnischer Richtung zu erzielen, da man nicht nur vergleichsweise die größte Last am raschesten über die Strecke bringt, in der Zeiteinheit die größte Leistung von Nutz-Tonnen-Kilometern hervorbringt, sondern die Lokomotive auch als Wärmekraftmaschine möglichst vorteilhaft ausnützt.

Aus diesen Grundsätzen läßt sich aber auch weiter folgern, daß es zweckmäßig ist, den gesamten Güterzugdienst auf einem Streckenabschnitt von einer einheitlichen Lokomotivbauart leisten zu lassen, da der nach obigen Grundsätzen ermittelte Güterzugfahrplan nur einer bestimmten Lokomotivbauart entspricht. Mindestens müßte eine zweite gleichzeitig verwendete Güterzuglokomotive annähernd dieselbe Reibungsgeschwindigkeit besitzen, wobei allerdings eine andere Belastung in Betracht käme und außerdem es fraglich ist, ob die Fahrgeschwindigkeiten auf den geringeren Steigungen für beide Lokomotivbauarten übereinstimmen.

Hat die zweite Lokomotivbauart eine geringere Reibungsgeschwindigkeit als die erste, für welche die Fahrordnung ermittelt ist, so ist es nur möglich, die Lokomotive innerhalb der Kesselleistung auszunützen, wogegen die Reibungszugkraft unausgenutzt bleiben muß. Dies wird gewöhnlich bei älteren, minder leistungsfähigen Lokomotiven eintreten, wenn sie neben neueren, kräftigen Lokomotiven in Verwendung kommen. Es wäre jedoch verfehlt, die Fahrzeiten etwa mit Rücksicht auf die älteren, minder leistungsfähigen Lokomotiven zu verlängern, damit diese günstiger mitwirken können. Ein solcher Vorgang würde eine empfindliche Beschränkung der Ausnutzung der kräftigen Lokomotivbauart mit sich bringen, der gewöhnlich eine sehr bescheidene Steigerung der Leistung der anderen Lokomotivbauart gegenübersteht. Ist somit nicht eine völlige Trennung der Fahrordnungen für beide Lokomotivbauarten möglich, so ist es zweckmäßiger, die Fahrordnungen für die Lokomotivbauart mit größerer Reibungsgeschwindigkeit zu entwerfen.

An Personen- und Schnellzuglokomotiven liegen die Reibungsgeschwindigkeiten meist sehr hoch. Werden diese Lokomotiven ausnahmsweise im Güterzugdienst neben eigentlichen, kräftigen Güterzuglokomotiven verwendet, so arbeiten sie weit unter ihrer Reibungsgeschwindigkeit und nützen die Dampfmenge ihrer großen Kessel nicht aus, um so mehr die zulässige Höchstgeschwindigkeit der Güterzüge oft geringer ist als die Reibungsgeschwindigkeit dieser Lokomotiven. Eine ständige Verwendung solcher Lokomotiven im Güterzugdienst wird man daher vermeiden. Sollten jedoch Personen- und Schnellzuglokomotiven aus bestimmten Gründen, etwa wegen Lokomotivmangel, im Güterzugdienst Verwendung finden müssen, dann wird man jene mit den kleinsten Reibungsgeschwindigkeiten auswählen, sie auf Strecken mit den günstigsten Neigungsverhältnissen geben und besondere nach ihren Belastungstafeln entworfene Fahrordnungen aufstellen. Nur in diesem Fall ist ein halbwegs günstiges Ergebnis zu erwarten.

Aus diesen Ausführungen ist die Wichtigkeit der Reibungsgeschwindigkeit deutlich zu ersehen.

Die vorteilhaftesten Fahrzeiten stehen somit für eine bestimmte Lokomotivbauart und eine gegebene Strecke unabänderlich fest. Sie sind durch die Bau- und Leistungs-Verhältnisse der Lokomotive und die Widerstandswerte der Strecke gegeben und dürfen nur durch die zufälligen Beschränkungen der Höchstgeschwindigkeit mehr oder weniger beeinflusst werden. Ob die so ermittelten Fahrzeiten als kürzeste Fahrzeiten anzusehen sind und welcher Spielraum zwischen den kürzesten und den regelmäßigen Fahrzeiten zu bestehen hat, wird bei den verschiedenen Eisenbahnverwaltungen nach dem bestehenden Gebrauche zu entscheiden sein. Es dürfte zweckmäßig sein, für die Berechnung der Belastungen und der Fahrzeiten die Lokomotiveleistungen so zu wählen, daß eine vorübergehende Steigerung der Leistung um 10 bis 15% jederzeit möglich ist. Dann können die ausgemittelten Geschwindigkeiten für die regelmäßigen Fahrzeiten Anwendung finden und für die kürzesten Fahrzeiten ist noch ein geringer Leistungsüberschuß vorhanden, der ja nur ausnahmsweise in Betracht kommt.

Langsamer zu fahren, als die ausgemittelten, vorteilhaftesten Fahrzeiten angeben, ist schädlicher Zeitverlust, da die Belastung kaum nennenswert vermehrt, wohl aber die Gesamtfahrzeit nutzlos verlängert wird. Auch eine Besserung des Brennstoffverbrauches ist nicht zu erwarten und die in der Zeiteinheit geleisteten tkm gehen wesentlich zurück.

Rascher zu fahren, als die ausgemittelten, vorteilhaftesten Fahrzeiten angeben, ist unter Verminderung der Zuglast nur bei besonders wichtigen Zügen angebracht. Der Brennstoffverbrauch nimmt meist hiebei etwas zu und die in der Zeiteinheit geleisteten tkm gehen etwas zurück.

Es wird daher, wenn irgend möglich, weitaus am zweckmäßigsten sein, mit einer Gattung von Güterzügen und einer Gattung von Gütereilzügen in jedem Streckenabschnitt auszukommen, deren Fahrzeiten an je eine einheitliche Güterzuglokomotivbauart angepaßt sind, die mit Rücksicht auf die Streckenverhältnisse und die Art des Güterverkehrs dem Dienst möglichst entsprechen.

#### Grenzlasten der Güterzüge und die Achsenzahl.

Da sich nicht nur die Betriebsanlagen mit steigender Belastung der Züge günstiger gestalten, sondern auch die Leistungsfähigkeit der Strecken damit im geraden Verhältnis wächst, so trachtet man, besonders im Güterzugdienst, die Belastung der Züge möglichst zu steigern.

Im Güterzugdienst werden gegenwärtig auf den mitteleuropäischen Hauptbahnen Zuglasten von 500 bis 1500 t gefördert. Kleinere Lasten kommen wohl nur auf gering beanspruchten Strecken vor, da es gegenwärtig möglich ist, selbst auf Steigungen von 25 bis 28‰ mit 2 vier- oder fünffach gekuppelten Lokomotiven Zuglasten von 500 bis 600 t zu befördern. Auf Steigungen von rund 15‰ ist es mit denselben Hilfsmitteln bereits möglich, Züge von 1000 t zu führen. In dieser Richtung sind somit der Förderung schwerer Züge keine allzuengen Grenzen gesetzt.

Bahnen mit Großgüterzugdienst sind auf Zuglasten von 1000 bis 1500 t angewiesen, deren Förderung auf mittleren Neigungen für den Lokomotivbetrieb durchaus keine Schwierigkeit vorstellt. Vielfach würde sogar die

Förderung von größeren Zuglasten erwünscht und nach den heutigen Lokomotiveleistungen auch möglich sein, wenn nicht durch die Eigenheiten der in Mitteleuropa gebräuchlichen Güterwagen aus anderen Gründen Einschränkungen notwendig wären.

Das hauptsächlichste Hindernis für die Förderung noch schwererer Züge ist das verhältnismäßig geringe Gewicht der mitteleuropäischen Wagen, so daß sich die Zahl der Wagen in stark belasteten Zügen außerordentlich erhöht. Mit Rücksicht auf die große Länge und die zahlreichen Wagen solcher Züge ist nicht nur die Handhabung, namentlich aber die Bremsung ungemein erschwert, sondern sind auch Ausweichgleise von ungewöhnlicher Länge erforderlich. Bei den k. k. österreichischen Staatsbahnen war im Jahre 1913 das mittlere Eigengewicht für eine Güterwagenachse 3433 t, die mittlere Ladung für eine Güterwagenachse 3492 t, so daß im Jahresdurchschnitt eine Güterwagenachse mit 6925 t belastet war. Das mögliche, angeschriebene Ladegewicht war 6588 t für eine Güterwagenachse, so daß diese tatsächlich nur mit 53,1% ausgenützt war. Es ist zwar eine allmähliche Besserung dieser Ziffern zu beobachten, da einerseits das Ladegewicht der neu beschafften Wagen fortgesetzt erhöht wird, andererseits im steigenden Maße Vorsorge getroffen wird, den Leerlauf der Wagen einzuschränken.

Gewöhnlich sind gut ausgerüstete Hauptbahnen mit Aufstellungs-, Ausweich- und Vorfahrgleisen für Züge von 200 Achsen versehen. Nur wenige Strecken sind für noch größere Zuglängen geeignet. Dagegen sind häufig aus verschiedenen örtlichen Hindernissen die Achsenzahlen unter 200 bemessen. Güterzüge mit 200 Achsen stellen gegenwärtig ziemlich die äußerste Grenze dar, die bei den bestehenden Zug- und Stoßvorrichtungen und bei der Verwendung von Handbremsen erzielt werden kann. Züge von 200 Achsen besitzen gewöhnlich eine Länge von 1400 bis 1600 m. Die Handhabung des Zugdienstes bei Zügen von mehr als 1500 m Länge dürfte bereits auf unliebsame Schwierigkeiten stoßen.

Wird somit die Achsenzahl mit 200 angenommen, so erhält man bei einem mittleren Gesamtgewicht von 69 t für die Achse im Durchschnitt Züge von 1380 t. Diese Zugbelastung kann im Jahresdurchschnitt jedoch unter mittleren Verhältnissen nicht erreicht werden, da bei vorherrschend unbeladenen Wagen das mittlere Gesamtgewicht für die Achse erheblich unter 69 t sinken kann. Man wird daher im Jahresdurchschnitt bei einem Zug mit 200 Achsen unter mittleren Verhältnissen nur auf etwa 1200 t Zugbelastung rechnen können. Natürlich werden auf einzelnen Strecken, wo die beladenen Wagen hauptsächlich in einer Richtung rollen, oft weit günstigere Verhältnisse eintreten, die dann auch gründlich ausgenützt werden sollen. So sind auf vielen Strecken, die von Kohlen und Erzgruben abführen, fast nur beladene Wagen zu fördern. Für den Großgüterverkehr spielt der offene Güterwagen von 20t Tragfähigkeit und etwa 8t Eigengewicht eine äußerst wichtige Rolle. Hier würde für die Achse ein Gewicht von 14 t entfallen. Bei 200 Achsen kämen 2800 t Zuglast in Betracht. Doch kann mit so günstigen Werten vorläufig noch lange nicht allgemein gerechnet werden. Selbstredend hat ein derartig einseitig laufender Verkehr den Nachteil, daß in der Gegenrichtung vorherrschend leere Wagen laufen, die auch bei 200achsigen Zügen die Zugbelastung herabdrücken. Nach dem Ergebnis der k. k. Staatsbahnen im Jahre 1913 würde ein leerer Wagenzug von 200 Achsen durchschnittlich nur 686,6 t wiegen.

Es tritt allerdings hier noch insofern ein Ausgleich ein, als die leeren Wagen einen größeren spezifischen Fahrwiderstand ergeben als die beladenen, was bei zweckmäßiger Handhabung des Zugförderdienstes zu berücksichtigen ist.

Ein weiteres Hindernis für die Steigerung der Zuglasten auf Strecken mit stärkeren Neigungen bildet die Festigkeit der Zugvorrichtung. Diese darf nach den „Technischen Vereinbarungen“ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen gegenwärtig nicht mehr als 10 t betragen. Das ist eine empfindliche Beschränkung, da hienach auf der Steigung von 10<sup>0</sup>/<sub>100</sub> bei mäßiger Geschwindigkeit etwa 750, auf der Steigung von 25<sup>0</sup>/<sub>100</sub> nur mehr 350 t gefördert werden können. Die leistungsfähigsten Güter- und Gebirgslokomotiven gestatten aber jetzt schon weit größere Lasten. Man hat daher in einzelnen Fällen eine Steigerung der Beanspruchung der Zugvorrichtung auf 12 bis 13 t zugelassen, wobei besondere Vorsichtsmaßregeln in Anwendung kommen müssen, da die Sicherheit der Zugvorrichtung, deren Bruchfestigkeit nicht mehr als 42 bis 44 t beträgt, allerdings schon stark vermindert ist.

Unter diesen Verhältnissen war man gezwungen, auf Strecken mit stärkeren Steigungen schon lange vom Schiebedienst ausgiebig Gebrauch zu machen. Für die Beanspruchung der Stoßvorrichtungen der Wagen ist eine Grenze glücklicherweise nicht vorgesehen und es gestatten selbst die Wagen leichtester Bauart ohne Bedenken Druckkräfte von rund 20 t. Mit diesem Aufhilfsmittel können somit wohl die stärksten Güterzug- und Gebirgslokomotiven ausgenützt werden, doch muß die Förderung der Züge durch 2 Lokomotiven erfolgen. Hiedurch wird der Betrieb allerdings verteuert und erschwert.

Die unzulängliche Festigkeit der bestehenden Zugvorrichtung wurde im Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen schon lange erkannt. Nach eingehenden Vorarbeiten ist bereits eine ausgiebige Verstärkung der Zugvorrichtung vorgesehen, doch wird es noch einer Reihe von Jahren bedürfen, bis die Vorteile derselben im Betrieb zur Anwendung kommen können.

Eine weitere durchgreifende Verbesserung des gesamten Güterzugdienstes würde durch Einführung einer durchgehenden Bremse erlangt werden. Die Bremsung von Güterzügen mit Handbremsen läßt es nach den bisherigen Erfahrungen ratsam erscheinen, über 200 Achsen nicht hinauszugehen, wobei jedoch die Neigungs- und Richtungsverhältnisse der befahrenen Strecken verhältnismäßig günstig sein müssen. Auf stärkeren Gefällen erweisen sich meist größere Einschränkungen der Achsenzahlen notwendig, wobei weniger das Zusammenwirken der einzeln bedienten Handbremsen als vielmehr die schwierige Hörarbeit der mit der Dampfpeife gegebenen Bremssignale in Betracht kommt. Aus diesen Gründen sind auch die zulässigen Fahrgeschwindigkeiten der Güterzüge ziemlich niedrig begrenzt und besonders auf Gefällen noch weiter eingengt. Damit ist aber gerade auf den günstigen Neigungsverhältnissen, wo die Lokomotivleistungen größere Geschwindigkeiten zulassen würden, deren Ausnützung behindert.

Durchgehende Güterzugbremsen würden somit wegen der Möglichkeit, eine größere Achsenzahl in den Zügen zu führen, auch gestatten, die Belastungen zu vergrößern. Sie würden außerdem zulassen, die Züge mit größeren Geschwindigkeiten auf ebenen Strecken und Gefällen zu fahren, ohne daß hierfür stärkere Lokomotiven oder ein merklich größerer Brennstoffaufwand erforderlich wären, ganz abgesehen von den Vorteilen, die durch Steigerung der Sicherheit und Verminderung der persönlichen Auslagen zu erreichen sind.

Es muß noch betont werden, daß eine möglichst sachgerechte Ausnützung der Güterzuglokomotiven angestrebt werden muß, da der Güterzugdienst meist den größeren und bei weiten einträglicheren Anteil des Gesamtverkehrs der großen Eisenbahnverwaltungen ausmacht. Im Personenzugdienst ist eine wirtschaftliche Ausnützung

der möglichen Zuglasten niemals in gleich nachdrücklicher Weise erreichbar, da man den zufälligen Anforderungen unmittelbar zu entsprechen hat und Ausnützung der Lokomotiven hinter anderen Anforderungen zurücksteht. Im Güterzugdienst steht jedoch der Eisenbahnverwaltung die Einflußnahme auf Belastung und Fahrordnung der Güterzüge völlig frei, so daß hier die vorteilhaftesten Verhältnisse unbedingt anzustreben sind.

Nach den vorstehenden Darlegungen über die zulässige Achsenzahl und die gegenwärtig herrschenden Verhältnisse hinsichtlich Wagengewicht und Wagenausnützung können im Mittel für den Hauptbahnbetrieb etwa folgende in Zusammenstellung 4 angeführte Zugbelastungen als wünschenswert angesehen werden.

Zusammenstellung 4.

	Grenzen der Zugbelastungen t	Mittlere Zugbelastung t
Mäßiger Güterverkehr	400 bis 800	600
Mittlerer Güterverkehr	800 „ 1200	1000
Groß-Güterverkehr	1200 „ 1600	1400

Je nach den Verhältnissen werden die Zugbelastungen noch anderen Anforderungen entsprechen müssen. Auf eingleisigen Strecken mit beschränkter Zugzahl wird die Zugbelastung natürlich eher eine Steigerung erfahren müssen als auf doppelgleisigen Strecken. Sie bildet häufig den einzigen Ausweg, die Leistungsfähigkeit der Strecke zu erhöhen. Die in Zusammenstellung 4 angeführten mittleren Zuglasten sind nur als beiläufige Kennziffern anzusehen. Sie dienen hauptsächlich für die Bewertung und Verwendbarkeit der Güterzuglokomotiven im folgenden Abschnitt.

Hinsichtlich der Neigungsverhältnisse lassen sich die Strecken etwa unterteilen in

Flachlandstrecken mit Steigungen bis 7·5<sup>0</sup>/<sub>100</sub>,

Hügellandstrecken mit Steigungen von 7·5 bis 15·0<sup>0</sup>/<sub>100</sub>

und Gebirgsstrecken mit Steigungen von mehr als 15·0<sup>0</sup>/<sub>100</sub>.

Diese Einteilung weicht von anderen gebräuchlichen ab, doch ist sie für österreichische Verhältnisse, wo Hauptbahnen vielfach Steigungen von 30 bis 35<sup>0</sup>/<sub>100</sub> besitzen, angemessen. Unter diesen Verhältnissen ist es wohl zulässig, mit den Hügellandstrecken bis 15<sup>0</sup>/<sub>100</sub> zu gehen.

Es sind hier „maßgebende“ Steigungen verstanden, d. h. es ist der Krümmungswiderstand dem Steigungswiderstand zugezählt, wenn kein Ausgleich der Steigung für die Krümmungswiderstände vorgesehen ist. Viele Strecken mit angeblichen Steigungen von 10 bis 12<sup>0</sup>/<sub>100</sub> ohne Ausgleich kommen daher der „maßgebenden“ Steigung von 15<sup>0</sup>/<sub>100</sub> schon sehr nahe.

#### Verwendungsbereich der Güterzuglokomotiven.

Handelt es sich um einen oberflächlichen Vergleich zahlreicher Lokomotivbauarten oder um die rasche Auswahl von Lokomotiven für einen bestimmten Zweck, so ist es umständlich und langwierig, die erforderlichen, maßgebenden Werte den Belastungstafeln zu entnehmen. Auch sonst wäre eine Darstellung erwünscht, die eine gute Übersicht für die Verwendbarkeit einzelner Lokomotivbauarten sichert, ohne zu weitläufig zu sein. Der sonst sehr verwendbare und wertvolle Vergleich der Zugkräfte am Tenderzughaken nach Abb. 3 ermöglicht nur ein Urteil über die Stärke der Lokomotiven, während die möglichen Zuglasten für die erforderlichen Steigungen erst daraus berechnet werden müßten.

Für die vorliegenden Zwecke ist eine Darstellung erforderlich, die nach den Steigungen abgestuft die möglichen Zuglasten angibt. Man kann dann das Verwendungsbereich jeder einzelnen Lokomotivbauart nach Steigungs-

verhältnis und Zuglast erkennen. Eine solche Darstellung ist mit einfachen Mitteln möglich, wenn von der Veränderlichkeit der Fahrgeschwindigkeit abgesehen wird.

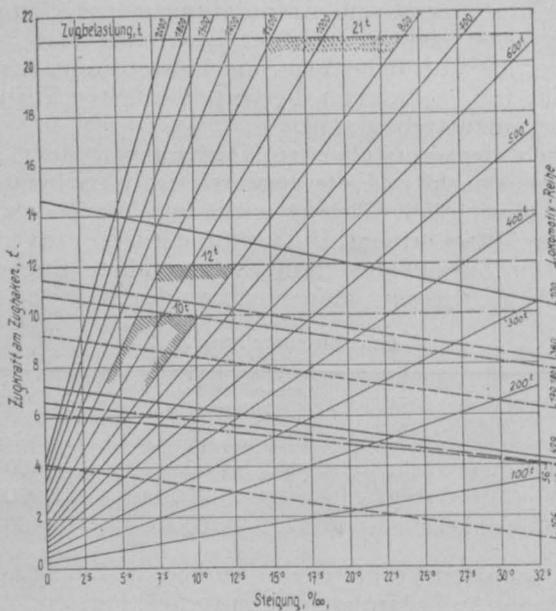


Abb. 18.

In Abb. 18 sind die Zugkräfte am Tenderzughaken verschiedener Lokomotivbauarten für wechselnde Steigungen und die unveränderte Fahrgeschwindigkeit von 20 km/h aufgetragen. Die Schaulinien sind Gerade nach der Form

$$Z_z^n = Z_z^0 - n(L + T),$$

wobei  $Z_z^0$  die aus Abb. 3 entnommene Zugkraft am Tenderzughaken auf wagrechter Strecke und im Beharrungszustand ist.

Wird im gleichen Schaubild der Widerstand verschieden schwerer Güterzüge auf wechselnden Steigungen eingetragen, so ist sofort zu erkennen, welchen Wirkungsbereich die einzelnen Lokomotivbauarten besitzen. In Abb. 18 sind die Widerstandsschaulinien für Zuglasten von 400 bis 1600 t enthalten. Auch diese Schaulinien sind Gerade, da der Widerstand bei unveränderter Fahrgeschwindigkeit nur mit der Steigung veränderlich ist.

Die Fahrgeschwindigkeit ist hier beispielsweise mit 20 km/h gewählt. Da jedoch durch eine Fahrgeschwindigkeit die bei den verschiedenen Lokomotivbauarten wechselnde Reibungsgeschwindigkeit nicht entsprechend zur Geltung kommt, so ist es vorteilhaft, weitere Schaubilder für die an Güterzuglokomotiven gebräuchlichsten Geschwindigkeiten von 15 bis 30 km/h anzulegen.

Abb. 18 läßt hinsichtlich der Verwendbarkeit der Lokomotivbauarten folgende wichtige Schlüsse zu:

Die Zugkraft der Lokomotive Reihe 106 reicht aus, um 400 t auf 6,5 ‰, 600 t auf etwa 4 ‰ zu fördern. Das läßt erkennen, daß Lokomotiven mit 2 gekuppelten Achsen stärkster Ausführung selbst auf Flachlandstrecken für mäßigen Güterverkehr nicht annähernd entsprechen. Ist man dennoch gezwungen, Lokomotiven mit 2 gekuppelten Achsen im Güterzugdienst umfangreich zu verwenden, so wird nur bei mäßigem Güterverkehr, bei Belastungen von 400, 600, 800 t und Steigungen von 6,5, 4,0, 2,5 ‰ Aussicht auf Verwendung vorhanden sein. Vielleicht werden in gewissen Fällen durch Vorspanndienst die Belastungen verdoppelt und dann auch bei mittlerem Güterverkehr ausreichende Zuglasten erzielt werden. Im übrigen werden die Lokomotiven mit 2 gekuppelten Achsen noch am ehesten unter den genannten Verhältnissen entsprechen, andere Verwendungsbereiche sind für sie noch weniger geeignet.

Die Lokomotiven mit 3 gekuppelten Achsen der Reihen 56, 60 und 429 liegen hart aneinander. Im Durch-

schnitt reichen sie für den Großgüterverkehr mit Zuglasten von mindestens 1200 t bis zu Steigungen von 3,5 ‰, im mittleren Güterverkehr mit Zuglasten herab bis 800 t bis 6,0 ‰ und für mäßigen Güterverkehr bei einer kleinsten Zuglast von 400 t bis etwa 12,5 ‰ aus. Sie entsprechen also nur auf den Flachlandbahnen einigermaßen, auf Hügellandbahnen kann mit diesen Lokomotiven bei größerem Güterverkehr nicht mehr das Auslangen gefunden werden.

Da aber für die minder beanspruchten, günstigen Strecken ohnehin eine große Zahl Lokomotiven mit 3 gekuppelten Achsen älterer Bauart bei fast allen Eisenbahnverwaltungen zur Verfügung steht, so muß gegenwärtig der Bau von neuen Güterzuglokomotiven mit 3 gekuppelten Achsen als unzweckmäßig bezeichnet werden.

