

# Über den Hochwasserverlauf in Flüssen und das Retensionsproblem.

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

(Schluß zu Nr. 13.)

## d) Beispiele.

Nun wollen wir zur Berechnung praktischer Beispiele übergehen für den Fall, daß das Flußbett zylindrisch ist. Diese Bedingung ist zum Beispiel beim Rhein zwischen Koblenz und der holländischen Grenze erfüllt. Es wurde hier ein Normalprofil\*) geschaffen, das im unteren Teile eine Dreiecksform hat und oben in eine parabolische Form übergeht. Für den Pegel bei Linz am Rhein gilt die Gleichung\*\*)  $Q = 54.255 (h + 2.53)^{2.066}$ .

Bei +4.01 am Pegel wurde eine Fortschreitungs-geschwindigkeit von 7.0 km/Std., das sind 1.944 m/Sek. beobachtet. Da dem Verfasser die Breite bei +4.01 unbekannt war, machte er von der Annahme der gleichen Fortpflanzungsgeschwindigkeit des oberen Teils des Anstieges und des Scheitels Gebrauch. Diese Annahme ist auch gerechtfertigt, wenn man das Bild der Konsumtionskurve bei Linz a. Rh. betrachtet, in der man deutlich den oberen wenig gekrümmten Ast sieht.

Wir können also die Formel  $U = \frac{\partial Q}{b \cdot \partial h}$  verwenden, wenn wir für irgend einen höheren Wasserstand die Breite  $b$  einsetzen. Für die Höhe + 2.34 über Pegelnul ist nach dem Durchschnittsprofil für Linz  $b = 309.3$  m, also ist

$$U = \frac{54.255 \cdot 2.066}{309.3} (2.34 + 2.53)^{1.066} = 0.362 \cdot 4.87^{1.066}$$

daraus ist  $U = 1.954$  m/Sek., während 1.94 m beobachtet wurden.

Für das Profil bei Köln gilt die Gleichung

$$Q = 104.11 (h + 2.0)^{1.882}$$

Auf den Kölner Nullpunkt bezogen ist für

$$h = 1.5 \dots b = 309.3 U.$$

Daher ist

$$U = \frac{104.11 \cdot 1.882}{309.3} (1.5 + 2.0)^{0.882} = 1.89 \text{ m/Sek.}$$

In der Tat wurde von Köln bis Wesel eine Fortschreitungs-geschwindigkeit von 6.8 km/Std. beobachtet\*\*\*); dem entspricht eine sekundliche Fortschreitungs-geschwindigkeit von 1.89 m.

## e) Form der Hochwasserwelle.

Die Form der Hochwasserwelle kann aus der Gleichung für die Hochwassergeschwindigkeit berechnet werden

$$U = \frac{\partial x}{\partial t} = \varepsilon a_1 (h \pm z)^{n-m}, \quad \varepsilon = \frac{n}{m} = \left(1 + \frac{1}{K m}\right);$$

$$n - m = \frac{1}{K}; \quad a_1 = \frac{e}{a} = \frac{c_1}{\sqrt{m}}$$

\*) „Handbuch der Ingenieurwissenschaften“, Gewässerkunde, S. 236.

\*\*) „Handbuch der Ingenieurwissenschaften“, III. Teil, I. Band, S. 314.

\*\*\*) „Handbuch der Ingenieurwissenschaften“, III. Teil, I. Band, S. 314 und 316.

†) Es ist nämlich  $v = \frac{Q}{F} = \frac{c}{a} (h \pm z)^{\frac{1}{K}} = c_1 \sqrt{R}$ ; nun ist  $R = \frac{(h \pm z)}{m}$ , wenn  $h \pm z$  die größte Wassertiefe und  $m-1$  die Ordnung der Begrenzungskurve des Querschnittes ist. Also ist  $\frac{c}{a} = \frac{c_1}{\sqrt{m}}$ .

$$dx = a_1 \left(1 + \frac{1}{K m}\right) (h \pm z)^{\frac{1}{K}} dt$$

$$\text{oder } x = a_1 \left(1 + \frac{1}{K m}\right) (h \pm z)^{\frac{1}{K}} \int_0^t dt + \psi(h),$$

$$\text{daher } x = c_1 \left(1 + \frac{1}{K m}\right) \left(\frac{h \pm z}{m}\right)^{\frac{1}{K}} t + \psi(h).$$

$\psi(h)$  ist die Form der Welle am Anfange der Betrachtung.

## f) Hochwasserverlauf bei veränderlicher Breite des Profils.

Viel schwieriger gestaltet sich die Berechnung, wenn sich die Breite des Bettes ändert. Es ist dann die Breite  $b = f(h, x)$ . Wir machen die Annahme, daß  $f(h, x) = m \cdot a \cdot (h \pm z)^{m-1} \cdot x^r$ , so daß  $F = a \cdot (h \pm z)^m \cdot x^r$ ; so ist dann  $Q = c \cdot (h \pm z)^n$  die Gleichung der Konsumtionskurve. Während wir aber früher beim zylindrischen Flußbett  $c$  und  $n$  für den ganzen Wasserlauf konstant annehmen konnten, sind hier  $c$  und  $n$  vom Wege abhängig, welche Abhängigkeit man durch Ermittlung der Konsumtionskurven in Querprofilen von bekanntem Abstände bestimmen kann. Wenn wir in erster Näherung  $c$  und  $n$  als konstant annehmen würden, so würde bei den einzelnen Querschnittsformen das Verhältnis zwischen Fortpflanzungs-geschwindigkeit und mittlerer Profilvergeschwindigkeit dasselbe bleiben wie im zylindrischen Bette. Denn es ist

$$Q = F v_m = a \cdot (h \pm z)^m \cdot x^r \cdot c_1 \cdot \frac{\sqrt{h \pm z}}{\sqrt{m}}$$

$$\text{oder } Q = \frac{a}{\sqrt{m}} \cdot c_1 \cdot (h \pm z)^n \cdot x^r.$$

$$\text{Also ist } U = \frac{dx}{dt} = \frac{dQ}{b \cdot dh} =$$

$$= \frac{a \cdot c_1 \cdot n (h \pm z)^{n-1} \cdot x^r \cdot dh}{a \cdot m \cdot (h \pm z)^{m-1} \cdot x^r \cdot dh \cdot \sqrt{m}} = \frac{n}{m} \cdot c_1 \left(\frac{h \pm z}{m}\right)^{\frac{1}{K}}$$

daher ist wieder  $U = \varepsilon \cdot v_m$ .

Für die Linie der Kulminationspunkte gilt die Gleichung

$$Q = \text{konstant} = \frac{a \cdot c_1}{\sqrt{m}} \cdot (h \pm z)^n \cdot x^r \text{ oder } x^r \cdot (h \pm z)^n = \text{konstant.}$$

Und die Wellenform ist bestimmt durch die Gleichung

$$x = c_1 \cdot \left(1 + \frac{1}{K m}\right) \cdot \left(\frac{h \pm z}{m}\right)^{\frac{1}{K}} \cdot t + \psi(h);$$

führt man jedoch die Größen  $c_1$  und  $K$  als Variable von  $x$  ein, also  $c_1 = \varphi(x)$  und  $K = \xi(x)$ , so ist

$$\int_0^x \frac{dx}{\sqrt{\frac{h \pm z}{m} \cdot \left[\frac{\xi(x) \cdot \varphi(x) + 1}{\xi(x)}\right]}} = t + \Phi(x)$$

die Gleichung für die Wellenform.

**g) Der Hochwasserverlauf als Schwingungsproblem.**

In vorangehender Rechnung ist der Hochwasserverlauf als ein Problem des Gleichgewichtes behandelt worden. Denn wir haben zuerst die Gleichgewichtsbedingung für die Bewegung aufgestellt und unter Zuhilfenahme der Kontinuitätsgleichung unsere Schlüsse gezogen. Man kann aber das Problem noch als ein dynamisches behandeln, nämlich als Schwingungsproblem, welche Art der Behandlung speziell für die Fortpflanzung von Wellen in natürlichen oder künstlichen Becken von Vorteil ist. Wir gehen von der allgemeinen Gleichung für die Wellenbewegung durch die Materie aus; sie lautet

$$\rho \cdot \frac{\partial^2 q}{\partial t^2} = (\lambda + \mu) \text{grad div } q + \mu \nabla^2 q + \rho \bar{P},$$

worin bedeuten:  $\rho$  die Dichte des Mediums,  $q$  den Verschiebungsvektor im Raume,  $\text{div } q$  die räumliche Dilatation,  $\bar{P}$  die äußeren einwirkenden Kräfte und  $\nabla^2$  den Laplaceschen Operator. Ferner ist

$$\lambda = \frac{K \cdot E}{(1 - 2K)(K + 1)} \text{ und } \mu = \frac{E}{2} \cdot \frac{1}{k + 1},$$

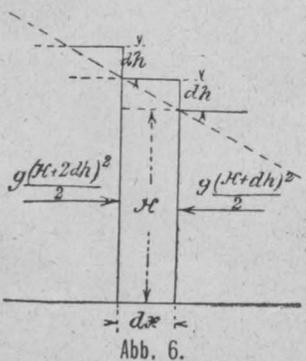
worin  $E$  den Elastizitätsmodul und  $k$  die Poissonsche Konstante bedeuten. Für Wasser ist  $\rho = 1$ ,  $\text{div } q = 0$ , und wenn wir als äußere Kraft nur die Schwere wirken lassen, den Verschiebungsvektor (hier die Wasserspiegelerhebung) mit  $h$  und die Stromrichtung mit  $x$  bezeichnen, so lautet die Wellengleichung in Cartesischen Koordinaten

$$\frac{\partial^2 h}{\partial t^2} = \mu \frac{\partial^2 h}{\partial x^2}$$

und es ist bekanntlich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit  $U = \sqrt{\mu}$ , und da in unserem Falle  $\mu = E$  ist, wegen

$$k = -\frac{1}{2}, \text{ so ist } U = \sqrt{E}.$$

Nun können wir aber  $dE = \frac{H}{dh} \cdot \frac{dp}{dx} dx$  setzen, wo  $H$  die ursprüngliche Wassertiefe,  $dh$  die Erhebung des Wasserspiegels beim Fortschreiten der Lamelle um  $dx$  (siehe Abb. 6) und  $\frac{\partial p}{\partial x} dx$  die Änderung des Druckes auf diesem



Wege darstellen; diese Änderung ist aber

$$g \cdot \frac{(H + 2dh)^2}{2} - g \frac{(H + dh)^2}{2}$$

oder, auf die Höhe  $H$  verteilt, ist sie

$$g \cdot \left( \frac{H \cdot dh + \frac{3}{2} (dh)^2}{H} \right)$$

Folglich ist

$$E = \int \frac{H}{dh} \cdot g \frac{(H \cdot dh + \frac{3}{2} (dh)^2)}{H} = gH \cdot \left( 1 + \frac{3}{2} \frac{h}{H} \right)$$

zu setzen oder es ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Hochwasserwelle für stehendes Wasser  $U = \sqrt{gH \left( 1 + \frac{3}{2} \frac{h}{H} \right)}$ , wobei die Wellenkrümmung vernachlässigt ist, was für den Fall der Hochwasserwellen ohneweiters erlaubt ist. Für fließendes Wasser ist  $U = v + \sqrt{gH \left( 1 + \frac{3}{2} \frac{h}{H} \right)}$ , wo  $v$  die Geschwindigkeit des fließenden Wassers darstellt.

Wenn die Erhebung  $h$  gegenüber  $H$  klein ist, so können wir in den Ausdrücken

$$g \frac{(H + 2h)^2}{2} \text{ und } g \frac{(H + h)^2}{2}$$

die Quadrate von  $h$  vernachlässigen und wir erhalten für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit den Ausdruck  $U = \sqrt{gH}$  für stehendes und  $U = \sqrt{gH} + v$  für fließendes Gewässer.

Wir können uns also angenähert jene Zeit bestimmen, welche die Hochwasserwelle braucht, um das Becken einer Talsperre zu durchfließen, wenn wir von der Verflachung innerhalb des Beckens absehen. Wenn wir eine mittlere Tiefe von 25 m annehmen und die Erhebung vernachlässigen, so wäre  $u = \sqrt{gH} = 15.7$  m/Sek. und bei einer Länge des Stausees von 5 km würde die Strecke in ca. 5 Min. durchlaufen werden, so daß unsere spätere Annahme über diesen Punkt bei der Behandlung des Retentionsproblems gerechtfertigt erscheint.

**III. Die Retention.**

Um die Aufgabe lösen zu können, müssen bekannt sein:

1. Der sekundliche Zufluß  $q_z$  als Funktion der Zeit, also  $q_z = f(t)$ ;
2. der sekundlich Abfluß  $q_a$  als Funktion der Höhe  $q_a = \varphi(h)$ ;
3. das Gebiet des Sees, so daß man den Inhalt  $I$  als Funktion  $\psi(h)$  kennt.

Ferner sei die Annahme gemacht, daß die Zeit, innerhalb welcher sich die Zuflußwelle von der Einmündung in den See bis zum Ausflusse bewegt, vernachlässigt werden kann. Aus 1. und 2. folgt, daß man den Inhalt als Funktion des Abflusses darstellen kann, so daß  $I = \Phi(q_a)$  ist.

Der ganze Vorgang wird reguliert durch die Differentialgleichung

$$(q_z - q_a) dt = dI = F \cdot dh$$

oder

$$q_z dt - dI = q_a \cdot dt;$$

daher ist

$$\int_0^{t_1} q_z \cdot dt - I_{t_1} = \int_0^{t_1} q_a dt \dots \dots \dots I).$$

Die Gleichung könnte analytisch gelöst werden, wenn man  $q_z$  und  $q_a$  als Funktionen der Zeit kennen würde, was

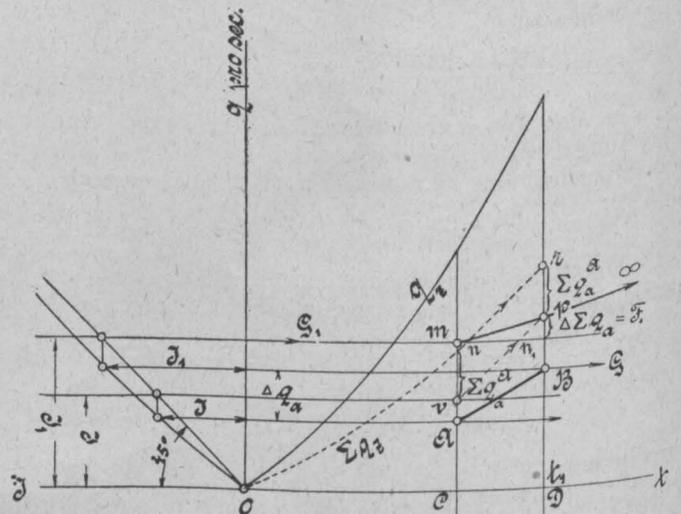
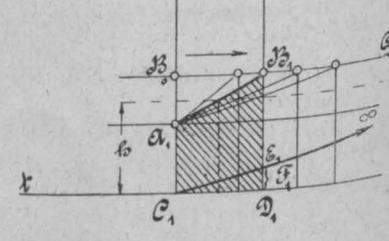


Abb. 7.

gleichbedeutend ist mit der Forderung, daß man den sekundlichen Abfluß schon als Funktion des sekundlichen Zuflusses kennen würde; letzteres ist aber gerade die gesuchte Beziehung.



Die Gleichung I) kann genähert graphisch gelöst werden, wenn man vor allem statt der Differentiale endliche Zeitintervalle einführt, so daß die Integrale in endliche Summen übergehen. Es hat dann die Gleichung I), welche wir unserer graphischen Lösung zu Grunde legen wollen, die Form

$$\sum_0^{t_1} q_z \cdot \Delta t - I_{t_1} = \sum_0^{t_1} q_a \cdot \Delta t = \sum_0^{t_1 - \Delta t} q_a \cdot \Delta t + \sum_{t_1 - \Delta t}^{t_1} q_a \cdot \Delta t.$$

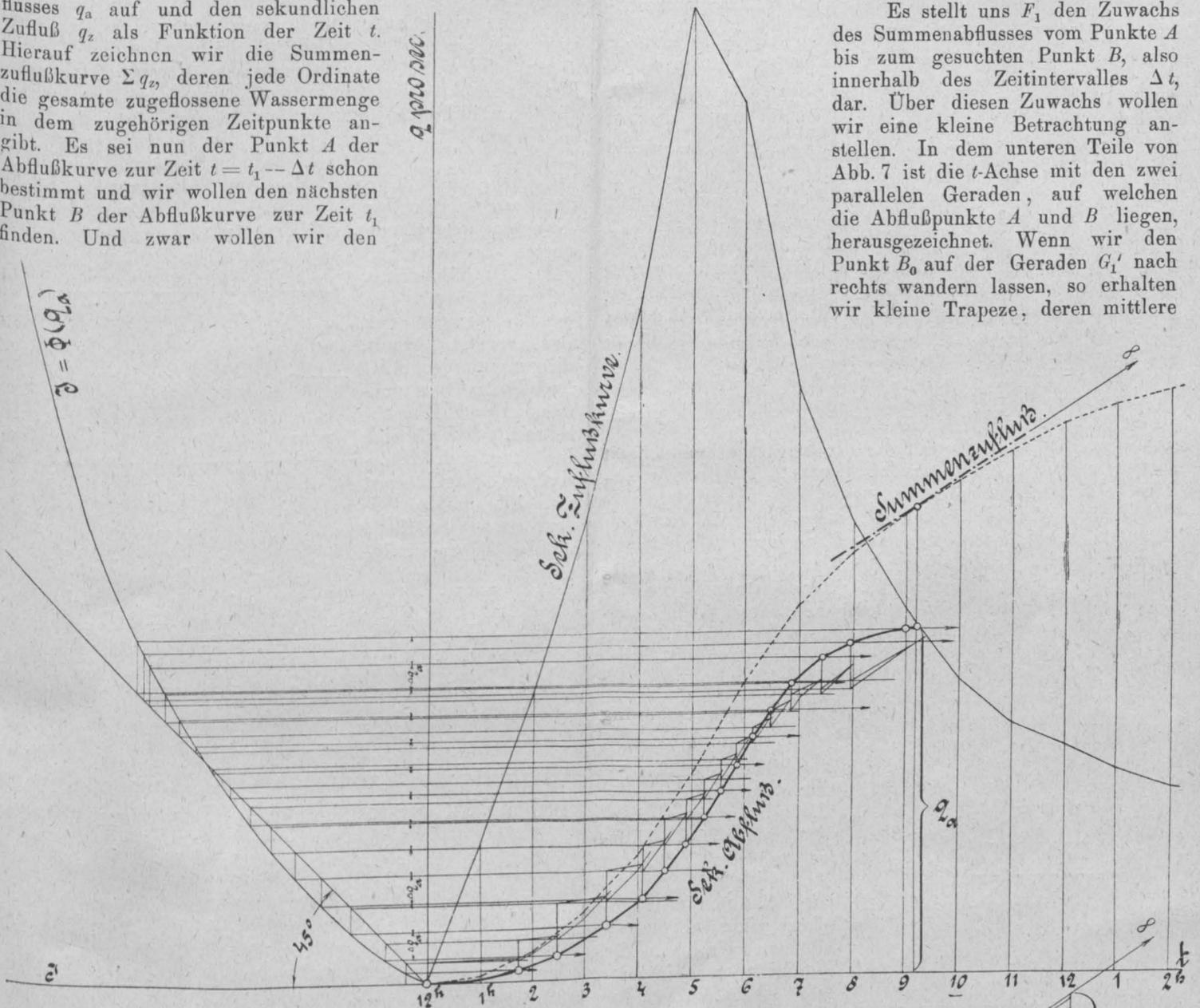
Wir tragen nun in einem Achsenkreuze (Abb. 7) den Inhalt  $I$  des Sees als Funktion des sekundlichen Abflusses  $q_a$  auf und den sekundlichen Zufluß  $q_z$  als Funktion der Zeit  $t$ .

Hierauf zeichnen wir die Summenzuflußkurve  $\Sigma q_z$ , deren jede Ordinate die gesamte zugeflossene Wassermenge in dem zugehörigen Zeitpunkte angibt. Es sei nun der Punkt  $A$  der Abflußkurve zur Zeit  $t = t_1 - \Delta t$  schon bestimmt und wir wollen den nächsten Punkt  $B$  der Abflußkurve zur Zeit  $t_1$  finden. Und zwar wollen wir den

Punkt  $B$  so bestimmen, daß der entsprechende sekundliche Abfluß  $q_a = q_a^A + \Delta q$  ist, daß also  $B$  auf der Geraden  $G$  liegt; es ist nun das zugehörige  $\Delta t$  zu bestimmen. Dem Punkte  $A$  wird ein gewisser Summenzufluß und Inhalt, daher auch ein gewisser Summenabfluß  $\Sigma q_a^A$  entsprechen. Dagegen wird dem sekundlichen Abfluß  $q_a + \Delta q$  ein Inhalt  $I_1$  entsprechen. Wir brauchen jetzt bloß den Ausdruck bilden:

$$\sum_{t_1 - \Delta t}^{t_1} q_a \cdot \Delta t = \sum_0^{t_1} q_z \cdot \Delta t - \sum_0^{t_1 - \Delta t} q_a \cdot \Delta t - I_1 = F_1 \dots II).$$

Es stellt uns  $F_1$  den Zuwachs des Summenabflusses vom Punkte  $A$  bis zum gesuchten Punkt  $B$ , also innerhalb des Zeitintervalles  $\Delta t$ , dar. Über diesen Zuwachs wollen wir eine kleine Betrachtung anstellen. In dem unteren Teile von Abb. 7 ist die  $t$ -Achse mit den zwei parallelen Geraden, auf welchen die Abflußpunkte  $A$  und  $B$  liegen, herausgezeichnet. Wenn wir den Punkt  $B_0$  auf der Geraden  $G_1'$  nach rechts wandern lassen, so erhalten wir kleine Trapeze, deren mittlere



Maßstäbe:

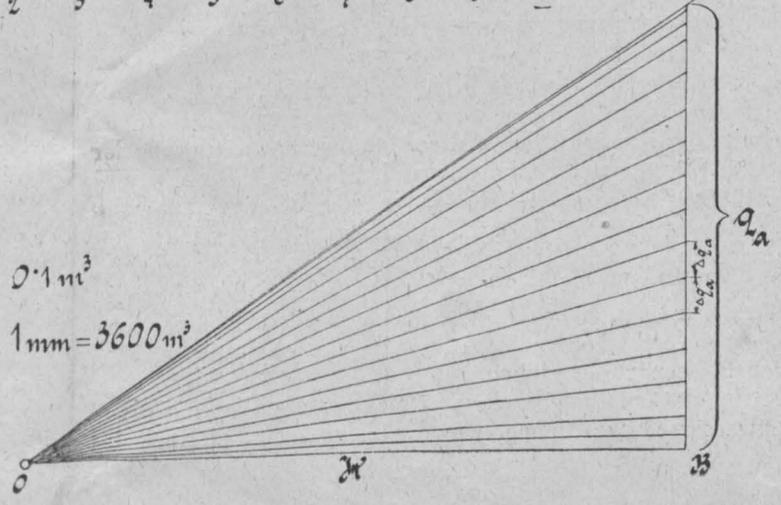
Zeiten  $t$   $1 \text{ mm} = 360 \text{ sec.}$

Sek. Wassermengen  $q$  pro sec.  $1 \text{ mm} = 0.1 \text{ m}^3$

Summenwassermengen  $\Sigma, \Sigma q, \Sigma q_z$   $1 \text{ mm} = 3600 \text{ m}^3$

Flächenmaßstab  $1 \text{ mm}^2 = 36 \text{ m}^3$

Abb. 8.



Höhen konstant sind, während  $\Delta t$  sich ändert. Die Trapezflächen sind dann

$$f = h \cdot \Delta t = c \cdot \Delta t$$

oder  $\frac{f}{\Delta t} = c = \text{konstant.}$

Es sind also die Flächenzuwächse mit den Zeitintervallen in linearem Zusammenhange, der sich durch eine Gerade  $c_1 E_1$  ausdrücken läßt.

Jetzt verschieben wir im oberen Teile von Abb. 7 die Summenzuflußkurve um  $\Sigma q_a$ . Die verschobene Kurve schneidet die Gerade  $G_1$  in  $n_1$ ; in diesem wäre der Summenabfluß gleich  $\Sigma q_a$ ; dies ist aber nicht möglich, denn der Summenabfluß muß größer sein und es muß daher unser gesuchter Punkt rechts von  $n_1$  liegen. Wir legen nun durch den Punkt  $m$  (Schnittpunkt der Ordinate von  $A$  mit  $G_1$ ) eine Parallele  $C_1 E_1$ , so geht dann durch den Schnittpunkt  $p$  mit der verschobenen Summenzuflußkurve jene Ordinate, auf welcher der gesuchte Abflußpunkt  $B$  liegt. Letzterer liegt dann im Schnitte der Geraden  $G$  mit der Ordinate, welche durch  $p$  hindurchgeht. Man kann also die Gleichung II) mit Reißschiene und Winkel graphisch lösen. Für den Beginn der Konstruktion gilt der Ursprung  $o$  als Anfangspunkt und die Konstruktion ist genau dieselbe. Nur müssen die ersten Punkte mit großer Genauigkeit bestimmt werden, damit die Abflußkurve nicht verzerrt wird.

In Abb. 8 ist, um die Einfachheit der Konstruktion zu zeigen, ein Beispiel ausgeführt worden. Die zugehörigen Maßstäbe sind eingezeichnet. Um die Konstruktion zu vereinfachen, ist es vorteilhaft, die  $\Delta q_a$  zwischen den zu suchenden Punkten konstant zu machen. Auf diese Weise kann man bei entsprechend gewähltem Polabstande  $H$  direkt ein Seileck zeichnen, dessen einzelne Strahlen den früher erwähnten Zusammenhang zwischen Abflußflächenzuwachs und Zeitintervall darstellen. Der steilste Seilstrahl ist zur Tangente der Summenzuflußkurve im

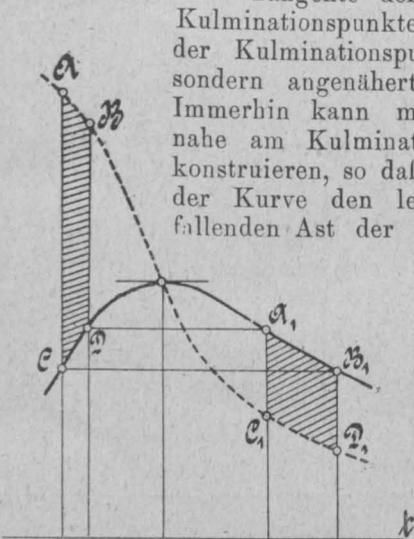


Abb. 9.

Kulminationspunkte parallel, woraus folgt, daß der Kulminationspunkt selbst nicht direkt, sondern angenähert erhalten werden kann. Immerhin kann man die Punkte, welche nahe am Kulminationspunkte liegen, noch konstruieren, so daß man durch Fortsetzung der Kurve den letzteren erhält. Den abfallenden Ast der sekundlichen Abflußkurve kann man mit Benutzung der Bedingung konstruieren, daß die Differenzen der Zu- und Abflußflächen zwischen zwei Punkten mit gleichem sekundlichen Abfluß vor und nach der Kulmination einander gleich sein müssen, daß also in Abb. 9 die Fläche  $ABCD = \text{Fläche } A'B'C'D'$  ist.

Vorgeführte Aufgabe tritt ein, wenn man bei einem See mit natürlichem Abfluß die Abflußwelle aus der beobachteten Eintrittswelle ermitteln will. Sie spielt für Wasserkraftanlagen eine große Rolle, da sie über die Wasserführung Aufschluß gibt. Für Wasserkraftanlagen strebt man vor allem eine gleichmäßige Wasserführung an, und wo letztere durch die natürlichen Seen nicht genügend herbeigeführt wird, sucht man sie durch Erhöhung des Seespiegels (Korrekturen) oder durch Einschaltung künstlicher Becken zu erreichen.

Bei künstlichen Becken, welche ausschließlich dem Hochwasserschutz dienen, wie die Talsperren bei Herisch-

dorf, im Zacken (Preußisch-Schlesien) usw., dienen zum Teile als Entlastung stets offen gehaltene Öffnungen im Talabschluß, der zumeist als Erddamm ausgeführt ist. Oft wird die unterste Öffnung, deren Sohle mit der Talsohle zusammenfällt, auf die Mittelwassermenge (ohne Berücksichtigung eines Staus) dimensioniert, so daß alle größeren Wassermengen zurückgehalten werden. Es ist dann die Größe dieser Öffnung zur Lösung unserer Retensionsaufgabe schon gegeben durch die früher angeführte Dimensionierung auf die Mittelwassermenge und man kann bei geeigneter Wahl der Abflußkoeffizienten die Konsumtionskurve bestimmen. Leider wissen wir aber über die Ausflußkoeffizienten bei Stollen und Durchlässen sehr wenig, so daß praktische Versuche in dieser Richtung sehr erwünscht wären. Diese dürften natürlich nicht im kleinen durchgeführt werden, sondern man müßte eine Talsperre, vielleicht die Bystrickasperre, zu diesem Zwecke verwenden. Ferner ist beim Austritt des Wassers wohl auf einen Geschwindigkeitsverlust Rücksicht zu nehmen, welcher durch die Mischung des sehr bewegten austretenden Wassers mit dem weniger bewegten im unterhalb liegenden Gerinne herbeigeführt wird. Die Gleichung, die man aus dem Impulssatze für den Druckverlust erhält, stimmt mit jener für den Stoßverlust unelastischer Körper überein, weshalb sich der Ausdruck „Stoßverlust“ eingebürgert hat, ohne daß von einem Stoße die Rede sein kann. Ist  $v$  die Geschwindigkeit im Stollen und  $v_1$  die Geschwindigkeit im offenen Gerinne (Abb. 10), so entsteht ein Druckhöhenverlust  $\Delta H = \frac{(v - v_1)^2}{2g}$ , da nun  $v_1 = \sqrt{2g(H - \Delta H)}$  ist, wo  $H$  der Höhenunterschied zwischen Ober- und Unterwasser ist. Und man erhält aus der Verbindung beider Gleichungen die Geschwindigkeit  $v = v_1 + \sqrt{2gH - v_1^2}$ .

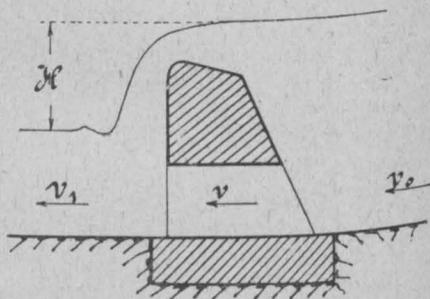


Abb. 10.

### Adiabatische Expansion des Wasserdampfes und die Expansionskurve der Dampfmaschinen.

Von Dr. techn. Jar. Hybl.

Die adiabatische Zustandsänderung nimmt eine wichtige Stelle in der Wärmemechanik ein und wird sie in der technischen Praxis auch sehr oft erwähnt. Sie ist dadurch gekennzeichnet, daß während der Expansion die Wärme weder zu- noch abgeführt wird, das heißt

$$dQ = 0$$

oder auch  $\int \frac{dQ}{T} = 0.$

Den Wert  $\int \frac{dQ}{T}$  nennen wir Entropie. Die adiabatische Zustandsänderung ist also eine Änderung bei unveränderlicher Entropie. Es wäre wertlos, hier diese allgemein bekannte Änderung zu untersuchen. Wir wollen speziell nur den Expansionsexponenten des Wasserdampfes verfolgen, die Veränderlichkeit desselben bestimmen und eine Richtschnur für die Konstruktion der wirklichen Expansionskurve der Dampfmaschinen zeigen.

Die Expansion des Betriebsstoffes in den Wärmekraftmaschinen geschieht nach der hyperbolischen Gleichung

$$P_v^n = \text{konst.},$$

wo  $n$  einen veränderlichen Exponenten bedeutet.

Ist der Exponent  $n = \frac{c_p}{c_v} = k,$

so nennen wir die Expansion adiabatisch, bei  $n = 1$  isothermisch, sonst polytropisch. Bei Expansion, bezw. Kompression des Stoffes in den weit von der Sättigungskurve entfernten Gebieten, wie zum Beispiel in dem gewöhnlich benutzten Gebiete der Gase, ist die Veränderlichkeit des Exponenten  $n$  so unbedeutend, daß die Annahme eines bestimmten unveränderlichen Exponenten eine praktisch hinreichende Genauigkeit bietet. Anders stellen sich die Verhältnisse bei dem dem Sättigungsgebiete nahe liegenden Dämpfen. Zu diesen gehört der Wasserdampf, welcher selbst bei praktisch benutzten hohen Überhitzungen nicht dem Gesetz der Gase folgt, da das bei den Dampfmaschinen und Dampfturbinen benutzte Gebiet des Wasserdampfes gegenüber dem bei anderen Wärmekraftmaschinen benutzten sehr nahe der Sättigungskurve liegt.

Für adiabatische Expansion des gesättigten Wasserdampfes wird der bekannte Zeunersche Exponent

$$k = 1.035 + 0.1 x$$

benutzt, wo  $x$  die spezifische Dampfmenge bedeutet. Für den trocken gesättigten Wasserdampf ( $x = 1$ ) ist also nach Zeuner

$$k = 1.135.$$

Die angeführte Zeunersche Gleichung soll nur innerhalb  $x = 1$  bis  $x = 0.7$  gelten.

Für adiabatische Expansion des überhitzten Dampfes wird der Exponent vorgeschlagen\*), welcher bei hohen Temperaturen in den Exponenten des gasförmigen Wasserdampfes

$$k = 1.3$$

$$k = 1.33$$

übergehen soll.

Die Expansionskurve der Dampfmaschine weicht von der adiabatischen ab und wurde für die Satttdampfmaschine der mittlere Exponent  $k = 1$ , für die Heißdampfmaschine  $k = 1.1$  bis  $1.25$  vorgeschlagen. Je größer der Exponent, desto kleiner bei derselben Füllung wird die Arbeitsleistung der Dampfmaschine. Eine Heißdampfmaschine hat also bei derselben Füllung eine kleinere Leistung als eine Satttdampfmaschine. Die prozentuale Verminderung der Leistung bei Benutzung des Heißdampfes gegenüber dem Satttdampf ist desto größer, je kleiner die Füllung ist. Bei dem Exponenten  $1.25$  fällt diese Verminderung ziemlich bedeutend aus. Die Kenntnis der richtigen wahrscheinlichen Exponenten der Expansionskurve ist also für die Berechnung der Dampfmaschine sehr wichtig.

Es ist bekannt, daß die Expansionskurve der Wärmekraftmaschinen einen veränderlichen Exponenten aufweist. Diese Veränderlichkeit ist von so vielen Umständen abhängig, daß wir nicht in der Lage sind, richtige allgemein gültige Regeln auszusprechen, denn selbst bei derselben Maschine verläuft die Expansion je nach den Umständen verschieden. Wir richten uns bei den praktischen Berechnungen gewöhnlich nach den mittleren Verhältnissen, welche genügend verlässliche Resultate bieten, ohne uns um wirklich komplizierte Vorgänge, welche für die technische Praxis keinen großen Wert haben, zu kümmern. Obwohl die technische Praxis womöglich elementare und hinreichend verlässliche Regeln liebt, deren Handhabung jedem Ingenieur zugänglich ist, muß man betonen, daß die Kenntnis der wirklichen Vorgänge dem Ingenieur eine tiefere Anschauung einbringt, welche für die Praxis nicht wertlos ist.

Die Expansionskurve der Dampfmaschine ist von solcher Bedeutung, daß sie Aufmerksamkeit erfordert. Diesem Gegenstand wurden schon viele Arbeiten gewidmet. In diesen Zeilen soll die Veränderlichkeit des Expansionskoeffizienten nach den neueren Ergebnissen der Wärmemechanik verfolgt und die Abweichungen von den bisherigen gezeigt werden.

Für polytropische Expansion des Stoffes von dem Anfangsdruck  $P_1$  auf den Enddruck  $P_2$  gilt die früher erwähnte hyperbolische Gleichung

$$P_1 v_1^n = P_2 v_2^n$$

mit dem polytropischen Exponenten

$$n = \frac{\log P_1 - \log P_2}{\log v_2 - \log v_1}$$

Aus der letzten Gleichung kann für die adiabatische Expansion der betreffende Exponent ermittelt werden, vorausgesetzt, daß der

Anfangs- und Endzustand bekannt sind. Wenn wir den Anfangszustand kennen, bleibt für den gewünschten Druckabfall der Endrauminhalt  $v_2$  zu ermitteln, welcher aus der Gleichung der unveränderlichen Entropie berechnet wird. Die adiabatische Expansion des gesättigten, bezw. nassen Dampfes von der spezifischen Dampfmenge  $x_1$  gibt den nassen Dampf von der spezifischen Dampfmenge  $x_2$ , welche aus der Gleichung der unveränderlichen Entropie

$$\sigma_1 + \frac{r_1}{T_1} = \sigma_2 + x_2 \frac{r_2}{T_2},$$

bezw.

$$\sigma_1 + x_1 \frac{r_1}{T_1} = \sigma_2 + x_2 \frac{r_2}{T_2}$$

berechnet wird. Der spezifische Rauminhalt des Dampfes in dem Endzustande ist dann

$$v_2 = v' + x_2 w_2.$$

Auf diese Weise wurden für verschiedene Drücke und spezifische Dampfmenngen die Exponenten berechnet und in dem Entropiediagramme  $TS$  (Abb. 1) eingetragen. Dabei wurden die Mollierschen Dampftabellen\*) des gesättigten Wasserdampfes benutzt. Aus dem Diagramme geht hervor, daß mit zunehmender spezifischer Dampfmenge der Exponent  $n$  zuerst rasch, dann (nahe der Sättigungskurve) allmählich zunimmt. Wir sehen, daß der Exponent bei dem hochgespannten gesättigten Dampf ( $p = 10$  Atm.,  $k = 1.15$ ) größer als bei dem niedrigen Druck ist ( $p = 0.1$  Atm.,  $k = 1.12$ ). Der Zeunersche Exponent des gesättigten Wasserdampfes  $k = 1.135$  liegt gerade in der Mitte. Weiter sieht man aus dem Diagramme, daß bei der adiabatischen Expansion des gesättigten wie des nassen Dampfes von hoher spezifischer Dampfmenge ( $x > 0.7$ ) der Exponent sinkt, bei der spezifischen Dampfmenge  $x \cong 0.7$  beinahe unveränderlich bleibt, bei adiabatischer Expansion des Dampfes von kleiner spezifischer Dampfmenge ( $x < 0.7$ ) dagegen steigt.

Der Zeunersche Exponent  $k = 1.035 + 0.1 x$  gibt also den mittleren Wert. Die Veränderlichkeit des Exponenten ist desto kleiner, je kleiner das Druckgefälle ist. Wir sehen, daß bei kleinerer spezifischer Dampfmenge als  $0.7$  die Zeunersche Formel nicht benutzt werden kann, da sie sehr große Exponenten angibt. Das geht schon daraus hervor, daß sie für die Flüssigkeit ( $x = 0$ ) einen Exponenten  $1.035$  angeben würde, während sich dieser wirklich dem Wert  $0$  nähert.

Die bisherigen Betrachtungen betreffen den gesättigten und nassen Dampf unter der Sättigungskurve. Wir müssen nun dem Exponenten in das Überhitzungsgebiet folgen. Die Berechnung des Exponenten in diesem Falle geschieht wieder aus der Gleichung

$$k = \frac{\log P_1 - \log P_2}{\log v_2 - \log v_1}.$$

Zur Berechnung des unbekanntes Rauminhaltes  $v_2$  in dem Endzustande der adiabatischen Expansion müssen wir die Zustandsgleichung des Wasserdampfes benutzen. In unserem Falle wurde die Callendarsche Gleichung angenommen, da sie übereinstimmende Resultate mit den neuesten Ergebnissen liefert. Die nach dieser Gleichung berechneten spezifischen Rauminhalte des überhitzten Dampfes stimmen mit den von Jakob\*\*) angegebenen überein. Was die spezifische Wärme des Dampfes betrifft, wurden die ebenfalls von Jakob ermittelten Werte angenommen. Die Adiabaten schneiden die Kurven des unveränderlichen Druckes in den Punkten (Abb. 1), deren zugehöriger Rauminhalt aus der Zustandsgleichung berechnet wird. Die auf diese Art berechneten Exponenten sind für verschiedene Drücke und Temperaturen in unserem Entropiediagramme dargestellt. Der Verlauf der Kurven des unveränderlichen Exponenten ist bemerkenswert. Wir sehen, daß bei der adiabatischen Expansion des hochüberhitzten Dampfes der Exponent zuerst steigt und dann wieder sinkt. Die Kurven des konstanten Exponenten verlaufen hyperbolisch und zeigen, daß jeder spezifische Druck bei einer bestimmten Temperatur einen höchsten Exponenten besitzt. Bei höheren sowie niedrigeren Temperaturen als diese ist der Exponent kleiner. Je kleiner der spezifische Druck, desto größer ist der Höchstwert des Exponenten und desto höher ist die diesem Höchstwert ent-

\*) Mollier, „Neue Tabellen und Diagramme für Wasserdampf“ 1906.

\*\*) Jakob, „Die spezifische Wärme und das spezifische Volumen des Wasserdampfes“. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1912, S. 1980.

\*) Zum Beispiel Schüle, „Technische Thermodynamik“ I. 1912, S. 216.