Die Lokomotive Reihe 170 stellt eine kräftige Form der vierfach gekuppelten Güterzuglokomotive vor. Sie führt Belastungen von 1200 noch auf 5 ‰, 1000 auf 6,5 ‰, 800 auf 8 ‰. Bei mäßigem Güterverkehr, bei der geringsten Belastung von 400 t können noch Steigungen von 16,5 ‰ bewältigt werden, so daß unter diesen Umständen die Lokomotive sogar als Gebirgs-Güterzuglokomotive zur Geltung kommt. Im allgemeinen sind jedoch gegenwärtig vierfach gekuppelte Güterzuglokomotiven mit großen Kesseln als dringender Ersatz für die auf Flachlandstrecken noch fast ausschließlich verwendeten Lokomotiven mit 3 gekuppelten Achsen erforderlich. Durch diese Lokomotiven kann auf Flachlandstrecken der Güterzugdienst erst eine einigermaßen großzügige Form erhalten. Gleichzeitig wird aber hiedurch auch die Wirtschaftlichkeit in weit größerem Maße gefördert, als gewöhnlich angenommen wird.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß die älteren D-Lokomotiven mit verhältnismäßig geringer Leistung meist eine sehr niedrige Reibungsgeschwindigkeit besitzen. Sie beträgt gewöhnlich 12 bis 15 km/h. Bei 20 km/h, die hier vorausgesetzte Geschwindigkeit, können daher diese Lokomotiven die Reibungszugkraft lange nicht mehr ausnützen und vermögen kaum, größere Lasten zu fördern als die gewöhnlichen C-Güterzuglokomotiven mit 3 gekuppelten Achsen. Diese älteren D-Lokomotiven kommen daher hier nicht in Betracht.

Lokomotiven mit 5 gekuppelten Achsen sind ursprünglich als eigentliche Gebirgslokomotiven geschaffen worden und wohl auch noch gegenwärtig hauptsächlich auf den stärksten Steigungen in Verwendung. Allerdings hat man bei der Bestrebung, die Zuglasten möglichst zu erhöhen, solche Lokomotiven vereinzelt auch auf Strecken mit mittleren Steigungen angewendet. Die Lokomotive Reihe 180 fördert nach Abb. 18 Güterzüge von 800, 1000, 1200 und 1400 t auf Steigungen von 10, 8, 6 und 4,5 ‰. Das sind bereits recht befriedigende Verhältnisse. Als eigentliche Gebirgslokomotive vermag sie, Zuglasten von 250, 300, 400, 500 und 600 t auf Steigungen von 29,5, 25,5, 20, 16 und 13,5 ‰ zu fördern. Mit 2 Lokomotiven derselben Bauart sind daher auch auf den Gebirgsstrecken recht ansehnliche Zuglasten zu bewältigen.

Die Reibungsgeschwindigkeit der Lokomotive Reihe 180 liegt eben bei 20 km/h. Sollte auf größere Geschwindigkeit Wert gelegt werden, so kommt besser eine 1 E-Lokomotive in Betracht, die auch sonst für die Verwendung auf ebeneren Strecken geeigneter ist. Als Beispiel hierfür ist in Abb. 18 auch noch die 1 E-Lokomotive der Reihe 380 aufgenommen, die auch etwas größere Zugbelastungen erlaubt als die Lokomotive Reihe 180.

Die Zugkraft am Tenderzughaken beider Lokomotiven überschreitet auf geringeren Steigungen bereits 10 t. Diese Grenze für die Beanspruchung der Zugvorrichtung engt daher die Ausnützung starker Lokomotiven in sehr empfindlicher Weise ein. Aber auch sonst ist die ganze Gestaltung des Güterzugdienstes durch diese Grenzbeanspruchung

behindert, da hiedurch die möglichen Zuglasten auf Steigungen von 6, 10, 14, 23, 31<sup>0</sup>/<sub>100</sub> auf 1200, 800, 600, 400 und 300 t beschränkt sind. Auf den stärkeren Steigungen ist somit der Schiebedienst bei einigermaßen umfangreichem Güterverkehr unvermeidlich.

Unter gewissen Vorsichtsmaßregeln hat man die Grenzbeanspruchung für die Zugvorrichtung vereinzelt von 10 auf 12 t erhöht. Es ist daher, wie aus Abb. 18 hervorgeht, auch noch die Ausnützung von sechsfach gekuppelten Lokomotiven möglich. In Abb. 18 ist die Zugkraft für die 1 F-Lokomotive, Bauart Gölsdorf, der Reihe 100 enthalten. Es ist dies eine der stärksten Lokomotiven in Europa. Bei einer Beanspruchung der Zugvorrichtung von 12 t gestattet sie auf der Steigung von 15<sup>0</sup>/<sub>100</sub> eine Zuglast von etwa 700 t. Auf geringeren Steigungen steigt die Zugkraft am Tenderzughaken über 12 t, so daß diese Zugkräfte regelmäßig nicht ausgenutzt werden können. Auf stärkeren Steigungen, u. zw. auf 20, 24·5 und 30<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, sind Belastungen von 500, 400 und 300 t möglich, wobei die Beanspruchung der Zugvorrichtung entsprechend abnimmt.

Abb. 18 läßt deutlich erkennen, wie die Erhöhung der Grenzbeanspruchung der Zugvorrichtung auf 21 t die Ausgestaltung des ganzen Güterzugdienstes begünstigen wird. Namentlich die im Großgüterzugdienst unumgänglich nötigen Zuglasten von 1200 bis 1600 t werden dann auch für Hügellandstrecken auf Steigungen von 11 bis 15<sup>0</sup>/<sub>100</sub> möglich werden. Noch willkommener wird aber die Steigerung der Zuglasten auf den Gebirgsstrecken empfunden werden, wo die Grenzen gegenwärtig besonders eng gezogen sind.

Abb. 18 gestattet auch einen Überblick über die künftige Entwicklung der Güterzuglokomotive. Solange die Beanspruchung der Zugvorrichtung 10 bis 12 t nicht über-

schreiten darf, wird bei einer größten zulässigen Achsbelastung von etwa 14 t die fünf- und sechsfache Kupplung bevorzugt werden. Solche Lokomotiven sind auf mittleren und starken Steigungen bei mäßigem Güterverkehr jetzt schon erforderlich. Sobald man den Großgüterverkehr auf den Flachlandstrecken ausgestaltet, wird man solche Lokomotiven auch da benötigen. Ist eine namhafte Steigerung der Achsbelastungen möglich, dann kann natürlich die Zahl der gekuppelten Achsen vermindert werden.

Sobald von der Erhöhung der Beanspruchung der Zugvorrichtung Gebrauch gemacht werden kann, wird eine gewaltige Steigerung der Stärke der Güterzuglokomotiven eintreten. Es werden dann Güterzuglokomotiven mit 90 bis 150 t Reibungsgewicht erscheinen, die je nach dem zulässigen Achsdruck 6 bis 10 gekuppelte Achsen erhalten müssen.

Bis zur allgemeinen Durchführung der Verstärkung der Zugvorrichtung kann ein Ausweg zur Steigerung des Güterzugdienstes nur dadurch gefunden werden, daß ungewöhnlich starke Güterzuglokomotiven, die am Zughaken mehr als 10 bis 12 t Zugkraft hervorbringen, als Schiebelokomotiven Verwendung finden. Erfahrungsgemäß kann die Druckkraft an den gewöhnlichen Eisenbahnfahrzeugen ohne Bedenken auf etwa 20 t gesteigert werden. Auf eingleisigen Gebirgsstrecken wird man hievon sicher bald Anwendung machen.

Die Schaulinien in Abb. 18 stellen somit die Grenzen des Güterzugdienstes der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft mit ihren Beschränkungen dar. Sie lassen auch die künftige Entwicklung der Güterzuglokomotive mit ziemlicher Sicherheit voraussehen.

## Rohstoffnot und Rohstoffpolitik.

Von Dr. Heinrich Pudor.

(Schluß zu H. 2.)

Vorerst kommt aber nun zu der Rohstoffnot bei Beendigung des Krieges der schon jetzt sich sehr empfindlich fühlbar machende Frachtraummangel. Denn auf dem Meeresgrunde liegen nicht nur unermessliche Werte von Waren, sondern auch die Schiffe selbst, und wenn der Frieden kommt und die Industrie auf Rohstoffe brennt, wird es allerorten an Schiffen fehlen, die sie schaffen können. Auch hier wird die wildeste Spekulation einsetzen und es werden nicht immer die am dringendsten benötigten Rohstoffe sein, die zuerst verfrachtet werden.

Die Möglichkeit also, sofort nach Beendigung des Krieges Rohstoffe einzukaufen, wird bis auf längere Zeit arg beschnitten durch den Schiffsmangel und die Schiffsraumnot und es wird ernstlicher behördlicher Maßnahmen bedürfen, um wenigstens den vorhandenen Schiffsraum für die am dringendsten benötigten Rohstoffe zu benützen. Glücklicherweise werden aber dank der Tätigkeit unserer U-Boote die fremden Länder unter dieser Schiffsraumnot weit mehr zu leiden haben als wir; sind doch beispielsweise in der ersten Jännerwoche über 100.000 t Schiffsraum allein von der Handelsschiffahrt der neutralen Länder vernichtet worden und die englische Handelsflotte, die im J. 1913 aus 11.328 Schiffen von über 100 t Rauminhalt bestand, hat bei einem Verlust von 1245 Schiffen 11% verloren; soweit der Laderaum in Betracht kommt (2·9 Mill. t von 21 Mill. t), sogar mehr als 14%.

Aus diesen Gründen wird man gut tun, sich der weiteren Frage zuzuwenden: welche Industrien sind in der Lage, bei Friedensschluß, ohne erst den Rohstoffersatz abzuwarten, sofort zu produzieren und zu exportieren? In Betracht kommen hiefür alle Industrien, welche sowohl Rohstoffe als Bedarfsstoffe im Lande vorfinden, also ein großer Teil der chemischen Industrie (besonders die Farbenindustrie, deren Erzeugnisse allerdings gerade der aus-

ländischen Fertigung die Übergangswirtschaft erleichtern werden) und der Eisenindustrie. Zum Teil werden diese Industrien die Aufträge übrigens schon in der Tasche haben und sie, wofern der Frachtraum da ist, nur auszuführen brauchen. In Betracht kommen ferner viele Feinindustrien, Kunstindustrien und — was man nicht übersehen wolle — die Kunst selbst. Und diese Produktion und diese Ausfuhr muß aus verschiedenen triftigen Gründen so sehr als möglich gefördert und gepflegt werden. Vor allem müssen wir uns klar machen, daß durch den großen Einkauf von Rohstoffen beim Friedensschluß unsere Valuta eine große Senkung erfahren wird und daß wir eben nur mit Hilfe des Kunst- und Kunstindustrie- und des anderen vorgenannten Exportes unsere Valuta zu heben in der Lage sind. Also nicht das ist das Entscheidende, so wichtig es an und für sich ist, daß wir unsere Überseebanken ausbauen, daß wir im Ausland in Mark zahlen und auf deutsche Arbitrage halten und daß wir nur deutsche Versicherungsgesellschaften benützen, sondern daß wir die höchstwertigen Kunstindustrieerzeugnisse und Kunstwerke, die den Rohstoffwert tausendfach steigern, ins Ausland bringen, also nicht nur Farbstoffe, nicht nur Brillengläser, Zelluloid, Glühstrümpfe, nicht nur Klaviere und Geigen, sondern alle Arten edelster Gewerbekunst (Goldschmiedewaren, Kunstporzellane, Bronzen usw.) und edelsten Kunstfleißes (bis zu Gemälden, Zeichnungen, Statuen, Büsten, Stichen, Kunstbättern usw.). Dann allein wird Deutschland aufhören, industrielle Kuliarbeit für andere Nationen leisten und alles Hochwertige dem Engländer und Franzosen überlassen zu müssen.

Um rationelle Rohstoffpolitik zu treiben, ist es aber im vorhinein notwendig, eine Inventuraufnahme der wichtigsten Rohstoffe zu machen, u. zw. nach verschiedenen Richtungen hin,

erstens und vorhinein, um zu wissen, welche Vorräte und Reserven in bezug auf jeden einzelnen Rohstoff auf der Erde überhaupt und in welchen einzelnen Ländern vorhanden sind, wieviel davon vorhinein abbaufähig ist, wieviel gefördert, wieviel ausgeführt, wieviel verbraucht, wieviel eingeführt wird, zweitens um zu wissen, was uns fehlt und für welche Stoffe wir uns nach Ersatz umsehen müssen und inwieweit solcher gegeben ist, drittens um uns klar zu werden, nach welcher Richtung wir volkswirtschaftlich unser Kriegs- und Friedensziel einstellen müssen, viertens um zu wissen, was unseren Feinden fehlt und welche Zufuhren vor allen anderen wir ihnen abzuschneiden trachten müssen. Eine solche Rohstoffinventur aufzustellen, dürfte Aufgabe der Rohstoffabteilung des Kriegsministeriums sein. In bezug auf Eisenerz, Kupfer, Wolfram, Nickel hat sie Verfasser gemacht, er möchte auch ausdrücklich feststellen, daß nicht nur die Anwendung des Wortes und Begriffes Inventur auf das gesamte Wirtschaftsleben, im besonderen auf Rohstoffe usw., von ihm, dem Verfasser, zuerst betätigt worden ist, sondern daß auch die jüngste Materialschutzpolitik auf seine Anregungen zurückgeht<sup>7)</sup> (vgl. seine hierher gehörigen Arbeiten in Schmollers „Jahrbuch“, „Ztschr. f. d. ges. Staatswissenschaft“, Dr. Conrads „Jahrbüchern“ und in den „Annalen“).

Auch die soeben schon gestreifte Valutafrage steht in so engem Zusammenhang mit der Rohstoffnotfrage, daß wir in diesem Zusammenhang uns mit ihr zu beschäftigen haben. Denn die Valuta erniedrigt sich, je mehr das Geld ins Ausland abfließt, je mehr im Auslande eingekauft wird und je weniger dieses dem Heimatland abkauft<sup>8)</sup>. Wenn auch die französische und die englische Valuta eine Senkung erfuhren, so liegt der Grund wesentlich darin, daß diese Länder nicht in so hohem Grade geschlossene Wirtschaftsstaaten im Weltkrieg waren als Deutschland, als daß sie vielmehr ihren Rüstungsbedarf zu einem beträchtlichen Teil aus dem Ausland bezogen, mithin ans Ausland zahlten und dadurch eben ihre Valuta senkten. Aus diesem Grunde und ähnlichen Gründen hatte dagegen Japan, da es Kriegsbedarfsware ans Ausland lieferte, sogar einen Ausfuhrüberschuß, u. zw. in den ersten 8 Monaten 1916 einen solchen von 328·8 Mill. Mark (Einfuhr 992 Mill. Mark, Ausfuhr 1321 Mill. Mark), während Frankreich in der gleichen Zeit einen Einfuhrüberschuß von mehr als 9 Milliarden Franken (Einfuhr 12.411 Mill., Ausfuhr 3366 Mill.) und England einen solchen von 4421·80 Mill. Mark hatte (Einfuhr 11.138·8 Mill. Mark, Ausfuhr 6617 Mill. Mark), gegenüber 2962·4 Mill. Mark in der gleichen Zeit 1913.

Nach dem Kriege muß Deutschland, wie jedes Land, vor allem Rohstoffe in fremden Ländern einkaufen, ist also gezwungen, sein Geld ins Ausland zu tragen, während die Produktion sich erst wieder beleben und der Auslanhandel erst wieder Verbindungen knüpfen muß. Hieraus erhellt einerseits die enge Beziehung zwischen Valuta und Rohstoffversorgung und andererseits die Unvermeidlichkeit der Senkung der Valuta nach Kriegsende<sup>9)</sup>. Es erhellt ferner daraus, daß eine Möglichkeit, die Valuta zu heben, insoweit besteht, als die Industrie bestrebt ist, möglichst rasch Exportware zu schaffen und im Ausland abzusetzen. Ausdrücklich sei daran erinnert, daß der Stand der Valuta naturgemäß desto mehr sich hebt, je mehr das Ausland genötigt ist, seinerseits in

<sup>7)</sup> Korporativ vertritt diese Bestrebungen der Schutzverband für deutsche Qualitätsarbeit, Sitz Leipzig-Stötteritz, dessen Verfasser ist.

<sup>8)</sup> Wenn Prof. Cassel die Ursache der Entwertung der deutschen Valuta in der Entwertung des deutschen Geldes und nicht in der ungünstigen Gestaltung unserer Zahlungsbilanz sieht, so ist das mehr ein Streit um Worte. Da Deutschland unter dem Zwange des Weltkrieges als vollkommen geschlossener Volkswirtschaftsstaat im Auslande nichts verkaufen konnte, mußte die deutsche Valuta notwendigerweise sinken.

<sup>9)</sup> Aus diesem Grunde verschlechterte sich die englische Valuta Anfang 1916, als England große Vorräte an Rohstoffen, die zur Zeit nicht zu verwerten waren, im Auslande anschaffte. Um dem entgegenzuwirken, versuchte England, möglichst viel englische Ware durch Vermittlung der Neutralen auch nach Deutschland abzusetzen, z. B. englische Wolle (Erfüllungsort New York), wodurch zugleich unsere Valuta verschlechtert wurde. Ähnliche Versuche machte England im Ölhandel mit Hilfe Hollands und im Jutehandel über Indien.

Deutschland einerseits Rohstoffe und andererseits Fertigwaren einzukaufen, denn hiedurch sinkt unmittelbar die Valuta der betreffenden Ausländer und hebt sich mittelbar die deutsche Valuta, zumal dann, wenn die Zahlungsmittel deutsch sind. An Rohstoffen, welche das Ausland von Deutschland zu kaufen genötigt ist, kommen in erster Linie Kohlen, Erze, Kali, Farbstoffe in Betracht, an Fertigfabrikaten in der Hauptsache solche, welche nicht mit Hilfe ausländischer, sondern ausschließlich aus einheimischen Rohstoffen hergestellt werden, beispielsweise Porzellan-, Glas- und Spielwaren. Im besonderen das deutsche Kalimonopol und das deutsche Farbstoffmonopol, wenn man von einem solchen sprechen darf, werden in dieser Richtung die deutsche Valuta zu heben vermögen und es wird darauf ankommen, mehr solcher deutscher Monopole für Fertigwaren zu schaffen, wie sie in gewissem Grade schon vor dem Kriege bezüglich einer ganzen Reihe von Artikeln vorhanden waren, wie z. B. optischer Erzeugnisse, elektrotechnischer Erzeugnisse, verschiedener chemischer und pharmazeutischer Erzeugnisse. Von diesem Gesichtspunkt aus erhellt die Bedeutung der deutschen Wertindustrie (Qualitätsindustrie) für die deutsche Valuta. Denn eben die deutsche Wertarbeit ist imstande, auf den verschiedensten Gebieten weiters solche Monopole zu schaffen. Immer aber muß also die umstrittene Vorzüglichkeit der Ware, nicht etwa, wie früher, die Billigkeit voranstellen<sup>10)</sup>. Auf der größtmöglichen Vorzüglichkeit muß das Monopol beruhen.

Unumgänglich notwendig für längere Zeit nach dem Kriege ist der Verzicht auf die Einfuhr und den Verbrauch ausländischer Luxuswaren, u. zw. sowohl im Interesse unserer Volkswirtschaft und unserer Eigenerzeugung als unserer Valuta. Es würde sich sogar empfehlen, für eine gewisse Spanne Zeit die Einfuhr solcher Auslandswaren ganz zu verbieten und für eine weitere Zeit mit hohen Zöllen zu belegen. Und wenn die Erzeugung solcher Luxuswaren seitens unserer eigenen Industrie während des Krieges möglichst unterbleiben muß, um Arbeit und Material für die Kriegsbedürfnisse zu sparen, so ist sie nach dem Kriege vielmehr nach Möglichkeit zu fördern und durch staatliche Mustermanufaktorien im Sinne friderizianischer Heimatpolitik zu begünstigen, nicht am wenigsten wiederum, um unsere Valuta zu heben.

Eine besondere Beachtung verdient noch das Verhältnis des geschlossenen Volkswirtschaftsstaates zur Valutafrage, das wir schon mehrfach gestreift haben. Die Hauptforderung des geschlossenen Volkswirtschaftsstaates ist die wirtschaftliche Unabhängigkeit vom Auslande, im besonderen bezüglich der Landwirtschaft. Aber nicht überhaupt keine Ware will der geschlossene Wirtschaftsstaat vom Auslande kaufen, sondern nur keine Ware, die für seine eigene Existenz notwendig ist. Sowohl Rohstoffe, deren er aus dem Auslande bedarf, als Fertigwaren, die er nicht selbst erzeugt, entweder nicht in gleicher Qualität oder nicht in gleicher Wohlfeilheit, wird in Friedenszeiten der geschlossene Wirtschaftsstaat beim Auslande einkaufen und je mehr er einkauft, desto besser wird sich seine Valuta gestalten. Im allgemeinen aber ist unzweifelhaft das System des geschlossenen Volkswirtschaftsstaates der Valutagestaltung nicht günstig, und wenn man eine möglichst hohe Valuta vor allem anstreben wollte, müßte man vom geschlossenen Volkswirtschaftsstaat zum Freihandelssystem übergehen. Aber gerade diese Betrachtung zeigt uns, daß die Valutafrage überhaupt gar nicht diejenige Bedeutung hat, die ihr gemeinhin zugeschrieben wird. Wie die Valutafrage in sich eine internationale Frage ist, hat sie ihre Bedeutung wesentlich für den internationalen Geldhandel und Kapitalmarkt. Für den heimischen Wirtschaftsstaat dagegen ist sie von keinerlei ausschlaggebender Bedeutung, für diesen ist es vielmehr vor allem von Wichtigkeit, inwieweit er auch in der Finanzwirtschaft vom Auslande unabhängig ist und mithin auch dem Auslande tunlichst wenig in Zins- und Schuldknechtschaft überantwortet ist. Wenn dies der Fall ist, wird die Valuta im eigenen Lande, wenn man von einer solchen sprechen darf, hoch sein und das Geld wird,

<sup>10)</sup> Vgl. hierüber die Abhandlung des Verfassers „Volkswirtschaftliche Werte der Qualitätsindustrie“ in Schmollers „Jahrbuch“ 1912.

wie es sich gehört, teuer sein. Heute im Kriege ist es billig, die Ware ist teuer, der Verdienst ist groß, aber das Land und der Staat geraten in immer größere Schuldknechtschaft eben jenen internationalen Kapitalmächten gegenüber. Der geschlossene Volkswirtschaftsstaat muß daher vielmehr bestrebt sein, seine Geldwirtschaft so zu gestalten, daß er nicht an das Ausland, als daß vielmehr dieses ihm verschuldet ist. Aber einen solchen geschlossenen Volkswirtschaftsstaat wird es leider bis auf lange Zeit hinaus nicht geben. Die erste Anwartschaft dazu hat wiederum Japan und dieses hat in der Tat im Verlaufe des Weltkrieges mit der Abtragung seiner Schulden bereits begonnen.

Schließlich sei ausdrücklich noch darauf aufmerksam gemacht, daß die Frage der Rohstoffpolitik auch in Zusammenhang mit dem vorzubereitenden deutsch-österreichisch-ungarischen Gemeinschaftstarif und mit der Frage etwaiger Staatsmonopole gebracht werden muß. Was den Gemeinschaftstarif unserer verbündeten Mächte betrifft, so wird die angestrebte wirtschaftliche Einheit durch gemeinsamen Bezug von Rohstoffen den feindlichen wirtschaftlichen Weltmächten gegenüber im wirtschaftlichen Konkurrenzkampf von beträchtlichem Nutzen sein. Im übrigen wird der Gemeinschaftstarif selbst in einem festzusetzenden gemeinschaftlichen Außenzolltarif bestehen, der bezüglich der besonderen Verhältnisse jedes einzelnen Bundesstaates durch Zwischenzölle

zu ergänzen ist, wie z. B. bei Malz- und Futtergerste. Die Frage der Staatsmonopole anlangend, so kommt für die Rohstoffpolitik — man unterscheidet zwischen Verkehrsmonopolen (Post, Telegraph, Telefon, Eisenbahn) und Finanzmonopolen — aus der letzteren Gruppe in erster Linie ein Stickstoffmonopol, in zweiter je ein solches für Petroleum, Tabak, Elektrizität in Betracht. Die Bedenken<sup>11)</sup>, die gegen die Errichtung weiterer Staatsmonopole erhoben werden, stellen sich bei näherem Zusehen, namentlich vom Standpunkt unseres deutschen geschlossenen Wirtschaftsstaates auf monarchischer Grundlage, vielmehr als Vorzüge heraus, so die größere Unabhängigkeit der Staatsregierung von der Volksvertretung durch Erhöhung staatlicher Einnahmequellen, ferner die Stärkung der politischen Macht des Beamtentums, weiter die Gegensätzlichkeit zum freien Wettbewerb, demgegenüber die staatliche Unternehmertätigkeit ihrerseits beste Erfolge aufzuweisen hat. Dafür spricht ferner die dadurch erfolgende Erschwerung von privatmonopolistischen Vertrustungen und Kartellierungen. Für die private Unternehmertätigkeit bleiben dagegen genügend andere große Wirtschaftsgebiete übrig, während das Gespenst eines durch Staatsmonopole groß gezogenen Staatssozialismus uns nicht zu schrecken braucht. Uns dünkt vielmehr, daß diese die bewährte friderizianische und Bismarck'sche Wirtschaftspolitik auf der Grundlage des geschlossenen Volkswirtschaftsstaates in heilbringender Weise fortzusetzen danach angetan sind.

## Rundschau.

### Maschinenbau.

Das 100jährige Jubiläum einer Maschine hat man im Jahr 1917 am 21. Dezember in Bayern begehen können. Es handelt sich um die Solehebmachine im Brunnhaus zu Ilans bei Berchtesgaden, die die gesättigte Sole mit einem Druck nach dem 356 m hoch gelegenen Brunnhaus Söldenköpfel hebt, von wo dann die Sole auf einem Weg von 20 km nach dem Saalach-Tal und nach Reichenhall geführt wird. Die 6 m hohe und mit einem Kolben von 950 q Druckkraft ausgerüstete Maschine galt bei ihrer Inbetriebstellung als die größte Maschine der Welt und wurde von dem bekanntesten Mechaniker und bayerischen Oberbergrat Georg v. Reichenbach konstruiert. Die gesamte Soleförderung, welche die Maschine seit 100 Jahren bewältigt hat, beläuft sich auf über 7742 Mill. l, d. h. eine Salzmenge, zu deren Beförderung ein Eisenbahnzug von 2450 km Länge nötig wäre. p.

### Patentwesen.

Vereinigte Staaten von Amerika. Mit Kundmachung des Präsidenten vom 24. Mai 1917 werden die amerikanischen Bürger, welche von Deutschen Reiche bewilligte oder erteilte Patente besitzen, ermächtigt, die Zahlung jedweder Taxe, Jahresgebühr oder Nebenauslage zu leisten, welche durch die Gesetze des Deutschen Reiches für die Wahrung ihrer Rechte an diesen Patenten gefordert wird. H.

### Handels- und Industrienachrichten.

Die Ungarische Fluß- und Seeschiffahrts-Aktiengesellschaft hat zur Deckung ihres eigenen Kohlenbedarfes von der Firma Gebrüder Gutmann das Drenkovaer Kohlenbergwerk angekauft. — In der 15. ordentlichen Generalversammlung der Galizischen Naphtha-Aktiengesellschaft „Galizia“ am 28. August 1917 wurde der Rechenschaftsbericht genehmigt und für 1916/17 die Verteilung einer Dividende von K 72 beschlossen. Im letzten Jahre waren für eine 8 monatliche Geschäftszeit K 48 Dividende gezahlt worden. — Die Seeschiffahrtsgesellschaft „Atlantica“ und die Anglo-österreichische Bank errichten in Budapest eine neue Schiffswerft, welche den Bau von Fluß- und Seeschiffen durchführen und ihre Tätigkeit sofort nach Friedensschluß beginnen wird. — Vor einiger Zeit hat die Österreichische Aktiengesellschaft für Bauunternehmungen gemeinsam mit der Unionbank einen Teil der Aktien der Ziegelindustrie-Aktiengesellschaft erworben, um für die genannte Baugesellschaft die Ziegellieferungen zu sichern. Im Zusammenhange damit ist eine Ausgestaltung der Werke der Ziegelindustrie-Aktiengesellschaft geplant. — Das erste Vierteljahr 1917 hat bei der Österreichisch-Alpinen Montangesellschaft einen Gewinnausfall von 1,5 Mill. Kronen ergeben. Die Ergebnisse des zweiten Jahresviertels sind ungünstiger und der Ausfall der Monate April bis Juni wird den Betrag von 1,5 Mill. Kronen nicht unerheblich überschreiten. Die Erzeugung der Werke zeigt infolge des Umstandes, daß neue Arbeiter eingestellt wurden und diese nur eine verminderte Leistungs-

fähigkeit entwickeln konnten, einen Rückgang. Andererseits sind die Lasten gestiegen, namentlich die Löhne, die Ernährungsausgaben, die Steuern und die Bahnfrachten. Die Gesellschaft hat in verschiedenen ihrer Erzeugnisse, insbesondere in Roheisen und Halbzeug mehrjährige Schlüsse, die noch zu den früheren niedrigeren Preisen laufen. In dem Maße, als die Gesamterzeugung zurückgeht, nehmen diese älteren Schlüsse in der Ablieferung einen breiteren Raum ein und vermindern deshalb den Gewinn des Unternehmens. Die Gesellschaft hat für die auf dem Erzberg beschäftigten Arbeiter seit Ausbruch des Krieges die Ernährung in die Hand genommen und dies erfordert infolge der Lebensmittelteuerung steigende Zuschüsse. Im Monat Juli wurden allein für diese Zwecke K 315.000 seitens der Gesellschaft aufgewendet, was eine fühlbare Erschwerung der Lasten bedeutet. — Die Telephonfabriks-Aktiengesellschaft vorm. J. Berliner in Wien gründet in Gemeinschaft mit der C. Lorenz, Aktiengesellschaft in Berlin, eine Gesellschaft für drahtlose Telegraphie unter der Firma C. Lorenz-Werke G. m. b. H. mit dem Sitze in Wien. Das vorläufige Stammkapital beträgt ½ Mill. Kronen. Die Gesellschaft wird drahtlose Telegraphenanlagen in Österreich-Ungarn und dem Orient errichten. — Die Firma Josef Brukner & Söhne in Wien, Prag und Budapest hat das Elektrizitätswerk Semmering, welches das Gebiet von Mürrzuslag bis Gloggnitz mit elektrischem Strome versieht, käuflich erworben. Das Werk wurde im Jahre 1899 von einer Gesellschaft m. b. H. mit einem Kapital von 1,05 Mill. Kronen errichtet und geriet im Februar 1915 in Konkurs. Nunmehr wurde es von der Konkursmasse an die genannte Firma verkauft, die es unter der Firma „Semmeringer Elektrizitätswerke G. m. b. H.“ weiterführen wird. — In der Sitzung des Verwaltungsrates der Südbahn am 13. September v. J. wurde ein eingehender Bericht über die Betriebs- und Einnahmeergebnisse des ersten Halbjahres erstattet. Der Verkehr weist gegenüber dem vorigen Jahre, welches die höchste Verkehrsbewegung gebracht hatte, einen Rückgang um 30% auf. Die Einnahmen sind um 1,8 Mill. Kronen niedriger gewesen. Die Ausgaben zeigen eine Steigerung um 14,9 Mill. Kronen. Die Verschlechterung gegenüber dem Vorjahre beträgt also für ein Halbjahr 16,7 Mill. Kronen. In den Einnahmen ist der Kriegszuschlag zu den Fahrpreisen, soweit er nicht für Steuerzwecke gebunden ist, bereits eingestellt. Andererseits sind in den Ausgaben die in der jüngsten Zeit beschlossenen bedeutenden Zuwendungen an die Bediensteten mit jenem Teilbetrage enthalten, der im Juni ausbezahlt worden ist. — In der Generalversammlung der „Teerag“, Aktiengesellschaft für Teerfabrikate, Asphalt, Ruß und chemische Produkte, am 12. September 1917 wurde die Erhöhung des Aktienkapitals von 1,8 auf 2,7 Mill. Kronen durch Ausgabe von 4500 Stück neuen, voll eingezahlten Aktien im Nennwerte von K 200 beschlossen. — In der Sitzung des Verwaltungsrates der Aktiengesellschaft Gerhardus & Söhne am

<sup>11)</sup> Vgl. hiezu „Kriegswirtschaft und Staatsmonopole“ von Dr. H. Purgus, „Bayer. Landesgewerbeztg.“ 1917, Nr. 2.

14. September v. J. wurde die Bilanz für das mit 31. März 1917 abgelaufene Geschäftsjahr vorgelegt und der Beschluß gefaßt, der Generalversammlung vorzuschlagen, aus dem Reingewinn von K 1,673.530 (gegen K 1,998.342 im Vorjahre) eine Dividende von 15% (gegen 17·5% im Vorjahre) zur Ausschüttung zu bringen. Gleichzeitig wurde beschlossen, der Generalversammlung die Erhöhung des Aktienkapitals um 2·4 Mill. Kronen im Nennwert vorzuschlagen. — In der Verwaltungsratssitzung der Aktiengesellschaft der Emaillierwerke und Metall-

warenfabriken „Austria“ am 15. September 1917 wurde die Bilanz für das Geschäftsjahr 1916/17 vorgelegt. Sie schließt mit einem Reingewinne von K 2,109.244; dieser Betrag steht zuzüglich des Gewinnvortrages aus dem Vorjahre von Kronen 469.473 mit zusammen K 2,578.717 (K 1,829.370) zur Verfügung der Generalversammlung. Der Verwaltungsrat wird beantragen, eine Dividende von 25%, d. s. K 62·50 für die Aktie (K 50 im Vorjahre), zu verteilen und den Rest von K 499.418 auf neue Rechnung vorzutragen.

## Patentanmeldungen.

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

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am 15. Dezember 1917 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.

53 b. Verfahren zur Sterilisation von Milch und anderen, durch Wärme leicht zersetzbaren Flüssigkeiten: Die zu sterilisierende Milch oder Flüssigkeit wird in der Masse unter Druck gesetzt und dann unter plötzlicher Druckentlastung ebenso plötzlich auf die Sterilisationstemperatur erhitzt, worauf, nach Einhaltung dieser Sterilisationstemperatur, während einer sehr kurzen Zeit wieder plötzlich abgekühlt wird. — Dr. Oskar Lobeck, Leipzig. Ang. 3. 8. 1912.

57 a. Selbsttätiger Kopierapparat für photographische Zwecke, bei dem die Kopierdauer mittels eines beim Zumachen des Kopierrahmens selbsttätig einschaltbaren Uhrwerks nach Belieben geregelt werden kann: Der Kopierrahmen ist von der Lichtquelle durch eine vom Uhrwerk aus gesteuerte klappbare Zwischenwand oder Tür getrennt, die beim Schließen des Kopierrahmens selbsttätig geöffnet und nach Ablauf der im vorhinein einstellbaren Belichtungszeit selbsttätig geschlossen wird. — Ladislaus Gargul, Wien. Ang. 31. 10. 1916.

57 b. Verfahren zur Herstellung von Mehrfarbenrastern mit Hilfe aufgetragener verschieden gefärbter trockener Kolloidteilchen: Die Kolloidteilchen werden durch Dämpfe eines Quellmittels zum Zusammenfließen gebracht. — Dr. C. Schleusner Akt.-Ges., Frankfurt a. M. Ang. 14. 4. 1916; Prior. 14. 10. 1914 (Deutsches Reich).

59 c. Vorrichtung zum Heben von Flüssigkeiten mit Hilfe von Preßluft oder ähnlichen Mitteln unter Benutzung eines Schwimmers, welcher ein Druckluftzulaßventil und ein Luftauslaßventil steuert: Beide Ventile haben einen gemeinsamen Ventilkörper, welcher zugleich als Schwimmer dient. — Schutte & Koerting Co., Philadelphia (V. St. A.). Ang. 20. 12. 1915; Prior. 14. 8. 1915 (Deutsches Reich).

63 c. Anordnung zur Kraftübertragung bei teils mit elektrischem, teils mit direktem Antrieb getriebenen Kraftfahrzeugen: Ein in bekannter Weise mittels Fliehkraftreglers beeinflusster Schalterhebel ist vorgesehen, durch dessen einen Hebelarm der Generatorstromkreis unterbrochen und durch dessen anderen Hebel gleichzeitig ein Batteriestromkreis geschlossen wird, der auf eine zur direkten Verbindung zwischen der treibenden und getriebenen Welle dienende elektromagnetische Kupplung einwirkt. — Bernard Herman van Daalen und Hugo Schreiber, London. Ang. 19. 10. 1912; Prior. 19. 8. 1912 (Großbritannien) beansprucht.

63 d. Hilfsreifen für Kraftwagen aller Art, gekennzeichnet durch einen aus 2 Metallbändern und zwischengelegten Holzklötzen bestehenden Reifen, dessen eines Ende mit als Seilwinde ausgebildeter Achse und Gesperre und deren anderes Ende mit den Verbindungsbolzen freilegender Aussparung versehen ist, so daß nach Befestigung des Seilendes mit dem Verbindungsbolzen die beiden Reifenenden durch Aufrollen des Seiles auf der Achse einander genähert und so der Reifen um die Felge gespannt wird. — Portaer Mühlensteinfabrik Aug. Bierbaum, Porta Westfalica (Deutsches Reich). Ang. 20. 4. 1916.

65 e. Unterseeischer Sprengkörper, welcher unter der Einwirkung eines Hydrostaten eine auf- und abpendelnde Bewegung um eine Gleichgewichtslage unterhalb der Wasseroberfläche ausführen soll, wobei die Bewegung des Körpers durch Volumenänderungen mit Hilfe eines durch einen Federmotor betätigten Kolbens oder Balges bewirkt wird: Der Kolben oder Balg wird unter der Wirkung des Hydrostaten zeitweilig mit dem Federmotor gekuppelt, wobei der Federmotor gleichzeitig angelassen wird, während der Federmotor gebremst ist, wenn er von dem Kolben oder Balg entkuppelt ist. — Aron Andersson, Stockholm, und Thor Carlander, Gothenburg. Ang. 25. 9. 1914; Prior. 30. 9. 1913 (Schweden).

65 e. Seeminenräumer zur Anbringung am Vordersteven der Schiffe zwecks Auffangens und Sprengens von Minen: Er wird aus einem mittleren Träger mit schwingbaren Seitenarmen gebildet,

welcher Träger in aufrechter Stellung gerade vor dem Vordersteven mittels eines oberen Balkens gehalten wird, der an dem Deck und an dem oberen Teil des Trägers drehbar befestigt ist, wobei ein unterer Balken vorn drehbar an dem unteren Ende des Trägers befestigt und hinten mit einer Klaue versehen ist, die über den Vordersteven greift und an diesem entlang Führung hat. — Abraham Nilsen Hovland, Kristiania. Ang. 28. 1. 1916; Prior. 2. 2. 1915 (Norwegen).

65 e. Verfahren und Vorrichtung zur selbsttätigen Tiefeneinstellung von freichwimmenden Schwimmkörpern, z. B. Seeminen: Das Verfahren besteht darin, daß die Regelung der Schwimmelage durch eine Wechselwirkung zwischen stetigem Einströmen von Gas (oder Preßluft) in den Schwimmkörper, wodurch Wasser aus dem Schwimmkörper verdrängt wird, und zwischen Gasaustritt aus dem Schwimmkörper stattfindet, wobei der Gasaustritt durch einen Hydrostaten geregelt, in einzelnen Fällen auch ganz geschlossen wird. Die Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Hahn des Preßluftbehälters mit einer Öffnungs- und Auslösevorrichtung versehen ist, die den Hahn oder das Ventil so lange geschlossen hält, bis sie durch den Einfluß des Wassers zur Wirkung gelangt. — Herman Axel Schepeler, Kopenhagen. Ang. 4. 9. 1915.

75 b. Verfahren zur synthetischen Herstellung von Zyanverbindungen oder von Stickstoffverbindungen, bei deren Bildung Zyanverbindungen als Zwischenprodukt dienen, wobei geeignete Metallverbindungen, z. B. Alkaliverbindungen oder Verbindungen von alkalischen Erdmetallen, zusammen mit Kohle in Gegenwart von Stickstoff erhitzt werden und die Durchführung der Reaktion in einem mit einem oder mehreren Schächten oder Speiseöffnungen versehenen elektrischen Ofen erfolgt, der innen so geformt ist, daß das Beschickungsmaterial an einer oder mehreren Stellen Gelegenheit hat, sich in den Ofenraum auszubreiten und dort mit seiner Verbreitungs- oder Böschungfläche einen größeren oder kleineren Winkel gegen die Lotebene zu bilden: Die Elektroden oder eine Anzahl derselben kommen an solchen Stellen mit der Beschickung in Berührung, wo ihre Begrenzungsfläche nach abwärts und auswärts geneigt ist. — Axel Rudolf Lindblad, Ludvika (Schweden). Ang. 17. 11. 1914; Prior. 26. 11. 1913 (Schweden).

77 d. Kompaßanordnung bei Flugzeugen: Der Kompaß ist außerhalb und oberhalb des Fahrzeugs mit nach unten gerichteter Windrose angeordnet, so daß die Ablesung von unten erfolgt und der Kompaß von den bewegten Eisenteilen weit entfernt ist. — Heinrich Bier, Aszód (Ungarn). Ang. 12. 4. 1915.

80 a. Verfahren zur Gewinnung von Kaolinerde: Die Kaolinerde wird durch Abspritzen gewonnen und in dem Spritzwasser bei der Abspritzstelle vorgeschlämmt, um die Förderrohre zu entlasten. — Dr. Otto Michler, Elbogen bei Karlsbad. Ang. 10. 11. 1915.

80 d. Verfahren zur Herstellung von künstlichen Schieferplatten aus Zement und Asbest: Außer Asbest werden durch kalte Alkalien vorbehandelte Pflanzenfasern verwendet. — Edmond Imer-Schneider, Genf. Ang. 31. 1. 1917; Prior. 16. 2. 1916 (Schweiz).

84. Für Wehre und Schleusen bestimmte Doppel- oder Mehrfach-Schütze, bzw. Tore, deren Tafeln sich alle über die ganze Wehbreite erstrecken: Eine der Tafeln besitzt beiderseits Fortsätze, die im Verein mit der einen Leitwand der Schütze oder des Tores selbst die Führung für die andere Tafel bilden und ein beiderseitiges Abdichten bei allen gegenseitigen Stellungen der beiden Tafeln bewirken. — Ig. Gridl, Wien. Ang. 7. 7. 1914.

84. Hydraulisches Doppelklappenwehr, dessen Staukörper aus 2 dachartig gegeneinander gerichteten Klappentafeln besteht: Die Gleitbahn ist an der Berührungsstelle der beiden Klappen gekrümmt. — Jakob Huber, Zürich. Ang. 12. 4. 1915; Prior. 22. 4. 1914 (Schweiz).

84. Verfahren zur Herstellung von Preßbetonpfählen: Nach dem Absenken des Bohrrohres wird durch einen geringeren strömenden Luftdruck eine Entwässerung der anstehenden Bodenschichten und alsdann durch Erhöhung des Luftdruckes die Zusammenpressung der Betonmasse, die Bildung des Klumpfußes und schließlich das Emporsteigen des Bohrrohres hervorgerufen. — August Wolfsholz, Godesberg a. Rh. Ang. 24. 11. 1913.

## Bücherschau.

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

15.592 Die Donau als Rückgrat eines mitteleuropäischen Wasserstraßennetzes. Von Ottokar Piskaček, k. u. k. Generalmajor d. R. 87 S. (23 × 15 cm). Wien 1917, Waldheim-Eberle A.-G. Leipzig, Otto Klemm (Preis K 6, bzw. M 5).

Etwa 100 m Breite und darüber, mindestens 2 m dauernde Wassertiefe, hindernisloser Flußgrund und eine nicht über 2,5 m/s hinausgehende Geschwindigkeit — das sind nach der Ansicht des Verfassers die wesentlichen Anforderungen, die die Ausgestaltung der Donau zu einem guten Schifffahrtsweg kennzeichnen würden. Was in dieser Hinsicht bisher erreicht worden ist, beleuchtet der Verfasser durch viele zahlenmäßige Angaben und Beschreibungen des vorhandenen Zustandes, die zum Teile aus den bei der Budapester Donaukonferenz am 4. September 1916 erstatteten Berichten oder aus anderen Quellen zusammengetragen sind und die Stromlängen, Einzugsgebiete, Schifffahrtstage, Eistage, die Dauer der Wasserstände mit den zugehörigen Durchflußmengen, die Uferhöhen, die Stromgeschwindigkeiten, die Strombreiten, -tiefen und -gefälle, die Lage und die Wassertiefen der Furten, die natürlichen Schifffahrtshindernisse, die vorhandenen Brücken, die Fahrbetriebsmittel, die Winterhäfen und Umschlagplätze, Schiffswerften und Schiffsreparaturwerkstätten, die Stärke des Donauverkehrs und die geltenden

Frachtsätze betreffen. Daran schließt sich eine Besprechung der internationalen Fragen des öffentlichen Donaurechtes und eine Würdigung der in den einzelnen Stromstrecken bestehenden Schifffahrtsverhältnisse, die zu dem Ergebnis kommt, daß zunächst die folgenden 3 Hauptforderungen am dringlichsten sind: 1. die Verbesserung der Fahrinne in der ungarischen Kataraktenstrecke zwischen Omdova und Sip, 2. die Verringerung der Geschwindigkeit im Eisernen Torkanal und 3. Regulierungsarbeiten in der oberösterreichischen und bayerischen Stromstrecke. In einer Art Anhang unterzieht der Verfasser das österreichische Wasserstraßengesetz und die darin vorgesehenen Schifffahrtskanäle einer kurzen Besprechung. Die Broschüre ist mit 7 Tafeln und einer Übersichtskarte ausgestattet. Der Verfasser hat sich bemüht, eine abgerundete Darstellung aller jener Verhältnisse zu geben, welche den derzeitigen Zustand des Donaustromes im Hinblick auf seine Bedeutung als Hauptverkehrsstraße des mitteleuropäischen Wasserstraßennetzes kennzeichnen, und die wichtigsten noch anzustrebenden Ziele aufzuzeigen. Wegen der in gedrängtester Form gebotenen vielen ziffernmäßigen Angaben wird die Broschüre oft als Gedächtnisbehelf herangezogen werden können und schon darum eine angenehme Bereicherung jeder fachtechnischen Bücherei bilden. Kühnelt.

## Vermischtes.

### Baunachrichten.

#### Verschiedenes.

Die Direktion der ungarischen Staatsbahnen hat bereits für das Betriebsjahr 1917/18 die Waggonbestellungen vergeben. Die Kosten für die Bestellung sind im Voranschlag des ungarischen Handelsministeriums mit 40 Mill. Kronen präliminiert, wozu noch ein weiterer Kredit von 62 Mill. kommt. Es sollen reiner 9000 Waggons bestellt werden, davon 7760 Lastwagen.

Dr. Ludwig Mayer hat im Namen eines Konsortiums beim Stadtmagistrat Győr um die Erlaubnis, unter der Benennung „Fluvia“ eine großzügige Schiffswerfte zu erbauen, angesucht. Die Stadtgemeinde ist geneigt, die Bewilligung zu erteilen, falls die Gesellschaft auch entsprechende Arbeiterwohnhäuser bauen läßt.

Die Jenbacher Berg- und Hüttenwerke S. und Th. Reitlinger beabsichtigen zur Verstärkung ihres Kasbach-Werkes die Errichtung einer Zusatzanlage, welche die Überleitung einer bestimmten Wassermenge aus dem Achenbache unter Zuhilfenahme des Achensebeckens vorsieht. Kürzlich fanden in dieser Angelegenheit kommissionelle Verhandlungen statt. Es verlautet, daß auch das Kloster Fiecht, welches bekanntlich Besitzer des Sees ist, ein ähnliches Projekt bei der Behörde eingereicht hat.

### Wettbewerbe.

Wettbewerbe für Wiener Architekten. Das Preisgericht für den Wettbewerb „Blumenverkaufshalle — Teesalon“ hat dem Stadtrate beantragt, an Stelle der ursprünglich in Aussicht genommenen 5 Preise zu K 1000 10 Entschädigungsgaben in der Höhe von je

K 500 an die vom Preisgerichte vorgeschlagenen Architekten zuzuerkennen. Der Stadtrat hat diesem Antrage des Preisgerichtes zugestimmt und die Entschädigungsgaben von je K 500 den nachbenannten, vom Preisgerichte vorgeschlagenen Architekten zuerkannt: Ing. Karl Dirnhuber, Wien, XII. Biedermannsgasse 29 (Kennwort: „Heimarbeit“); Hans Glaser, Wien, VII. Döblergasse 1 (Kennwort: „B.-H. 17“); Klemens Holzmeister und Dr. Armand Weiser, Wien, III. Neulinggasse 19 (Kennwort: „Blumeninsel“); Kilian Köhler, Wien, II. Valeriestraße 90 (Kennwort: „Aster“); Ernst Ornstein, Wien, VIII. Albertgasse 34 (Kennwort: „Sezession“); Cesar Poppovits, Wien, VIII. Lederergasse 18 a (Kennwort: „Dorn“); Hugo Schell, Wien, VII. Breitengasse 7 (Kennwort: „Fern im Süd“); Professor Ing. Alfred Freih. v. Stutterheim, Wien, IV. Rainerplatz 8 (Kennwort: „Frau Sopherl“); Professor Dr. Ing. Emil Tranquillini, Wien, VII. Kaiserstraße 123 (Kennwort: „Friedensinsel“), und Rudolf Weiser, Wien, III. Esteplatz 4 (Kennwort: „Irgendeines“). — Seitens des vom Wiener Stadtrate eingesetzten Preisgerichtes unter dem Vorsitze des Bürgermeisters Dr. Richard Weiskirchner wurde die Zuerkennung der für den allgemeinen Wettbewerb „Schulbau Schmelz“ ausgesetzten Preise vorgenommen. Preisträger sind die Architekten: Artur Gruenberger, VI. Loquaipplatz 13 (Kennwort: „1917“); Karl Hoffmann, VIII. Hamerlingplatz 10 (Kennwort: „Komposition“); Alfred Krupa, XVI. Thaliastraße 28 (Kennwort: „Sieben“); Karl Lehmann in Korneuburg, Dr. Kramerstraße 10 (Kennwort: „Dem deutschen Kinde“); und Siegfried Theib, XIII. Altgasse 21 (Kennwort: „Bleistift“). Von einer Reihung der preisgekrönten Arbeiten wurde in beiden Fällen abgesehen, weshalb die Namen der Preisträger alphabetisch angeführt sind.