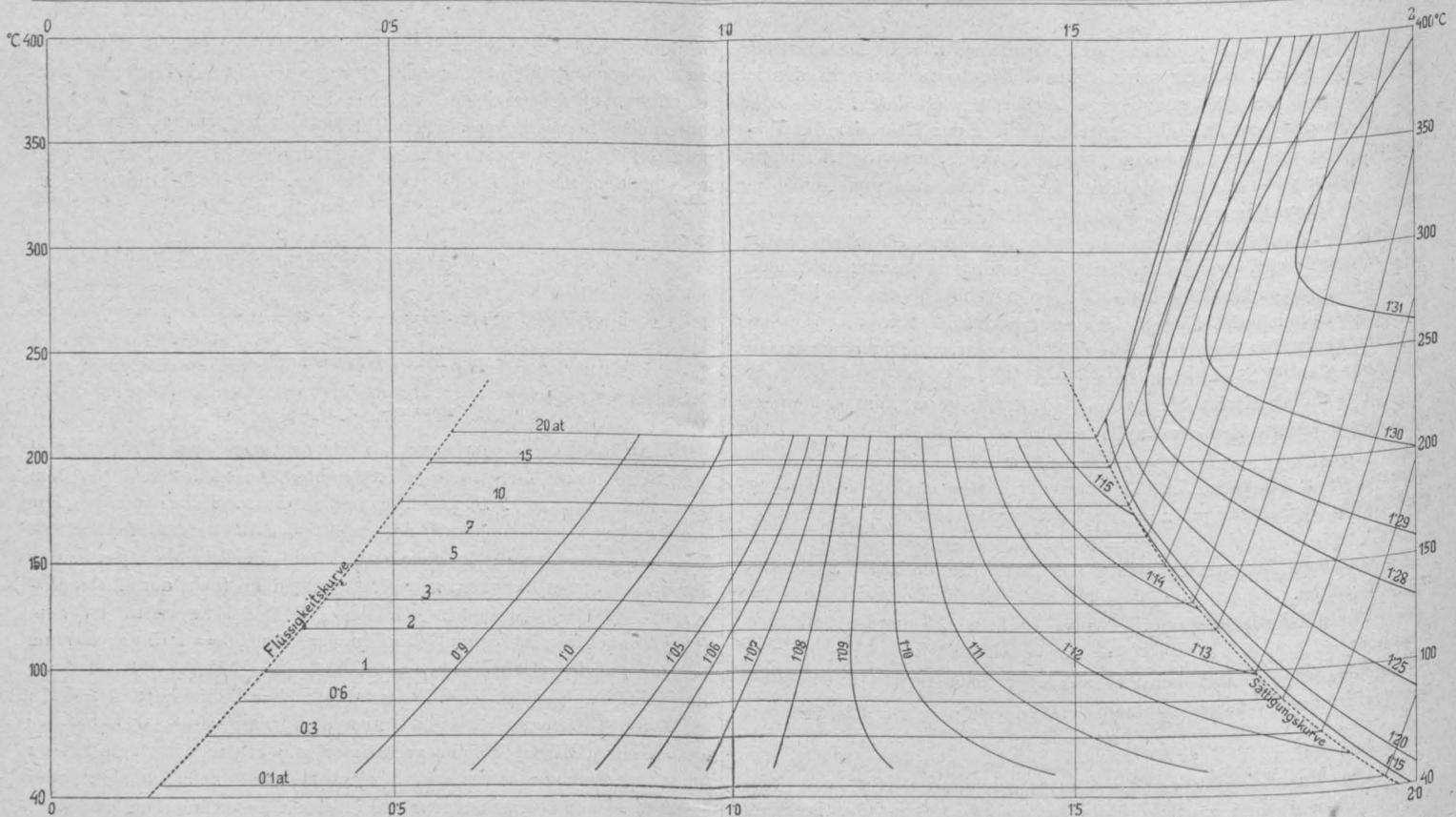


Abb. 1.

sprechende Temperatur. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit den neuesten Beobachtungen über die spezifische Wärme des überhitzten Dampfes, laut welcher die spezifische Wärme bei konstantem Druck mit zunehmender Temperatur zuerst sinkt, bei einer gewissen Überhitzung den kleinsten Wert hat und dann wieder steigt. Wir sehen weiter, daß bei unveränderlicher Temperatur der Exponent des überhitzten Dampfes mit abnehmendem Druck zunimmt, in der Nähe der Sättigungskurve schnell, weiter von dieser langsam. Die Kurven zeigen, daß bei hoher Überhitzung der Exponent sich dem des gasförmigen Zustandes 1,33 nähert, welcher Wert jedoch nur bei kleinen spezifischen Drücken erreicht wird. Hochgespannter Dampf selbst bei höchsten Temperaturen weist kleinere Exponenten als 1,33 auf, und zwar je höher der Druck und die Überhitzung sind, desto kleiner ist der Exponent. Aus dem Diagramme ist auch ersichtlich, daß der Exponent 1,33 kein Grenzwert ist, denn die Kurven zeigen, daß bei kleinem Druck und hoher Überhitzung der Exponent diesen Wert überschreiten wird. Den gewöhnlich benutzten Drücken von 10 bis 15 Atm. und 250° bis 350° C Dampf Temperatur entspricht laut unserem Diagramme ein Exponent von 1,27 bis 1,30. Durch adiabatische verlustfreie Expansion dieses Dampfes auf den Enddruck von 1 Atm. sinkt der angeführte Exponent auf 1,125 bis 1,13. Den hyperbolischen Verlauf der Kurven des unveränderlichen Exponenten in dem Überhitzungsgebiete habe ich auch bei anderen Dämpfen, wie zum Beispiel bei dem Ammoniak und der schwefeligen Säure, konstatiert und scheint daher dieser allgemeine Gültigkeit zu haben. Da der hochüberhitzte Dampf in dem weit von der Sättigungskurve liegenden Gebiete in den Gaszustand übergeht, sich als Gas verhält und eigentlich als Gas bezeichnet wird, können wir ähnlich verlaufende Kurven des unveränderlichen Expansionsexponenten auch bei den Gasen erwarten. Leider wurde noch bei keinem Gase der Zustand in den erforderlichen weiten Grenzen genau ermittelt, so daß die Existenz solcher Kurven bei den Gasen hier nicht nachgewiesen werden kann; die Zukunft wird jedoch zeigen, ob unsere Erwartungen begründet sind. Das praktisch benutzte Gebiet bei den Gasen ist von der Sättigungskurve derselben weit entfernt, so daß der Exponent  $k = \frac{c_p}{c_v}$  in diesem Gebiete eine ziemlich kleine Veränderlichkeit aufweist, wie der Verlauf der Kurven deutlich zeigt. Den meist benutzten Wert 1,40 müssen wir als mittleren für dieses Gebiet betrachten.

Die Ergebnisse unserer Betrachtungen können wir also durch den Satz ausdrücken:

In dem dampf- und gasförmigen Zustande des Stoffes existiert eine gewisse Kurve der maximalen Exponenten  $k$ , welche als Verbindungslinie der Gipfel der hyperbolischen Kurven des unveränderlichen Exponenten verläuft. Von dieser Kurve nach beiden Seiten hin sinkt der Exponent, und zwar desto mehr, je weiter der Zustand von dieser Kurve entfernt ist.

Die bisherigen Betrachtungen betreffen die theoretische adiabatische Expansion ohne jeweilige Verluste. Es ergibt sich nun die Frage, wie die wirkliche Expansionskurve der Dampfmaschine verläuft. Diese Frage wurde schon viel besprochen. So bewegt sich zum Beispiel nach Dörfels Beobachtungen der Expansionskoeffizient bei den Heißdampfmaschinen innerhalb 1,1 bei den mäßigen und 1,25 bei den höchsten benutzten Temperaturen, in der Regel überschreitet er jedoch nicht 1,20. Laut diesen Angaben hatte Hrabák\*) bei der Berechnung der Heißdampfmaschinen folgende Exponenten benutzt:

Mittelhohe Überhitzung (80 bis 120° C), kleine Füllungen 1,2, große Füllungen 1,1, sehr hohe Überhitzung (120 bis 160° C), kleine Füllungen 1,25, große Füllungen 1,15.

Trotz dieser wie auch anderer verlässlicher Daten will ich meine Ergebnisse bei den Satt- und Heißdampfmaschinen anführen, wenn sie auch von diesen nicht viel abweichen, da sie die Beobachtungen von vielen neuen Dampfmaschinen einschließen und einige interessante Ergebnisse zeigen.

Ich habe, wie erwähnt, eine bedeutende Anzahl der Indikator-diagramme von verschiedenen Satt- und Heißdampfmaschinen der letzten Zeit untersucht, um den Exponenten der Expansionskurve zu ermitteln. Die Expansionskurve der Dampfmaschine wird in hohem Maß durch Undichtheit der Ein- und Ausströmungsorgane, des Dampfkolbens und die Bauart des Dampfzylinders beeinflusst, welche Umstände selbst bei einer und derselben Maschine je nach Beschaffenheit des Dampfes verschieden sind. Es muß also das Indikator-diagramm von vielen Dampfmaschinen bei verschiedenen Umständen untersucht werden, um gewisse maßgebende Resultate zu bekommen. Die Undichtheit der Einströmungsorgane der Dampfmaschine hat die Erhöhung der Expansionskurve zur Folge, das heißt, der Exponent der Kurve nähert sich dem Wert 1, ja sinkt sogar unter 1. Bei einigen Diagrammen habe ich den Exponenten bis 0,8 bekommen.

\*) Hrabák, „Hilfsbuch der Dampfmaschinen-Techniker“, 1906, Bd. III S. 12.

Die Undichtheit der Auspuffventile und des Dampfkolbens verursacht dagegen starkes Sinken der Expansionskurve, so daß der Exponent wieder hoch ist (bis 1.4). Die Untersuchung der Indikator-diagramme der Dampfmaschinen mit dicht schließenden Ventilen und Kolben und derselben Maschinen nach längerem Betriebe zeigt, daß der Exponent der Expansionskurve mit der Zeit abnimmt, bei einigen Dampfmaschinen ziemlich stark, was gewiß in der Undichtheit der Steuerungsorgane und des Kolbens seine Ursache hat. Die Expansionskurven der untersuchten Indikator-diagramme der Dampfmaschinen mit kleiner Umlaufzahl gaben einen höheren Exponenten als die der schnelllaufenden Maschinen, was hauptsächlich wieder im größeren Undichtheitsverluste des Dampfkolbens liegen muß. Die Untersuchung ergab weiter, daß die Expansionskurven der Dampfmaschinen mit Schiebersteuerung allgemein einen kleineren Exponenten aufweisen als die Ventilmaschinen mit gut schließenden Steuerungsventilen. Bei großer Füllung zeigt die Expansionskurve einen kleineren Exponenten als bei kleiner Füllung. Es ist zu beachten, daß diese Ergebnisse, die einleuchtend erscheinen, die Indikator-diagramme wirklich zeigen.

Die erwähnte Überprüfung der Expansionskurve von vielen Dampfmaschinen hatte ergeben, daß bei richtig konstruierten Heißdampfmaschinen ohne Dampf-mantel bei dem überhitzten Dampf von 250 bis 350° C Dampf-temperatur und normaler Füllung der mittlere Exponent  $k = 1.155$ , bei dem gesättigten Dampf  $k = 1.08$  ist. Diese Werte wurden bei günstigen Verhältnissen gewonnen, sonst variierte der Exponent bei den Heißdampfmaschinen zwischen 1.08 und 1.18, bei Sattdampfmaschinen zwischen 1 und 1.10.

Wir haben ausdrücklich bemerkt, daß die Werte 1.155 bei dem Heißdampf, 1.08 bei dem Sattdampf einen mittleren, der ganzen Expansionskurve entsprechenden Exponenten bedeuten. Der wirkliche Exponent ist selbstverständlich veränderlich, am Anfang der Expansion größer als zum Ende. Die geprüften Indikator-diagramme der Heißdampfmaschinen haben gezeigt, daß im Mittel bei den gewöhnlich benutzten Admissionsdrücken von 10 bis 14 Atm. und 250 bis 350° C Dampf-temperatur der Exponent von za. 1.20 in der Anfangsperiode auf 1.10 in der Endperiode der Expansion sinkt. Der Einfluß des Druckes und der Temperatur auf den Exponenten in den oben angeführten Grenzen zeigte sich unbedeutend. Bei den Sattdampfmaschinen von 10 bis 14 Atm. Admissionsspannung bewegt sich der Exponent zwischen 1.11 am Anfang und 1.05 am Ende der Expansion. Bei richtiger Konstruktion muß also die Expansionskurve mit veränderlichem Exponenten gezeichnet werden. In den meisten Fällen der technischen Praxis, wo es sich nicht um vollkommene Richtigkeit handelt, genügt es jedoch, mit einem mittleren Exponenten zu rechnen, da die dadurch gewonnenen Resultate von den wirklichen nicht viel abweichen.

Vergleichen wir nun diese Resultate mit den bei der adiabatischen verlustfreien Expansion (Abb. 1), so sehen wir, daß der wirkliche mittlere Exponent der Expansionskurve der Heißdampfmaschine 1.155 gegen den mittleren theoretischen Wert 1.25, bei den Sattdampfmaschinen 1.08 gegen 1.135 beträgt. Der angeführte Exponent der Sattdampfmaschine 1.08 entspricht laut unserem Diagramme einem nassen Dampf von der spezifischen Dampfmenge  $x \approx 0.6$ , welche Nässe der Admissionsdampf selbst bei starkem Mitreißen von Wasser aus dem Kessel nicht enthalten kann. Diesen Umstand müssen wir dadurch erklären, daß das mit dem Dampf mitgerissene sowie durch Expansion gebildete Wasser während der Expansion durch heiße Zylinderwände verdampft wird, so daß die Expansionskurve einen höheren Verlauf als die Adiabate hat. Bei der Heißdampfmaschine fällt dieser Umstand wegen der höheren Zylinder-temperaturen eben so stark ins Gewicht, daß der Exponent der wirklichen Expansion von der adiabatischen auch bedeutend abweicht.

Die aus den Indikator-diagrammen bestimmten mittleren Expansionskoeffizienten  $k = 1.155$  für Heißdampf und 1.08 für Sattdampf entsprechen den normalen Betriebsdampfmaschinen ohne Dampf-mantel bei gut schließenden Steuerungsorganen und Kolben. Die Kolbengeschwindigkeit, das Dichtschließen der Steuerungsorgane und des Kolbens, die Konstruktion des Dampfzylinders, geheizter Zylinder und Deckel beeinflussen in hohem Maß die Expansionskurve. Bei der langsam laufenden Ventilheißdampfmaschine habe ich zum

Beispiel einen mittleren Exponenten von 1.30 gefunden, während dieselbe Maschine bei denselben Verhältnissen und großer Umlaufzahl den mittleren Exponenten 1.15 aufwies. Der Einfluß der oben erwähnten Umstände auf die Veränderlichkeit und Größe des Expansionsexponenten ist so bedeutend und unerforschbar, daß wir allgemeingültige Sätze für die wirkliche Expansionskurve der Dampfmaschine nicht aussprechen können, und müssen wir uns mit der früher angeführten Veränderlichkeit des Exponenten und deren mittleren Werten begnügen.

Was die Veränderlichkeit des Exponenten bei hoher Überhitzung (oberhalb unserer Verbindungskurve der maximalen Exponenten) betrifft, konnte ich diese mangels der betreffenden Indikator-diagramme nicht beurteilen, da so hohe Überhitzungen bei den Dampfmaschinen gewöhnlich nicht vorkommen. Laut unserer theoretischen Ergebnisse müßte der Exponent bis zu einem gewissen Werte steigen und erst von diesem ab sinken.

Unsere Ergebnisse sind für die Berechnung der Dampfmaschinen ziemlich bedeutsam. Es ist allgemein bekannt, daß wegen größerer Exponenten des Heißdampfes die Expansionslinie der Heißdampfmaschine schneller als die der Sattdampfmaschine sinkt, daß also eine Heißdampfmaschine bei derselben Füllung eine kleinere Leistung als die Sattdampfmaschine hat. Diese Verminderung ist von der Füllung der Maschine abhängig, bei größerer Füllung ist sie kleiner als bei kleineren. Bei dem bisher benutzten Expansionsexponenten des Heißdampfes von 1.20 bis 1.25 ist die Verminderung der Leistung gegenüber dem Sattdampf, besonders wenn hier der Exponent 1 benutzt wurde, ziemlich groß und wurde bis auf 20% \*) angegeben. Unsere Ergebnisse zeigen, daß diese Verminderung der Leistung kleiner ist. In Abb. 2 sind theoretische Arbeitsdiagramme

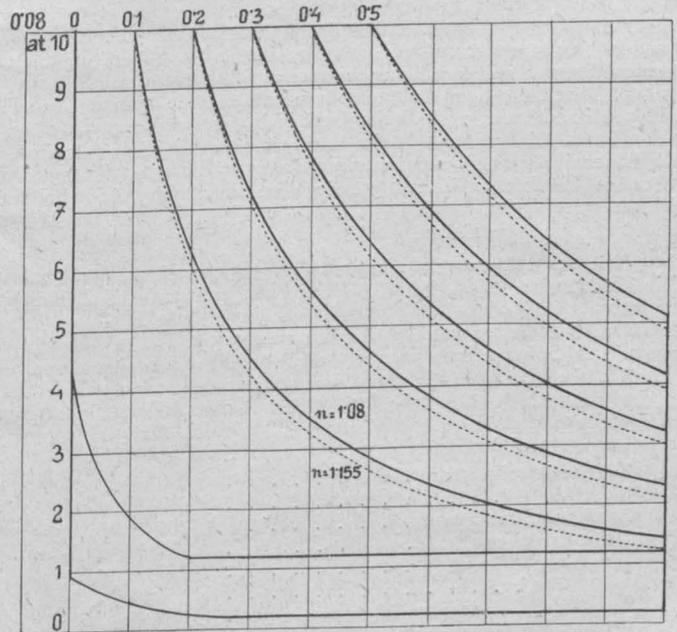


Abb. 2.

einer Auspuff- und Kondensationsdampfmaschine für 10 Atm. abs. Admissionsdruck und 8% schädlichen Raum bei verschiedener Füllung dargestellt. Die vollgezogenen Expansionskurven entsprechen dem Sattdampf mit  $k = 1.08$ , die punktierten dem Heißdampf mit  $k = 1.155$ . Der Vergleich der durch das Planimetrieren bemessenen Diagrammflächen bei dem Satt- und Heißdampf gibt folgende Werte:

Füllung des Zylinders in %	10	20	30	40	50
Größere Leistung der Sattdampfmaschine gegenüber der Heißdampfmaschine in %	6.2	4.8	3.5	2.3	1.1
bei der Auspuffmaschine	4.3	3.4	2.6	1.8	1.0.
bei der Kondensationsmaschine					

Die Verminderung der Leistung der Heißdampfmaschine gegenüber der Sattdampfmaschine ist bei dem Auspuff größer als bei der Kondensation, was die Diagramme offensichtlich zeigen. Wir

\*) Siehe zum Beispiel Hrabák, „Hilfsbuch für Dampfmaschinen-Techniker“ 1906, III, S. 15.

sehen, daß bei kleiner Füllung die Leistung der Heißdampfmaschine bei Auspuff maximal um 7%, bei Kondensation maximal um 5% sich vermindert, also bedeutend weniger als oft angegeben wurde, was freilich in der Annahme eines kleineren Exponenten liegt.

Die Expansionskurve ist für die Berechnung der Dampfmaschine sehr wichtig, da sie die Leistung beeinflusst. Die unrichtige Wahl des Exponenten kann besonders bei den Heißdampf- und großen mehrzylindrigen Dampfmaschinen ziemlich große Fehler herbeiführen. Die Kenntnis der richtigen Exponenten der Expansionskurve ist noch in anderer Hinsicht wichtig, da wir die Dichtigkeit der Ein- und Ausströmungsorgane sowie des Kolbens leicht beurteilen können, was zu erkennen oft ziemlich schwierig ist. Weist die Expansionskurve des Indikatordiagrammes einen hohen Exponenten auf, so können wir auf Undichtigkeit des Auspuffventiles und des Dampfkolbens schließen, bei kleinem Exponenten ( $k \approx 1$ ) auf Undichtigkeit des Einströmungsventiles.

**Zusammenfassung.** Es wurde die Veränderlichkeit des Expansionsexponenten in dem nassen und überhitzten Gebiete des Wasserdampfes berechnet und graphisch dargestellt. Auf Grund der Indikatordiagramme wurde bei den Satt- und Heißdampfmaschinen der Exponent der Expansionskurve bestimmt.

## Mitteilungen aus verschiedenen Fachgebieten.

**Künstlich getrockneter Lackanstrich.** („Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ 1913, Nr. 24.) Die Hudson und Manhattan-Bahn verwendet seit einiger Zeit künstlich getrockneten, gefärbten Lack, der besser glänzen soll, hiebei aber auch härter und biegsamer sein soll. Ein solcher Lack soll in za. drei Stunden trocken sein. Die genannte Bahn überzieht ihre Wagen mit einem vierfachen Lacküberzug und sind stets bloß zwei bis drei Wagen in der Lackiererei. Infolge der künstlichen schnellen Trocknung kann der Lack eine viel größere Verdünnung aufweisen und somit Bestandteile enthalten, die eine harte, zähe Oberfläche abgeben. Durch die hohe Temperatur wird rasch der ganze Überschuss an Terpentin entfernt, weshalb der Lack bedeutend verdünnt aufgetragen werden kann. Die genannte Bahn lackiert ihre Wagen — da sie sehr viele Tunnel besitzt — nur innen und erzeugt die hohe Wärme durch elektrische Heizkörper in den versiegelten und gut wärmedicht abgeschlossenen Wagen. Außen werden die Wagen bloß mit Rostschutzfarbe gestrichen.

E. K.

**Heißdampfzügerlokomotive der schwedischen Staatsbahnen.** („Die Lokomotive“ 1913, Nr. 12.) Diese Lokomotiven — E-Heißdampflokomotive mit Schmidtschem Überhitzer, Serie R — sollen auf einer Maximalsteigung von 1% Erztransporte von 1300 t Gewicht befördern. Die Lokomotiven wurden teils von Motala Verkstads Uya Aktiebolag, teils von Uydquist & Hohn geliefert. Die auf der maximalen Steigung bei 1456 t Gesamtbelastung erreichte Geschwindigkeit war 12.1 km bei 45% Füllung. Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind nachstehende:

Zylinderdurchmesser	700 mm,
Kolbenhub	640 „
Laufkreisdurchmesser	1300 „
Dampfspannung	12 Atm. Überdruck,
Heizfläche (gesamte)	253.5 mm <sup>2</sup> ,
Rostfläche	3.15 „
Anzahl der Siederohre 50/44 mm Dm.	193 Stück,
Anzahl der Rauchrohre 133/124 mm Dm.	30 „
Dienstgewicht	84.8 t,
Leergewicht	76.5 „
maximale zulässige Geschwindigkeit	45 km/Std.,
Radstand	14.8 m,
Länge über Puffer	19.85 „
Dienstgewicht samt Tender	130 t,
Wasservorrat	20 „
Kohlenvorrat	4 „

Die Maschine hat Kolbenschieber von 220 mm Durchmesser und Heusinger-Steuerung. An den Zylindern sind selbsttätige Ventile angebracht, die als Druckausgleichventile wirken. Die Lokomotive hat Luftdruckbremse und sind alle fünf gekuppelten Achsen einseitig abgebremst. Der Gesamtbremsklotzdruck beträgt bei 3.5 Atm. Luftdruck 40% des Dienstgewichtes. Der Führerstand ist links angeordnet. Der Sandstreuer bedient vier Räder. Die vorderste und die letzte Achse sind verschiebbar angeordnet (um 20 mm nach jeder Seite), so daß der feste Radstand bloß 2900 mm beträgt. Bei diesen zwei Achsen sind infolgedessen die Lagerschalen der Kuppelstangen um 42 mm kürzer als die Zapfen. Der Tender ist vierachsrig mit zwei Drehgestellen. Eine Lokomotive dieser Type wurde mit elektrischer Beleuchtung eingerichtet und trägt zu diesem Behufe eine kleine Dampfturbine von 1.5 PS. Das Führerhaus ist wegen der großen Kälte geschlossen.

E. K.

**Bebauung oder Verbauung.** In Nr. 4 des 1. Jahrg. dieser „Zeitschrift“ erklärt Baurat Faßbender den Ausdruck „Bebauung“ als sprachlich unrichtig. Demgegenüber möchte ich feststellen, daß das Wort „Verbauung“ für die Ausführung von Bauwerken auf dem dazu geeigneten Gelände, bezw. für den hiedurch geschaffenen Zustand außer in der Bauordnung für die Reichshaupt- und Residenzstadt Wien (Gesetz vom 17. Jänner 1883 und 26. Dezember 1890) nur noch in den Bauordnungen für Brünn, Olmütz, Iglau und Znaim und für die Markgrafschaft Mähren mit Ausnahme der eben genannten Städte sich vorfindet. Dagegen werden die Ausdrücke „Bebauung“, bezw. „bebaut“ und „unbebaut“ ausnahmslos in den folgenden Bauvorschriften gebraucht: Baupolizeiverordnung für die Vororte von Berlin, Baupolizeiverordnung für Charlottenburg, Baupolizeiliche Vorschriften der Stadt Breslau, Baupolizeiverordnung für die Stadt Düsseldorf, Bauordnung der Stadt Heidelberg, Bauordnung und Baupolizeiordnung von Darmstadt, Bauordnung von Frankfurt a. M., Bauordnung von Karlsruhe, Münchener Bauordnung und „Bemerkungen zur Münchener Bauordnung“. Erwähnt sei noch, daß in der Bauordnung für das Königreich Württemberg und in jener der Stadt Heidelberg außerdem der Ausdruck „Überbauung“ im Sinne von „Bebauung“ gebraucht wird.

Aber auch das „Deutsche Wörterbuch“ der Brüder Grimm — sprachwissenschaftlich allgemein als autoritativ anerkannt — kennt für die oben gekennzeichnete Tätigkeit nur das Zeitwort „bauen“. Es führt zum Beispiel die Stelle an: „Die ganze Ebene, die Brandstätte ist jetzt mit Häusern bebaut“. Bezüglich des Ausdruckes „verbauen“ weiß es nur folgende Bedeutungen aufzuzählen: 1. zum Bauen verwenden, z. B. Bauholz, Steine, aber auch „sein Geld verbauen“, wobei Goethe angeführt wird, der sagt: „Ich habe hier an 100.000 Ducati verbaut“; 2. durch Bauen unbrauchbar, unzugänglich machen, durch Bauen versperren, wobei auf das Mittelhochdeutsche verwiesen wird: „un will ich disen undene in den turm legen un wil den turm lazen vorbüwen innwendig“, ferner absperren mit der Nebenbedeutung „zum Schutz“ oder „zur Abwehr“, wobei an „eine Festung verbauen“ = „in Verteidigungszustand setzen“ erinnert wird; 3. fehlerhaft, falsch bauen („Er hat das Haus verbaut“), auch sich durch Bauen in Nachteil bringen, wobei das Spätmittelhochdeutsche: „das sie sich an den vorgeannten grubin sere verbüwet un doran faste schaden genommen haben“ herangezogen wird; 4. bergmännisch: zu Ende bauen, ausbauen; 5. ebenso: eine Zeche „verbaut sich“ (so viel wie: „eine Zeche liefert so viel Ausbeute, als zu ihren Kosten erfordert wird“).

Das „Deutsche Wörterbuch“ verwendet also „verbauen“ nur in der Bedeutung: durch Bauen verdecken, versperren, unbrauchbar machen, so daß das Wort „verbauen“ nur dort gebraucht werden soll, wo diese in gewisser Hinsicht schädigende Wirkung eines Baues hervorgehoben werden soll. In diesem Sinne ist dieses Wort in den beiden folgenden Zitaten von Voß gebraucht: „Kein reicher Mann verbaut Uns Mond- und Sonnenschein“ und „... und wo in schmales Gefilde sich Aussicht durch die Verbauung öffnet, wie sehnsuchtsvoll weilet er oben und schaut“.

Stadtbaudirektor Ing. Goldemund.

**Eröffnung der „Versuchsanstalt für Wasserbau“.** Am 23. März l. J. hat die Eröffnung der IX. Severingasse 7 neu errichteten Versuchsanstalt für Wasserbau durch den Minister für öffentliche Arbeiten Dr. Trnka stattgefunden. In einer Ansprache an den Minister erläuterte zunächst Sektionschef Dpl. Ing. Ernst Lauda den Zweck der Anstalt, der vornehmlich darin gipfelt, mit Hilfe von wissenschaftlich durchgeführten Versuchen die Grundlagen für eine technisch richtige und möglichst wirtschaftliche Ausführung von Wasserbauten zu gewinnen. In Beantwortung dieser Ansprache verwies der Minister vorerst auf die wissenschaftliche Bedeutung der neuen Versuchsanstalt und auf die großen wirtschaftlichen Vorteile, welche von ihrer Aktivierung zu erhoffen sind; der Minister dankte sodann allen jenen Faktoren, welche die Anstalt materiell unterstützt hatten (Donauregulierungskommission, galizische Flußregulierungskommission) und den Beamten des Ministeriums für öffentliche Arbeiten (Sektionschefs Lauda und Siedek, Ministerialrat Micheluzzi und Obergeringenieur Schaffernak), die mit der technischen Ausführung des Laboratoriums betraut waren. Der Minister würdigte schließlich die Leistungen der an dem Bau und der Installation beteiligt gewesen Firmen, insbesondere Rella & Neffe, Teudloff & Dittrich, Österreichische Siemens-Schuckert-Werke und Otto A. Ganser, und erklärte die Anstalt für eröffnet, indem er an die mit ihrer Leitung betrauten Ingenieure des hydrographischen Dienstes die Aufforderung richtete, die ihnen nunmehr zur Verfügung stehenden Hilfsmittel reichlich auszunutzen und auf dieser neuen Stätte wissenschaftlicher Forschung eine ersprießliche und dem Vaterlande zum Vorteil gereichende Tätigkeit zu entfalten.

Der Vorstand des hydrographischen Dienstes im Ministerium für öffentliche Arbeiten Sektionschef Siedek beschrieb nun in kurzen Zügen die Einrichtung der Anstalt sowie das Wesen der zur Darstellung gebrachten Versuche und brachte am Schlusse eine Denkschrift über den Bau und die Einrichtung der Anstalt zur Verteilung, aus der Nachstehendes hervorzuhoben ist:

Die Anstalt ist in einem Saale, dem eigentlichen Versuchsraum von 38 m Länge, 8.2 m Breite und 5.1 m Höhe sowie in mehreren Nebenlokalitäten (Kanzlei, Werkstätte, Zeichenzimmer, Sanddepot und Dunkelkammer usw.) untergebracht. Zur Durchführung der Versuche dienen das Flußbaugerinne von 27 m nutzbarer Länge, 3 m Breite und 1.05 m Tiefe in Eisenbeton ausgeführt sowie das sogenannte hydraulische Gerinne von 18 m Länge, 1 m Breite und 1 m Tiefe, von welchem 10 m Länge gleichfalls aus Eisenbeton hergestellt, während 8 m beiderseits mit Glaswänden versehen sind, um die inneren Vorgänge im Wasser bei Versuchen genau beobachten zu können. Das für die Versuche erforderliche Wasser wird aus einem 30 m langen, 3 m breiten und 1.70 m hohen Behälter, der sich unterhalb des Flußbaugerinnes befindet, durch zwei elektrisch betriebene Zentrifugalpumpen von 200 und 100 l/Sek. Leistung je nach Bedarf in den Hochbehälter gehoben, gelangt von diesem unter gleicher Druckhöhe, die mittels eines 40 m langen Überfalles für das Überschußwasser erzielt wird, durch zwei Bodenrohre je nach dem Versuch zum Einlaufschieber des Flußbau- oder des hydraulischen Gerinnes. Die Schieber sowie die folgenden Vorkehrungen zur Beruhigung und präzisen Messung des Gerinnes zuströmenden Wassers sind gleichartig für jedes Gerinne angeordnet; es sind dies: der Zwischenbehälter, der Zulaufbehälter, der Meßüberfall und die Beruhigungskammer. Aus letzterer tritt das Wasser durch einen an der Sohle der oberen Stirnmauer angebrachten Schlitz in das betreffende Versuchsgerinne ein.

Hat das Wasser seine Arbeit im Flußbaugerinne vollbracht, so fließt es über einen in einer verstellbaren Schütze eingefügten Überfall in einen Schacht, von diesem zum sogenannten Sandfang, wo alle mitgerissenen Körper zurückgehalten werden, und fällt schließlich in den unter dem Flußbaugerinne befindlichen Hauptbehälter zurück. Vom hydraulischen Gerinne fließt das Wasser durch eine Klappenöffnung in einen Schacht, der mittels eines Verbindungskanals mit dem Hauptbehälter kommuniziert. Beide Gerinne können auch durch Entfernung der im oberen Teile eingefügten Holzwände und Abschluß des Zwischenganges mittels Dammbalken vereinigt und sodann zu Versuchen über die Wirkung von Retentionsbecken, über Vorgänge bei Flußmündungen oder Flußteilungen, Flußkrümmungen u. dgl. verwendet werden.

Eine Anzahl von Präzisionsinstrumenten, und zwar Limnigraphen, Spitzenmaßstab und Profilzeichner ermöglichen die genaueste Messung der Niveaus an den Überfällen, bezw. in den beiden Gerinnen sowie die Darstellung der plastischen Profilformen im Flußbaugerinne.

Bei der Eröffnung wurde im Flußbaugerinne, in welchem eine 4 km lange Strecke der Donau bei Ebersdorf oberhalb Melk plastisch in den entsprechenden Verjüngungsverhältnissen dargestellt war, die Wirkung von Regulierungsbauten bei Mittel- und Hochwasser auf die Ausbildung der Flußrinne und die Verlandung demonstriert. Im die hydraulischen Gerinne gelangten die Erscheinungen, die sich bei einem Normalüberfalle von 1 m Breite und einer Wassermenge bis zu 300 l/Sek. in den verschiedensten Stadien ergeben, zur Vorführung. Beide Versuche, die gewissermaßen die Richtung der vorzunehmenden Forschungen im allgemeinen charakterisieren sollten, befriedigten die Anwesenden in hohem Maße.

## Rundschau.

**Dürfen Stadtgemeinden kaiserliche Rechte ausüben?** Bei autonomen Körperschaften besteht schon lange der Gebrauch, daß die ständig angestellten Beamten Amtstitel und mitunter auch als Auszeichnung solche Titel erhalten, die beim Staate eingeführt sind. Aber stets muß deutlich zu erkennen sein, die welcher Art die ernennende oder verleihende Körperschaft angehört. So gibt es Landes-, bezw. Stadtbauräte, Forsträte, Rechnungsräte usw. In neuerer Zeit verleihen aber auch Städte ohne eigenes Statut dem Beamten, der mit der Leitung der Bauangelegenheiten dauernd betraut ist, den Amtstitel eines Baurates. Es besteht keine durch ein Gesetz oder durch eine Verordnung festgelegte Bestimmung, welche Stadtgemeinden die Verleihung von Titeln, seien es Amtstitel oder Auszeichnungen, an ihre ständig angestellten Beamten untersagen würde. Anders steht es aber mit der Verleihung des Titels eines städtischen Baurates an eine nur für eine begrenzte Zeitdauer oder für eine bestimmte Arbeit in den Dienst einer Stadtgemeinde aufgenommene Person, wie dies unlängst seitens einer Gemeindevertretung tatsächlich geschehen ist. Eine derartige Verleihung hat den Charakter einer Auszeichnung und ist unzulässig, gleichviel, ob es sich um die Vertretung einer autonomen Stadtgemeinde oder einer Stadtgemeinde ohne eigenes Statut handelt. Ein Beschluß in dieser Richtung erhält noch eine Verschärfung, wenn die ausgezeichnete Person nicht in der Lage ist, die Bedingungen zu erfüllen, welche für die Aufnahme in den ständigen Baudienst der Gemeinde gefordert werden müssen. Hoffentlich wird der erwähnte vorgekommene Fall Veranlassung zu einer Regelung der ganzen Angelegenheit geben, die hauptsächlich für die akademisch gebildete Technikerschaft von Interesse ist, weil gerade sie bei den Titelverleihungen von autonomen Körperschaften am meisten betroffen wird.

St. Ing.-Del.

**Die Baumwolle und ihre Gewinnung.** Die Baumwolle entstammt einer in der Regel nur 1 bis 1 1/2 m und nur in Ausnahmefällen bis 5 m hohen Pflanze. Dieselbe ist zumeist einjährig und hat einen zuerst krautartigen, später holzigen Stengel von Finger- bis Armdicke. Die langgestielten Blätter sind herzförmig, meist fünflappig gezahnt, etwa 10 cm lang und ebenso breit. Die Blüten wachsen einzeln oder zu zweien aus den Blattwinkeln hervor. Sie haben 5 am Grund zusammengewachsene Blumenblätter, deren Farbe unten rot und nach oben hin blaßgelb wird. Aus den Blüten entwickelt sich die Frucht, die aus einer drei- bis fünffächerigen Kapsel von etwa Walnußgröße besteht. In dieser sitzen die Samenkörner, welche von feinen Wollfasern umhüllt sind. Reifen die Samen, so wird die Kapsel von den elastischen Wollknäueln aufgesprengt und diese quellen aus derselben hervor. Die Heimat der Baumwollpflanze, welche in mehreren Arten vorkommt, ist in Indien zu suchen, wo sie nachweisbar bereits 3- bis 4000 Jahre angebaut wird. Von Ostindien verbreitete sich der Anbau der Baumwollpflanze in alle Weltteile. Infolge ihrer großen Anpassungsfähigkeit an das Klima ist sie auch in den gemäßigten Zonen heimisch geworden und wird jetzt in den meisten Ländern zwischen dem 40. nördlichen und dem 35. südlichen Breitengrade angepflanzt. Eine wichtige Arbeit, die der Ernte unmittelbar folgt, ist das Abtrennen der Wolle von den mit ihr verwachsenen Samenkörnern. Dieselbe erfolgt durch besondere Entkörnungsmaschinen. Diese sind so eingerichtet, daß die zu entkörnende Wolle an Messern vorbeigeführt oder zwischen Sägenblättern hindurchgezogen wird, wobei die Durchgangswege so eng sind, daß wohl die Wolle, nicht aber die etwa wickenkorngroßen Samen durchgehen, welche letztere deshalb von den Haaren abgeschnitten oder abgerissen werden. Die entkörnte und gereinigte Wolle wird in Ballen von bestimmter Größe verpackt und so in den Handel gebracht, während die Samen, so weit sie nicht zur Aussaat erforderlich sind, zu Öl verarbeitet werden. Bei der Baumwolle werden verschiedene Sorten unterschieden, wobei vor allem der Herkunftsort, die Feinheit und die Länge der Faser sowie die Farbe bestimmend sind. Die Länge der Faser, welche den Wert der Wolle für Spinnereizwecke in weiten Grenzen beeinflußt, schwankt zwischen 10 und 50 mm. Die frische Baumwolle ist nicht reinweiß, sondern hat einen gelben Farbenton. Die gelbe Farbe gilt sogar als Zeichen besonderer Güte, wohingegen reinweiße Wolle den geringeren Qualitäten zugezählt wird. Die für viele Zwecke beliebte schneeweiße Farbe der Wolle wird derselben durch Bleichen erteilt, wobei der natürliche Faserfarbstoff entweder verfärbt oder entfernt wird. Als Bleichmittel kommen vor allem Chlorverbindungen, alkalische Lösungen und Säuren zur Verwendung.

TIK.

**Deutsche Seekarten.** Das deutsche Seekartenwerk, dessen Herausgabe der Staatssekretär v. Tirpitz im Jahre 1900 angeregt hat, um Deutschlands Kriegs- und Handelsmarine von den ausländischen Seekarten unabhängig zu machen, ist im Jahre 1912/13 um 50 neue Seekarten bereichert worden. Die erfreuliche Entwicklung des deutschen Seekartenwerkes veranschaulichen folgende Zahlen: 1902 waren 127 Seekarten vorhanden; ihr Umsatz in der Marine, bei Behörden und im Handel betrug 24.000 Stück. Im Jahre 1912 waren dagegen 460 Seekarten vorhanden; ihr Umsatz bezifferte sich auf 84.000 Stück, wovon allein rund 34.000 Stück im Handel abgesetzt wurden. Von den 460 jetzt vorhandenen Seekarten sind 170 Karten der Nord- und Ostsee, 92 des Englischen Kanals und der Küsten des Atlantischen Ozeans, 44 des Mittel- und Roten Meeres, 47 des Indischen Ozeans, 6 Weltkarten und Karten der magnetischen Werte. Deutsche Seehandbücher gab es im Jahre 1902 erst 20; ihr Umsatz erreichte 3350 Stück, während im Jahre 1912 bereits 42 Seehandbücher vorhanden waren, die in einer Anzahl von 6000 Stück umgesetzt wurden. Von Seehandbüchern wurden zuletzt die vollständige Neubearbeitung des Handbuches der Ostküste Afrikas, ferner das Südseehandbuch, Teil II Bismarck-Archipel, Teil III Kaiser Wilhelms-Land, Teil IV bis VI die Karolinen- und Marschallinseln herausgegeben. Ferner erschienen Neuauflagen des Mittelmeerhandbuches, Teil IV Griechenland und Kreta und Teil V die Levante sowie des Nordsee-Handbuches, westlicher Teil; außerdem ein Nachtrag und 38 Ergänzungen zu Seehandbüchern. Bei seiner Vollendung wird das deutsche Seekartenwerk etwa 1800 verschiedene Seekarten und etwa 65 Seehandbücher umfassen.

TIK.

**Das Verkehrswesen in Kamerun.** In Kamerun liegt das Verkehrswesen noch recht im argen. Im Jahre 1911 wurde die 160 km lange Nordbahn von Duala—Bonaberi nach den Manengubabergen dem öffentlichen Verkehr übergeben. Diese Bahn soll hauptsächlich die reichen Ölpalmdäler dieser Distrikte erschließen. Die Kameruner Mittellandbahn, die Duala mit dem schiffbaren Njong verbinden soll, ist nur bis Edea in Betrieb. Darüber hinaus ist der Oberbau nach den letzten Angaben bis Km. 112 verlegt. Im Süden des Schutzgebietes sucht man die mangelhaften Verkehrsverhältnisse durch Verwendung von Lastautomobilen nach Möglichkeit zu verbessern. Ein solcher Automobilverkehr ist gegenwärtig möglich auf der Straße von Kribi über Lolodorf nach Jaunde und ferner von Lolodorf nach Ebolowa. Die Strecke Kribi—Jaunde, etwa 250 km, kann erfahrungsgemäß unter Umständen von einem leichten Kraftwagen in 11 Std. zurückgelegt werden.

TIK.

**Projektierte Stauanlage in Transvaal.** Die vom »Rand Water Board«, der Zentralwasserbehörde für den Witwatersrandbezirk, installierten großen

Pumpenanlagen liefern heute nach einem Berichte der Handels-sachverständigen bei dem deutschen Konsulat in Johannes-burg kaum mehr ein Drittel von dem Quantum wie im Anfang. Die Wasserbehörde, die täglich  $40\frac{1}{2}$  Mill. Liter Wasser verteilen sollte, sieht sich nur noch in der Lage, rund  $33\frac{3}{4}$  Mill. Liter zu liefern. Der Ausfall von  $6\frac{3}{4}$  Mill. Liter muß von den Gruben getragen werden, da die Stadtverwaltungen mit weniger als dem ihnen zustehenden Wasser nicht auskommen können. Die Folge ist, daß manche von den Goldgruben ihren Betrieb einschränken müssen. Die Behörde hat sich nunmehr entschlossen, der immer dringender werdenden Notlage durch ein sehr groß angelegtes Projekt abzuhelfen; es handelt sich um eine Stauanlage im Vaalfluß, der stets reichliche Mengen von Wasser führt. 35 km unterhalb der Ortschaft Vereeniging soll der Fluß durch ein starkes Schützenwehr abgesperrt werden. Für die Konstruktion der Pfeiler ist Eisenbeton in Aussicht genommen, die Schützen sollen aus Eisen sein. Der Fluß wird auf eine Länge von etwa 65 km angestaut werden und die Menge des Wassers wird auf 45.000 Mill. Liter berechnet. Es sollen dem Flusse im Anfang 45 Mill. Liter täglich entnommen werden, eine spätere Steigerung bis zu 90 Mill. Liter ist vorgesehen. Die Pumpenanlagen am Flusse werden in der Nähe der Ortschaft Vereeniging errichtet werden. Vereeniging liegt in der Luftlinie etwa 48 km von Johannes-burg. Der Höhenunterschied zwischen Vereeniging und Johannesburg (mittlere Höhe) ist etwa  $286\frac{1}{2}$  m. Es wird beabsichtigt, die Steigung mittels zweier Pumpenanlagen zu überwinden. Das Wasser wird in ein großes Staubecken etwas südlich von Johannesburg gepumpt und von dort aus nach den verschiedenen Verbrauchszentren geleitet werden. Für die Versorgung der hochgelegenen Stadtteile von Johannesburg muß es nochmals etwa  $91\frac{1}{2}$  m höher, in Wassertürme gepumpt werden. Die Gesamtkosten des Projektes werden auf etwa 28 Mill. Kronen berechnet. Die Zeit für die Ausführung der sämtlichen Arbeiten wird auf  $3\frac{1}{2}$  Jahre geschätzt. V.