## Vereinsangelegenheiten.

### Verhandlungsschrift über die 9. Wochenversammlung am 5. Jänner 1918.

Vorsitzender: Präsident Oberbaurat Major Ludwig Baumann.  
Schriftführer: Staatsbahnrat Ing. Rudolf Schanzer.

Präsident: „Meine sehr geehrten Herren! Ich eröffne hiemit unsere heutige Wochenversammlung und heiße Sie alle herzlich willkommen, insbesondere begrüße ich die Herren Hofräte Professor Dr. Lang und Professor Dr. Lecher und die übrigen erschienenen Gäste.“

Ich beehre mich, Ihnen folgende Mitteilungen zu machen: Der Deutsche Ingenieur-Verein in Mähren zeigt uns die Neuwahl seiner Vereinsleitung an, u. zw. besteht dieselbe aus nachfolgenden Herren: Professor Dr. Ing. Heinrich Meixner, Obmann; Bau-Oberkommissär Ing. Emil Bartosch und Stadtbaurat Ing. Ottokar Horak, Obmann-Stellvertreter; Bau-Oberkommissär Ing. Hugo Skalda und Stadtbaukommissär Ing. Hans Lachmann, Schriftführer; Professor Ing. Ludwig Weisz, Säckelwart; Professor Dr. Ing. Viktor Kaplan, Bücherwart; Fabrikant Ing. Adalbert Hiller, Professor Max Höning, Professor Dpl. Arch. Ferdinand Hrach,

Stadtbaudirektor Dpl. Ing. Dr. Hans Kellner, Professor Dr. Erwin Lohr und Landesbaurat Ing. Karl Nawratil, Verwaltungsrats-Mitglieder.

In der am 5. Dezember v. J. stattgehabten Vollversammlung unseres Zweigvereines Pilsen wurden nachstehende Vorstandsmitglieder gewählt: Direktor Ing. Franz Spalek, Obmann; Direktor Dr. Ing. Moritz Paul, Obmann-Stellvertreter; Professor Ing. Artur Günther, Schriftführer; Professor Ing. Josef Pihera, Schriftf.-Stellvertreter; Konstrukteur Ing. Gustav Kroh, Kasseverwalter; Ing. Karl Richter, Kasseverwalter-Stellvertreter; Chef-Konstrukteur Dr. Ing. Richard Dirmoser, Chef-Konstrukteur Ing. Ernst Emil Mahrle, Betriebsleiter Ing. Franz Kühnel und Professor Ing. Karl Kaiserreiner, Mitglieder; Professor Ing. Heinrich Stahlschmidt und Konstrukteur Ing. Emil Ruß, Revisoren; Professor Ing. Richard R. v. Geist, Vertreter des Zweigvereines im Verwaltungsrat des Hauptvereines.

Unser ständiger Zeitungs-Ausschuß hat in seiner Sitzung am 28. v. M. Herrn Baurat Ing. Hermann Beranek zum Obmann und Herrn Professor Ing. Vincenz Pollack zum Obmann-Stellvertreter gewählt.

Unser neu eingesetzter ständiger Ausschub für Wasserwirtschaft hat in seiner gestrigen konstituierenden Sitzung Herrn Sektionschef Ing. Richard Siedek zum Obmann, Oberbaurat Professor Ing. Rudolf Halter zum 1. Obmann-Stellvertreter, Hofrat Ing. Otto Kunze zum 2. Obmann-Stellvertreter, Baurat Dr. Ing. Friedrich Schaffernak zum 1. Schriftführer und die Herren Stadtbaudirektor Dr. Ing. Heinrich Goldemund, Hofrat Ing. Otto v. Schneller und Professor Ing. Dr. Robert Fischer zu Beisitzern gewählt.

Unser ständiger Ausschub für die bauliche Entwicklung Wiens hat in seiner heutigen Sitzung Herrn Professor Othmar v. Leixner zum Obmann, Oberbaurat Professor Rudolf Halter zum Obmann-Stellvertreter, Ing. Johann Theodor Jäger zum 1. Schriftführer, Professor Dr. Karl Holeý zum 2. Schriftführer gewählt.

Wünscht noch jemand von den Anwesenden das Wort? Es ist nicht der Fall.

Ich beehre mich nunmehr, Herrn Professor Dr. Philipp Frank einzuladen, seinen angekündigten Vortrag halten zu wollen: „Statistik und Wahrscheinlichkeit in der Physik“.

Aus dem Inhalt des mit großem Beifall aufgenommenen Vortrags des Herrn Professors Dr. Frank sei Folgendes hervorgehoben:

Gerade die wichtigsten Naturgesetze sind statistischer Natur, so z. B. das Gesetz, daß Unterschiede der Temperatur und Dichte sich auszugleichen streben, aber niemals von selbst entstehen. Das hat aber nur statistische Gründe. Zur Erklärung werden mehrere vergleichende Beispiele erörtert, u. a. das folgende: Wenn man sich von Monat zu Monat notiert, wieviel Mädchengeburten auf je 1000 Geburten kommen, so schwankt diese Zahl um einen Mittelwert und jeder abweichende Wert kommt um so seltener vor, je weiter er vom Mittel abliegt. Wenn also in einem Monat eine sehr extreme Zahl von Mädchengeburten stattfindet, so ist es höchst wahrscheinlich, daß im nächsten Monate die Zahl dem Mittel näher liegt. Diese Wahrscheinlichkeit ist um so größer, je größer die absolute Zahl der Geburten in dem betreffenden Gebiet ist und es entsteht so bei sehr zahlreichen Geburten der Schein eines Strebens nach Ausgleich zum Mittelwert. Ganz ebenso wie in diesem Vergleichsbeispiele ist das Verhalten, wenn nun das Einströmen von Leuchtgasmolekülen in ein mit Luft gefülltes Zimmer betrachtet wird. Diese Moleküle suchen, sich im ganzen Zimmer auszubreiten. Wenn man aber an Stelle der unzähligen Moleküle eine kleine Anzahl im Gase schwebender mikroskopisch sichtbarer Teilchen bringt, so schwankt deren Konzentration unregelmäßig hin und her (wie in obigem Beispiel die Zahl der Mädchengeburten). Daraus sehen wir, daß auch beim Leuchtgas keine wirkliche Tendenz zum Ausgleiche, sondern nur eine statistische Erscheinung vorliegt. Anknüpfend an diese Erklärung von Naturgesetzen als statistische Erscheinungen erörtert der Vortragende in geistvollster Weise die Frage, ob das Bestehen von historischen Gesetzen, von Gesetzen für die Aufeinanderfolge im politischen Geschehen, denkbar sei.

Präsident (nach dem Vortrage): „Herr Professor Dr. Philipp Frank hat das von ihm gewählte Thema in höchst origineller und fesselnder Weise behandelt; wir bitten ihn, für diesen hochinteressanten Vortrag unseren verbindlichsten Dank entgegenzunehmen“. (Beifall.)

Schluß der Versammlung 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>.

Ing. Schanzer.

## Persönliches.

Der Kaiser hat dem Oberleutnant Ing. Ernst Findeis den Titel und Charakter eines Hauptmannes i. d. Evidenz, dem Leutnant Ing. Karl Laschtowiczka, in Anerkennung tapferen Verhaltens vor dem Feinde, das Militärverdienstkreuz dritter Klasse mit der Kriegsddekoration und den Schwertern und dem Professor Ing. Robert Eßler, in Anerkennung vorzüglicher Dienstleistung während der Kriegszeit, das Goldene Verdienstkreuz am Bande der Tapferkeitsmedaille verliehen sowie den Oberleutnant Dr. Ing. Leopold Blasel, Bezirksvorsteher des II. Gemeindebezirkes, zum Rittmeister ernannt.

Ing. Ernst Bodo, Bauadjunkt der Generaldirektion der Tabakregie, wurde zum Baukommissär ernannt.

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

### TAGESORDNUNG

#### der 11. (Wochen-) Versammlung der Tagung 1917/1918.

Samstag den 19. Jänner 1918, abends 6 Uhr.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag, gehalten von Hofrat Ing. Alfred Ritter Weber v. Ebenhof: „Technische und ethische Kulturideale in Shakespeare-Bacons »Sturm und Atlantis«“ (Lichtbilder).

### TAGESORDNUNG

#### der 12. (Wochen-) Versammlung der Tagung 1917/1918.

Samstag den 26. Jänner 1918, abends 6 Uhr.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag, gehalten von beh. aut. Zivilingenieur Raimund Janesch: „Vorschlag zur Lösung der Karlsbader Hochwasser-, Straßenbahn- und Stadtregulierungsfrage durch Einbau von Druckrohren in der Tepl“ (Lichtbilder).

Nach diesen Versammlungen gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen; Anmeldefrist für das Abendessen (Brot- oder Mehlmarken mitbringen) bis Freitag abends 6<sup>h</sup>. Spätere Anmeldungen können seitens der Vereinskassenzelle nicht mehr angenommen werden.

#### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 22. Jänner 1918, abends 6<sup>1/2</sup> Uhr.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag, gehalten von Inspektor Ing. Moritz Gerbel: „Bericht, betreffend die einheitliche Regelung der Energiewirtschaft“.

#### Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch den 23. Jänner 1918, abends 6 Uhr.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag, gehalten von Baurat Architekten Max Setz, Vorstand der n.-ö. Statthaltereibauabteilung für die Wiener k. k. Krankenanstalten: „Über die Anlage und den Bau von Liegehallen“.

#### Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure.

Donnerstag den 24. Jänner 1918, abends 6 Uhr.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag von Hofrat Ing. Eduard Doležal, Professor an der Technischen Hochschule Wien: „Über die Ausbildung von Markscheidern in Deutschland und Österreich“ (2. Teil).

#### Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure gemeinsam mit der Fachgruppe für Elektrotechnik.

Donnerstag den 24. Jänner 1918, abends 6<sup>1/2</sup> Uhr.

Schluß der Diskussion über das Thema: „Elektrizitätswirtschaft und Wasserkraftnutzung“ und Resolutionsfassung.

#### Fachgruppe für Architektur, Hochbau und Städtebau gemeinsam mit der Zentralvereinigung der Architekten Österreichs.

Dienstag den 29. Jänner 1918, abends 6 Uhr.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag, gehalten von Inspektor Ing. Moritz Gerbel: „Die künftige Entwicklung der Kraft- und Wärmetechnik in ihrem Einfluß auf den Wohnhaus-, Industrie- und Städtebau“ (Lichtbilder). Gäste willkommen.

#### Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 7. Februar 1918, abends 6<sup>1/2</sup> Uhr (großer Saal).

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag, gehalten von k. k. Baurat Dr. Ing. Karl Söllner, a. ö. Professor der k. k. Technischen Hochschule in Wien: „Großwasserkraftwerke an der Donau“ (Lichtbilder).

### VI. Klubveranstaltung.

Sonntag den 27. Jänner 1918, um 5<sup>1/2</sup> Uhr nachmittags (großer Saal).

„Bilder aus der österr.-ungar. Industrie“. (Vorführung durch die Sascha-Film-Gesellschaft.)

## Technisch-geologisches über den Durchstich von Wasserscheiden, insbesondere im Panama- und Donau-Oder-Kanal.

Auszug aus dem Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 31. März 1917 von Professor Ing. Vincenz Pollack.

Eine gewisse Scheu vor der Schwierigkeit der Aufgabe, die Grenzgebiete zweier oder gar mehrerer verschiedener Wissenschaften zu betreten, hindert in vielen Fällen die Fachleute, dringend notwendige Studien und Beobachtungen anzustellen und auf Grund dessen Fortschritte für Wissenschaft und Praxis zu erreichen oder wenigstens anzustreben. Eines dieser Gebiete, auf denen seit Dezennien ein gewisser Stillstand eingetreten, ist der ober- und unterirdische Erdbau, ein Gebiet, das den Tiefbau- und Wasserbau-Ingenieur, den Tunnelbauer, Bergmann, Geographen, Morphologen, Petrographen, Physiker, Chemiker, Bodenkultur- und Forstingenieur, Geodäten und Geologen beschäftigt. Schon vor einem Menschenalter haben in Österreich Hochstetter in einer Rektoratsrede und andere in Deutschland und Nordamerika auf die Notwendigkeit hingewiesen, daß der Ingenieur die einschlägigen Fragen vollkommen beherrsche, weil nur er in der Lage ist, sowohl die ständig erforderlichen Beobachtungen selbst erfolgreich anzustellen, wie die notwendigen Schlüsse zu ziehen. Ist dies nun festgestellt, so mag es um so mehr in vielen Fällen wundern, daß nicht schon bei den ersten Vorarbeiten auf die obwaltenden Verhältnisse, auf das, was sich schon dem geübteren Auge darbietet, Rücksicht genommen wird. So kann beispielsweise schon bei einer generellen Trasselegung die Anordnung derselben eine unrichtige sein, z. B. weil größere Mauerobjekte in nicht fundierbare Böden, in alte tiefgründige Bodenbewegungen usw. geraten<sup>1)</sup>; oder bei einem Tunnel Mauerstärken in Aussicht zu nehmen, die nach jetzigen Erfahrungen von vorneherein nicht entsprechen können. Manche Lösungen neuer Aufgaben haben versagt. Sie sind aber — um mit F. Kreuter zu sprechen — Marksteine des Fortschrittes unserer edlen Kunst und Wissenschaft geworden. Fehler werden sie, wenn sie in Unkenntnis teuer erkaufte Lehren wiederholt erscheinen, „und dies muß der offenen Auges alternde Meister leider nicht selten wahrnehmen“. Aber ebenso wie gesicherte Ergebnisse der Forschung auf dem Katheder und in der Praxis nötig, ebenso ist häufig eine weltbegründete Hypothese für den Fortschritt unentbehrlich.

Jede Art Erd- oder Felsbau hat mit Oberflächeformen zu tun, er greift sie an und schafft neue Formen; gleichzeitig aber ist die innere Beschaffenheit dieser Formen auf den Erfolg von Einfluß. Die Erdkruste zeigt einen großen Reichtum verschiedenster großer bis kleinster Oberflächenformen, welche durch ihre Vergesellschaftung den landschaftlichen Charakter eines Gebietes bestimmen. Sie geben zusammen in ihrer Erscheinung, ihrem Vorkommen und ihrer Entstehung die Morphologie der Erdoberfläche (Geomorphologie, Erdformenkunde), ihre Entwicklung die Mor-

<sup>1)</sup> Bei den Variantenstudien zwischen Pilgram und Cheynow der böhm.-mähr. Transversalbahn auf den 1:25.000 top. Detailkarten würden vor und nach Kamen höhere Talübersetzungen (gewölbte Viadukte) erforderlich gewesen sein. Schon die genaue mehrfache Oberflächen-Besichtigung lehrte Vorsicht; sofort noch während der Vorarbeiten durchgeführte Bohrungen zeigten auf 20 m Tiefe keinen tragfähigen Grund (eine „Talzuschüttung“, Schutt- oder Lehmfächer, wie sie häufig vorkommen und später näher behandelt sein sollen), während die (später auch erbaute) Variante über Patzau für die dortigen Viadukte 1½ m unter der Geländeoberfläche bereits tragfähigen Gneis zeigte.

phogenie. Auch sie läßt sich wie die meisten Wissenschaften in eine theoretische und in eine praktische Abteilung gliedern, die einander voll unterstützen. Eine bloß beschreibende Behandlung von Typen, wie sie etwa die militärischen sogenannten „Terrainlehren“<sup>2)</sup> oder auch die Geographie bisher umfassen, ist unzureichend. Die Formen werden als Endergebnis der wirkenden Kräfte zu verstehen sein. Dieser genetische (entwicklungsgeschichtliche) oder erklärende Gesichtspunkt in der Morphologie ist es hauptsächlich, der die moderne Auffassung von der früher herrschenden unterscheidet, ein Umwandlungsvorgang, der auch die übrigen beschreibenden Naturwissenschaften ergriff. Das Ziel muß sein: eine erklärende Beschreibung der Dinge, die man bereits versteht, zu geben und nach erklärenden Beschreibungen solcher Gegenstände, die man noch nicht versteht, zu suchen. Um eine Landform zu prüfen, wird nach W. M. Davis für Struktur (im weiteren Sinn), Vorgang und Stadium die Erklärung gegeben. Jedes Gebiet ist als eine Masse anzusehen, die sich aus verschiedenen geologischen Strukturen aufbaut, in einer gewissen Höhe hinsichtlich der sogenannten Erosionsbasis steht und unter Einwirkung gewisser Erosionsvorgänge zu einem bestimmten Stadium morphologischer Entwicklung vorgeschritten erscheint. Somit wird jede einzelne Form systematisch in Beziehung gebracht zur Struktur, deren Oberfläche sie darstellt, zum Vorgang, durch den sie entstanden ist, und zum Entwicklungsstadium, in welchem sie sich hinsichtlich der ganzen Formenfolge, welche sie bei vollkommener und ungestörter Erosion durchlaufen hat, befindet.

So sicher wir auch der Existenz der Landschaften der Vergangenheit sind, so selten ist es möglich, uns ein getreues Bild davon hervorzurufen. Insoweit alte Landschaften in Frage kommen, sind sie in der Regel unter späteren Ablagerungen begraben oder durch die Erosion vernichtet worden, also nur ausnahmsweise der Beobachtung zugänglich. Es ist hauptsächlich nicht das Land, sondern der Meeresboden, der die Vergangenheit in den Ablagerungen der Schichtgesteine aufbewahrt hat, wobei eine Schicht die andere verbirgt und oft nur wenige zu sehen sind.

Das Studium der Landformen soll sich hier nur auf die kleineren, auf die Mikromorphologie der Länder, erstrecken und aus der großen Reihe auch nur einige, die sich auf Täler<sup>3)</sup>, Hänge und Wasser-

<sup>2)</sup> Schon hat der entsetzliche Weltkrieg eine Art „Kriegsgeologie“ geschaffen, die Befestigungen, Stollen, Kammern, Wasserversorgung, rasche Ergründungen, Bergbauten usw. umfaßt und wo ebenfalls aus Oberflächenerscheinungen auf innere Beschaffenheit zu schließen. Dabei haben sich gewisse von der Gegenseite angestellte Annahmen und Berechnungen, z. B. daß Unterstände wegen des hohen Grundwassers nicht tief genug sein könnten u. dgl., als unzutreffend erwiesen. Auch eine Kriegsmeteorologie mit Stationen, eigenem Unterricht für Flieger usw. hat sich herausgebildet.

<sup>3)</sup> Umfassend die 5 Vertiefungen des Geländes (nach E. Oppermann, „Einführung in Kartenwerke“. 1909): 1. Täler als ausgedehnte Furchen in Gebirgen und Ebenen. 2. Schluchten (Klammern, Engen) als scharf eingeschnittene, schroff abfallende, schmalsohlige Vertiefungen zwischen 2 Erhebungen. 3. Mulden, geringere flachseitige Vertiefungen verschiedener Entstehungsweise (tektonische Mulden, Erosions- und Denudations-, Zuschiebung- oder Einsturzmulden usw.; Bruchmulden (Ausbrüche, Schalen); Aufschüttungsmulden; unterirdische Mulden vorstehender Bildungsarten u. dgl. Vgl. „Allg. Bauztg.“ 1886). 4. Kessel, Vertiefungen, rings von höherem Gelände umrahmt. 5. Sättel,

scheiden beziehen. Karten und Pläne, so außerordentlich gut sie auch zur Darstellung räumlicher Beziehungen dienen, sind doch zu stumm, um den Bedürfnissen zu genügen.

Diagramme, graphische (Block-) Diagramme und Diagrammskizzen haben, auch wenn sie bloß schematisch sind, den Vorteil, daß sie auf einen Blick die graphische Verallgemeinerung vieler Tatsachen in den ihnen eigentümlichen Beziehungen zeigen, doch auch sie bedürfen Erklärungen, wenn auch wesentlich kürzere. Kulissenartige Darstellungen, wie sie hauptsächlich in der Schweiz für geologische Arbeiten (Profile) üblich, sind deutlicher als bloße Profile allein, doch mangeln ihnen die bei Blockdiagrammen und Reliefs genau zum Ausdruck kommenden Übergänge einzelner Formen, Formationen u. dgl., sind aber andererseits in Fällen der Herstellung von Tunnels, Einschnitten und Bergbauen, da sie wichtige Schichten verfolgen lassen, von ganz besonderer Bedeutung.

Wird von einem Beobachter ein ihm neuer Landstrich betreten, so muß er die vorfindlichen Formen und deren Inhalt gewöhnlich nach ihm bekannten Musterformen auffassen, wobei zweierlei Möglichkeiten vorliegen. Die ersten Formen beruhen auf Beobachtungen und sind nur wenig durch induktive (aus Fällen oder Erfahrungen folgernd) Verallgemeinerung erweitert, z. B. Hügel (hoch und niedrig), Täler (lang und kurz) usw. Die zweiten Musterformen sind zwar auch auf Beobachtungen gegründet, sie bestehen jedoch der Hauptsache nach aus gedachten, von den beobachteten durch richtige und systematische Verallgemeinerung und Deduktion (aus dem Allgemeinen gefolgert) abgeleiteten Formen. Sind derartige Formen zu verwenden, so ist zunächst der Ursprung verschiedener beobachteter Formen, z. B. von Tälern usw., zu erklären, dann sind die Grundsätze und die Voraussetzungen, auf denen die Erklärung beruht, ausdrücklich anzugeben, endlich sind die in der Erklärung auftretenden Elemente jene Umänderungen im Geiste durchlaufen zu lassen, die möglich erscheinen, um aus den in Betracht kommenden Grundsätzen alle möglichen verwandten Formen abzuleiten, wodurch ein System von Formen entsteht, denen passende Namen gegeben werden. Diese theoretisch gedachten Formen werden der Zahl nach die beobachteten wesentlich überschreiten.

Es wird vorläufig angenommen, es sei ein Stück Erdkruste außerordentlich langsam über dem Meeresspiegel emporgehoben. Die oberste Schichte der Meeresablagerungen wird nun die neue Landoberfläche bilden, nach Davis<sup>4)</sup> die Uroberfläche, nach Passarge<sup>5)</sup> Ausgangsform (Abb. 1). Sie kann natürlich in jeder anderen Form gedacht werden, doch ist

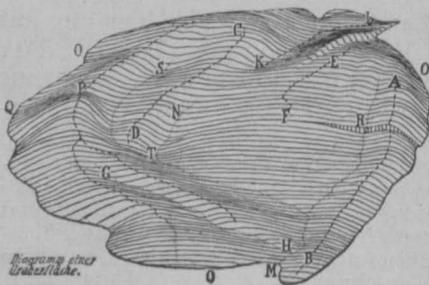


Abb. 1.

die meist schon zu den Wasserscheiden zählen und die Verbindung zwischen 2 Erhebungen bilden, welche durch 2 Vertiefungen voneinander getrennt erscheinen, so daß mithin zu einem Sattel 2 Abhänge aus entgegengesetzten Richtungen abfallen und weiters von ihm 2 Vertiefungen ebenfalls entgegengesetzt als Mulden, Runsen, Schluchten oder Täler beginnen.

<sup>4)</sup> Davis - Rühl, „Die erklärende Beschreibung der Landformen“.

<sup>5)</sup> Passarge, „Physiologische Morphologie“. 1912. J. Sölich, „Die Formung der Landoberfläche“ in Kendes „Hdb. d. geogr. Wissensch.“ 1914. I., S. 130 ff.

ein Bild zu denken, das hinsichtlich Struktur wie auch der Oberfläche zu verändern ist. Die ruhende Landmasse erleide nur Veränderungen durch die Tätigkeit der Verwitterung, der rinnenden Gewässer und des Meeres.

#### Verwitterung.

Infolge Einwirkung der Atmosphären werden die oberflächlichen Teile der Landmasse physikalischen und chemischen Vorgängen, der Verwitterung, unterliegen und es wird sich lockerer Erdboden oder Landschaft bilden, welcher langsam durch die Witterungswechsel die Abdachungen der Uroberfläche hinunterkriecht, Regen und Wasserläufe werden Teile fortwaschen und das erweichte Material in feiner Form weitertragen. Das eingesickerte Wasser oder Grundwasser muß, da es in seiner Fortbewegung stark gehemmt ist, sich langsam seinen Weg durch die Zwischenräume des Bodens und des Gesteins suchen.