**Neue deutsche Bahnbauten in China.** Zwischen Deutschland und China ist ein Abkommen unterzeichnet worden, das neue deutsche Bahnbauten in Nordchina vorsieht. Es handelt sich um zwei Linien: 1. Eine Bahn von Kaumi (an der bisherigen Schantungbahn) nach Tschau fu und darüber hinaus an den Schnittpunkt der Tientsin-Pukaubahn mit dem alten Kaiserkanal in Hantschuang; 2. soll eine Verbindung zwischen der Tientsin-Pukau- und Peking-Hankau-Bahn hergestellt werden, und zwar von Tsinanfu ungefähr nach Schuntetu, wobei die nähere Trassierung in beiden Fällen den Spezialverhandlungen überlassen bleiben wird. Beide Bahnen werden als chinesische Staatsbahnen vom chinesischen Verkehrsministerium gebaut, das zum Bau der Bahnen sich deutschen Kapitals, deutscher Materialien und eines deutschen Chefingenieurs und Betriebsleiters bedienen wird. Die näheren Bedingungen der Trassierung und Finanzierung werden von Spezialkommissären Chinas und Deutschlands sofort festgesetzt werden, man hofft damit in einem Vierteljahre zu Ende zu kommen, so daß noch im Jahre 1914 mit dem Bahnbau begonnen werden könnte. V.

**Eine Kanalverbindung Berlins mit Westdeutschland.** In einer Versammlung des Bundes der Berliner Industriellen hielt der Syndikus des Bundes Dr. R. Schneider einen Vortrag über das Thema: »Berlin und der Mittellandkanal« und führte unter anderem aus: Bis vor vier Jahren hielt Berlins Schifffahrtsverkehr Schritt mit der Entwicklung des Berliner Eisenbahnverkehrs. 1905 betrug der Güterverkehr Berlins mit der Eisenbahn 9.9 Mill. t und zu Schiff 10.1 Mill. t. Seitdem ist der Schiffsverkehr Berlins weit durch die Eisenbahnen überholt, die im Jahre 1912 in Berlin 13.7 Mill. t beförderten, während Berlins Schifffahrtsverkehr auf 8 Mill. t zurückgegangen war. Die Entwicklung neuerer Häfen in Berlin, des Landwehrkanals, des neuen Teltowkanals, hat nicht den Erwartungen entsprochen. Die Ursache ist, daß Berlin heute wie seit Jahrhunderten zu Wasser nur bis zur Elbe und nach Osten Anschluß hat. Der Anschluß Berlins durch den Mittellandkanal nach den westdeutschen Wasserstraßen und nach dem großen produktionskräftigen und kaufkräftigen Gebiet von Westdeutschland ist Berlin versagt geblieben. Nächstes Jahr wird vom Rhein bis zur Weser und überpächstes Jahr bis Hannover ein leistungsfähiger Kanal fertig sein. Für die Berliner Industrie, für Berlins Handel und für den Verbrauch der Berliner Bevölkerung ist der Anschluß des Rhein-Hannoverkanals an die Elbe und dann an die ostdeutschen Wasserstraßen dringend geboten. Ein Nachteil für den Berliner Eisenbahnverkehr wäre dann keineswegs zu befürchten, im Gegenteil würden ihm neue Güter und Frachten zugeführt. V.

**Radiumfabrik in Australien.** Wie die »Z. f. prakt. Maschinenbau« berichtet, werden nach einer Mitteilung englischer Blätter in Sidney aus australischen Mineralien Radiumverbindungen hergestellt, und zwar soll die neue Fabrik 40 mg Radiumbromid wöchentlich liefern können. Sch.

**Eine Explosionsgasturbine von 1000 PS in Betrieb.** Bei dem noch immer ungeschwächt anhaltendem Meinungsäustausch über die Vor- und Nachteile der Gasturbinen dürfte es von Interesse sein zu hören, daß der Pionier der Gasturbine in Deutschland H. Holzwarth, Mannheim, eine

vertikale Gasturbine von 1000 PS gebaut hat, welche nach »Electrical World« mit einem Generator kombiniert ist. Die Turbine liegt auf dem verbreiterten Fundament, während der Generator auf der Turbine aufruhrt. Angeblich soll die Turbine zufriedenstellend arbeiten und der erzielte Wirkungsgrad soll höher als jener der Gasmotoren sein. Im Prinzip besteht die Gasturbine aus einer Anzahl von Explosionskammern, welche rings um das Turbinenrad angeordnet sind, wobei die Explosionsgase in gleicher Weise wie bei der Dampfturbine die Drehung des Laufrades bewirken. Die Turbine kann mit jedem Kraftgas betrieben werden. Das Gewicht der Gasturbine soll ein Viertel jenes einer Gasmotoren gleicher Leistung betragen. Sch.

**Das englische Linienschiff »Queen Elizabeth«.** Mitte Oktober wird nach kaum einjähriger Bauzeit das erste der vier im Vorjahre auf Stapel gelegten gewaltigen Linienschiffe des englischen Bauprogrammes, »Queen Elizabeth«, vom Stapel laufen, das nach dem »Schiffbau« zum erstenmal als Hauptarmierung acht 38.1 cm-Geschütze erhält und 29.000 t Wasserverdrängung haben wird. Parsonsturbinen von 60.000 PS werden dem Schiff 25 Seemeilen Geschwindigkeit verleihen. Die Hauptgeschütze werden in vier in der Mittschiffslinie angeordneten Doppeltürmen untergebracht, wobei die inneren Türme über die äußeren erhöht werden. Ferner ist noch bemerkenswert, daß die Torpedoarmierung vier Doppelausstoßrohre umfassen soll, eine Zahl, die bisher auf keinem englischen Kampfschiff erreicht wurde. Gegen Angriffe aus der Luft werden außer den sonst üblichen Schiffsteilen noch Oberdeck und Schornsteinöffnungen verstärkt. Diese Linienschiffsklasse soll alle bisherigen Linienschiffe an Panzerschutz und Armierung übertreffen. Sch.

**Zur Elektrisierung von Staatsbahnstrecken.** Vor einiger Zeit hat eine kommissionelle Verhandlung über die Errichtung einer Wasserkraftanlage der Staatseisenbahnverwaltung an der Gasteiner Ache in Bockstein zur Erzeugung elektrischer Energie für den Betrieb der österreichischen Staatsbahnen stattgefunden. Nach dem vorgelegten Projekt wird geplant, die gesamten aus dem Einzugsgebiete des Naßfeldes stammenden Wasser durch eine am Ausgang des Naßfeldes zu errichtende Sperre zu fassen und in einem Druckstollen an der rechten Lehne des Tales durch das Massiv des Rathausberges zu einem nächst dem Berghause Heitzinghütte gelegenen Wasserschlosse zu leiten, um derart die Höhendifferenz zwischen dem Naßfelde und dem Talboden in Bockstein auszunützen. Die Abspernung des Naßfeldes erfolgt durch eine in der am nördlichen Talende gelegenen Engstelle zu errichtende Sperrmauer von 118 m Kronenlänge und 36 m maximaler Höhe, wodurch ein Stausee mit 5.7 Mill. m<sup>3</sup> geschaffen wird. Bei dem projektierten Unternehmen stoßen die Interessen dreier wichtiger Faktoren zusammen: Staatseisenbahnverwaltung, Land- bzw. Alpwirtschaft und Bergbau (Goldbergbau der Gewerkschaft Rathausberg). Gewichtige Bedenken werden der geplanten Anlage seitens der Gemeindevorstellung und Kurkommission Bad Gastein hinsichtlich eines eventuellen Mauer- oder Dammbrechens des Stauweihers entgegengebracht. Ein Ausbruch der gewaltigen Wassermassen würde die unfehlbare Vernichtung des ganzen Kurortes zur Folge haben, die vermeintliche Furcht des Fremdenpublikums vor einer derartigen Katastrophe könnte für den Kurort die schlimmsten Folgen zeitigen. In weiterer Folge verliert die landschaftliche Schönheit durch die Anlage des Stauweihers am Naßfeld, durch welche ein Teil des Naßfelder Baches nahezu trockengelegt würde und die vielbesuchten Wasserfälle so gut wie verschwinden, an Reiz, was vom Standpunkte des Fremdenverkehrs vermieden werden soll. Die gehegten Befürchtungen eines Wasserausbruches und der damit verbundenen Gefahr für die Ansiedlungen des Gasteiner Tales wurden aber durch die Gutachten der Sachverständigen, insbesondere durch das geologische Gutachten, vollständig widerlegt und einwandfrei sichergestellt, daß die Fundierung der Sperrmauer auf festem und durchaus verlässlichem Felsgrund möglich ist und eine Gefährdung der Sperre nach den geologischen Verhältnissen des Untergrundes ausgeschlossen erscheint. — Unlängst fand bei Göflan im Vinschgau die wasserrechtliche Hauptverhandlung, betreffend die Errichtung einer großen staatlichen Kraftanlage an der Etsch zur Erzeugung elektrischer Energie für den Bahnbetrieb, statt. Die Verhandlung, die sich auf 13 Tage erstreckte, ergab ein befriedigendes Resultat. Nach dem vorliegenden Projekt, das einen Kostenaufwand von 8 bis 9 Mill. Kronen erfordert, soll die Wasserkraft in der Weise gewonnen werden, daß unter der Mündung des Mühlbaches in Laas am rechten Etschufer ein Wehr eingebaut wird, von wo die Ableitung des Betriebswassers durch einen 6250 m langen Oberwasserkanal erfolgt. Das Betriebswasser wird unterhalb Holzbruck (Gemeinde Nördersberg), wo das Krafthaus errichtet wird, wieder von der Etsch aufgenommen. Das Druckgefälle der Oberwasserleitung beträgt 164 m, woraus sich eine Leistung von 16.400 PS ergibt. Die wasserrechtliche Hauptverhandlung ergab, daß die Kraftanlage nicht nur technisch, sondern auch praktisch durchführbar ist. Das Werk soll nach Maßgabe der frei verfügbaren Kraft auch industriellen, gewerblichen und landwirtschaftlichen Zwecken dienstbar gemacht werden. R.

## Patentanmeldungen\*).

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

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am **1. März 1914** öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Auslagehalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von **zwei** Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente **Einpruch** erhoben werden.

**31. Verfahren zur Herstellung stangen- oder rohrförmiger Gegenstände unmittelbar aus geschmolzenem Metall** mittels hin und her beweglicher Formrohre: Das auch zur Kühlung dienende Formrohr wird auf einem Mundstück zum Eingießen des Metalls hin und her bewegt und übergreift dieses hiebei stets so weit, daß ein Austreten des geschmolzenen Metalls zwischen diesen beiden Teilen verhindert ist, wobei entweder das Rohr oder der Ofen oder beide unabhängig voneinander beweglich sind. — Adam Helmer Pehrson, Guldsmedshyttan, Schweden. Ang. 7. 4. 1913.

**42. Druckerzeugendes Mittel für Wärmemessinstrumente, Wärmeregler, Feuermelder und dgl.**, welches eine Bewegung der wirksamen Teile durch Entwicklung von Gasen und deren Spannkraft erzeugt, bestehend aus einem bei den betreffenden Temperaturen an sich nicht verdampfähigen Material, welches solche Gase gebunden oder absorbiert enthält, die bei der Erwärmung frei werden und bei den in Betracht kommenden Temperatur- und Druckdifferenzen in vollem Gaszustand verbleiben. — Peder Jørgensen Steenbjerg, Frederiksberg (Dänemark). — Ang. 10. 5. 1913.

**42. Einrichtung zum Messen der Strömungsgeschwindigkeit von Gasen, Dämpfen und ähnlichen Mitteln auf kalorimetrischem Wege:** Dem strömenden Mittel wird durch eine Wärmequelle in selbsttätiger Weise Wärme derart zugeführt, daß entweder die Wärmezufuhr oder die durch dieselbe bewirkte Temperaturzunahme in einem der durch die Wärmeübertragung beeinflussten Elemente konstant erhalten bleibt und daß die Temperaturänderungen eines dieser Elemente gemessen werden. — Karl Clapp Thomas, Maddison (V. St. A.). Ang. 10. 5. 1912.

**49. Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern aus gegossenen Stahlblöcken:** Ein in der bereits zum Lochen erforderlichen Querschnittsform gegossener Ingot wird zuerst gelocht, eventuell in der gleichen Hitze einmal gezogen, nach dem Erkalten zwecks gleichzeitiger Beseitigung der Oberflächenunreinheiten und der Exzentrizität abgedreht und schließlich auf die Fertigdimensionen gezogen. — Gebrüder Böhler & Co. Akt.-Ges., Wien. Ang. 4. 4. 1913.

**49. Verfahren zur Herstellung von gestanzten Schraubenmuttern:** Zur Erlangung einer ebenen Unterfläche des ausgestanzten Werkstückes wird das Blech oder der Eisenstreifen an der Unterseite der auszustanzenden Teile konkav gemacht, um der Tendenz des Konvexwerdens beim Stanzen entgegenzuwirken und ein reines Ausprägen der unteren Fassade der Mutter zu ermöglichen. — Brüder Scherb, Wien. Ang. 12. 6. 1913.

**49. Vorrichtung zum Zurückziehen der Dornstange an Maschinen zum Ziehen geschlitzter Metallrohre:** Ein am Ende der Dornstange befestigtes Band wird nach Beendigung des Ziehvorganges durch Einrücken einer auf der Bandtrommel angeordneten Kupplung aufgerollt, worauf eine gleichzeitig durch die Trommelwelle aufgewickelte Schnur das Gestänge in der umgekehrten Richtung verschiebt und dadurch die Kupplung wieder ausrückt. — Grothoff & Schulte, Sundern (Westfalen). Ang. 5. 5. 1913.

**77. Luftpumpe für die Benzinbehälter von Luftfahrzeugen:** Zwei oder mehrere um eine gemeinsame Querachse umlaufende Pumpenzylinder mit von einem exzentrischen Zapfen gesteuerten Kolben sind an ihren äußeren Enden mit Propellerflügeln versehen, so daß sie bei fliegendem Flugzeug durch die Luftströmung in Rotation versetzt werden und dabei die Kolben den Saug- und Druckhub ausführen. — Jakob Lohner & Co., Wien. Ang. 17. 4. 1913.

**77. Einrichtung zum Abbremsen oder Feststellen von Lenkvorrichtungen für Luftfahrzeuge,** gekennzeichnet durch eine auf die Lenkwelle einwirkende Bandbremse mit zwei in entgegengesetzter Drehrichtung gewundenen Bremsbändern, die mittels eines Spannkabels oder dgl. gleichzeitig zur Wirkung gebracht werden. — Jakob Lohner & Co., Wien. Ang. 30. 4. 1913.

**87. Verstellbarer Mutternschlüssel:** Der lose, beweglich gelagerte, in die Verzahnung des Schlüsselschaftes eingreifende Frosch wird durch einen Sperrhebel dadurch gesichert, daß die Berührungsstelle zwischen Frosch und Sperrhebel in bezug auf den Drehpunkt des Sperrhebels so gelegen ist, daß Sperrhebel durch den Rückdruck des Frosches der Hebel in die Sperrstellung gedreht wird. — A. Heintz & Cie., Herstal bei Lüttich. Ang. 23. 5. 1912; Prior. 13. 6. 1911 (Belgien).

## Aus Fachvereinen und Fachkörperschaften.

### Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

In der am 20. Jänner unter dem Vorsitz Sr. Exzellenz des Herrn Wirkl. Geh. Rates Dr. Ing. Wichert abgehaltenen Versammlung

\*) Berichtigung. Die in Nr. 13 enthaltenen Patentanmeldungen sind am 1. März 1914 (und nicht, wie es auf S. 261 irrig heißt, am 28. Februar) öffentlich bekanntgemacht worden.

wurden die satzungsgemäß ausscheidenden Vorstandsmitglieder Exz. Wirkl. Geh. Rat Dr. Ing. Wichert, Geh. Regierungsrat Geitel, Fabrikdirektor Gredy, Dr. phil. E. Müllendorff, Generaldirektor Neuhaus einstimmig wiedergewählt. Zum Vorsitzenden und dessen Stellvertreter wurde gewählt: Wirkl. Geh. Rat Dr. Ing. Wichert, Geh. Regierungsrat Geitel, Geh. Kommerzienrat Dr. Ing. R. Pintsch. Zum Säckelmeister und Schriftführer wurde Herr kgl. Baurat Patentanwalt L. Glaser einstimmig wiedergewählt; desgleichen zu dessen Stellvertreter Herr Geh. Baurat Schlesinger.

Dem Verein ist seitens des Norddeutschen Lokomotiv-Verbandes als Beitrag zu wissenschaftlichen Zwecken im Lokomotivbau die Summe von M 3000 für das Jahr 1914 überwiesen worden. Den Vortrag des Abends hielt Herr Professor J. Jahn, Danzig-Langfuhr, unter Vorführung von Lichtbildern über: „Die geschichtliche Entwicklung der grundlegenden Anschauungen im Lokomotivbau“.

Der Lokomotivbau ist in der harten Schule des Erfolges und Mißerfolges groß geworden. Das lehrt, um nur ein Beispiel herauszugreifen, der Entwicklungsgang der ungekuppelten, d. h. derjenigen Lokomotiven, bei denen nur eine Achse von den Zylindern angetrieben wird. Stephenson's berühmte Rocket vom Jahre 1829 war eine solche ungekuppelte Lokomotive, die aber noch mit manchen Mängeln behaftet war. Erst 1830 gelang Stephenson die Schaffung einer brauchbaren zweiachsigen Lokomotive mit Innenzylindern. Die Ruhe ihres Ganges befriedigte aber nicht mehr, als die Geschwindigkeit der Züge zunahm. Stephenson baute daher seit 1834 dreiachsige Lokomotiven. Diese fanden allgemeine Anerkennung, besonders seitdem das furchtbare Unglück auf der Strecke Paris—Versailles vom Jahre 1842 die Mängel der zweiachsigen Lokomotiven blutig erwies hatte. Die dreiachsige ungekuppelte Lokomotive verbreitete sich nun als Personen- und Schnellzuglokomotive über alle Länder und ist in Deutschland bis zum Jahre 1875 gebaut worden. Das hohe zwischen zwei niedrigen Laufträgern liegende Triebrad gab ihr ein eigenes Gepräge. „Spinnräder“ hießen diese Lokomotiven in der Führersprache. Ihrer Entwicklung wäre das Jahr 1841 fast durch Stephenson selbst verhängnisvoll geworden. Die Entwürfe dieses Jahres zeigen stark verlängerte Kessel, jedoch die kleinen bisher benutzten Entfernungen der Achsen voneinander. Der Achsstand war daher im Verhältnis zur Maschinenlänge zu kurz; die Lokomotiven liefen unruhig. Man sah sich zu Umbauten gezwungen. Dieser Mißerfolg aber hatte dem Lokomotivbauer eine erhöhte Sicherheit in der Wahl der Gesamtanordnung für unsere ungekuppelte Lokomotive gegeben. Es fehlte der Bauart nicht an Wettbewerberinnen. Der Amerikaner Norris baute seit 1835 ungekuppelte Lokomotiven mit vorderem Drehgestell und kurzem Radstand. Dank gewisser baulicher Vorzüge und der Betriebsamkeit des Erfinders, der Modelle seiner Lokomotive an die gekrönten Häupter verschenkte, fand die Bauart eine gewisse Verbreitung, aber die schräg liegenden Zylinder und der kurze Radstand beeinträchtigten die Ruhe des Ganges. Borsig lehnte sich mit seinen ersten Ausführungen vom Jahre 1841 an die Norris'sche Bauart an, die er verbesserte, arbeitete dann aber an der Fortbildung der englischen Formen. Stephenson selbst schuf im Jahre 1845 seiner Lokomotive eine Wettbewerberin, bei der die hohe Triebachse hinter den Laufachsen und alle drei Achsen eng zusammengedrängt unter dem Kessel lagen. Die Bauart konnte sich aber nicht behaupten, weil sie, ebenso wie die oben erwähnte Anordnung vom Jahre 1841, den Mangel zu kurzen Radstandes hatte. Haswell in Wien versuchte im Jahre 1862, letztgenannte Bauart zu neuem Leben zu erwecken. Er ordnete an jeder Seite zwei Dampfzylinder an, deren Kolben sich in jedem Augenblick im entgegengesetzten Sinne bewegten. Auf diese Weise sollte der ungünstige Einfluß behoben werden, den die Bewegung des Gestänges auf die Gangart der Lokomotive ausübte. Der Erfolg blieb aus und man wußte nun, daß ein verbesserter Massenausgleich nicht genügt, um die Mängel eines zu kurzen Radstandes zu beheben. Die erfolgreichste Wettbewerberin unserer Bauart ist die Lokomotive Cramptons vom Jahre 1846. Die hohe Triebachse liegt hinten, die Zylinder außen. Der Crampton-Lokomotive war der Erfolg durch das entschlossene Zurückgreifen auf den großen Radstand, die günstige Massenverteilung und die sorgfältige Ausbildung der Einzelteile verbürgt. Im Jahre 1851 verbesserte Crampton seine Lokomotive durch Anordnung einer Blindwelle, die von Innenzylindern angetrieben wurde, während die Außenkurbeln dieser Blindwelle mit der Triebachse gekuppelt waren. Er schuf so eines der interessantesten Bilder der Lokomotivgeschichte. Cramptons Lokomotiven sind bis 1864 gebaut worden. Das „Spinnrad“ hat also auch diese ihre erfolgreichsten Wettbewerberinnen überlebt.