#### Erdkriechen oder Kriechen oder Abrücken des Erdbodens<sup>6)</sup>.

Entweder an der Bodenoberfläche oder im Innern natürlicher oder künstlicher Aufschlüsse in von eigenen oder fremden Verwitterungsprodukten bedeckten, steilen bis zu ziemlich flach geneigten Lehnen oder Gehängen ist das Umkippen oder zu Tale Drehen der Gesteinsschichten oder Strukturen, das Verziehen der Schichtköpfe sowie kleinerer und größerer Gesteinstrümmer hangabwärts zu beobachten. Göttinger<sup>7)</sup> hat darüber ein ganzes Verzeichnis der in der Literatur vorhandenen Abbildungen weicherer und fester Gesteine ältester bis jüngster Systeme zusammengestellt und einige schematische Skizzen gegeben. Wenn die Erscheinungen auch mancherlei Deutungen unterworfen waren, so ist doch von vorneherein klar gewesen, daß die Abbildung einer Bewegung vorliegt, die nur infolge größerer Zeiträume jeweils den Eindruck von Ruhe macht, etwa in ähnlichem Sinne, wenn jetzt die Teile an einer Verwerfungs-kluft oder Bruchfläche jüngster Zeit betrachtet werden, die wohl das Ergebnis einer Bewegung darstellt, wo aber der Bewegungsvorgang selbst zur Zeit nicht verfolgbar erscheint. Solche Vorgänge hat der Verfasser bereits im Jahre 1886 abgebildet und in der „Allg. Bauztg.“ veröffentlicht.

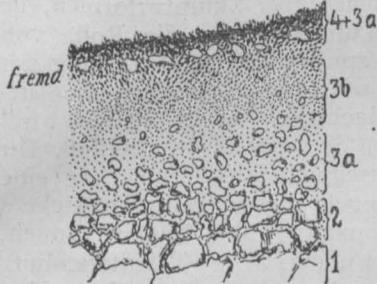
Zwei schematische Abbildungen von Göttinger sollen vorgeführt und näher besprochen werden. Im Wienerwald, Rosaliengebirge sowie anderweitig breitet sich meist eine Decke von Verwitterungsstoffen über das Gestein. Da den Verwitterungskräften stets die der Oberfläche zunächst gelegenen Teile am meisten ausgesetzt erscheinen, sind auch diese viel feiner als die tieferen, grob verwitterten; es ist meist ein allmählicher Übergang von oben nach unten in die mürbere Gesteinslage zu erkennen, so daß über dem Gestein (1) eine Übergangszone (2) auftritt, die in den eigentlichen Verwitterungsschutt und -Boden (3) übergeht, auf dem dann der Humus (4) liegt. Doch ist nicht immer dieses Normalprofil der Verwitterung anzutreffen. In vielen Wienerwaldaufschlüssen finden sich über den normal übereinander folgenden 3 bis 4 Zonen von neuem Trümmer (Abb. 2) vor, die nicht als Verwitterung der Unterlage anzusehen sind, sondern der heute humifizierte oberste

<sup>6)</sup> Auch Kriechungen, Gekriech, Nachrücken, Nachfließen in weichem und Schuttmaterial, weiters Umbiegungen, Hakenwerfen, Umkippen, oberflächliche Abbrüche und Überbrüche, Faltenbildungen, Schleppungen usw. in felsigem. Als Übergangsform zwischen „Gekriech“ und langsamer Gleitung hat J. Stinij „Das Gewälze“ vorgeschlagen.

<sup>7)</sup> „Beiträge zur Entstehung der Berggrückenformen“. 1907. („Geograph. Abhandl.“ von A. Penck.)

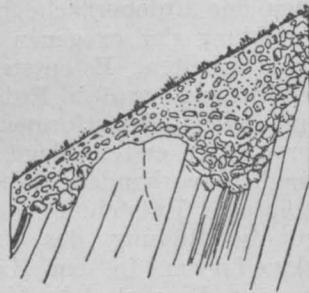
Schutt 4 + 3a ist durch eine Umlagerung von andersher hierher gelangt, hat irgend eine Bewegung erfahren.

Nirgends im Wienerwald (bis auf tiefere Ausrutschnischen) treten größere Felspartien an den Abtragungshängen auf. Dies ist nicht nur eine Folge der intensiven Gesteinsverwitterung, sondern auch des Kriechens, das eine vollkommene Verhüllung des Gesteins ergibt.



Fremder Verwitterungsschutt über Verwitterungsschutt in situ.

Abb. 2.



Mächtigkeitsunterschiede im Kriechschutt, Überkleidung der Schichtköpfe und Übersteigung derselben.

Abb. 3.

Am Hangfuß wird eine völlige Gekriechhalde sich ansammeln. Schärfere Unebenheiten wird die Kriechmasse mehr oder weniger abebnen. Auch vor jedem im Vergleich zu seiner Umgebung sehr langsam verwitternden harten Schichtkopf wird sich der herabkriechende Schutt anhäufen, das Hindernis (Abb. 3) damit übersteigen, womit sich die verebneten Böschungen selbst bei verschiedener Gesteinsbeschaffenheit (Sandsteine und Mergel usw.) sowie die Mächtigkeitsunterschiede im Kriechmaterial erklären.

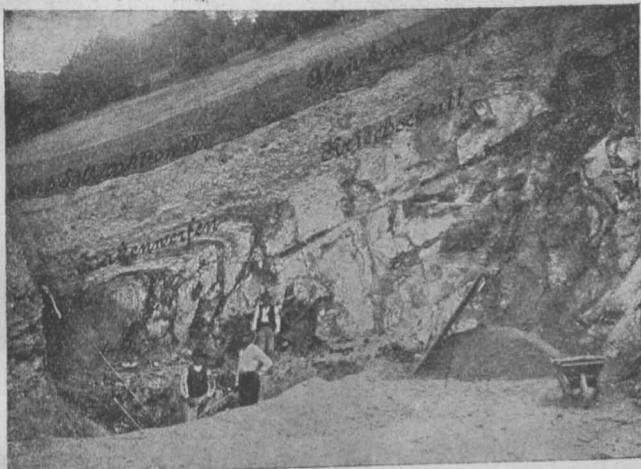


Abb. 4.

Kollege Max Singer hat vom Gekriech und Hakenwerfen mehrere sehr gute schematische und photographische Darstellungen nach der Natur gebracht. In Abb. 4 ist die obere, etwa 1 m starke Hanglagerung Verwitterungs- und Kriechschutt; über den Arbeitern beginnt sodann ein weit hangabwärts gezogenes Sandgekriech im Granitgrus in einem Fundamentaushub mit stark überbogenen Klufflächen im Elbogener Granit. Es ist im Lichtbild nicht nur die ganze Erscheinung ohne irgend welche subjektive Auffassung, sondern nur nach der Tatsache dargestellt, zudem auch deutlich der Zusammenhang der Teilchen nach der Tiefe zu ersehen, von dem nur mehr durch Zusammendrücken und Reibung gehaltenen Grus in der Aushubswand stetig zunehmend bis zum festen Gestein. Lange ohne Wiederuntertauchen der Landmassen und Auflagerung schützender neuer Sedimente während Perioden in der Erdgeschichte, die

also auch mehr der Atmosphäre ausgesetzte Landflächen zeigen, wie z. B. feldspatreiche Gesteine, können oft tief zersetzt und bewegt erscheinen. Die sandige Verwitterung mancher Granite, Syenite usw. ermöglicht die Umformung oder Ausbildung der stetig gekrümmten Klufflinien in der Abbildung. Es sind Stellen (Südamerika) bekannt, wo Granit auf 100 m Tiefe zu Grus umgewandelt erscheint.

Die geologische Bedeutung des Frostes insbesondere in früheren (geologischen) Kälteepochen fängt erst in neuerer Zeit an, die Aufmerksamkeit auf sich zu lenken. Die große Bedeutung des „Eisbodens“ oder der „Tjäle“, d. h. des gefroren bleibenden Untergrundes, für alle Bodenbewegungen in den jetzigen sehr kalten Regionen der Erde hat auch gewisse Beziehungen der beweglichen Bodenoberhaut mit dem unbeweglich gebliebenen Untergrund zur Erklärung jetziger Bodenformen als Folgen fossiler Frostwirkungen der Diluvialzeit klarer gemacht. Auch in den nicht im Diluvium vergletscherten Gebieten Mitteleuropas hat das Klima der Vereisungsperioden starken Einfluß auf die Formen und Lagerung der obersten Bodenmassen genommen. Die heute fast nur in polaren und Hochgebirgsgebieten bekannten Erscheinungen des Bodenfließens oder der Solifluktion über einer Tjäle haben sich damals auch bei uns geltend gemacht. Neben dem diluvialen Bodenfließen sind auch gewisse Felsenströme (Stone-Rivers) oder Blockströme sowie auch ein Teil anderer Erscheinungen, z. B. des rezenten Gekrieches, als fossile Erscheinung anzusehen<sup>8)</sup>.

#### Ur- oder Ausgangsformen.

Es seien nun die Wirkungen betrachtet, die durch die Unebenheit der Ur- oder Ausgangsoberfläche von der Bewegung des Niederschlags- und Grundwassers (Abb. 1) hervorgebracht erscheinen. Werden die deutlichen Kammlinien *AB, CD*, die weniger scharfen *EF* usw. (Abb. 1) gezogen gedacht, so sind dies die Urwasserscheiden, welche die Oberfläche in Urentwässerungsgebiete teilen. Die Linien *GH, KL* usw. längs der Niederungen und Mulden geben die Urmulden und, wo das aus Quellen heraustretende Grundwasser dem Meere zugeführt wird, den Urfluß. Zwei oder mehrere solcher, z. B. *GH, NH*, geben ein Urflußsystem. Alle diese Formen (Becken oder Wannen *T* oder Seen in denselben, Urstromschnellen oder Wasserfälle *R*, Urküstenlinie *O*) sind als *Urformen* zu bezeichnen, weil sie durch die ursprüngliche Hebung entstanden sind und weil von ihnen aus alle späteren Formen als *Folgeformen* und aus diesen die *Nachfolgeformen* unter Erosionsvorgängen verschiedener Art sich entwickeln.

Es sind nun hauptsächlich viererlei Erscheinungen, bzw. Kräftewirkungen auf die Uroberfläche möglich: Die Wirksamkeit der Flüsse, der Gletscher, der Wüstenerscheinungen (Winde) und durch das Meer (Brandung). Nur einiges von den beiden ersten soll besprochen sein.

#### Geographischer Zyklus: Erosionszyklus.

Die verschiedenen Vorgänge, durch deren Tätigkeit eine Landmasse zerstört und erniedrigt wird, soll unter der allgemeinen Bezeichnung „Erosion“ (Ausnagung,

<sup>8)</sup> W. Salomon, „Die Bedeutung der Solifluktion für die Erklärung deutscher Landschafts- und Bodenformen“. „Geolog. Rundsch.“ 1916, 30. B. Högbom, „Über die geolog. Bedeut. d. Frostes“. „Bull. Geol. Inst.“ Upsala XII, 1914. Ingenieure, denen ja ähnliche Vorkommnisse, wie z. B. das allmähliche Vorkriechen, Vorschieben und Überwachsen der oberen freigesetzten Kanten an Pflasterungen, Futter- und Stützmauern durch Wurzeln und Pflanzenwuchs bekannt sind, wären berufen, durch gründliche Beobachtung und genaueste Messung des Gekrieches an Einschnitten der Unterscheidung von Gekriech und Erdfließen Dienste zu leisten.

Abtragung) zusammengefaßt werden. Die unbestimmte Zeit für die Abtragung einer Landmasse bis nahe dem Meeresspiegel hat Davis als Erosionszyklus, Passarge als idealen Abtragsvorgang bezeichnet, wobei jedoch keineswegs bloß die Tätigkeit des rinnenden Wassers, sondern auch Verwitterung, Denudation (allgemeine flächenhafte Abtragung) und Gekriech (von Schutt, Sand und Lehm) inbegriffen ist. Unter Stadien werden die einzelnen aufeinanderfolgenden Teile eines Zyklus verstanden (Davis: jung, reif, alt; Supan: unreif, reif, überreif; Passarge beseitigt den Zeitbegriff).

Wie groß ein Strom auch sein mag, er kann sein Tal an der Mündung nicht eintiefen (von der Tiefe des Stromkanals abgesehen), weil die Landoberfläche dort dem Meeresspiegel nahekommt; ebenso kann der Oberlauf eines Flusses noch so hoch liegen, er vermag sein oberstes Talstück nicht schnell einzutiefen, weil die Wassermenge dort sehr gering ist; es wird deshalb irgend eine mittlere Flußstelle geben, wo die bedeutendste Vertiefung stattfindet. Der Meeresspiegel stellt die Basis, Erosionsbasis (Sägeleitpunkt) dar, auf die die Flüsse ihre Arbeit gründen, solange die Landmasse ungestört bleibt und die Flüsse ihre Tätigkeit fortsetzen können (z. B. M oder L in Abb. 1).

#### Zyklus der Talformen.

Die gestaltenden Vorgänge an der Erdoberfläche sind zweierlei, die gegeneinander wirken. Die einen schaffen Unebenheiten, die anderen trachten, letztere auszugleichen, einzuebnen. Es ist der Zug der Schwere, welchem diese Erscheinungen folgen. Sie wird wesentlich von der Sonne gefördert, welche die Luft in Bewegung bringt und den Wasserdampf der Landflächen, Flüsse und Gletscher speist, aus dem Meere hebt, weshalb von exogenen, d. h. außenbürtigen Vorgängen gesprochen wird. Zertrümmerung wird durch die Verwitterung, Verfrachtung durch die Bewegungen der Luft, des Wassers<sup>9)</sup> und des Eises bewerkstelligt. Wie das Wasser, so schleifen auch die bewegenden Gletscher das Geschiebe, das sie mit sich schleppen, mehr und mehr schließlich zu feinem Pulver ab. Bei dem hohen Alter der Erde müßte

<sup>9)</sup> Die Erosion des fließenden Wassers, d. h. seine zerstörende Kraft an seiner Umrahmung, einschließlich des Bodens, kann von zweierlei Art sein. Es können erstens schon gelockerte feste Stoffe abgelöst werden: Ablation. Zweitens kann das Bett, des Flusses abgenutzt werden. Diese sogenannte Korrosion zerfällt in eine chemische durch Auflösung des Gesteins und in eine mechanische durch Abscheuern des Untergrundes durch mitgeführtes Geschiebe oder Sand. (Vgl. diesbezüglich H. Engels, „Versuche über die Räumungskraft (Schleppkraft Kreuters) des fließenden Wassers“, „Zentrabl. d. Bauverw.“ 1908, S. 105 ff.) Wie jeder in Bewegung befindliche Körper besitzt auch das Wasser lebendige Kraft und ist imstande, Arbeit zu leisten. Da die Kraft gleich ist dem halben Produkt aus der Masse und dem Quadrat der Geschwindigkeit, so folgt, wenn die Geschwindigkeit  $\sqrt{2gh}$ ,  $K = Mhg$ . Es wird also die Arbeitsleistung bestimmt durch Wassermenge und Fallhöhe. Die Arbeitskraft wird angewendet zur Verfrachtung von losem Material, zum Angriff des Flußbettes durch die Erosion nach Tiefe und Breite und zum Aufbau neuer Teile aus der verfrachteten Masse, zur Ablagerung. Das fließende Wasser ist somit in dieser Hinsicht den anderen Kräften, dem fließenden Eis, der fließenden Luft und der Brandung, gleich. Das Verhältnis der 3 Arbeitsweisen kann nun das folgende sein: Ist die Last des zu verführenden Materiales kleiner als die Wasserkraft, dann wird alles verfrachtet und es bleibt ein Kraftüberschuß für die Erosion. Ist Last und Wasserkraft gleich, dann wird nur verfrachtet. Ist die Last größer als die Wasserkraft, dann wird nur ein Teil verfrachtet und der Rest abgelagert. Im allgemeinen wird oben erodiert, im Unterlauf überwiegt die Anhäufung (Akkumulation); im Mittellauf sind Erosion und Ablagerung gleich stark. Die namentlich durch das abfließende Regenwasser bewirkte Entblößung von Verwitterungsergebnissen ist Denudation genannt worden, doch wird sie auch vielfach durch ein langsames Herabkriechen des gewöhnlich durchfeuchteten Verwitterungsmateriales bewirkt. Flußgerölle und Flußsand sind wirksame Werkzeuge. Mit Hilfe derselben werden felsige Ufer unterwaschen, tiefe Löcher in Bette (Kolke, Trichter) ausgedrückt.

längst eine Einebnung der Oberfläche stattgefunden haben, wenn nicht andere Kräfte entgegenwirken würden. Die Wirksamkeit dieser vom Erdinnern ausgehenden, daher als endogen (innenbürtig) bezeichneten Kräfte äußert sich in Krustenbewegungen oder tektonischen Vorgängen (Verbiegungen, Verwerfungen, Falten, Schollen, Überschiebungen usw.). Die Strukturformen der Erdoberfläche bilden den Schauplatz für die Entwicklung der exogenen Kräfte, welche an ihnen unablässig arbeiten. Es entstehen dabei Skulpturformen, die gegenüber den großen Erdsulpturformen die Rolle von Klein- bis zu Kleinstformen spielen. Beim Werdegang der Täler ist ihre erste Anlage, wie bereits erwähnt, eine ursprünglich vorhandene Abdachung, meist „Urform“ tektonischer Entstehung, auf der das Wasser abfloß. Ihr folgt die Bildung des einschneidenden Tales als eine Folgeform. In den Hängen dieses Tales entwickeln sich neue Rinnsale, die ihrerseits Täler bilden können, sie sind Nachfolgeformen. Die Talentwicklung beeinflußt die zwischen ihnen gelegenen Formen. Schneiden sie nur wenig tief und in ziemlichen Abständen voneinander ein, so verbleiben dazwischen zerfurchte Abdachungsstücke, welche meist eine Kante gegen die Talgehänge zeigen und als Riedel bezeichnet werden (Abb. 5). Allmählich böschten diese Riedelflächen gegen die Talhänge, aber sie haben noch lange Zeit eine viel geringere Neigung als letztere, so daß durch Übergänge der Riedelflächen mit den Talhängen Rücken (Abb. 5, 3) entstehen. Schneiden hingegen die Täler in engen Zwischenräumen ein oder sehr tief, so entsteht ein Grat (Abb. 5, 2; z. B. Bad Land=schlechtes Land in Nordamerika; Hochgebirgsformen). Die Grate fallen der Abtragung zum Opfer, während der Sockel bestehen bleibt, so daß der Grat zwischen 2 Tälern allmählich in einen Rücken übergeht. Abb. 5, 3 zeigt die stärkere Abtragung gegenüber der Form aus dem Riedel (Mittelgebirgsformen).

#### Umwandlung von Firstformen nach A. Penck (und Davis).

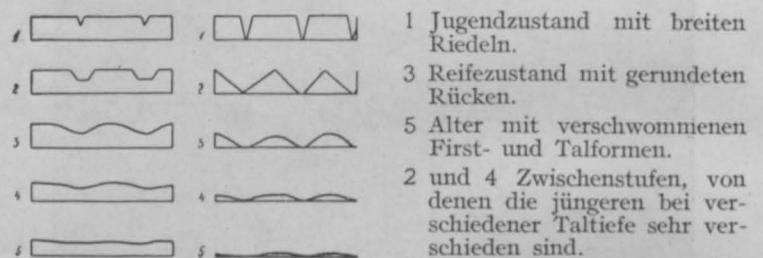


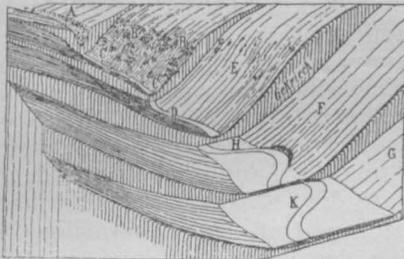
Abb. 5.

Allmählich kommt eine vollständige Anpassung von Areal und Oberflächengestaltung eines Flußgebietes an die hier vorhandenen Wasserkräfte und Widerstandsverhältnisse der Gesteine zustande. Diese Anpassung charakterisiert sich durch Entfaltung der kleinsten Wirkungen der vorhandenen Kräfte und durch sehr langsame Veränderungen im Landschaftsbilde, die im Jugendzustand energisch geschehen, was bezeichnend ist für den Reifezustand der Landschaft. Obwohl diese Veränderungen gering, so dauern sie doch noch an, bis endlich die Wasserkraft usw. auf ein Minimum gesunken, was bei einem Lande der Fall, das beinahe bis zum Meeresspiegel abgetragen und fast eben ist. Ein solches Land ist als Rumpf oder Fastebene (Peneplaine) das Endergebnis der Wasserarbeit auf dem Lande und bezeichnet das Greisenalter einer Landschaft (Überreife Supans). (Ebenso lassen sich junge, reife und alte Gebirge unterscheiden.) Die Einebnung, welche die exogenen Kräfte zu erzielen streben, ist erreicht; der Rumpf (dem die Glieder genommen sind) ist das Endstadium, zu welchem exogene Kräfte die endogenen Vollformen überführen. Der

Gegensatz zwischen Firstlinien und Talsohlen ist verschwunden, Täler und Rücken gliedern das Land nicht mehr. Es ergeben sich naturgemäß zahlreiche Übergangsformen. Der insbesondere in den Anfangsstadien auch technisch bedeutsame Vorgang soll im nachstehenden noch etwas näher ausgeführt werden.

#### Entwicklung der Talhänge.

Neben der fortschreitenden Tätigkeit des Tiefer- und Seiten-Einschneidens und Ausgleichens der Flußläufe muß ein diesen Vorgängen vergleichbarer, aber langsamerer Ausgleichsvorgang an den Talseiten stattfinden (Abb. 6). Die steilen jungen Talgehänge *A* werden durch Denudation an vielen Stellen nacktes Gestein zeigen, von dem der verwitterte Schutt ebenso rasch in den Fluß herabfällt, als er losgelöst wird; hierbei können und werden auch größere Massen gleichzeitig als Gleitungen, Rutschungen, Stürze oder Schlammströme auftreten, doch wird im allgemeinen die größere Arbeit von den weniger in die Augen fallenden Verwitterungsvorgängen und dem Kriechen geleistet. Bei Weiterentwicklung des Tales fällt oder kriecht der grobe Schutt von den Aufschlüssen *B* herab und bildet dünne Schutthalden *C* bis zum Fluß.



Die Entwicklung der Talhänge Abb. 6.

Nähert sich der Fluß *D* dem ausgeglichenen Zustand, wo er also mit der Verfrachtung des zugeführten Materials beschäftigt ist, müssen allmählich die Aufschlüsse an den Talflanken durch rückschreitende Verwitterung, Abspülung und Abtragung verschwinden und endlich bei nicht allzu großer Verschiedenheit der Gesteine durch das stete Zunehmen einer geneigten Schuttdecke *E* vollständig verwischt werden.

Nach und nach wird der Talboden *H* breiter und die seitlichen Hänge *F* erhalten eine sanftere Böschung; dann wird die Schuttdecke nach oben hin sich verlängern, bis sie sich zur Zeit der Reife des Erosionszyklus sogar über die Wasserscheiden hinüber sich erstreckt.

Während dieser Veränderungen werden die Bestandteile des verwitternden Erdbodens an den Talhängen *G* immer feiner, dessen Tiefe wird größer, die Neigung geringer, das Tal *K* breiter. Junge Täler sind in der Regel eng; die Breite ist ein Zeichen größeren Alters. Hat der Taleinschnitt eine gewisse Tiefe erreicht, so vertieft er sich nicht weiter, weil das Wasser stets ein gewisses Gefälle braucht, um fortzulaufen. Wenn jene Tiefe erreicht ist, so ist das Tal ausgereift und die Kraft des Flusses wendet sich nun der Zerstörung der Gehänge zu: prallt bald an dieses, bald an jenes, es entstehen Steilhänge, die auch ihrerseits allmählich abgebösch werden.

Schneidet ein Tal in Kalkstein ein, so werden seine Hänge nur in bescheidenem Umfang durch die Wirksamkeit der Gewässer gebösch, sie erhalten sich meist steil. Das Niederschlagswasser wird meist verschluckt und kommt unten in den Tälern als Quellen zum Vorschein.