## Bücherschau.

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

14.371 **Das Baurecht.** Von Dr. K. Forchheimer. 100 S. (24 × 16 cm). Wien 1913. Manz (Preis K 3).

In der als Nr. 17 der Schriften der Zentralstelle für Wohnungsreform erschienenen Broschüre gibt der Verfasser eine gemeinverständliche Darstellung des Erbaurechtes, bespricht die Bedeutung desselben für Gemeinden und Baugenossenschaften und nimmt Stellung zu den verschiedenen juristischen Problemen, welche auf diesem Gebiete aufgetaucht sind. Im Anhang ist ein Musterbaurechtsvertrag abgedruckt.

**10.311 Dieselmotoren für Land- und Schiffsbetrieb.** Von A. G. Chalkey. Mit einer Einleitung von Dr. Ing. Diesel, München. Ins Deutsche übertragen von Dr. phil. Ernst Müller, Dipl.-Ing. 184 S. (24 × 16 cm) mit 90 Figuren. Berlin 1912, Julius Springer (Preis geb. M 8).

Bei der staunenswert raschen Entwicklung und Verbreitung der Dieselmotoren ist es doppelt zu begrüßen, daß sich nunmehr auch die Fachliteratur ihrer bemächtigt hat. Das vorliegende Werk wird allen jenen, die sich für das Wesen und die Bedeutung des Dieselmotors interessieren, willkommenen Aufschluß geben. Mit Recht bezeichnet der geniale Erfinder, der leider vor kurzem auf so tragische Weise geendet hat, in dem von ihm vorangeschickten Geleitwort seinen Motor als die einfachste und gleichzeitig sparsamste Kraftmaschine; gestattet sie doch gegenüber der Wärmeausnutzung bei einer wirtschaftlichen Dampfmaschine (Dampfturbine) von höchstens 15% eine solche bis zu 35%. Diesel beweist scharfsinnig, daß sein Motor nicht der Feind, sondern der größte Freund der Kohle ist, da er die Teere und Teeröle drei bis fünfmal besser auszunutzen imstande ist als die Kohle in der Dampfmaschine. Es ergibt sich demnach eine viel bessere wirtschaftliche Verwertung der Kohle, wenn man sie nicht in „barbarischer“ Weise auf den Rosten der Dampfkessel verbrennt, sondern zunächst durch Destillation in Koks und Teer verwandelt. Anlangend den Inhalt des Buches, so werden zunächst die allgemeine Theorie der Wärmekraftmaschine mit besonderer Berücksichtigung der Dieselmotoren besprochen, die Gründe für den guten Wirkungsgrad dieses Motors auseinandergesetzt, sodann die Arbeitsweise und die Bauart als Viertakt-, Zweitakt-, doppeltwirkende Zweitaktmaschine besprochen. Ein eigener Abschnitt ist dem Betriebe und der Wartung der Dieselmotoren gewidmet; auch die Frage der Betriebskosten wird erörtert. Von aktuellem Interesse ist das Kapitel über Dieselmotoren für den Schiffsbetrieb. Ein Motor, der neben Ersparnis an Gewicht und Raum einen Treibölverbrauch von etwa  $\frac{1}{3}$  des Kohlenverbrauches einer Dampfmaschine gleicher Leistung aufweist, mußte in dem Momente, wo das ursprünglich als so schwierig angesehene Problem der Umsteuerung und die Frage der Betriebssicherheit einwandfrei gelöst war, für den Schiffsantrieb in ernstester Erwägung gezogen werden. Heute sind weit über 300 Schiffe der verschiedensten Art und Größe, darunter viele Überseeschiffe großer Ladefähigkeit mit Dieselmotoren ausgerüstet. Der Verfasser erörtert die verschiedenen Forderungen, die beim Entwurf von Dieselmotoren für Schiffe zu berücksichtigen sind, und schildert die üblichen Bauarten (Schweizer, schwedische, deutsche und holländische Type). Wenn sich Chalkey in seinen Schlußbetrachtungen hinsichtlich der weiteren Verwertung der Dieselmotoren zum Schiffsantrieb berechtigtem Optimismus hingibt, so ist er skeptischer hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit zum Lokomotivantrieb. Nach einem ausführlichen Berichte in der „Zeitschrift des V. D. I.“ v. 23. August 1. J. über die Versuchsergebnisse mit der ersten von den Thermowerken erbauten Diesellokomotive sind jedoch auch die dieser Verwendungsart anhaftenden besonderen Schwierigkeiten, wie die Sicherung eines großen Anfahrmomentes und bequeme Einstellung der verlangten Geschwindigkeit, bereits in zufriedenstellender Weise überwunden worden.

L. Roessler.

**12.102 Über das Wesen der Mathematik.** Rede, gehalten am 11. März 1908 in der öffentlichen Sitzung der königl. bayrischen Akademie der Wissenschaften von Dr. A. Voß, o. Professor der Mathematik in München. Zweite sorgfältig durchgesehene und vermehrte Auflage. 123 S. (24 × 16 cm). Leipzig und Berlin 1913, B. G. Teubner (Preis geb. M 4).

Prof. Voß führt zunächst in einer kurzen Darstellung der historischen Entwicklung der Mathematik dem Leser die verschiedensten Zweige dieser Wissenschaft vor, erläutert die vielseitigen Beziehungen der Mathematik zu anderen Wissensgebieten und verweist darauf, wie die eingehende Beobachtung der Naturvorgänge eine Vertiefung und Erweiterung der mathematischen Erkenntnisse bewirkt hat. Hierbei wird hauptsächlich jener Forschungsergebnisse gedacht, welche die Übertragung der Erkenntnisse anderer Wissenschaften in die Sprache der Zahlenlehre vorbereitet haben, wie dies z. B. der Koordinatenbegriff für die Geometrie ermöglicht hat, und solcher, welche tatsächlich eine Änderung der Ansicht über das Wesen der Mathematik hervorrufen mußten, wie z. B. die Kombinatorik, die Zahlentheorie, da für diese Zweige der Mathematik wohl die alte Definition: Mathematik ist die Lehre von den Größen und deren Vergleichung, zu eng wurde. In weiterer Verfolgung der Forschungen auf dem Gebiete der Zahlen-, Größen- und Mengenlehre usw. sowie der Bemühungen der hervorragenden Gelehrten an der eindeutigen und umfassenden Festlegung des Funktions-, Zahl- und Dimensionsbegriffes usw. gelangt schließlich Prof. Voß in seinen höchstinteressanten Ausführungen, die in den oft sehr umfangreichen Fußnoten wertvolle und lehrreich ergänzende Erläuterungen finden, zu dem Ergebnisse, daß das Wesen der Mathematik in seiner allgemeinen Auffassung folgendermaßen umschrieben werden kann: „Mathematik ist die Gesamtheit aller rein logischen Schlüsse, die vermöge der durch axiomatische Festsetzungen über die Verknüpfung gewisser Symbole, den Zahlzeichen — dieselben im weitesten Sinne genommen — aus diesen sogenannten „impliziten Definitionen“ gezogen werden können, insofern kann man sie auch symbolische Logik nennen“ (S. 106).

Die sprachliche Unrichtigkeit macht diesen Satz schwer verständlich und ist das Ziehen „rein logischer Schlüsse“ aus Prämissen nicht Aufgabe jeder Wissenschaft? Wesentlich ist, daß in der Mathematik „axiomatische Festsetzungen über die Verknüpfung gewisser Symbole, den Zahlzeichen“ diese Prämissen bilden, daher bestünde das Wesen der Mathematik in der Entfaltung der axiomatischen Festsetzungen über die Verknüpfung gewisser Symbole, den Zahlzeichen im weitesten Sinne. Die in kurzer Zeit veranstaltete Neuauflage dieser Schrift (vergl. Besprechung der 1. Auflage 1908 in Heft Nr. 20, Jahrg. 1909 dieser „Zeitschrift“) beweist das bedeutende Interesse, das der Frage nach dem Wesen der Mathematik entgegengebracht wird, und wäre diese Tatsache allein — zum Vorteile der Allgemeinheit — geeignet, Zweifel gegen die Behauptung aufkommen zu lassen, daß die Mathematik „die unpopulärste aller Wissenschaften“ ist.

Dr. Max Pernt.

**14.177 Eisenbetonbrücken.** Von Dr. Ing. K. W. Schaechterle. 159 S. (16 × 11 cm) mit 106 eingedruckten Abbildungen. Berlin und Leipzig, G. J. Göschen (Preis geb. M — 80).

Der Inhalt des in der bekannten „Sammlung Göschen“ erschienenen Buches bietet einen kurzen Überblick über jene Brückenkonstruktionen, bei denen vorwiegend als Baumaterial Eisenbeton Verwendung findet. Umfang und Aufbau des Gebotenen mußte dem Zwecke angepaßt werden. So konnte denn der Verfasser den Grundlagen des Entwurfes und der Berechnung der Eisenbetonbrücken nur einen verhältnismäßig geringen Platz einräumen. Ohne in besondere theoretische Untersuchungen näher einzugehen, wurden die Belastungsannahmen, die äußeren Kraftwirkungen und die inneren Kräfte und Spannungen der tragenden Teile kurz behandelt, jedoch hier sowie anlässlich der weiteren Ausführungen die Möglichkeit geboten, an der Hand der angeführten Literatur sich die nötigen Grundlagen zu verschaffen. Brücken mit gerader Tragkonstruktion im allgemeinen, Wege- und Bahnbrücken, Fachwerksbalken- und Kanalbrücken im besonderen wurden unter Zugrundelegung oft recht gut gewählter Beispiele im weiteren Abschnitte behandelt. An diesen reiht sich eine ziemlich ausführliche Besprechung der Bogenbrücken und ihrer verschiedenen Ausführungsformen. Leicht faßlich und flott geschriebene Abschnitte über Bauausführung und die Bau- und Unterhaltungskosten der Eisenbetonbrücken bilden den Schluß. Das Buch enthält eine ganze Reihe wertvoller praktischer Winke, Angaben, die dem Konstrukteur willkommen und dem Lernenden höchst erwünscht sein dürften. Ein besonderes Augenmerk wurde der auf dem behandelten Gebiete ungemein wichtigen Bauökonomie gewidmet. Leider entsprechen mehrere Abbildungen nicht ganz dem Zwecke. Auch der Mangel an erläuternden Grundrissen und Details der Eisenauteilung wirkt manchmal störend. Gleichwohl bietet das Buch ein recht anschauliches Bild von der vielfachen Verwendbarkeit des im Brückenbau heute bereits eine so große Rolle spielenden Baustoffes.

Dr. Steiner.

**14.441 Mitteilungen aus dem Maschinen-Laboratorium der kgl. Techn. Hochschule zu Berlin.** V. Heft. Über Kondensation, insbesondere für Dampfturbinen. Versuche über die Wärmeübertragung von Dampf an Kühlwasser. Kesselfeuerungsversuche mit Teeröl. Von E. Josse, Professor, Geh. Regierungsrat, Vorsteher des Maschinen-Laboratoriums. 93 S. (33 × 25 cm) mit 137 Textfiguren. München und Berlin 1913, R. Oldenbourg (Preis geb. M 6).

Der erste von Professor Josse verfaßte Aufsatz, der schon in der „Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure“ erschienen ist, enthält sehr gute Erläuterungen über das Wesen der Wärmeübertragung bei Kondensatoren und die Maßnahmen zur Erzeugung hoher Luftleere, wie sie für Dampfturbinen nötig ist. Das Streben nach Vervollkommnung hat die Josse'sche Luftpumpe und die Strahlkondensatoren hervorgebracht. Die Einrichtung dieser Apparate sowie ferner viele neue Ausführungen ganzer Kondensationsanlagen sind in diesem Aufsatz abgebildet und erklärt und viele Versuchsergebnisse wiedergegeben. Der zweite Aufsatz, der zum Teil den ersten unterstützt, ist ein Bericht über Versuche, die Herr Dr. Ing. Höfer unter Leitung Professors Josse in Rücksicht auf die Verhältnisse bei Oberflächenkondensatoren vornahm. Durch eine sehr umfangreiche Versuchsreihe sollte das Gesetz der Wärmeübertragung ermittelt werden. Der letzte Aufsatz nach Versuchen des Herrn Dr. Ing. Hanszel spricht allgemein von den Zerstäubereinrichtungen für schwere flüssige Brennmaterialien, vergleicht die Grundsätze der Betriebsart und ihre Wirtschaftlichkeit, ohne den Leser mit den Versuchsergebnissen näher bekannt zu machen.

J. M.

**7385 Widerstandsmomente, Trägheitsmomente und Gewichte von Blechbrücken.** Von B. Böhm, kgl. Gewerberat in Bromberg, und E. John, kgl. Regierungs- und Baurat in Essen. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. 182 S. (25 × 17 cm). Berlin 1913, Julius Springer (Preis geb. M 12).

Das vorliegende, nunmehr in zweiter Auflage erschienene Tabellenwerk enthält die Trägheits- und Widerstandsmomente genieteter Träger samt den zugehörigen Metergewichten, u. zw. in einer Vollständigkeit, wie sie den praktischen Bedürfnissen in der weitestgehenden Weise Rechnung trägt. Während in die vor 20 Jahren erschienene erste Auflage nur Träger bis zu 140 cm Stehblechhöhe aufgenommen worden waren, ist in den neuen Tafeln die Grenze der Stehblechhöhe bis zu 3 m hinaufgerückt, wie denn überhaupt das

Werk so weit ergänzt wurde, daß alle Ausführungen der Praxis bis in die neueste Zeit berücksichtigt erscheinen. Der erste Teil des Buches enthält die Trägheits- und Widerstandsmomente von Trägern ohne Gurtplatten, der zweite Teil die Widerstandsmomente von Trägern mit Gurtplatten, u. z. v. in sechs Breiten; die Nietabzüge wurden in allen Fällen berücksichtigt. Sehr zweckmäßig ist die in dem dritten Teile enthaltene Zusammenstellung von Widerstandsmomenten, welche die rasche Auffindung des günstigsten Trägerprofils ermöglicht. Die allgemeine Anordnung der Tafeln ist klar und übersichtlich, so daß das Werk jedem Eisenkonstrukteur wärmstens empfohlen werden kann.

K.

12.978 **Das städtische Bürgerhaus Niedersachsens.** Von Dr. Ing. Richard Scheibner. 159 S. (30 × 23 cm) mit 131 Abbildungen. Dresden 1910, Gerhard Kühmann (Preis M 10).

Veranlaßt durch die Mitteilungen Eingeweihter, besuchte der Verfasser die abseits vom großen Verkehre liegenden Städte Duderstadt, Einbeck und Gandersheim. Er hatte dort Anregung genug zu zeichnerischen Aufnahmen und Forschungen, er fand einzelne Gebäude von hohem künstlerischem Wert und Städtebilder, durch Aneinanderreihung dieser Bauwerke gegliedert, welche voll des malerischen Reizes sind. Das Überraschende daran ist aber die Fülle des Erhaltenen, trotz des vergänglichen Baustoffes, des Holzes, aus welchem die Bauwerke in Form von Riegelwerk dort, wie ja häufig in diesem Teile Deutschlands, bestehen. Mit sehr wenigen Ausnahmen führt uns der Verfasser Fachwerksbauten vor, und zwar nicht, wie heute fast immer, im Lichtbilde, sondern in flott gezeichneten, in allen Einzelheiten scharf beobachteten Schaubildern und nach Maß aufgetragenen Grundrissen, wohl auch einigen Schnitten. Er ging der Entwicklungsgeschichte der Städte nach und förderte wissenswerte Tatsachen zutage, welche uns Einblicke in die Entstehungsgeschichte dieser Bauten gewähren und ein Stück Geschichte Niedersachsens vorstellen. Die großen Feinde der bürgerlichen Holzbauten, die Feuersbrünste, und die zunehmende Wohlhabenheit der Bewohner, sind zwar auch an den drei genannten Städten nicht spurlos vorüber gegangen. Im Gegenteile haben erstere wiederholt tüchtig unter den Holzhäusern aufgeräumt und letztere ist namentlich in jüngster Zeit am Werke, das Alte auszurotten, und so war es höchste Zeit, daß die Kunst- und stimmungsvollen Bauwerke einen Retter fanden, der in gelungenen Darstellungen diese Werke bürgerlicher Kunst uns und der Nachwelt erhielt. Die ältesten Teile der drei Städte, welche für die Aufnahmen in Betracht kamen, stammen aus der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts und sind noch in beträchtlichem Ausmaße erhalten. Die Ursache, daß wir aus dieser Zeit und auch aus dem folgenden Jahrhundert hier gotische Holzbauten finden, ist nach Ansicht des Verfassers darin begründet, daß die sonst in Deutschland nachdrängende Renaissance beim Steinbau entsprang, daher auf die Formen des Holzbaues nur langsam und zögernd Anwendung fand. Diese alten gotischen Häuser bauten sich auf einem 0,3 bis 1 m hohen Steinsockel auf. Darauf kam die Schwelle von 0,3 bis 0,45 m Höhe und 0,15 bis 0,18 m Breite. In diese wurden die Ständer, welche durch das Erd- und das Zwischengeschoß reichten, eingezapft und darüber entwickelte sich das oft weit vorgekragte Obergeschoß. Die bedeutende Höhe der Brustwände (1,20 m) einerseits und die geringe Stockwerkshöhe andererseits zwangen den Erbauer, die Fensterhöhen einzuschränken und dem Fenster daher eine annähernd gleichseitige Gestalt zu geben. Das und das steile schwere Satteldach ohne Giebelungen verliehen den Häusern ihre unverkennbare Eigentümlichkeit und diese erhielt sich in der Hauptform auch in der späteren Bauweise der drei Städte. Der dreißigjährige Krieg bereitete diesen anheimelnden bürgerlichen Kunstbestrebungen ein jähes Ende und es trat die Nüchternheit an deren Stelle, welche eine Folge der Verarmung der Bewohner war. Die Holzteile an den Schauseiten wurden aus Feuersicherheitsgründen verputzt. Trotzdem hat sich hier vieles vom alten guten Bauhandwerke erhalten und es sind ganze Zeilen alter Häuser fast unverändert auf unsere Zeit gekommen. Wir sagen dem Verfasser für seine Rettungstat herzlich Dank und wünschen, daß durch seine Anregung das hier noch Bestehende möglichst lange erhalten bleibe.

K..

6721 **Das Maschinenzeichnen.** Begründung und Veranschaulichung der sachlich notwendigen zeichnerischen Darstellungen und ihres Zusammenhanges mit der praktischen Ausführung. Von A. Riedler, Professor an der kgl. Technischen Hochschule zu Berlin. Zweite neu bearbeitete Auflage. Mit 436 Textfiguren. Berlin 1913, Julius Springer. Geheimrat Riedler hat in dankenswerter Weise die Neubearbeitung der in der kürzesten Zeit vergriffenen ersten Auflage dieses Werkes nunmehr durchgeführt und hiemit eine geradezu klassische Schrift über das Maschinenzeichnen geschaffen, die dem gegenwärtigen Stande der Maschinenfabrikation entspricht. Die allgemeinen Grundlagen des Maschinenzeichnens haben sich nicht geändert; die Zeichnung muß immer der klare Ausdruck eines bestimmten technischen Zweckes sein. Aber die Zwecke der zeichnerischen Darstellung haben sich fast unabsehbar erweitert und verändert und dem jeweiligen Zweck gemäß muß sich auch die Darstellung ändern. Der moderne Maschinenbau wird durch seine wirtschaftlichen Interessen beherrscht. Er befaßt sich, soweit als erreichbar, nicht mehr mit Einzelausführungen, sondern mit der Massenherstellung. Die Maschinenzeichnungen haben daher anderen Inhalt, weil sie einer streng organisierten Fabrikation und Arbeitsteilung zu dienen haben. Der Zweck einer wirtschaftlichen Organisation, Zeit und Geld zu sparen, zwingt zur größten Einheitlichkeit, die gerade in der

Massenfabrikation hoch ausgebildet ist. Das Streben nach Einheitlichkeit führt naturgemäß zur Normalisierung der Maschinenteile. Diese weitverzweigten Verhältnisse kann der Anfänger nicht übersehen; er muß jedoch vom Studienbeginn an in dieser wirtschaftlichen Richtung des Maschinenbaues denken lernen. Da aber gerade dem Anfänger die volle Sachkenntnis der organisierten Arbeit mangelt, erscheint dem Verfasser nur der Weg gangbar, daß mit der Einführung in die Sachkunde schon im Maschinenzeichnen begonnen werden und daß die Belehrung und der Hinweis auf die schwierigen Produktionsverhältnisse der Gegenwart unter Zuhilfenahme anschaulicher Beispiele erfolgen soll. Das Buch verdient in dem Bestreben, dem Anfänger die Eigenart des wirtschaftlichen Maschinenbaues anzudeuten, die vollste Anerkennung der Fachkreise. Der angestrebte Zweck, den Studierenden in die sachlichen Schwierigkeiten einzuführen, die durch die organisierte Arbeitsteilung und durch den wirtschaftlichen Maschinenbau geschaffen wurden — durch die Rücksichtnahme auf Herstellungsorganisation sowie auf die zwingenden Forderungen der Kosten und des Betriebes — wird bei jenen, die Riedlers Ausführungen lesen, vollständig erreicht werden. Erstrebenswert — auch für österreichische Mittelschulen — ist die Erfüllung jener Forderungen, die der Verfasser an den Zeichenunterricht überhaupt stellt. Der Zeichenunterricht soll der Entwicklung des Anschauungs- und Vorstellungsvermögens dienen; er soll jene Geistesfähigkeiten entwickeln helfen, die durch keine andere Disziplin ausgebildet werden können: richtiges Sehen, Raum- und Formvorstellung, plastisches Denken und Ausdrucksvermögen. Riedler spricht die Fähigkeit im Zeichnen als wesentlichen Teil jeder Bildung an. Ihm erscheint diese Reorganisation des Zeichenunterrichtes als eine Voraussetzung für eine entsprechende Entwicklung des technischen Zeichnens, dessen Produkt als Sprache des Ingenieurs, als eine internationale Sprache bezeichnet wird, die aber stets im Gegensatz zu allen anderen erschöpfend, klar und eindeutig, jedes Mißverständnis ausschließend, ausgesprochen werden muß.

Deinlein.

14.296 **Eisenbeton unter Tage.** Von Th. M ö h r l e. 47 S. (24 × 17 cm) mit 44 Abbildungen. Halle a. S. 1912, Wilhelm Knapp (Preis M 2.40).

Neue Anwendungsgebiete des Eisenbetons unter Tage bei Bergwerken werden von dem Verfasser beschrieben, und zwar zuerst im Streckenausbau, dann im Schachtausbau. Zuletzt werden noch besondere Ab- und Ausbauverfahren mit Anwendung des Eisenbetons besprochen. Hierbei wurde nur die Konstruktion der Eisenbetonbauten ins Auge gefaßt, die Berechnung, inwieweit dieselbe in diesem Falle möglich ist, als bekannt vorausgesetzt. Die kleine Schrift wird den Anhängern der Eisenbetonbauweise, deren siegreiches Vordringen in die bis jetzt noch unbetretenen Gebiete des technischen Wirkens beschrieben wird, viel Genugtuung verursachen.

Dr. M. Thullie.

13.507 **Vierendeelträger mit parallelen Gurtungen.** Graphische Ermittlung der Einflußlinien mit Hilfe eines einzigen Seilpolygones, das ohne Rücksicht auf Spannweite und Felderanzahl für sämtliche Träger mit gleichem Verhältnis von Trägerhöhe zur Felderweite gilt. Von Emil Reich (Laibach). 24 S. (26 × 17 cm). Mit 11 Textfiguren und einer lithographischen Tafel. Wien 1911, Druckerei und Verlags-Aktiengesellschaft vorm. R. v. Waldheim, Jos. Eberle & Co. (Preis geh. K 1.50).

Vorliegende Abhandlung untersucht den parallelgurtigen Vierendeelträger mit Hilfe der elastischen Linie des geraden Stabes unter Zugrundelegung von vereinfachenden, aber im allgemeinen nur näherungsweise zutreffenden Annahmen, wie gleicher Trägheitsmomente für sämtliche Gurt- und Ständerquerschnitte, unveränderlicher Stablängen und Knotenpunktswinkel, ferner horizontaler Unverschiebbarkeit der Untergurtnoten und untereinander gleicher horizontaler Verschiebungen aller Obergurtnoten, endlich gleicher Absolutwerte der Gurtkräfte desselben Feldes. Das Schlußergebnis der Untersuchung, ein lineares Gleichungssystem mit den Gurtkräften als Unbekannten, von der Form der Clapeyron'schen Momentengleichungen, liefert für jede Gurtkraft einen Ausdruck von bemerkenswertem Bau. Sind die von einer Einzellast = 1 in den aufeinander folgenden Feldmitten hervorgerufenen Biegemomente  $M_1, M_2, M_3, \dots, M_n$ , so erscheinen in genannten Ausdrücke alle diese Größen addiert, jede aber mit einem Faktor behaftet, welcher eine Funktion von rasch konvergierenden Potenzreihensummen darstellt, die wieder vom Verhältnis der Ständerhöhe zur Feldlänge abhängen. Betrachtet man diese Faktoren als Gewichte, so stellt der Ausdruck der Gurtkraft das Moment dieser Gewichte bezüglich der Einzellast dar. Zeichnet man also zu erwähnten Gewichten ein Seilpolygon, so schneidet dieses mit seiner Schlußseite auf der Vertikalen der Einzellast eine Strecke ab, welche die Gurtkraft bereits darstellt. Auf diese Weise erscheint das Seilpolygon bei entsprechend gewähltem Maßstabe zugleich als Einflußlinie der Gurtkraft eines bestimmten Feldes. Nun müßte für jedes Gurtfeld nach Maßgabe eigens hiezu berechneter „Gewichte“ ein besonderes Seilpolygon konstruiert werden. Unter Voraussetzung einer Felderzahl, die größer als drei ist, wird aber nachgewiesen, daß die Lastenfolge der gerechneten „Gewichte“ angedehnt jedesmal dieselbe bleibt, wobei immer das größte „Gewicht“ über den in Betracht gezogenen Gurt zu stehen kommt. Hiedurch erscheint die Gestalt des Seilpolygones angedehnt unverändert und ist nur beim ersten und beim zweiten Gurt durch Ziehen zweier besonderer Seileckseiten eine kleine, daselbst auftretende Abweichung auszuschalten. Erwähnenswert ist, daß auch eine Ver-

mehrung um eine Anzahl gleichartiger Felder die Form des Seilpolygones nicht merklich beeinflusst. Da mit ermittelten Gurtkräften die Bestimmung der Ständer- und Gurtmomente unschwer durchführbar ist, bedeutet die Darstellung sämtlicher Einflußlinien der Gurtkräfte durch ein einziges Seilpolygon mit unterschiedlichen Schlußseiten eine bedeutende Vereinfachung der näherungsweise Berechnung des Vierendeckelträgers. Ein ausgeführtes, auf einer Tafel deutlich abgebildetes Beispiel sowie Hilfstabellen zur Berechnung vorgenannter „Gewichte“ erleichtern die Anwendung dieses übersichtlichen Verfahrens.

## Kongresse und Versammlungen, Ausstellungen, Vermischtes.

**Kongresse und Versammlungen.** Die Deutsche Bunsen-Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie und Elektrochemie hält ihre diesjährige (21.) Hauptversammlung in Leipzig ab. Neben den Einzelvorträgen, von denen bis jetzt zehn angemeldet sind, sind vier zusammenfassende Vorträge über die Beziehung zwischen physikalischer Chemie und Buchgewerbe vorgesehen, nämlich über das Papier, die Farbe, die graphischen Künste und die Galvanoplastik. Im Anschlusse an die Vorträge werden Besichtigungen der hierfür in Betracht kommenden Teile der Internationalen Ausstellung für Buchgewerbe und Graphik stattfinden. Die endgültige Tagesordnung kann nach Erscheinen von der Geschäftsstelle in Leipzig, Mozartstraße 7, bezogen werden. — Die 22. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker wird in den Tagen vom 24. bis 28. Mai 1. J. in Magdeburg stattfinden. Am 26. Mai wird Hofrat Professor Dr. Fr. Foerster den Festvortrag halten unter dem Titel „Elektrochemie“ und in den folgenden Tagen werden Berichte erstattet über Elektrostahl von Dr. Ing. S. Guggenheim, über Fortschritte in der drahtlosen Telegraphie von Professor Dr. H. Diesselhorst und über die gegenwärtige Ausgestaltung hochwertiger Kondensationsanlagen von Geh. Regierungsrat Professor E. Josse. Von den technischen Besichtigungen sind zu erwähnen jene des städtischen Elektrizitätswerkes, des Grusonwerkes der Friedr. Krupp A.-G. und der Maschinenfabrik R. Wolf in Magdeburg-Salbke. — Der VI. Internationale Kongreß für Bergbau, Hüttenwesen, angewandte Mechanik und praktische Geologie wird vom 12. bis 17. Juli 1915 in London abgehalten. Nähere Auskunft erteilt The Secretary of the Executive Committee, Iron and Steel Institute, 28, Victoria Street, London SW. — Der IX. Internationale Kongreß für angewandte Chemie wird vom 8. bis 14. August 1915 in St. Petersburg abgehalten werden.

**Ausstellungen.** Die diesjährige Internationale Ausstellung für Buchgewerbe und Graphik Leipzig 1914 wird auch eine Sonderausstellung „Der Student“ aufweisen. Diese soll alles umfassen, was sich auf das Studium und das studentische Wesen an den Hochschulen bezieht, also Darstellungen von Hochschulbauten und Studieneinrichtungen, von studentischen Wohlfahrtseinrichtungen, von studentischen Sitten und Gebräuchen, Erinnerungen an bedeutsame Zeiten in der Geschichte der Hochschulen u. dgl. Das Rektorat der Wiener Universität hat es übernommen, im Einvernehmen mit den anderen österreichischen Hochschulen jenen Teil der Ausstellung, der sich auf Österreich bezieht, zu organisieren, mit der Absicht, das gesammelte Material nach Ablauf der Ausstellung, so weit dies möglich sein wird, als Grundstock einer Sammlung (Hochschulmuseum) zu vereinigen, die sich auf die Geschichte der österreichischen Hochschulen und insbesondere der Wiener Universität bezieht. Mit Rücksicht auf die Bedeutung der Angelegenheit für Wien und dessen Hochschulen wendet sich der Rektor der Wiener Universität Hofrat Professor Dr. Ritter v. Wettstein an die beteiligten Kreise mit der Bitte, ihm Objekte, die sich für die Ausstellung, bezw. für die Sammlung eignen, zur Verfügung zu stellen. In vielen Familien fänden sich Zeichen der Erinnerung an das Hochschulleben der letzten Jahrhunderte, die zur Bereicherung der Sammlung dienen könnten und deren Überlassung von der Wiener Universität dankend begrüßt würde. — Die Ausstellung „Das Deutsche Handwerk Dresden 1915“ wird nicht weniger als 72 Gruppen umfassen und wie die Internationale Hygiene-Ausstellung weit über das Gelände des städtischen Ausstellungsparkes hinausgreifen. Den Vorsitz des Bauausschusses hat Stadtbaurat Professor Hans Erlwein übernommen. — Der Verband deutscher Elektriker mit dem Sitze in Trautenuau veranstaltet im Mai 1. J. in Trautenuau eine elektrische Fachausstellung. Die bedeutenderen Fachfirmen Österreichs haben ihre Beteiligung bereits zugesichert. Diese Ausstellung soll vor allem dazu dienen, durch Vorführung der verschiedenartigsten Verwendungsmöglichkeiten der Elektrizität diesem heute so außerordentlich wichtigen Faktor das allgemeine Interesse in erhöhtem Maße zuzuführen. Der Stadtrat von Trautenuau hat beschlossen, das Unternehmen möglichst zu unterstützen.

**Vermischtes.** Besichtigung seitens der Hörer der k. k. Technischen Hochschule in Wien. Am 25. März besichtigten die Hörer für Wasserbau an der k. k. Technischen Hochschule in Wien unter Führung des Professors Rudolf Halter die k. k. Versuchsanstalt für Wasserbau des Ministeriums für öffentliche Arbeiten. Sektionschef Richard Siedek und Oberingenieur Fritz Schaffernak begrüßten die Exkursionsteilnehmer, erläuterten an der Hand der Pläne

Bau und Einrichtung der Anstalt und führten interessante Experimente in der Flußbauern und im hydraulischen Gerinne vor, welche das lebhafteste Interesse der Studierenden erweckten. Das durch diese Exkursion zum Ausdruck gebrachte innige Zusammenwirken von Praxis und Hochschule kann im Interesse der Entwicklung der heimatischen Wasserwirtschaft nicht genug begrüßt werden. — Dieser Tage hat sich unter der Firma: „Gemeinnützige Vereinigung öffentlicher und privater Versicherungsanstalten zur Erbauung von Beamtenwohnungen in Wien“ eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung konstituiert, der folgende Anstalten angehören: Die Allgemeine Pensionsanstalt für Angestellte, der „Anker“, der „Österreichische Phönix“ (Lebensversicherung), der Gisela-Verein, „Janus“ und die Erste österreichische Allgemeine Unfallversicherungsgesellschaft. Den Gegenstand des gesellschaftlichen Unternehmens bildet die Erbauung hygienisch angelegter Wohnungen für Beamte und Angestellte, welche den minderbemittelten Bevölkerungskreisen angehören. Die erforderlichen Mittel sollen insbesondere durch Hypothekendarlehen beschafft werden, welche die der Vereinigung angehörenden Versicherungsanstalten an dieselbe gewähren. Die Gesellschaft hat ihren Sitz im Amtshaus der Allgemeinen Pensionsanstalt für Angestellte, V. Blechturm-gasse 11. — Am 21. März 1. J. wurde in Torda (Ungarn) nach einjähriger Arbeit die durch ungarische Arbeitskräfte und ausschließlich mit ungarischem Material ausgeführte Erdgasleitung vom Obergespan des Komitats Torda-Aranyos im Beisein vieler ungarischer und ausländischer Ingenieure und Fachleute sowie von Vertretern der Ministerien feierlich eröffnet. Die Leitung führt von Kiss-Armas über Torda nach Maros-Ujvar, ist 75 km lang und damit die größte Erdgasleitung Europas. Die Baukosten betragen 3,5 Mill. Kronen. Das Erdgas wird den Fabriken, die in den längs der Leitung liegenden Ortschaften errichtet werden sollen, als Triebkraft dienen, wodurch sich eine bedeutende Verbilligung der Betriebe ergeben wird. Auch die Beleuchtung dieser Ortschaften wird durch das Erdgas erfolgen. — Das Kuratorium der Kaiser Franz Josef I. Jubiläums-Stiftung für Volkswohnungen und Wohlfahrtseinrichtungen in Wien hielt am 19. v. M. seine 18. Jahressitzung ab. Aus dem Jahresberichte geht hervor, daß die wirtschaftliche Notlage und Arbeitslosigkeit im Jahre 1913 die Besetzung der beiden großen Männerheime im 17. und 20. Bezirke (mit zusammen 1560 Schlafabteilen) ungünstig beeinflussten. Die Breitenfurter Kolonie im XVI. Bezirk, Wernhardtstraße, die bereits 482 Wohnungen für kinderreiche Familien, weiter ein Ledigenheim für 53 Männer, das (auch im Berichtsjahr an den Verein „Mutterchutz“ vermietete) Frauenheim und zahlreiche Wohlfahrtseinrichtungen für die Bewohner der Kolonie umfaßt, war im Jahre 1913 komplett besetzt. Der Rechnungsabschluß weist als Reinvermögen der Stiftung Ende Dezember 1913 den Betrag von K 3.448.692 aus. — Österreichischer Verband zur Klärung der Wünschelrutenfrage. Ähnlich wie im Deutschen Reiche ist auch in Wien ein Verband im Werden begriffen, der sich die Aufgabe gestellt hat, Mittel und Wege zu finden, um die die Wünschelrute bewegenden Kräfte zu entschleiern. Da nach Genehmigung der bei der Behörde erliegenden Satzungen die gründende Versammlung stattfinden wird, ergeht hiemit an jene Vereinskollegen, die sich für die Sache interessieren, die Aufforderung, sich schon jetzt bei unserem Mitglied Ing. F. Braikowich, Wien, II. Schüttelstraße 15, melden zu wollen, damit die Einladungen zum Beitritt rechtzeitig zugestellt werden können.

## Baunachrichten.

### Bahnbauten.

Der mährische Landtag hat laut Bericht des Abg. Dr. Ritter v. Gomperz der Gesellschaft für die Lokalbahn Marienberg-Braunberg zum Bau dieser normalspurigen Bahn mit Dampftrieb ein Darlehen im Betrage von K 2.163.500 aus der Landeskulturbank unter bestimmten Bedingungen bewilligt.

Der steiermärkische Landtag bewilligte: Für den Bau der Bahn Gleisdorf-Hartberg zu den Gesamtkosten pro K 15.800.000 einen Beitrag von K 700.000, nachdem die Gemeinde Graz bereits K 500.000 bewilligt hat; für den Bahnbau Feldberg-Gleichenberg-Radkersburg K 920.000, jedoch mit der Bedingung, daß der Bau dieser Linie binnen zwei Jahren nach Erledigung der kürzlich eingebrachten großen Lokalbahnvorlage seitens des Parlaments begonnen und die Bahn innerhalb zwei Jahren in Betrieb gesetzt wird; für die Bahnlinie Seebach-Turnau-Gußwerk (37 km lang) K 1.500.000 und für die Linie Weiz-Anger-Birkfeld K 300.000.

### Brückenbauten.

Der krainische Landtag genehmigte den Antrag des Abg. Zorc, für den Bau einer eisernen Brücke über die Save bei Gurkfeld ein Projekt zu verfassen.

Dem Bezirksstraßenausschusse Königsberg in Schlesien wurde vom schlesischen Landtage zu den Kosten der zu errichtenden Eisenbetonbrücke über die Oder in Polanka eine 10%ige Landesbeihilfe im Höchstbetrage von 3360 K bewilligt.

### Fabriksbauten.

Die Drahtwarenfabrik Joh. Bukowansky, G. m. b. H., in Linz, die im Vorjahre in Budweis eine Filiale errichtet hat, kaufte von der Budweiser Sparkasse die Mühle und Säge in der Pragerstraße (neben

dem Schlachthof) um K 70.000. Auf den Gründen, welche an das Sägewerk grenzen, wird die Firma eine Fabrik für Drahtgeflechte und Netze errichten. Auch das Sägewerk und die Mühle werden neu hergerichtet und betriebsfähig gestaltet.

In der letzten Gemeinderatssitzung in Wr.-Neustadt befürwortete Stadtkämmerer Auer das Ansuchen der Firma Andreas Neider (Wien und St. Petersburg) um Verkauf eines Grundes zur Errichtung einer großen Schuhfabrik in Wr.-Neustadt, die tausend Arbeiter beschäftigen soll. Der Referentenantrag wurde nach längerer Debatte angenommen.

#### Wasserleitungsbauten.

Der schlesische Landtag hat der Gemeinde Hermannstadt bei Würbenthal (Schlesien) zur teilweisen Deckung der mit K 50.000 Kosten zu erbauenden Wasserleitung eine Landesbeihilfe von K 5000 bewilligt.

Der mährische Landtag hat der Gemeinde Nesselsdorf zum Zwecke des Baues einer Trinkwasserleitung eine Subvention von K 21.000 bewilligt.

Die Gemeinde Oltresarca bei Arco beabsichtigt den Bau einer neuen Wasserleitung, deren Kosten mit K 100.000 veranschlagt sind.

Der schlesische Landtag hat der Marktgemeinde Orlau zum Zwecke der Errichtung einer Trink- und Nutzwasserleitung zu den Gesamtkosten von K 600.000 eine Landesbeihilfe von K 40.000 bewilligt.

Der krainische Landtag hat laut Antrag des Abg. Zure folgenden Beschluß gefaßt: Der Landesauschuß wird beauftragt: 1. ein Projekt zwecks Erweiterung der Wasserleitung in Rudolfswert auf die Ortschaften in der Umgebung ausarbeiten zu lassen; 2. hinsichtlich der Reparatur des Filters das Erforderliche vorzukehren; 3. zu untersuchen, wie die Wasserleitung auszugestalten wäre, damit sie auch in Hinkunft allen Anforderungen entspreche. — Ferner wird bezüglich der Wasserversorgung der unter dem Gebirge gelegenen Ortschaften bei Rudolfswert der Landesauschuß beauftragt, an Ort und Stelle einen Landestechner zu entsenden, der zu erwägen hätte, wie die Ortschaften im Gorjanci-Gebirge am besten mit Trinkwasser zu versorgen wären.

Der schlesische Landtag hat der Gemeinde Saubsdorf für den Bau einer Ortswasserleitung unter der Bedingung der projektmäßigen Ausführung eine Subvention von K 9600 bewilligt.

Der krainische Landtag hat über Antrag des Abg. Vehovec, betreffend den Bau einer Wasserleitung für den Markt Seisenberg und Umgebung, beschlossen, den Landesauschuß zu beauftragen, in dieser Angelegenheit alle vorbereitenden Arbeiten auszuführen.

#### Schulbauten.

In Mies (Böhmen) ist der Bau eines neuen Schulhauses samt Turnhalle geplant, für welches die Ausarbeitung der Pläne dem dortigen Baumeister Alexander Hacker übertragen wurde.

Die Skodawerke schenken in Pilsen der Stadtgemeinde einen Bauplatz zur Errichtung einer böhmischen Schule in der Arbeiterkolonie der Werke und erklärten, bei Baubeginn eine Subvention von K 60.000 zum Schulbaue widmen zu wollen.

#### Verschiedenes.

Der o.ö. Landtag beschloß, die Petition der Gemeindevorstellung Molln und der Brunnengenossenschaft Molln, Dorf und Platz, um eine Subvention aus Landesmitteln zur Erbauung einer Wasserleitung dem Landesauschuße zur Erledigung zu überweisen und denselben zu dem beauftragen, wenn tunlich, den Gesuchstellern ein Darlehen aus dem Reservefonds der Landes-Brandschadenversicherung zu gewähren.

In der letzten Gemeindevorstellung in Ried im Innkreis (Oberösterreich) wurde über Antrag des Gemeinderates Perwein beschlossen, das städtische Krankenhaus durch einen Anbau, welcher Isolierräume, Krankenzimmer und Wirtschaftsräume enthalten soll, zu erweitern und das Projekt hierfür von einem Fachmann im Krankenhausbau ausarbeiten zu lassen.

Der Gemeinderat in Salzburg hat in seiner letzten Sitzung der Salzburger Eisenbahn- und Tramway-Gesellschaft zur Rekonstruktion der Karolinenbrücke einen Beitrag von K 90.000 bewilligt.