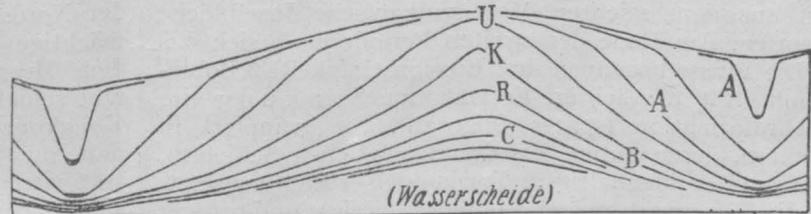
Flußgefällsverhältnisse werden insbesondere durch die Krustenbewegungen in der Erdkruste beeinflusst. Tektonische (oder vulkanische) Hebungen des Geländes innerhalb eines Flusses, welche Schwellen im Flußbett bilden, hemmen nicht bloß das erosive Einschneiden, sondern auch die Erweiterung von dessen

Gebiet (auch völlige Anhäufung von Bergsturztrümmern kann eine solche Wirkung erzeugen), während umgekehrt jederlei Senkungen, welche die Erosion aufleben lassen, eine Vergrößerung der Flußgebiete nach sich ziehen können.

Das ganze vorstehende Entwicklungsschema wird sich in beweglichen jüngeren Ablagerungen naturgemäß nur mit ganz flachen Böschungen und zahlreichen Gleitvorgängen abspielen.

#### Wasserscheiden (Sättel).

In Abb. 7 sind die Querprofile zwischen zwei Tälern dargestellt. Aus der breiten Urwasserscheide einer homogenen Urmasse *U* kann eine nackte Kante am schmalen Kamm *K* entstehen. In späteren Stadien wird die erniedrigte Wasserscheide *R* nicht scharfschneidig sein, weil sie durch den durch die Schwerkraft und sonstige Einflüsse langsam kriechenden Schutt zugerundet wird. Bei starkem Relief, also größerem Unterschied zwischen tieferen und höheren Teilen, und wenn die Abhänge *B* nicht zu flach sind, ist die Schwerkraft die Hauptursache der Schuttbewegung. Nimmt das Relief ab, so werden die anderen Ursachen der Schuttbewegung (Wechsel des



Querprofile zwischen zwei Tälern.

Abb. 7.

Volumens unter dem Einfluß der Erwärmung und Abkühlung, des Feuchtwerdens und Wiedertrocknens, des Gefrierens und Tauens, des Wachstums und Verfalls der Wurzeln, der Ausgrabung und Wiederschließung tierischer Höhlen) relativ mehr in den Vordergrund treten und der konvexe Kamm *C* wird einen immer größeren Raum zwischen den Flüssen einnehmen. Ist die Urmass nicht homogen, so ergibt sich eine allmähliche Verlegung der Wasserscheide. Die Wasserscheiden können sich verlegen wie der First eines Sandhaufens, den man an der einen Stelle stärker abgräbt als an der anderen, nämlich vom stärker einschneidenden Flusse zum langsamer arbeitenden hin, ja sie können sogar deren Gebiete erobern, d. h. sie „anzapfen“. Es ist dies ein Vorgang, der gelegentlich beim Wasserbau in unerwünschter Weise eintritt, wenn der Kamm zwischen zwei Rinnsalen, die nebeneinander in verschiedener Höhe fließen, vom tiefer gelegenen unterwaschen wird, so daß der höhere an ihm durchbricht (La Pita-Rutsch; das Bett des Rio Obispo wurde durch den Panamakanal erst unterirdisch, dann oberirdisch angezapft.)

#### Geologie von Panama.

Wohl eines der hervorragendsten Menschenwerke in geologischer, verkehrspolitischer sowie verkehrs- und bautechnischer, aber auch geographisch-weltwirtschaftlicher Beziehung ist der Panama-Schiffahrtskanal. Nur das Zusammenwirken eingehender naturwissenschaftlicher Forschungen und technischer Errungenschaften haben den Erfolg des Werkes ermöglicht. Meteorologie, Klimatologie, Hydrologie, Physik, Geologie, Biologie („der Kanal ist in erster Linie mit Hilfe des Mikroskopes erbaut worden“), Medizin und Ingenieurwissenschaften haben beigesteuert, eine 400 Jahre alte Idee durchzuführen. Der 81 km messende Kanal hat im Culebra-Einschnitt von 15 km Länge eine Sohlenbreite von 91,5 m und 12,5 m Tiefe, in den Staueen

300 m Breite (behufs Fahrt mit voller Geschwindigkeit), die Minimalhalbmesser betragen 3500 m mit Erbreitungen. Die Schleusen sind Zwillings Schleusen.

Die amerikanische Bauleitung des Panamakanals hat für die systematische geologische Untersuchung des Gebietes erst während des Baues den Geologen F. MacDonald (Washington) berufen<sup>10)</sup>. Im Gebiet der Kanalzone lassen sich nach MacDonald-V. Lutz, dem im folgenden gefolgt wird, verschiedene uppen geschichteter Gesteine unterscheiden, denen sich 6 Gruppen dichter, aus Magma erstarrter Felsmassen zugesellen. Im Verlauf ihrer Bildung unterlag das Land vertikalen Verschiebungen, Hebungen und Senkungen, die sich oft rasch abspielten. Die prähistorische Verbindung beider Ozeane ist nachweisbar. Die Gesteine reichen vom frühen Oligozän (Alttertiär) bis zum späten Pliozän (Jungtertiär), das Miozän fehlt. Die Gesteine der ältesten (1.) Bas Obispo-Formation bestehen aus vulkanischen Breccien, örtlich mit metamorphen andesitischen Konglomeraten untermischt; darüber lagern die Agglomerate der (2.) Las Cascadas-Formation, die von langen und schmalen Basaltgängen durchbrochen ist. Während der ersten Periode wurden aus dem seichten Meer vulkanische Inselblöcke ausgeworfen. Am Ende der zweiten Periode hob sich das Land. Die Flüsse begannen ihre Erosionstätigkeit. 3. Bohio-formation, 100 m mächtig. Es trat eine Senkung ein. 4. Culebraformation (spätes Oligozän). Sie gruppiert in 2 Schichten, deren untere aus dunklen weichen Schiefen, Mergeln und kohlenhaltigen Tonen sich zusammensetzt. Durch die Gegenwart einiger sandiger, kiesiger und tuffiger Schichten sowie Kohlschiefer erhält sie ihr besonderes Gepräge. Die darüber lagernden Gesteine sind reich an Einsprengungen und Schichten sandiger Kalke und kalkhaltiger Sandsteine, jeweils 1 bis 3 m mächtig. Kohlenhaltige Tone und feingebettete Tuffe lagern stellenweise dazwischen. Gesamtmächtigkeit nahezu 200 m. Das Auftreten zahlreicher organischer Reste vegetabilischen und tierischen Ursprunges gewährt Einblick in die Bildungsweise: Durch Korallenriffe längs der Küste wurden seichte Buchten abgedämmt, wo üppige Vegetation eintrat (Abb. 18). Die Ablagerung schloß mit einer

<sup>10)</sup> „Beiträge zur Geologie des Panamakanals“. Nach MacDonald (1913) von O. Lutz. Petermanns „Mitteil.“ 1915, S. 350 ff. (Von früher liegt vor: „Etude géologique sur l'Isthme de Panama“ par Marcel Bertrand et Philippe Zürcher. Paris 1898.) Ferner auch K. E. Hilgard, „Über Geschichte und Bau des Panamakanals“ (1915). Auch einige Lit.-Angaben. Hilgard erwähnt (S. 16), daß die Mehrheit einer berufenen internationalen (Amerika, England, Preußen, Frankreich und Niederlande) Expertenkommission von 13 der bedeutendsten Kanalbauingenieure, z. T. gestützt auf frühere Untersuchungen und Gutachten des Professors der Geologie Marcel Bertrand und des Obergerieurs Ph. Zürcher, zum Bau eines (hinsichtlich des Culebra-Einschnittes) teureren und tieferen Meeresspiegelskanals (der auch eine Gezeiten-schleuse im Indischen Ozean hätte erhalten müssen wegen Flut und Ebbe zwischen +3.5 und -3.5 m) riet. Die Minderheit, 5 amerikanische, im Betrieb amerikanischer Schleusenkanäle erfahrene Ingenieure, befürwortete die Beibehaltung des hochliegenden Schleusenkanals mit einigen Änderungen, insbesondere an Hand rechnerischer Beweise und Erfahrungen am verkehrsreichsten aller Schleusenkanäle der Welt, dem Sault St. Marie-Kanal, der Huron- mit Obersee verbindet und während einer Jahresschiffahrtperiode von nur 8 Monaten den dreifachen Suezkanal-Jahresverkehr bewältigt. Präsident Roosevelt und der Kongreß genehmigten den höhergelegenen Kanal und haben beide, wie heute zu ersehen, damit Vorsicht bewiesen; die Majorität war sich offenbar über die Gefährlichkeit des Grenzkammes in keinerlei Weise klar, d. h. hat wohl überhaupt die geologische Frage nicht als die wichtigste in diesem Falle erkannt. „Bei keinem anderen Teil des ganzen kühnen Werkes (als im Culebra-Durchstich) hat der Wert der Voraussagen und der darauf fußenden Berechnungen der internationalen Expertenkommission und das wissenschaftliche wie technische Urteil bedeutendster Autoritäten auf dem Gebiete der Geologie und des praktischen Ingenieurwesens in so vernichtender Weise versagt.“ (S. 52.)

Hebung des Landes. Die (5.) Cucarachaformation setzt sich aus grünlichen feinkörnigen Erden und roten eisenreichen Schichten zusammen, 120 m stark. Die auch hier angetroffenen Braunkohlenflöze beweisen, daß wenigstens am Anfang das Land von Sümpfen bedeckt war. Diese Periode endigte mit einer abermaligen Senkung der Landbrücke, wobei einzelne Hügel wohl das eingedrungene Meer überragten. Die Kalkbildner schufen 6. die Emperadarkalke, die 5 verschiedene Schichten enthalten. Die erneute Hebung wurde von der Erosion der Flüsse begleitet. Die Geröllmassen traten von den Flußmündungen in die zurücktretende See vor, bildeten querliegende Barren, dann seichte Buchten und Sümpfe. Auf diese Art entstand 7. die Caimitoformation, deren Sedimente teils im Wasser, teils auf festem Lande abgelagert wurden. Zu unterst Mergelschiefer, darüber Sandsteine und Konglomerate, noch höher wieder Sandsteine. In der Umgebung von Panama trat eine örtliche Hebung ein, in deren Verlauf Rhyolittuffe an die Oberfläche gestaut wurden. 8. Panamaformation, aus hellen Tuffen und Schiefen zusammengesetzt. Während dieser tektonischen Verschiebungen zur Zeit der Caimito- und Panamaperiode im Süden und im Mittelteile der Landbrücke waren an der Nordseite bildende Kräfte an der Arbeit, welche die mächtige (9.) Gatunformation aufbauten, welche unter dem Meeresspiegel unweit der Küste erfolgte. Mergelige und schiefrige Gesteine sind von weichem Sandstein und Konglomeraten durchsetzt. Im Miozän blieb das Land dauernd über dem Meeresspiegel; am Ende desselben trat wieder eine Senkung der Landbrücke unter den Meeresspiegel ein und lagerte die (10.) karibische Formation ab. Im mittleren Pleistozän trat eine abermalige Hebung bis etwa 120 m über das heutige Niveau ein. Zu dieser Annahme drängt die Tatsache, daß das alte Pleistozänbett des Chagres, auf welches bei der Fundierung des Gatundammes gestoßen wurde, etwa 112 m unter dem Meeresspiegel liegt, eine Tiefe, in die sich der Strom unmöglich genagt haben konnte. Nach dem Mittelpliozän sank das Land stufenförmig, bei Colon bis auf 3 m Tiefe unter dem heutigen Niveau, bei Aguadulce wurde 7 bis 8 m Tiefe erreicht. Die eindringende See staute die Flüsse, wodurch die Schwemmprodukte an den Mündungen abgesetzt und Moräste geschaffen wurden (ertrunkene Flußmündungen). 11. Das Pleistozän besteht aus Uferbänken, sumpfigen Niederungen, Geschieben der Flüsse und dem Alluvium der gegenwärtigen Gewässer. Die gegenwärtige Bewegung der Landbrücke ist eine Hebung, welche innerhalb historischer Zeit eingesetzt hat, was aus Küchenresthaufen zu entnehmen ist<sup>11)</sup>.

Die nur locker verbundenen, aus abgerundeten Gemengteilen bestehenden Tuffe, Agglomerate, Aschen, „Erden“, Schiefer, Mergel usw. behalten bei ihrem Aufschluß die verhängnisvolle Tendenz, ihre Lage zu ändern, sei es, daß sie dem Reiz der Schwerkraft folgen oder unter der Wirkung anderer verlagernder Kräfte die beständig den Kanal bedrohenden Rutsche verursachen. Sie neigen nach MacDonald in besonderem Maße „zur Bildung von Rissen, Spalten und Verwerfungen und erzeugen in den Böschungen kritische Zonen geringster Druckfestigkeit, deren zerscherte Gesteinstrümmen sich infolge ihres hohen Wasserfangungsvermögens bis in beträchtliche Tiefen in schmierige gleitfähige Massen von minimaler Stabilität

<sup>11)</sup> H. Bertschinger gibt in der „Schweiz. Bauztg.“ 1909, S. 205, ein geologisches Querprofil des ertrunkenen Gatunales. Das jetzt unter dem Meeresspiegel liegende und mit Alluvium ausgefüllte Felstal war durch Erosion entstanden und bei späterer Tätigkeit innerer Kräfte um etwa 80 m gesunken. Solche geologische Ereignisse mußten Einwirkungen auf den Bau vermuten oder wahrscheinlich machen: so ist denn auch am 21. November 1908 ein Teil des stromaufwärts gelegenen Steindammes um etwa 6 m gesunken.

verwandeln. Durchnässung und darauffolgende Trocknung lockern den Zusammenhang ihrer an sich nur leicht verzementierten Bestandteile und führen zur Verkrümelung der Felsen. Nach einem Sommer, während dessen keine Regen (2000 mm „Winter“-Regen in den Monaten Mai bis Dezember) gefallen waren, enthielten sie immer noch 15 bis 16% Wasser. Die dunklen Schiefer des Monte Lirio enthielten 14%, andere Sedimente rein sandiger Struktur immer noch 4 bis 6%. Sie ertragen Steilufer, solange die De-

formation noch keine Wirkung auf die Verkittung ihrer Bestandteile ausgeübt hat, nach kurzer Zeit aber führen sie zu Böschungseinstürzen und gelangen erst bei sehr flachen Neigungswinkeln zum Stillstand. Ein geringer Anstoß genügt, um sie in eine kanalwärts gerichtete, fließende Bewegung treten zu lassen. Sie bilden die gefährlichsten Erdstürze und haben während der Bauperiode das Kanalwerk des öfteren ernstlich bedroht.“

(Fortsetzung folgt.)

## Aus Fachvereinen und Fachkörperschaften.

### 58. Hauptversammlung des Deutschen Vereins der Gas- und Wasserfachleute.

Die diesjährige Hauptversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachleuten fand unter dem Vorsitz des Direktors Hase, Lübeck, in Berlin am 22. Juni 1917 statt. Sie war so gut besucht, daß der große Saal im Vereinshaus der Ingenieure kaum die Besucher faßte. Nach einer kurzen Eröffnungsansprache sprach der Vorsitzende „Zur Lage der Gas- und Wasserwerke im Kriege“. Das gesamte Wirtschaftsleben steht in Abwehrstellung gegen die dämonische Gewalt des Völkerkampfes und des Völkerhasses und so sind denn Gas und Wasser auch nicht von den Wechselfällen und Überraschungen der Zeit verschont geblieben. Beispiellose Erfolge wurden abgelöst von harten Rückschlägen. Zunächst behandelte Hase die Wasserwerke im Kriege. Selbstverständlich sind die Wasserwerke im Kriege nicht so beeinflußt worden wie die Gaswerke. Die zentrale Wasserversorgung hat durch den Krieg noch an Bedeutung gewonnen. Auf die Wasserabgabe hat der Krieg teils hemmend, teils fördernd eingewirkt. Meist ging die Abgabe anfänglich zurück, um später wieder zu steigen. Während im ersten Kriegsjahre die Förderung um 2% niedriger war als im vorhergehenden Jahre, war sie im dritten Kriegsjahr um 6,29% höher als im zweiten und das Jahr 1916/17 schloß gegen 1913/14 mit einem Plus von 3,25% ab. Die Wasserabgabe während des Krieges ist aber trotz dieses Wachstums verhältnismäßig zurückgegangen, denn in den letzten 3 Friedensjahren betrug dieses Wachstum 20%. Diese Verminderung der Wasserabgabe ist auf den Rückgang an Abnehmern infolge von Einberufungen, Fortzuges von Frauen, Aufgabe ganzer Haushaltungen, auf die Einschränkung der Lebensführung und auf die Stilllegung gewerblicher Betriebe sowie auf die geringere Entnahme für öffentliche Zwecke zurückzuführen. Die Erhöhung des Absatzes wurde durch den Mehrverbrauch in Lazaretten, Krankenhäusern, Gefangenenlagern, militärischen und kriegsindustriellen Anlagen, die größere Entnahme der Eisenbahnen und durch den vermehrten Verbrauch in Gärten und Ödländereien veranlaßt. Vielfach brachte auch der strenge Winter durch zahlreiche Rohrbrüche große Wasserverluste, ebenso solche durch die Vermehrung der Undichtigkeiten in den Hauswasserleitungen. An vielen Orten ist die Nachtabgabe infolge des Mehrverbrauchs der Fabriken für Kriegsbedarf gestiegen, an vielen Orten ist sie infolge der Einschränkung in der Arbeitszeit gesunken. Auch der Sonntagsverbrauch hat sich geändert; wenn er im Durchschnitt vor dem Kriege 11,6% betrug, so stieg er im Kriege auf 12,7%. Diese Erscheinung hängt zusammen mit der gesteigerten Entnahme in Lazaretten und mit dem Umstande, daß viele häusliche Arbeit auf den Sonntag verschoben wurde. Die Anschlußbewegung der Wasserwerke hat nur bescheidene Fortschritte zu verzeichnen. Die Zahl der Anschlüsse ist in den 3 Kriegsjahren durchschnittlich nur um 3,1% gestiegen. Die Beschaffung von Wassermessern hat im allgemeinen keine Schwierigkeiten hervorgerufen. Auch über Ausführung und Zuverlässigkeit der Wassermesser aus der Kriegszeit sind Klagen nicht laut geworden. Hingegen war es an vielen Orten nicht möglich, die zur Reinigung, Instandhaltung und Prüfung der eingebauten Messer erforderlichen Arbeiten regelmäßig und ausreichend vorzunehmen. In Berlin sollen die Messer infolge verminderter Kontrolle durchschnittlich zu wenig angezeigt haben, während in einer anderen großen Stadt wieder ein Zuvielanzeigen beobachtet wurde. Der Mangel an Personal hat den Außendienst ungünstiger beeinflußt wie den Innendienst. Der Beaufsichtigung der Leitungen konnte nicht immer die wünschenswerte Aufmerksamkeit zugewandt werden. Besonders traten Übelstände während der lang andauernden Frostperiode des vergangenen Winters zutage. Die Abschließung der durch den Frost beschädigten Leitungen verzögerte sich und es war nicht immer möglich, der zahlreichen Rohrbrüche rechtzeitig Herr zu werden. Was den Innendienst anlangt, so kommt zunächst die Beschaffung der Kohlen, Brennstoffe und Betriebskraft in Frage. Ernstliche Schwierigkeiten haben hier nur vereinzelt bestanden. Seit dem Herbst 1916 hat die Belieferung der Wasserwerke mit Kohlen in unerfreulicher Weise nachgelassen. Wenn keine Veränderung in

der zurzeit allgemein völlig unzureichenden Kohlenversorgung eintritt, dann sind Befürchtungen wegen Stilllegung einzelner Betriebe nicht von der Hand zu weisen. Die Frage des Ersatzes der Kohle durch Koks ist von verschiedenen Verwaltungen mit gutem Erfolg gelöst worden. Schwer getroffen wurden die Wasserwerke nicht nur durch die Verteuerung der Kohle, sondern auch durch deren Verschlechterung. Besonders stark getroffen wurden ferner diejenigen Werke, die auf Dieselmotoren und andere Verbrennungsmaschinen für flüssige Brennstoffe angewiesen waren, da diese nur in geringen Mengen beschafft werden konnten. Gas und Elektrizität haben selten versagt. Die Art der Rostanlagen ist für die Verwendung von Koks statt Kohle von ausschlaggebender Bedeutung gewesen. Häufig fand auch eine Veränderung in der Arbeitszeit statt, es mußten die Arbeitsschichten vermehrt werden. Im allgemeinen wurde auch über Schwierigkeiten bei den Packungen, Dichtungs- und Schmiermitteln geklagt und deren Verschlechterung festgestellt. Als Folge hiervon trat wieder ein Heißlaufen der Lager, Verharzen der Dampfzylinder, Versagen der Steuerorgane, ein Festbrennen der Ventile ein. Erfahrungen mit Ersatzmaterialien liegen nicht allzu viele vor, da die Werke meist reichlich eingedeckt waren und die Zeit für ein abschließendes Urteil zu kurz ist. Im einzelnen besagen die Hinweise, daß die Zinkhähne bald undicht werden, eiserne hingegen fester sind. Bei den Wassermessern haben sich Zellulosestücke an Stelle von Metallsieben gut bewährt. Vielfache Unannehmlichkeiten verursachte der Mangel an Lötlötl. Weißstrick für Muffendichtungen ist mit gutem Erfolg durch Holzwoolseil ersetzt worden. Wenn auch nicht im gleichen Maße wie die Gaswerke, so haben doch die Wasserwerke unter Personalschwierigkeiten zu leiden gehabt. An das Personal selbst wurden die höchsten Anforderungen gestellt. Alle Anstrengungen gingen natürlich dahin, vor allem die Wasserförderung aufrecht zu erhalten, was natürlich nur oft durch Einschränkungen an anderer Stelle zu erreichen war. So konnten an vielen Orten die eingefrorenen Leitungen wochenlang nicht benutzt werden. Kriegsgefangene wurden nur selten eingestellt. Auch die Beschäftigung weiblichen Personals hat keinen nennenswerten Umfang angenommen. Die Jahresüberschüsse der Wasserwerksbetriebe sind zum Teil gestiegen, unverändert geblieben, vorwiegend jedoch gefallen. Eine Erhöhung des Wasserpreises hat selten stattgefunden, und wenn, dann nur in bescheidenem Umfang. Es ist jedoch anzunehmen, daß die Wasserpreise sich in aufsteigender Linie bewegen werden. Bauten wurden während des Krieges nur wenige durchgeführt, und da auch die hohen Kosten für Neubauten und Erweiterungen nach dem Kriege bestehen bleiben werden, so ist es fraglich, inwieweit dadurch die Wasserwerke getroffen werden. Wenn sich auch in einzelnen Werken die Schwierigkeiten bis zur Unerträglichkeit gesteigert haben, so ist doch mit Genugtuung festzustellen, daß es gelungen ist, bei den Wasserwerken auf der ganzen Linie durchzuhalten.

Dann ging der Redner zu den Gaswerken über. Wenn auch nicht zu leugnen ist, daß in dem vergangenen Jahre manches Zweiglein am Baume der Gasindustrie geknickt wurde und mancher Betriebsleiter mit heimlichem Grausen an die verlebte Zeit zurückdenkt, so muß dem doch entgegengehalten werden, daß diese Erscheinung nichts Dauerndes an sich hat, die Grundlagen der machtvollen Entwicklung nicht zu erschüttern vermag. Trotz augenblicklicher Schwierigkeiten wird nach dem Kriege eine neue Blütezeit für die Gasindustrie anheben. Im Vordergrund des Interesses steht die Kohlenversorgung. Sie war das Sorgenkind. Diese unliebsamen Zustände sind nicht durch mangelhafte oder unzureichende Maßnahmen der Regierungsorgane und Bergwerksverwaltungen verschuldet. Die Verhältnisse waren stärker als die Menschen. So mußten leider einzelne Gaswerke den Betrieb einschränken oder vorübergehend einstellen und von Seiten der Behörden wurde die vor Jahresfrist kaum glaubhafte Losung ausgegeben, „spart Gas“. Die Kohlennot war eine allgemeine. Es bestand nicht etwa eine Kohlenknappheit auf den Zechen. Der Grund lag hauptsächlich in Verkehrsschwierigkeiten. Der Verein von Gas- und Wasserfachmännern hat der Entwicklung der Dinge nicht ruhig zugesehen. Es fanden eine Reihe von Beratungen und Versammlungen statt, die sich mit der Kohlenfrage beschäftigten. Sie verdichteten sich zu einer Eingabe an den Bundesrat. Ob und inwieweit diese Eindruck

gemacht und Erfolg gehabt hat, darüber läßt sich jetzt noch nichts feststellen. Dem Reichskommissar für die Kohlenverteilung ist mündlich und schriftlich wiederholt über die Lage der Gaswerke und deren Bedeutung für die Landesverteidigung und die gesamte Volkswirtschaft Bericht erstattet worden. Er wurde dringend um Abhilfe und Vollbelieferung der Gaswerke ersucht. Der Verein hat alles, was in seinen Kräften stand, zu tun versucht, aber selbstverständlich war es nicht möglich, alle Wünsche zu befriedigen. Dem Chef des Kriegsamtes wurde eine eingehend begründete Eingabe mit dem Schlußantrag überreicht, für die Vollbelieferung der Gaswerke mit Kohlen und deren unbedingte Sicherstellung nachdrücklichst und mit allen zu Gebote stehenden Mitteln eintreten und dafür sorgen zu wollen, daß mit der Auffüllung der Kohlenlager auf den Gaswerken sofort begonnen werde. An den maßgebenden Stellen besteht die bestimmte Absicht, die Gaswerke nach Möglichkeit voll zu beliefern. Es fehlt aber bis heute eine abschließende Entscheidung, die den Gaswerken ermöglichte, klar zu sehen. Daß seitens des Bundesrats besondere Maßnahmen über die Einschränkung und die Regelung der Erzeugung und des Verbrauchs von Elektrizität, Gas sowie Leitungswasser vorbereitet werden, ist als sicher anzunehmen. Diese Entwicklung der Dinge mußte um so schmerzlicher berühren, als es im Interesse der Allgemeinheit und der gesamten Kriegswirtschaft liegt, daß eine künstliche Einschränkung des Gasverbrauches unterbleibt. Man mag es nehmen, wie man will, die Einschränkung der Gasverwendung führt zum Gegenteil von dem, was erwünscht und notwendig ist. Die festen Brennstoffe stehen bezüglich ihrer Heizwirkung weit hinter dem Heizgase zurück; deshalb sollte die Kohle möglichst weitgehend destilliert und möglichst wenig als Brennstoff verwendet werden. Die der Gaserzeugung zugeführte Gaskohle stellt eine große Ersparnis an Eisenbahntransporten dar. Nach Kobbelt bedeuten 15.000 kg Gaskohlen ebenso viel nutzbare Wärme wie etwa 24.000 kg Hausbrandkohlen. Körtling kommt sogar zu dem Verhältnis 10.000 kg Gaskohle = 19.070 kg Hausbrand- und Industriekohle, andere zu dem Verhältnis 1:3. Damit ist bewiesen, daß beim Kohlenherd die größte Verschwendung des Brennstoffes stattfindet. Umgekehrt werden bei der Gaserzeugung etwa die Hälfte des Brennstoffes in Form von Koks wieder zurückgewonnen und außerdem für die Kriegsführung wichtige Nebenerzeugnisse viel besser wie in den Kokereien bereitgestellt. Es kommt dazu, daß eine Einschränkung des Gasverbrauches eigentlich nur bezüglich der Beleuchtung und dann wirksam nur da denkbar ist, wo sie nicht für Haushaltungen beansprucht wird. Jede Einschränkung der gewerblichen Gasverwendung hingegen ist ein Schlag ins Wasser, entfällt sie doch fast ganz auf das Konto der mittelbaren und unmittelbaren Heereslieferung. Nicht anders steht es bezüglich der Verwendung des Gases für Koch- und Heizzwecke, vor allem für die Speisenerbereitung der gesamten städtischen Bevölkerung. Sie ist gleichfalls nicht zu entbehren, weil die nicht in Gasform gelieferte Wärme durch die Heranziehung fester Brennstoffe ersetzt werden müßte. Ein solcher Ersatz würde aber eine erhöhte Leistung der Eisenbahn im Verhältnis 8:5 oder 8:3 erfordern, also eine Belastung des Eisenbahnverkehrs nach sich ziehen. Schließlich würden auch die sonstigen Verkehrsverhältnisse durch eine verringerte Zufuhr von Kohlen nach den Gaswerken ungünstig beeinflusst, da die Entladungsgeschäfte bei den Gaswerken naturgemäß einfacher und wirtschaftlicher sind wie die Aufnahme und der Abtransport von Haushaltungskohlen. Wenn es also eine Binsenwahrheit ist, daß die Gaswerke das sicherste Fundament für die örtliche Brennstoffversorgung bilden und die Gesamtheit unserer Bevölkerung an der ausreichenden Belieferung der Gaswerke mit Kohlen das weitestgehende Interesse hat, wenn sich also alles vereinigen müßte, um dem ungehinderten Gasbezug die Wege zu ebnen und es dennoch anders gekommen ist, dann kann das eben nur an unüberwindbaren Schwierigkeiten gelegen haben, an der rücksichtslosen Gewalt eines Krieges, wie ihn die Weltgeschichte noch niemals zu verzeichnen hatte.

Die Gaswerke haben der unerfreulichen Entwicklung der Kohlenwirtschaft einerseits durch Maßnahmen im Betriebe, andererseits durch Einschränkungen im Verbrauch Rechnung tragen müssen. Seitens des Vereins hat man davon abgesehen, besondere Richtlinien aufzustellen, da die Verhältnisse örtlich zu verschieden sind. Es sind jedoch die Erfahrungen an verschiedenen Orten bekanntgegeben worden. Als Maßnahmen für den Innenbetrieb kommt die Herabsetzung der Beschaffenheit des Gases, die restlose Ausnutzung des Rohmaterials und die erhöhte Inanspruchnahme der Wassergasanlagen in Frage. Ferner der Zusatz von Generatorgas und die Mitvergasung anderer Brennstoffe, wie Braunkohlen, Industriekohlen und Holz. Auf den Verbrauch wirken entlastend Druckverminderungen im Rohrnetz, Einschränkung der Straßenbeleuchtung und Einwirkung auf das Publikum. Ermahnungen zur Sparsamkeit haben meist nur geringen Erfolg. Die gemachten Vorschläge bedürfen im einzelnen Falle einer sehr kritischen Prüfung. Es darf angesichts der herrschenden Verhältnisse nicht wundernehmen, daß Bedenken bezüglich der Beschaffenheit und des Preises der Kohle in den Hintergrund traten. Die Gasabgabe im Jahre 1916 weist im Durchschnitt immer noch eine Steigerung gegen das Vorjahr und die Zeit vor dem Kriege auf. Neben der Kohlenfrage trat namentlich die Angestelltenfrage in den Vordergrund. Einen weitgehenden Ein-

fluß hat der Krieg auch auf die Tarifbildung der Gaswerke ausgeübt. Die Gaspreise erfuhren fast allgemein eine Erhöhung. Vielfach wurde die Preispolitik angewandt, um einen Mehrverbrauch zu verhindern. So kostete in Crefeld jedes m<sup>3</sup> Gas, das im November, Dezember und Jänner mehr verbraucht wurde als im Oktober, 60 Pfg. In Bad Nauheim mußte der Verbraucher, der mehr als  $\frac{3}{4}$  des in der gleichen Zeit des Vorjahres entnommenen Gases verbrauchte, für diesen Mehrverbrauch M 1 für das m<sup>3</sup> bezahlen. Aber schließlich sind der Erhöhung des Gaspreises, der Steigerung der Einnahmen der Nebenerzeugnisse Grenzen gesetzt und es gilt, auf andere Weise Vereinfachungen herbeizuführen. Hier wäre besonders der Vorschlag von Oberingenieur Schäfer, Dessau, in „Wasser u. Gas“ zu erwähnen, der im Zusammenschluß benachbarter Gaswerke ein Gegenmittel gegen eine schädliche Zersplitterung sieht. Es ist ferner eine „Gasstelle“ als fachmännisches Beratungsamt eingerichtet worden. Es hat die Aufgabe, alle Maßnahmen zur Erhaltung der Leistungsfähigkeit der bestehenden Anlagen zu unterstützen, und noch eine Anzahl anderer. Zum Schluß kam der Redner noch auf die Kohlensteuer zu sprechen. Ihr entgegenzutreten, war ausgeschlossen. Man mußte sich darauf beschränken, die Interessen für die vorhergesehene Abwälzung der Steuer zu wahren. Der Verein mußte sich darauf beschränken, auf die Einfachheit und Einheitlichkeit des schiedsgerichtlichen Verfahrens hinzuwirken. Des weiteren trat an den Verein die Notwendigkeit heran, sich mit Organisationsfragen zu befassen. Sie wurden auch geklärt, insofern, als ein Zweifel darüber nicht bestehen konnte, daß z. B. die Stellung und die Aufgabe des wissenschaftlichen Generalsekretärs, dessen Sitz wünschenswert in der Reichshauptstadt ist, die Stellung des Journals und der Lehr- und Versuchsgasanstalt, das Verhältnis des Vereins zu den Hochschulen, besonders zu der in Charlottenburg, nach dem Kriege eine gründliche Neuordnung erfordern.

Im Auslande haben sich die Einflüsse des Krieges auf die Gasindustrie, soweit ungünstige Folgen in Betracht kommen, viel schwerer bemerkbar gemacht wie bei uns. In allen Ländern, die von der englischen Zufuhr abhängen, herrschten geradezu trostlose Zustände. Besonders hart waren Italien und Frankreich betroffen. Zum Teil war jeder Gasverbrauch verboten, zum Teil wurden die Gaspreise versiebenfacht. Auch das neutrale Ausland wurde in Mitleidenschaft gezogen und auch den Briten dämmert langsam die Erkenntnis herauf, daß das Kriegführen doch nicht immer ein glänzendes Geschäft ist.

Zum Schluß wies der Redner auf die politischen Betrachtungen, die in englischen Fachblättern angestellt wurden, hin. Es ist nicht deutsche Art, auf diesem Wege zu folgen. Aus den Dokumenten zu Englands Handelskrieg geht hervor, daß die Überlegenheit der deutschen Industrie bedingt ist durch die innigen Beziehungen zwischen Wissenschaft und Technik. Gerade deshalb dürfen wir erwarten, daß uns die in schwerer Kriegszeit erworbenen Kenntnisse und Erfahrungen im Frieden reiche Früchte tragen werden.

Es wurde sodann in eine freie Besprechung eingetreten, u. zw. zunächst über Kohlenversorgung, Kohlensteuer und ihr Einfluß auf die wirtschaftliche Lage der Gasindustrie.

Generaldirektor Körtling erklärte, daß es in der Sache selbst 2 Parteien gebe, die eine sei für Einschränkung, die andere für ein rasches Sammeln von Vorräten. Es müßte aber jedenfalls rasch und gründlich geholfen werden, wenn nicht im Herbst die ärgsten Verlegenheiten entstehen sollten. Verwunderlich sei, daß die Presse die hier bestehende Gefahr nicht erkannt und Lärm geschlagen habe. Der Kohlenverbrauch der Gasindustrie liege klar vor jedermanns Auge. Anders sei es bei den Riesenmengen der Kokereien. Hier wisse niemand, wieviel Kohlen für die Hochöfen, für die Gießereien, für den Hausbrand bestimmt seien. Es müßte darauf gedrungen werden, daß 1 bis 2 Mill. t aus den für die Kokereien bestimmten Kohlenmengen für die Gasindustrie bereitgestellt würden. Direktor Kummel, Charlottenburg, verwies auf die Dringlichkeit der Kohlenversorgung der Wasserwerke. Es sei nicht erfindlich, wie der Wasserverbrauch eingeschränkt werden soll. Bei einem gänzlichen Absperrn der Leitungen würden sich diese mit Luft füllen, auch verbiete sich dies schon mit Rücksicht auf Feuergefahr. Eine Druckerabsetzung würde nur einzelne treffen, u. zw. entweder die in den höheren Stockwerken Wohnenden oder diejenigen, deren Anschlüsse weit vom Werk entfernt sind. Es wäre noch an eine Einschränkung des öffentlichen Wasserverbrauchs zu denken. Aber auch diese komme praktisch kaum mehr in Frage. Würde das Wasser zeitweise gesperrt, so würde der Wasserverbrauch dadurch nur gesteigert werden, da sich das Wasser aufspeichern lasse. Abschreckungspreise würden nur den Hauswirt treffen, der auf den Wasserverbrauch der Mieter so gut wie gar keinen Einfluß habe. In letzter Zeit sei viel von einer Einschränkung in der Warmwasserversorgung die Rede gewesen. Aber zunächst käme eine derartige Einschränkung nur in wenigen Orten in Frage und zweitens würde das Wasser ja doch wieder warm gemacht werden und auf diese Art die vermeintliche Ersparnis an Kohlen wieder verbraucht. Direktor Hase weist darauf hin, daß der Reichskanzler ermächtigt sei, Einschränkungen zu verfügen, doch sei er der festen Überzeugung, daß keinerlei Sonderbestimmung ohne Anhörung des

Vereins getroffen würde. Herr Scheller, Landshut, meint, daß, wenn es zu Einschränkungen komme, dies sich nur durch Bundesratsverordnung erreichen lasse. Jeder andere Weg könne für den Betriebsleiter verhängnisvoll werden. Direktor Lepelius verweist darauf, daß Aussichten vorhanden sind, daß die Gaswerke die gewünschten Kohlenmengen bekämen. Leider bleiben die Ausbeuten hinter dem Durchschnitt erheblich zurück, so daß es höchstwahrscheinlich zu einer Einschränkung des Gasverbrauches werden müssen. Dieser müsse aber auf ein Mindestmaß zurückgeführt werden. Da die meisten Kochapparate aus neuerer Zeit

stammen, so wären diese gut und eine Einschränkung im Gasverbrauch auf diesem Wege nicht zu erreichen. Direktor Hase verweist noch darauf, daß, wenn Einschränkungen durchgeführt werden müssen, diese natürlich allgemeine Gültigkeit haben würden. Es sei vorgesehen, daß dies nach bestimmten Richtlinien vor sich gehe und daß dabei die einzelnen Direktoren zu ausführenden Organen gemacht würden, so daß sie selbst ohne den Umweg über die städtischen Behörden auf dem Verordnungswege vorgehen könnten.

(Schluß folgt.)

## Patentanmeldungen.

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

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am 15. Jänner 1918 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.

1. Anlage zum Absaugen von Staub aus der Waschkohle mit gleichzeitiger Scheidung des Staubes in Grieße und Dunst: In einem Gehäuse mit schräg angeordnetem Klappenrost, auf welchen im Kreislauf bewegte Luft geblasen wird, ist an der tiefsten Stelle des Gehäuses ein geneigt über der Saugstelle und dem Ablauftrichter für die Grieße angeordnetes Umlenklech vorgesehen, gegen welches die mit Staub geschwängerte Luft unmittelbar anbläst, so daß die größeren Bestandteile (Grieße) abgleiten und aus dem Gehäuse gefördert werden können, während die feineren Bestandteile unter dem Bleche abgesaugt und nach einem Zentrifugalabscheider zwecks weiterer Scheidung übergeleitet werden. — Oswald Hartl, Frankfurt a. M. Ang. 25. 1. 1915; Prior. 15. 8. 1914 (Deutsches Reich).

1. Verfahren und Einrichtung zur Ausscheidung von Erzen in einem Bade unter Bildung von Schaum, bei welchem das Gemisch von Erz, Wasser, Öl, Säure und Luft oder Gas unter Druck in das Scheidebad eingeleitet wird: Das Erz mit den flüssigen Mitteln wird unter Ausschluß von Luft oder Gas in kontinuierlichem Betriebe durch rasche kreisende Bewegung unter Druck gebracht, um eine innige Vermischung der Materialien sowie deren Weiter-

beförderung zu bewirken, und dann dem unter diesem Druck in einer geschlossenen Leitung in das Scheidebad geleiteten Gemisch kontinuierlich Druckgas zugeführt. — Hernád völgyi Magyar Vasipar Részvény Társaság, Budapest. Ang. 9. 6. 1913.

5 b. Gesteinsbohrer mit Einsatzschneide aus Schnelldrehstahl und Schaft aus beliebigem Stahl, bei welchem die Schneide mit dem Schaft durch Zapfen verbunden ist und die Kraftübertragung von dem Schaft auf die Schneide durch am Schaft vorgesehene Ansätze erfolgt: Der Zapfen der im Querschnitt nach einem Rhombus gestalteten Einsatzschneide besitzt flache, keilförmige Form und erstreckt sich im wesentlichen in der Richtung des größeren Durchmesser des Querschnittsrhombus der Schneide, während der im Querschnitt ebenfalls nach einem Rhombus gestaltete Schaft eine dem Zapfen der Schneide entsprechende geschlossene Aussparung besitzt, die sich in ihrer Breitenausdehnung im wesentlichen in der Richtung des größeren Durchmesser des Querschnittsrhombus der Schaftes erstreckt, dessen kleinere Achse größer ist als die kleine Achse des Querschnittsrhombus der Einsatzschneide und auf seiner rhombischen Stirnfläche an den Enden der großen Rhombenachse die Kupplungsansätze trägt. — Oberschlesische Eisen-Industrie Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Gleiwitz (Preuß. Schlesien). Ang. 26. 3. 1915; Prior. 26. 3. 1914 (Deutsches Reich).

## Vermischtes.

### Wettbewerbe.

Wettbewerb für einen Bebauungsplan der Stadt Zürich und ihrer Vororte. Wir erhielten folgende Zuschrift: „Die in Ihrer „Zeitschrift“ ausgeschriebene Abänderung des Programmes für den Wettbewerb um einen Bebauungsplan der Stadt Zürich und ihrer Vororte, rechtzeitig eingesandte, aber bis zum 15. März 1918 nicht in den Besitz der Bauverwaltung I der Stadt Zürich gelangende Entwürfe würden zur Beurteilung nicht mehr zugelassen, wird in der „Deutschen Bauzeitung“ (Nr. 93 v. 21. 11. 1917) als Härte bezeichnet. Die Redaktion der „Deutschen Bauzeitung“ ist der Ansicht, daß für die Zulassung der rechtzeitig abgesandten Projekte unter den heutigen Verhältnissen eine letzte Frist hätte gewährt werden sollen, die nahe dem Schluß der Vorprüfung vor dem Zusammentritt des Preisgerichtes liegt.“

Ich gestatte mir, den deutschen und österreichischen Fachzeitschriften in Beantwortung der vorstehenden Kritik mitzuteilen, daß die Bauverwaltung I dafür sorgen wird, daß die angeführte neue Programmbestimmung nicht rigoros gehandhabt wird. Deren Aufstellung hat nur den Zweck verfolgt, den die „Deutsche Bauzeitung“ als durchaus berechtigt anerkennt. Vor dem Zusammentritt des Preisgerichtes ist eine Vorprüfung der eingehenden Entwürfe durch die Organe der Bauverwaltung I der Stadt Zürich, welche für jedes einzelne Projekt erhebliche Zeit in Anspruch nehmen wird, notwendig. Da eine Anzahl Preisrichter den Hochschulkreisen angehört, müssen die Sitzungen des Preisgerichtes in die Frühjahrsferien der Technischen Hochschulen verlegt werden und deshalb Mitte März, spätestens Anfang April 1918 beginnen. Aus diesen

Gründen ist die letzte Frist für die Annahme rechtzeitig abgesandter Entwürfe auf den 15. März 1918 angesetzt worden; soweit immer möglich, soll sie jedoch bis gegen Ende März 1918 ausgedehnt werden. Zum Schluß gebe ich Ihnen bekannt, daß die Bauverwaltung I der Stadt Zürich durch Schreiben an die Bezieher der Wettbewerbsunterlagen auf den von ihr in Erfahrung gebrachten Weg aufmerksam gemacht hat, dessen Beschreibung ermöglichen dürfte, daß rechtzeitig der Post übergebene Wettbewerbsarbeiten innerhalb 6 Wochen die Kontrollstelle passieren und an ihren Bestimmungsort gelangen können. Für eine güttscheinende Bekanntgabe dieser Mitteilungen im Textteile Ihrer „Zeitschrift“ spreche ich Ihnen zum voraus meinen verbindlichsten Dank aus.

Zürich, den 31. Dezember 1917.

Der Vorstand-Stellvertreter des Bauwesens:

Kern.“

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

Die k. k. Staatsbahndirektion Linz vergibt im Offertwege die Lieferung und Aufstellung einer mechanischen Förderanlage für den Umladedienst am neuen Güterbahnhof in Linz. Die Bestimmungen für die Einbringung der Anbote und die Anbotbehelfe können bei der Abteilung III der genannten Staatsbahndirektion eingesehen und daselbst auch nähere Auskünfte eingeholt sowie Anbotformulare gehoben werden. Anbote sind bis 8. Februar 1918, mittags 12<sup>h</sup>, bei der k. k. Staatsbahndirektion Linz einzureichen.

## Vereinsangelegenheiten.

### Verhandlungsschrift über die 10. Wochenversammlung am 12. Jänner 1918.

Vorsitzender: Präsident Oberbaurat Major Ludwig Baumann.  
Schriftführer: Staatsbahnrat Ing. Rudolf Schanzer.

Der Präsident: „Meine sehr geehrten Herren! Ich eröffne hiemit die heutige Sitzung und heiße Sie alle herzlich willkommen. Insbesondere habe ich die Ehre zu begrüßen: Herrn Oberst Paw-

owski, Herrn Major Jandl, Herrn Major Lokocha und alle übrigen erschienenen Gäste.

Ich habe Ihnen folgende Mitteilungen zu machen: Der Verwaltungsrat hat in seiner Sitzung am 10. Jänner beschlossen, anlässlich der Errichtung der Ministerien für soziale Fürsorge und für Volksgesundheit Eingaben an die betreffenden Minister und an den Minister für öffentliche Arbeiten zu richten:

Die an Exz. Dr. M a t a j a gerichtete Eingabe besagt Folgendes:

„Der Wirkungskreis des neu geschaffenen Ministeriums für soziale Fürsorge umfaßt eine Fülle von Agenden, deren Durchführung in sehr vielen Belangen mit technischen Maßnahmen verknüpft ist oder solche technische Maßnahmen zur Grundlage hat.

Schon lange vor dem Kriege hat sich bekanntlich ein eigener Spezialzweig der Technik entwickelt, der im Zusammenhang mit den auf Arbeiterschutz hinielenden und auf dem Gebiete des Wohnungs- und Siedlungswesens zutage getretenen sozialen Fürsorgebestrebungen steht und für den sich in Deutschland schon seit langem die Bezeichnung „Sozialtechnik“ eingebürgert hat. In der Sozialtechnik ist eine stets wachsende Anzahl von Ingenieuren damit beschäftigt, durch die Schaffung aller technischen Voraussetzungen jene Ziele erreichen zu helfen, welche eine von weitschauenden und großzügigen Gesichtspunkten geleitete soziale Fürsorgetätigkeit erstrebt.

Mit den steigenden Anforderungen, die der Krieg an die öffentliche soziale Fürsorge stellt, hat sich diese sozialtechnische Tätigkeit naturgemäß wesentlich erweitert. Dies kommt auch im Wirkungskreis klar zum Ausdruck, welcher dem neuen Ministerium zusteht und welcher eine Reihe technischer Agenden umfaßt.

Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein beehrt sich demnach, in Erfüllung der ihm obliegenden Pflicht der Wahrung der Landesinteressen der österreichischen Technikerschaft, gleichzeitig aber auch im Interesse der klaglosen Wirksamkeit für die Allgemeinheit die ergebene Bitte zu stellen, der Wichtigkeit technischer Mitarbeit in der sozialen Fürsorge durch Zusammenfassung der technischen Agenden im neuen Ministerium Rechnung zu tragen und hiedurch der mit der Ausübung dieser Agenden befaßten akademisch gebildeten Technikerschaft die ihr gebührende Stellung zu gewähren.

Dies erscheint möglich durch Errichtung einer eigenen „Sozialtechnischen Sektion“ mit einem Ingenieur an der Spitze, welche, das Schwergewicht ihrer Wirksamkeit auf die Agenden der Gewerbeinspektion legend, gleichzeitig die technischen Angelegenheiten der Unfallverhütung, der Wohnungsfürsorge und der allgemeinen Volkspflege umfaßt. Hieraus ergäbe sich eine Gliederung dieser Sektion in 5 Departements, u. zw.:

1. Departement für allgemeine technische Angelegenheiten. Organisationsfragen; Fragen allgemeiner und einheitlicher Regelung auf sozialtechnischen Gebieten.
2. Departement für Fabriksinspektion. Im Umfange der gegenwärtigen Gewerbeinspektion.
3. Departement für Unfallverhütungstechnik. Prüfung und Verbreitung von Maßnahmen zur Unfallverhütung; soziale Museen.
4. Departement für Wohnungswesen. Alle technisch-wirtschaftlichen und technisch-sozialen Angelegenheiten des Wohnungswesens, Wohnungsinspektion; Kriegerheimstätten.
5. Departement für technische Angelegenheiten der allgemeinen Volkspflege, der Jugendfürsorge, des Säuglingsschutzes und sonstiger sozialer Fürsorgemaßnahmen (technisches Fürsorgedepartement); führende und beratende Tätigkeit auf den einschlägigen Gebieten.

Außer auf diesen in sich geschlossenen Arbeitsgebieten ergibt sich jedoch für den Ingenieur noch in einer Reihe technisch-sozialer Grenzgebiete die Möglichkeit und Notwendigkeit der Betätigung. Es handelt sich hier insbesondere um die Gebiete der Sozialversicherung und der Regelung der Arbeitsverhältnisse.

Was die Sozialversicherung anlangt, so ist in einzelnen Zweigen derselben, insbesondere aber in der Unfallversicherung selbst, bereits eine tätige Anteilnahme des Verwaltungingenieurs insofern gesetzlich festgelegt, als zwei von den Beisitzern der Schiedsgerichte der Unfallversicherungsanstalten sowie deren Stellvertreter technisch gebildet sein müssen und aus der Reihe der Staatsbeamten berufen werden. Der Mitwirkung von Ingenieuren schon bei der Erlassung der einschlägigen Bestimmungen und der näheren Durchführungsverordnungen zu denselben wird umso weniger zu entraten sein, als sie in erster Linie berufen erscheinen, die innere Auswirkung dieser sozialen Maßnahmen auf den Gang der technisch-wirtschaftlichen Produktion zu beurteilen.

Noch schärfer tritt diese Notwendigkeit der Mitwirkung des technischen Elementes auf dem Gebiete des Arbeitsrechtes hervor. Denn hier handelt es sich um Fragen, die in ihrer Endwirkung von größtem Einfluß auf die Bedingung der industriellen Produktion, die Wahl der Arbeitsverfahren und Konstruktionen sowie die Verwendung von Maschinen sind. Umgekehrt kann ein wirklich befriedigender Arbeitsvertrag oder eine den tatsächlichen Verhältnissen Rechnung tragende Tarifgemeinschaft nur auf Grund genauer Kenntnis der Produktionsweise und der technischen Produktionsbedingungen zustandekommen, die aber ihrerseits wieder technische Fachkenntnis voraussetzt. Insbesondere auf dem Gebiete des Lohnwesens tritt der ständige Einfluß der technischen Entwicklung hervor; jeder Fortschritt der Konstruktion und Mechanik wirkt das

mühselig erst gewonnene Lohnsystem wieder um und nötigt zur Berücksichtigung der geänderten Arbeitsleistungen durch Feststellung des Anteils der verbesserten Maschinenkonstruktion und jenes der Arbeitskraft des Arbeiters.

Aus diesen Erwägungen heraus erscheint es wohl nicht unbillig, wenn der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein für die Heranziehung von Ingenieuren auch zur Bearbeitung der vorerwähnten sozialen Grenzgebiete eintritt.“

Die Eingabe an Exz. Dr. H o r b a c z e w s k i enthält:

„Ein nicht unerheblicher Teil der dem neuen Ministerium zustehenden Agenden ist mit technischen Maßnahmen verknüpft, bezw. bedarf technischer Mitwirkung; Beweis dessen, daß sich in der Gesundheitstechnik ein anerkannter Spezialzweig schon seit langem herausentwickelt hat. Solche gesundheitstechnische Agenden sind inbegriffen insbesondere in den unter VIII des aufgestellten Wirkungskreises des Ministeriums für Volksgesundheit angeführten Angelegenheiten der Heil- und Pflegestätten sowie der obersten Leitung der Verwaltung des Wiener Krankenanstaltenfonds und des Prager Krankenhausfonds und den verwandten Agenden unter III, das Kurorte-, Bade- und Heilquellenwesen betreffend; in den unter IV angeführten Angelegenheiten der Seesantität, insbesondere mit Beziehung auf die Quarantäneanstalten; in den unter VI aufgenommenen Angelegenheiten für Gebärd- (Entbindungsanstalten), Mutter- und Säuglingsfürsorge, Mutterberatungs- und Säuglingsfürsorgestellen usw.; in der unter XII fallenden gesundheitlichen Fürsorge für Kriegsbeschädigte in Beziehung auf die Prothesenversorgung; in der unter XIII erwähnten fachlichen Ausbildung und Fortbildung des Sanitätspersonals. Schließlich sei auf die wichtigen Agenden vorwiegend technischer Natur verwiesen, welche im Ministerium für Volksgesundheit bei Sicherung, Instandsetzung und Nutzbarmachung der für Zwecke der öffentlichen Gesundheitspflege brauchbaren zahlreichen, anlässlich der Demobilisierung frei werdenden Sachgüter der Armee erwachsen.

In pflichtgemäßer Wahrung der durch ihn zu vertretenden Interessen des Ingenieurstandes erlaubt sich der gefertigte Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein, auf die Wichtigkeit der vorstehenden in den Wirkungskreis des neuen Ministeriums für Volksgesundheit fallenden technischen Agenden mit dem ergebenden Ansuchen zu verweisen, diesen Verhältnissen durch entsprechende organisatorische Maßnahmen und Stellung der zur Erfüllung dieser Aufgaben heranzuziehenden Ingenieure gerecht zu werden. Nach Ansicht des gefertigten Vereines erscheint dies im Interesse sowohl der Dienstführung und der Allgemeinheit als auch der in Betracht kommenden Beamten selbst nur in der Art möglich, daß ein „Gesundheitstechnisches Departement“ errichtet wird. Diese Abteilung hätte die nachfolgenden Referate zu erfassen:

1. Referat für allgemeine gesundheitstechnische Angelegenheiten, Angelegenheiten der gesundheitstechnischen Beratung auf dem Gebiete des Assanierungswesens sowie Angelegenheiten der fachtechnischen Ausbildung und Fortbildung des Sanitätspersonals.
2. Referat für Kranken- und Heilanstalten sowie Kurorte- und Bäderwesen; technische Angelegenheiten der Seesantität.
3. Referat für Prothesentechnik.
4. Referat für technische Angelegenheiten der gesundheitlichen Jugendfürsorge.
5. Referat für gesundheitstechnische Angelegenheiten der Sachdemobilisierung und Sicherung frei werdender Vorräte und Materialien der Heeresverwaltung für Zwecke der öffentlichen Gesundheitspflege.“

Endlich besagt die an Exz. Ing. R. v. H o m a n n gerichtete Eingabe:

„Durch die Errichtung der beiden neuen Ministerien für soziale Fürsorge und Volksgesundheit sind gewichtige Standesinteressen der akademischen Technikerschaft berührt, welche es dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein als berufenem Wahrer dieser Interessen zur Pflicht machen, hiezu Stellung zu nehmen.

In Erfüllung dieser Aufgabe hat das gefertigte Präsidium des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines die in Abschrift beiliegenden Eingaben an Se. Exzellenz den Herrn Minister für soziale Fürsorge sowie an Se. Exzellenz den Herrn Minister Dr. Horbaczewski gerichtet und stellt an Eure Exzellenz die ergebene Bitte, die darin enthaltenen Anregungen geneigtest unterstützen zu wollen. Bezüglich der Verwendung von Ingenieuren außerhalb ihres engeren Fachgebietes im allgemeinen Verwaltungsdienst, wie sie in der Zuschrift an den Herrn Minister für soziale Fürsorge angeregt ist, behält sich der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein eine nähere endgültige Stellungnahme vor.“

Der Verwaltungsrat hat in seiner letzten Sitzung ferner beschlossen, anlässlich des 50 jährigen Bestandes der Brennerbahn eine Gedenkfeier zu veranstalten, und hat zur Durchführung der erforderlichen Vorarbeiten einen Arbeits-Ausschuß eingesetzt, in welchen nachfolgende Herren einzutreten ersucht wurden;

Die Herren Direktoren Ing. Pfeiffer, Ing. v. Podhaysky und Ing. Dr. Schlöß der Südbahngesellschaft, die Herren Hofrat Ing. v. Bertele, Ministerialrat Ing. Kulka und Ministerialrat Ing. Rihosek des Eisenbahnministeriums, Professor Ing. Vincenz Pollack als Anreger dieser Feier und Oberbaurat Ing. Grünhut als Obmann der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Heute hat sich unser Wahlausschuß konstituiert und zu seinem Obmann Se. Exz. Feldzeugmeister v. Ceipek, zu seinem Schriftführer Herrn Architekten Hoffmann gewählt.

Von den Mitteilungen über die von unserem Eisenbeton-Ausschuß ausgeführten Versuche ist im Verlage Franz Deuticke soeben das 6. Heft erschienen, enthaltend den Bericht des Herrn Baurates Ing. Karl Naehr „Über Betonprüfung mit Probekörpern (Kontrollkörpern)“. Die Herren Vereinsmitglieder und Gäste werden auf dieses Heft besonders aufmerksam gemacht. Ich bin mit meinen Mitteilungen zu Ende. Wünscht einer der Herren das Wort? Es ist dies nicht der Fall.

Ich bitte nunmehr Herrn Ing. Viktor Brausewetter, uns seinen angekündigten Vortrag halten zu wollen: „Beton- und Eisenbetonbau im Hinterlande während der Kriegsjahre“.

Der Vortragende weist in einer kurzen Einleitung darauf hin, daß die Beton- und Eisenbeton-Industrie während der ganzen Kriegszeit sich redlich bemüht hat, ihre Anpassungsfähigkeit unter selbst schwierigsten Verhältnissen zu erhalten und dadurch mit Anwendung vollster Energie die Durchführung recht umfangreicher Arbeiten zu ermöglichen, bei welchen zur wirtschaftlichen Erreichung der Ziele oft sehr schwierige Eisenbetonkonstruktionen nicht zu vermeiden waren. Hierbei ist zu bemerken, daß dieser Erfolg trotz ungeübtem und teilweise nicht verlässlichem Arbeitermaterial erzielt wurde und wesentlich dem pflichttreuen Eifer der bauführenden Ingenieure zu danken ist.

Hieran anschließend bespricht der Vortragende unter Vorführung zahlreicher Lichtbilder eine Reihe von unter diesen Verhältnissen ausgeführten Kriegsbauten, welche im nachstehenden kurze Erwähnung finden:

Die Medjedja-Brücke über die Drina, ausgeführt von der Bauunternehmung E. Gaertner und Brüder Redlich & Berger unter Leitung ihres Bevollmächtigten Dr. Ing. Schoßberger. Es wurden 2 Pfeiler mit Flachgründung eingebaut mit Anwendung der Kriegsbrückenkonstruktion System Roth-Waagner, welche die ursprüngliche Gesamtspannweite von 132,5 m in 3 Öffnungen unterteilte, von denen die größte 90 m Spannweite hat.

Die Narenta-Brücke bei Mostar, welche von der dortigen Genie-Direktion in eigener Regie ausgebaut wurde, wofür das Bauprojekt von Dr. Ing. Kluge, öffentlichem Gesellschafter der Firma Pittel & Brausewetter, ausgearbeitet wurde, der seit Kriegsbeginn eingerückt ist und zu diesem Brückenbau kommandiert wurde; auch die Bauführung wurde Dr. Kluge übertragen.

Dieses Objekt ist eine interessante Betonbogenbrücke mit 2 Öffnungen, deren eine 54 m Spannweite und  $\frac{1}{6}$  Pfeil, deren zweite Öffnung 35 m Spannweite mit  $\frac{1}{6}$  Pfeil aufweist, während der Mittelpfeiler eine Stärke von 6,0 m erhält. Diese Brücke ist als Straßenbrücke I. Kl. ausgebaut, deren eine Brückenhälfte mit einem 3 schienigen Gleis versehen ist, welches den Eisenbahn-Transport sowohl für Normalspur wie für Schmalspur ermöglicht. Die Gewölbestärken für die Hauptöffnung wurden wie folgt ermittelt: Scheitelstärke für die größere Öffnung 1,20 m, für den Kämpfer 2 m; Scheitelstärke für die kleinere Öffnung 0,70 m, für den Kämpfer 1,10 m. Die Eisenbahn-Mehrlast wurde bei Aufrechthaltung dieser Stärken durch Einlegen von 2 Moniergeflechten statisch richtig aufgenommen.

Die Oderbrücke in der Strecke Polanka—Groß Kunzendorf, deren Widerlager und Pfeiler von den Bauunternehmungen E. Gaertner und Mayreder, Krauss & Co. gemeinschaftlich zur Ausführung übernommen waren. Die hierbei verwendeten Kaissons wurden in Eisenbeton ausgeführt, deren statische Berechnung

auf Grund einer vom Herrn Zivilingenieur S w o b o d a aufgestellten Theorie durchgeführt wurde. Der Kaisson des Polanka-Widerlagers, der auf seiner Versenkungsstelle auf trockenem Boden hergestellt wurde, senkte sich nach dreiwöchentlichem Bestande nach rückwärts, so daß seine senkrechte Achse einen Winkel von beinahe 45° bildete. Grund hierfür war, daß das in die Baugrube eingedrungene Regenwasser dem ohnehin schlechten Baugrund seine Tragfähigkeit beinahe vollkommen genommen hatte und vielleicht eine Überbelastung durch weitere Aufbetonierung entstanden war. Dieser Kaisson wurde unter Anwendung von starken Schraubenwinden wieder in seine richtige Lage gebracht, wobei derselbe Inanspruchungen ausgesetzt wurde, für welche er naturgemäß nicht berechnet war. Trotzdem blieb der Kaisson vollkommen unversehrt und wurde später anstandslos versenkt.

Im Projektsbilde wurde eine kleine Kriegsarbeit vorgeführt, welche in folgendem bestand: Ein für die Wasserleitung Wels bestimmter Senkbrunnen blieb in einer so geringen Tiefe stecken, daß er nicht annähernd das benötigte Grundwasserquantum liefern konnte; trotz aller angewandten Anstrengung konnte der Brunnen nicht weiter versenkt werden. Zur Erreichung der notwendigen weiteren Tiefe von 6 m wurde von der Bauunternehmung E. Gaertner die Umgestaltung dieses Brunnens in einen Kaisson in der Weise projektiert, daß der Brunnen bis zur notwendigen Höhe einer Arbeitskammer abgetragen und an dieser Stelle mit einem für die Gründung mit Druckluft entsprechenden abschraubbaren Blechdeckel versehen wurde, der bei der Arbeit zur Aufnahme des Schachtes und der Luftschleuse bestimmt ist, und gleichzeitig auch den Ballast, der für die Versenkung notwendig ist, zu tragen hat. Diese Deckel ist in seinen Verschraubungen so eingerichtet, daß er nach beendeter Versenkung anstandslos entfernt werden kann. Diese Art der Anwendung einer Druckluftfundierung wurde noch nie angewendet und bleibt deshalb technisch erwähnenswert.

Der Vortragende zeigte im Lichtbilde das Projekt der für die Aktiengesellschaft Dynamitfabrik Nobel in Preßburg bestimmten Wasserleitung. Diese soll der Fabrik aus einem Grundstrom des Donaugebietes das notwendige Betriebswasser liefern, das auf eine stündliche Leistungsfähigkeit von za. 1000 m<sup>3</sup> Wasser pro Stunde berechnet wurde und das Wasser aus 6 Saugbrunnen von 2 m Durchmesser einem hinter der Pumpenanlage liegenden Sammelbrunnen zuführt, welcher letzterer einen Durchmesser von 5 m besitzt und mit einer Sohle versehen ist. Von hier aus wird das gewonnene Wasser durch Kreiselpumpen in die Dynamitfabrik gedrückt und waren hiezu za. 17 km Rohrleitung von 300 bis 450 mm Weite notwendig. Das Betriebswasser gelangt sodann zur Aufspeicherung in 2 Wassertürme, welche bei Vollfüllung der Reservoirs den Wasserspiegel auf 36 m über Geländehöhe heben und welche Türme samt Reservoirs in Eisenbeton hergestellt wurden. Sowohl das Projekt wie die gesamte Bauausführung dieser Anlage wurde von der A.-G. Pittel & Brausewetter in Preßburg durchgeführt.

Es wurden die Lichtbilder von Kühlungsanlagen gezeigt, die für das Eisenwerk Klado im Jahre 1917 in Eisenbeton ausgeführt wurden; dieselben bestehen in Gradierwerken und (vorläufig) 2 Kühltürmen von 27 m Höhe, deren Fundierungsart besonderes technisches Interesse besitzt. Die Gradierwerke wurden auf einer ganz jungen, 15 bis 20 m starken Kohlenlöschhalde in der Weise fundiert, daß der Baugrund einerseits mit  $1\frac{1}{2}$  m tiefen Zungenmauern umgeben und teilweise durch ebensolche Zungenmauern noch unterteilt wurde. In der so begrenzten, das seitliche Ausweichen des Materiales verhindernden Fundamentfläche wurde zur Verdichtung des Baugrundes die notwendige Anzahl von Verdichtungspiloten in der Weise hergestellt, daß hölzerne Piloten eingerammt, dann wieder gezogen und der dadurch entstehende Hohlraum mit dünnflüssigem Beton ausgefüllt wurde. Auf diesen künstlich geschaffenen Untergrund ist das Bauwerk mit einer 0,60 m starken Eisenbetonplatte gestellt worden. Die gleiche Fundierungsart wurde auch aus rein wirtschaftlichen Gründen für die 2 vorgeführten 27 m hohen Kühltürme mit der Änderung gewählt, daß für die Umfassungsmauern, welche die ganze Last dieser Bau-

werke samt Winddruck aufzunehmen haben, ein doppelter Ring solcher Zungenmauern eingebaut wurde, welche ebenso wie die Mittelfläche ebenfalls vorgeschilderte Verdichtungspiloten erhalten. Vorsichtshalber wurden die über dieser Fundamentplatte einzubauenden Wasserreservoirs auf einzelne Pfeiler gestellt, so daß diese Reservoirs überall zugänglich sind und Setzungen, die sich in Ribbildungen äußern müßten, stets unter Beobachtung gehalten werden können.

Der Vortragende zeigte nun, auf den Industrie-Hochbau in Eisenbeton übergehend, eine Reihe von auch in ihren Abmessungen und in ihrer Ausdehnung wirklich überraschenden Fabrikhallen- und sonstigen Fabriksbauten, welche von der Bauunternehmung Pittel & Brausewetter in den 3 letzten Kriegsjahren in den mit Kriegslieferungen beschäftigten Fabriksanlagen der Herzoglich Philipp Coburgschen Neuanlage eines Stahlwerkes in Nagyszombat, in der Fabriksanlage der Wagenbau-A. G. in Nesselndorf und in der Ungarischen Kanonenfabrik in Győr zur Ausführung gebracht wurden und durch welche neue Fabriksanlagen von geradezu imponierender Ausdehnung geschaffen wurden.

Weiters zeigte der Vortragende das Lichtbild eines Hauptmagazines, welches in Eisenkonstruktion für eine mobile Belastung mit 1000 kg/m<sup>2</sup> Nutzlast ausgeführt wurde. Der Betrieb erforderte jedoch die Erhöhung dieser Nutzlast auf 3000 kg pro m<sup>2</sup>, zu welchem Zwecke diese ganze Anlage durch Eisenbeton umhüllt und auch in ihren Fundamenten verstärkt wurde. Dieser Zweck wurde — wie das Lichtbild zeigte — in einer Weise erreicht, daß man dem sichtbaren Eisenbeton seinen Werdegang kaum ansehen kann.

Schließlich wurde an einem Lichtbilde gezeigt, wie die Giebelmauer einer in sehr bedeutenden Abmessungen ausgeführten Hauptwerkstätte der Ung. Kanonenfabrik, welche nach der Seite dieser Mauer hin verlängert werden mußte (eine Mauer, welche durch starke Säulen und horizontale Balken in Eisenbeton gegen Winddruck verstärkt war) durch Anordnung von mit Druckluft betriebenen Bohrhämmern unter gleichzeitiger Benützung von autogenen Schneideapparaten in kürzester Frist den Anforderungen der Fabrik entsprechend beseitigt werden konnte.

Das Schlußbild zeigte den Eintritt in die Ungarische Kanonenfabrik. Dieses Bild mutete durch die schöne Architektur, welche Herrn Arch. Professor Tremmel (Pilsen) zu danken ist, besonders an. Der Vortragende wies mit Recht darauf hin, wie hier der Architekt mit feinstem Gefühl darauf bedacht war, der rastlosen und schweren geistigen Arbeit, welche in den ringsum gruppierten Bureauräumen geleistet wird, ein Umgebungsbild von freundlichem und ruhigem Gepräge entgegenzustellen.

Den Ausführungen des Vortragenden folgt lebhafter Beifall und Händeklatschen.

Präsident: „Meine Herren! Unser hochverehrtes Mitglied, Hr. Ing. Viktor Brausewetter, ein hervorragender Fachmann auf dem soeben von ihm besprochenen Gebiete, hat uns an der Hand von Lichtbildern in überaus klarer Weise eine Anzahl von sowohl in konstruktiver als auch in technischer Beziehung sehr interessanten Ausführungen auf dem Gebiete des Beton- und des Eisenbetonbaues vorgeführt. Wir sind seinen Ausführungen, welche uns mit hervorragenden während des Krieges vollzogenen Leistungen österreichischer Ingenieurkunst bekannt machten, mit großem Interesse gefolgt und sind dem Herrn Vortragenden für den zeitgemäßen und so überaus schönen und fesselnden Vortrag zu bestem Dank verpflichtet.“ (Beifall.)

Schluß der Versammlung 8<sup>h</sup> abends. *Ing. Schanzer.*

#### VI. Klubveranstaltung.

Sonntag den 27. Jänner 1918, um 5<sup>1/2</sup> Uhr nachmittags (großer Saal).

„Bilder aus der österr.-ungar. Industrie.“ (Vorführung durch die Sascha-Film-Gesellschaft.)

Zutritt haben Vereinsmitglieder, deren Familienangehörige sowie eingeführte Gäste. Eintritt frei.

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

### TAGESORDNUNG

der 12. (Wochen-) Versammlung der Tagung 1917/1918.

Samstag den 26. Jänner 1918, abends 6 Uhr.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag, gehalten von beh. aut. Zivilingenieur **Raimund Janesch**: „Vorschlag zur Lösung der Karlsbader Hochwasser-, Straßenbahn- und Stadtregulierungsfrage durch Einbau von Druckrohren in der Tepl“ (Lichtbilder).

Nach dieser Versammlung gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen; Anmeldefrist für das Abendessen (Brot- oder Mehlmarken mitbringen) bis Freitag abends 6<sup>h</sup>. Spätere Anmeldungen können seitens der Vereinskasse nicht mehr angenommen werden.

Samstag den 2. Februar 1918

findet keine Versammlung statt.

**Fachgruppe für Architektur, Hochbau und Städtebau**  
gemeinsam mit der Zentralvereinigung der Architekten Österreichs.

Dienstag den 29. Jänner 1918, abends 6 Uhr.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag, gehalten von Inspektor Ing. Moritz Gerbel: „Die künftige Entwicklung der Kraft- und Wärmetechnik in ihrem Einfluß auf den Wohnhaus-, Industrie- und Städtebau“ (Lichtbilder). Gäste willkommen.

**Fachgruppe für Photographie und Reproduktionstechnik.**

Montag den 4. Februar 1918, abends 7 Uhr.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Lichtbildervortrag von Herrn Rudolf Tirol, Mitglied des Wiener Photoklubs: „Aus Tirol und Dalmatien“ (schwarzweiß und autochrom). Zur Ausstellung gelangen ab 6<sup>h</sup>:  
1. Kunstdrucke hervorragender fremder Autoren.  
2. Bilder aus der Sammlung des ständigen Photographen-Ausschusses.
3. Arbeiten von Fachgruppenmitgliedern. Gäste (auch Damen) willkommen.

**Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.**

Donnerstag den 7. Februar 1918, abends 6<sup>1/2</sup> Uhr (großer Saal).

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag, gehalten von k. k. Baurat Dr. Ing. Karl Söllner, a. ö. Professor der k. k. Technischen Hochschule in Wien: „Großwasserkraftwerke an der Donau“ (Lichtbilder).

**Zweigverein Oderfurt-Ostrau-Witkowitz.**

Mittwoch den 6. Februar 1918 (Werkshotel zu Witkowitz).

Vortrag von o. ö. Professor Dr. Ing. Viktor Kaplan (Brünn): „Eine neue Wasserturbine“.

### Persönliches.

Der Kaiser hat dem Landsturm-Oberleutnant Ing. Karl Vucnik den Titel und Charakter eines Landsturm-Hauptmannes, ferner dem Inspektionsrate der Generalinspektion der österr. Eisenbahnen Dr. Ing. Friedrich Steiner, Privatdozenten an der Technischen Hochschule in Wien, den Titel eines außerordentlichen Professors verliehen und den Landsturmeutnantingenieur Adolf Lakner zum Landsturm-Oberleutnantingenieur ernannt.

Der Statthalter von Niederösterreich hat den Baupraktikanten Ing. Friedrich Weinfurter zum Bauadjunkten ernannt.

Bei den österr. Staatsbahnen wurde Staatsbahnrat Dr. Ing. Rudolf Sanzin zum Oberstaatsbahnrate ernannt, ferner den Staatsbahnräten Ing. Heinrich Jagla und Ing. Hugo Schiller der Titel Oberstaatsbahnrat, den Bauoberkommissären Ing. Felix Blitz, Ing. Dionysius Balossu, Ing. Anton Marx und Ing. Eduard Seiberl der Titel Staatsbahnrat, den Baukommissären Ing. Otto Bleichsteiner und Ing. Viktor Alter der Titel Bauoberkommissär verliehen.

Ing. Eugen Ritter v. Breisach, Vorstand des Betriebsinspektorates der Südbahn in Klagenfurt, wurde zum Zentralinspektor ernannt.