In der letzten Sitzung der Gemeindevertretung in St. Pölten wurde der Bau einer aus zehn Objekten bestehenden Kaserne für das in St. Pölten stationierte Telegraphenregiment beschlossen. Der Bau soll innerhalb zweier Jahre ausgeführt werden und erfordert einen Kostenaufwand von 5 Mill. Kronen. Inbegriffen ist dabei ein hoher Turm für drahtlose Telegraphie nach allen telegraphischen Militärstationen von ganz Österreich. Die Pläne für den Kasernbau wurden vom städtischen Baudirektor Herrn Prokopp verfaßt.

Das Stadtverordnetenkollegium in Reichenberg beschloß in der letzten Sitzung laut Antrag der Bauabteilung, den städtischen Grund in der Länge von 84,25 m an der Langstraße und längs der Walstattgasse bis an die Nachbargrundesgrenze für den geplanten Schulbau, Turnplatz und Spielplatz mit der Beschränkung zu widmen, daß der Teil an der Walstattgasse nach dem vorliegenden Lageplane für das später zu erbauende Brausebad benutzt werden soll. An der Langstraße soll bei Verwendung des an den Schulbauplatz angrenzenden Grundes auf eine mögliche Vergrößerung der Schule Rücksicht genommen werden.

Der Gemeinderat von Wr.-Neustadt beschloß, zu dem bereits aufgenommenen Darlehen von 9 Mill. Kronen weitere 6 Mill. Kronen bei

der Landeshypothekenanstalt aufzunehmen und sie zu verwenden: zur Erbauung eines (dritten) Elektrizitätswerkes in der Ungargasse (Kosten K 900.000); zum Bau einer großen Staatsgewerbeschule (K 800.000); zur Errichtung eines Wasserwerkes am Kehrbach (K 2.000.000); zur Anlage einer Straßenbahn (Teilbetrag K 600.000); zur Erbauung einer Doppelvolksschule in einem äußeren Stadtviertel (K 250.000); zur Errichtung einer Fliegerkaserne auf dem Flugfeld (K 500.000); zur Errichtung einer Automobilkaserne (K 900.000); zur vollständigen Ausgestaltung des Kanalisationsnetzes (K 2.050.000); zur Straßenregulierung (K 115.000); für Schulumbauten und Bezahlung des Aufwandes (K 168.000). Der restliche Betrag wird für die neue Heizungsanlage beim Krankenhaus, für den Ankauf von Gebäuden und ihre Umänderung, für die Ausgestaltung des Elektrizitätswerkes und des Schlachthofes verwendet.

#### Wettbewerbe.

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

**Wettbewerb für ein Sparkassengebäude in Lienz.** Das Preisgericht in dem von der Lienzener Sparkasse ausgeschriebenen Wettbewerbe zur Erlangung von Entwürfen für einen Sparkassenneubau in Lienz hat von sieben eingelangten Entwürfen den ersten Preis von K 1200 dem unter dem Kennzeichen „Deutsche Schulvereinsmarke“ eingereichten Entwurfe des Arch. Dpl. Ing. Paul Artur Payr in Innsbruck, den zweiten Preis von K 800 dem Entwurfe mit dem Kennworte „Ein Lienz Stadtbild“ von Baumeister Grisse mann in Innsbruck und den dritten Preis von K 600 dem Entwurfe mit dem Kennworte „Am Johannesplatz“ von Architekten Walter Norden in Bozen zuerkannt.

#### Offene Stellen.

19. An der k. k. Technischen Hochschule in Wien kommt im Laufe des Sommersemesters 1914 eine Konstrukteurstelle bei der Lehrkanzel für Maschinenelemente und Dampfkesselbau zur Besetzung. Die Ernennung für diese Stelle, mit welcher eine Jahresremuneration von K 3000 verbunden ist, erfolgt für zwei Jahre, doch kann die Bestelldauer bei guter Verwendung verlängert werden. Bewerber um diese Stelle haben den Nachweis der an einer Technischen Hochschule mit Erfolg abgelegten II. Staatsprüfung aus dem Maschinenbaufache sowie den Nachweis einer entsprechenden praktischen Betätigung zu erbringen. Die an das Professorenkollegium der k. k. Technischen Hochschule in Wien zu richtenden, vorschrittmäßig gestempelten und dokumentierten Gesuche sind unter Anschluß eines curriculum vitae, des Heimatscheines und eines polizeilichen Wohlverhaltenszeugnisses ehebaldigst, spätestens jedoch bis 15. April 1914, beim Rektorate der genannten Hochschule einzubringen.

#### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für die Kanalisation der Zweiganstalt des Wiener Versorgungsheimes, XIII. Jagdschloßgasse 23/25, gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 10.496,35 sowie die Lieferung der Tonwaren im Betrags von K 6341,40 zur Vergebung. Die Offertverhandlung findet am 6. April 1914, vormittags 10 Uhr, im Bureau der Magistratsabteilung XI b im Versorgungsheime in Wien, XIII/9 (Lainz), statt. Pläne, Kostenanschläge sowie die allgemeinen und besonderen Bedingungen sind bei der Fachabteilung II c, Neues Rathaus, einzusehen.

2. Anlässlich der Regulierung und Neupflasterung der Dornbacherstraße von der Güpferlingstraße bis zur Vollbadgasse im XVII. Bezirke gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergebung, und zwar: a) für Straßenbau: Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 15.654,35, und Steinfuhrwerk im Betrags von K 8141; b) für Straßenbahnen: Erd- und Pflasterungsarbeiten im Betrags von K 6775,20 und Steinfuhrwerk im Betrags von K 1994,15; c) für Straßenbau: Asphaltierungsarbeiten im Betrags von K 9498; d) für Straßenbahnen: Asphaltierungsarbeiten (Kunstasphalt-Fugenverguß) im Betrags von K 5664. Die Offertverhandlung findet am 6. April 1914, vormittags 1/2 12 Uhr, bei der Abteilung VI des Magistrates Wien statt. Bedingungen usw. liegen beim Stadtbauamte, Fachabteilung IV a, zur Einsichtnahme auf.

3. Seitens der k. k. Staatsbahndirektion Olmütz gelangt die Herstellung eines ebenerdigen Portierhauses (Riegelbau) und eines hölzernen Fahrräderdepots in der Station Jägerndorf im veranschlagten Kostenbetrage von K 9000 im Offertwege zur Vergebung. Die Offertbeihilfe liegen bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau bei der genannten Direktion zur Einsichtnahme auf und sind dortselbst auch käuflich zu erwerben. Anbote müssen bis 6. April 1914, mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Olmütz eingebracht werden.

4. Anlässlich des Neubaus des Hauptunratskanales in der Anzengruebergasse im V. Bezirke vergibt der Magistrat Wien die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kosten-

betrage von K 12.227-75. Anbote sind bis 7. April 1914, vormittags 10 Uhr, bei der Magistratsabteilung VII einzureichen.

5. Seitens des k. k. Staatsbahndirektion Lemberg gelangt die Ausführung der Bauarbeiten anlässlich der Herstellung eines Wohnsambaus an das bestehende Wasserstationsgebäude am Bahnhofe in Mošciska im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 7. April 1914, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der genannten Staatsbahndirektion einzureichen. Die bezüglichen Offertbehalte liegen bei der Staatsbahndirektion Lemberg zur Einsichtnahme auf. Vadium 5%.

6. Wegen Sicherstellung der Lieferung von Bruchsteinen zu den Regulierungsarbeiten am Dniestrstrom bei Nowosiólka von Km. 241-2 bis Km. 237-4 findet am 8. April 1914, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Bauleitung in Stanislaw eine neuerliche öffentliche Offertverhandlung statt. Die in den Jahren 1914 bis 1916 zu liefernde Bruchsteinmenge beträgt zusammen ungefähr 40.000 m<sup>3</sup>. Diese Gesamtmenge kann im Bedarfsfalle um 20% vergrößert oder vermindert werden, aus welchem Anlasse der Lieferant an die staatliche Wasserbauverwaltung keine Entschädigungsansprüche erheben darf. Die Lieferungsbedingungen liegen bei der bezeichneten Bauleitung zur Einsicht auf, wo auch an dem obenbezeichneten Tage die Anbote einzureichen sind. Vadium K 2500.

7. Seitens der k. k. Direktion für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft gelangt die Einrichtung elektrischen Antriebes für Lokomotivdrehmaschinen der Stationen: Salzburg, Budweis, Rzeszow, Piemyśl, Wien (St. E. G.), Selztal und Laun im Offertwege zur Ausschreibung. Die Einrichtung hat auf Grund der bei der k. k. Staatseisenbahnverwaltung geltenden allgemeinen und besonderen Bedingungen sowie der bezüglichen Beschreibung samt Beilage zu letzterer und der Pläne zu erfolgen. Die Beschreibung, Beilage und zugehörigen Pläne sind bei der Abteilung für Zugförderungs- und Werkstättendienst (Abteilung IV/6) der genannten Direktion, Wien, I. Schwarzenbergplatz 3, ferner bei den k. k. Staatsbahndirektionen Prag und Lemberg (Abteilung IV) um den Betrag von K 6 erhältlich. Anbote sind bis 10. April 1914, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der k. k. Direktion für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft, Wien, I. Schwarzenbergplatz 3, einzureichen.

8. Seitens der k. k. Staatsbahndirektion Triest gelangt im Triester Freihafen die Auswechslung von vier Stück Waggon drehmaschinen kleineren Durchmessers gegen solche von 6-5 m Durchmesser im Offertwege zur Vergebung. Die bezüglichen Offertunterlagen sind bei der genannten Staatsbahndirektion sowie bei der k. k. Nordbahndirektion in Wien, Abteilung IX, und bei den Abteilungen III der k. k. Staatsbahndirektionen Prag und Lemberg einzusehen. Anbote sind bis 13. April 1914, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der k. k. Staatsbahndirektion Triest einzubringen.

9. Der Stadtrat von Brünn vergibt im Offertwege die Bau- und Professionistenarbeiten für die Erbauung eines Theaterdekormationsmagazins am alten Schlachthof nach den vom Bauamte verfaßten Plänen. Zur Vergebung gelangen: a) Eisenbetonarbeiten; b) Maurerarbeiten; c) Holzzementdeckungen; d) Spenglerarbeiten; e) Schlosserarbeiten; f) Glaserarbeiten; g) Anstreicherarbeiten. Es kann sowohl auf die Gesamtheit der Arbeiten als auch auf jede der einzelnen Arbeitskategorien offeriert werden. Die Offertunterlagen, in welche die Einheitspreise sinzusetzen sind, sowie die allgemeinen und speziellen Baubedingungen sind beim Stadtbauamte gegen Erlag von 50 h erhältlich, woselbst auch in die Pläne Einsicht genommen werden kann. Anbote müssen bis 14. April 1914, mittags 12 Uhr, beim Stadtbauamte eingereicht werden. Vadium 5%.

10. Seitens der k. k. Staatsbahndirektion Olmütz gelangen die erforderlichen Baumeisterarbeiten für eine Kesselschmiede in der Station Jägerndorf im veranschlagten Kostenbetrage von K 50.000 im Offertwege zur Vergebung. Die bezüglichen Offertbehalte liegen bei der genannten Direktion, Abteilung für Bahnerhaltung und Bau, zur Einsichtnahme auf und sind dort auch käuflich zu erwerben. Anbote sind bis 14. April 1914, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der k. k. Staatsbahndirektion Olmütz einzureichen.

11. Für den Neubau der römisch-katholischen Pfarrkirche in Vido gelangen die erforderlichen Bauarbeiten im Offertwege zur Vergebung. Die auf die Ausschreibung bezughabenden Projektpläne und die sonstigen Vergabebefehle liegen bei der Bausektion der k. k. Bezirkshauptmannschaft Makarska zur Einsichtnahme auf, wohin auch die bezüglichen Anbote bis 14. April 1914 zu richten sind. Vadium 2½%.

12. Bei der k. k. Staatsbahndirektion Villach gelangen nachstehende Oberbau-Alteisenmaterialien im öffentlichen Offertwege zum Verkaufe, und zwar: a) ganze Schienen, die für untergeordnete Gleiszwecke noch verwendbar sind, im annähernden Gewichte von 970 t; b) Schienenstücke für Einschmelzzwecke, aber auch für Bauzwecke noch verwendbar, im annähernden Gewichte von 500 t; c) alte Oberbaukleinmaterialien, die für untergeordnete Gleiszwecke noch verwendbar sind, im annähernden Gewichte von 30 t; d) Pausch- und Zerreisen (alte Platten, Laschen, Kupplungsschrauben, Hakennägel usw.) Eisenguß, Stahlguß, Kreuzungen und komplette Weichen Form III und VI im annähernden Gewichte von 240 t. Der Verkauf erfolgt zum Gewichtspreise für je eine Tonne der vorangeführten Materialien, nach den einzelnen ausgewiesenen Lagern, so zwar, daß jedes derselben ganz und ungeteilt übernommen werden muß; doch ist der Käufer nicht gezwungen, größere Mengen zu übernehmen, als bei den einzelnen Losen angegeben sind. Die näheren Angaben sind in den bezüglichen Anbotformularen und in den betreffenden Beilagen enthalten, die bei der genannten Staatsbahndirektion, Abteilung III, Fachgruppe für Oberbau,

gegen Einsendung des Portos (20 h) erhältlich sind. Anbote müssen bis 15. April 1914, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Villach eingebracht werden.

13. Das Bürgermeisteramt der Stadt Eperjes hat die wegen Vergebung der Bauarbeiten der neuen Artilleriekaserne für den 7. April anberaumte Offertverhandlung auf den 17. April 1914 verschoben. Anbote sind bis 12 Uhr mittags des genannten Tages einzureichen.

14. Die k. k. Staatsbahndirektion Olmütz vergibt im Offertwege die auf K 35.000 veranschlagte Erweiterung und Adaptierung des Aufnahmsgebüdes in der Station Kriegsdorf der Linie Olmütz-Troppau. Die Offertbehalte liegen bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau der genannten Staatsbahndirektion zur Einsichtnahme auf und sind dort auch käuflich erhältlich. Anbote sind bis 20. April 1914, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der k. k. Staatsbahndirektion Olmütz einzureichen.

15. Die k. k. Staatsbahndirektion Linz beabsichtigt, die Herstellung einer Hochdruckdampfheizung für die neue Lokomotivmontierungswerkstätte in Linz im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 20.000 im Offertwege zum Pauschalpreise zu vergeben. Die Bestimmungen für die Einbringung der Anbote, die allgemeinen und besonderen Bedingungen, die Projektpläne usw. können bei der Abteilung III der k. k. Staatsbahndirektion Linz eingesehen und daselbst auch nähere Auskünfte eingeholt sowie Offertformulare behoben werden. Anbote sind bis 20. April 1914, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Linz einzureichen. Vadium K 1000.

16. Der Bezirksausschuß in Wlašim, Böhmen, vergibt im Offertwege den Bau der Bezirksstraße von Libou nach Roudna. Die Länge beträgt 2400 m, der Kostenvoranschlag K 51.250. Anbote sind bis 20. April 1914 bei der Bezirkskanzlei in Wlašim einzureichen; daselbst können auch die Vergabebedingnisse und Kostenvoranschläge eingesehen werden. Vadium 10%.

17. Der Joslowitzer Bezirksstrassenausschuß (Höflein a. d. Thaya) beabsichtigt, die nachbenannten Brückenbauten im Offertwege sicherzustellen: a) Bau einer gewölbten Eisenbetonbrücke über die Thaya bei Höflein, bestehend aus drei Öffnungen zu 25-3, bzw. 23 m lichter Weite; b) Umbau der Tragkonstruktion der Jaispitzbachbrücke in Grubbach in Eisenbeton mit einer lichten Weite von 15 m. Anbote, für jeden Bau getrennt, sind bis 20. April 1914, mittags 12 Uhr, beim Obmann Josef Brunner einzusenden, woselbst auch die Pläne, Vorausmaße und Baubedingnisse aufliegen und die Offertformularen für beide Bauten gegen Erlag von K 5 erhältlich sind.

18. Beim niederösterreichischen Landesaussschusse gelangt die Lieferung einer Schiebepöhne für Lokomotiven und Wagen für die Reparaturwerkstätte in Ober-Grafendorf unter Zugrundelegung der „Allgemeinen Bedingungen der niederösterreichischen Landesbahnen“ und der „Besonderen Bedingungen für die Lieferung von maschinellen Werkstätteneinrichtungen“ der k. k. österreichischen Staatsbahnen zur Vergebung. Anbote sind bis 20. April 1914 beim niederösterreichischen Landeseisenbahn-Bauamte (Zentralleitung), Wien, I. Rathausstraße 9, einzureichen, woselbst auch die näheren Bedingungen für diese Lieferung erhältlich sind.

19. In den Jahren 1915, 1916 und 1917 werden zur Ausführung von Entwässerungen in Steiermark pro Jahr ungefähr 1 Million Drainröhren benötigt. Der steiermärkische Landesaussschuß beabsichtigt, diese Lieferung im Anbotwege ganz oder teilweise zu vergeben. Die näheren Offert- und Lieferungsbedingungen sind bei der kulturtechnischen Abteilung des steiermärkischen Landesaussschusses in Graz unentgeltlich erhältlich. Anbote sind bis 25. April 1914 einzureichen.

20. Seitens des k. k. Eisenbahnministeriums gelangen die im Bereiche der k. k. Staatsbahndirektionen Lemberg und Stanislaw sowie der k. k. Betriebsleitung Czernowitz durchzuführenden Schwellentränkungsarbeiten von Schwellen und sonstigen Hölzern im Offertwege zur Vergebung. Bedingungen und sonstige Anbotbehalte können beim Departement 19 des Eisenbahnministeriums eingesehen oder bezogen werden. Anbote sind bis 30. April 1914, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle des k. k. Eisenbahnministeriums einzureichen.

21. Die bosnisch-herzegowinische Landesregierung vergibt im Offertwege die Lieferung von 92.000 Stück Oberbauschwellen und 45 kompletten Extrahölzergarnituren für die normal spurige Lokalbahn Bihać-Bosni. Die auf die Vergebung bezughabenden Formulare, Ausweise, Bedingungen usw. sind bei der Landesregierung VI/5 (Eisenbahnbaudepartement) zum Preise von K 3 zu erhalten. Anbote sind bis 30. Mai 1914, mittags 12 Uhr, bei der Landesregierung für Bosnien und die Herzegowina einzureichen.

## Fachgruppenberichte.

### Fachgruppe für Architektur, Hochbau und Städtebau.

#### Bericht über die Versammlung am 16. Dezember 1913.

Der Obmann eröffnet die Versammlung und heißt insbesondere die zu dem Vortrage zahlreich erschienen Ingenieure herzlich willkommen. Der Vorsitzende teilt sodann mit, daß am 17. d. M. die Beratungen, bezw. die Schlußredaktion der „Architektenordnung“ mit den Schwestervereinigungen beginnen werden. Über eine darauf bezugnehmende Anfrage des Arch. Theiß erwidert der Obmann, daß über eine an die Fachgruppe gerichtete Einladung der Z. V. die Herren

Regierungsrat V. Berger und Arch. Gärber als Delegierte nominiert worden sind. Bezüglich des Antrages des Arch. Rudolf Krauß, betreffend die Sammlung der Konkurrenzausschreibungen, wird das von Arch. Postelberg verfaßte, in der Ausschußsitzung der Fachgruppe zum Beschlusse erhobene Referat, welches dem Wettbewerbsausschuß zugemittelt wird, zur Kenntnis der Versammlung gebracht.

Hierauf hält Professor Hegele seinen angekündigten Vortrag über „Die Architektur der Brücken“.

Bei der Architektur von Brückenbauten ist vor allem einerseits die Konstruktion der Brücke, andererseits deren Umgebung maßgebend und zu berücksichtigen. Der Zusammenhang zwischen der Architektur und der Konstruktion ist hierbei ein so inniger, daß er den größten Teil des nachfolgend ausgeführten Themas einnimmt, und daher sind auch einige auf die Konstruktion bezügliche Ausführungen nötig, dies um so mehr, als auch im Brückenbau das vom Dombaumeister Friedrich v. Schmid t geprägte: „Alles, was nicht konstruktiv wahr, kann nicht schön sein“, volle Gültigkeit hat.

Da vornehmlich die Auf- und Widerlager einer Brücke, dann die Seitenwände und nur in seltenen Fällen die Fahrbahn tafel zur architektonischen Durchbildung Raum geben, so kann mit Fug und Recht hier nur von den Konstruktionsprinzipien in bezug auf die Auflager und Stützwirkung gesprochen werden, also von den drei Hauptgruppen der Balken-, Bogen- und Hängebrücken und dem dabei vorwiegend auftretenden Kräftespiel.

Bei den Balkenbrücken entspricht also eine einfache, das Starke und Wehrhafte zeigende Widerlagerdurchbildung, die vielleicht in eine einfache Bekrönung ausklingen kann. Hohe, massige Aufbauten über den Widerlagern sind ja, da durch die auftretenden Kräftewirkungen nicht den Bedingungen, nicht am Platz; sind solche jedoch nicht im direkten Zusammenhang mit der Brücke, sondern kulissenartig vorgestellt, um den Zugang der Brücke zu betonen, so geschah dies meist aus Rücksicht auf die Umgebung.

Anders bei den Bogenbrücken, bei welchen durch die Belastung der Widerlager mittels hoher Aufbauten gewiß auch dem Kräftespiel mehr Rechnung getragen erscheint, denn die Schubwirkung wird hiedurch bis zu einem gewissen Grade ja doch für das Auge mehr fixiert (Abb. 1—5). Wirken doch die gegenstützenden Bogen gerade, weil konstruktiv bedingt, so vorteilhaft auf den Beschauer; sie sind also wie eventuelle Aufbauten vom ästhetischen Standpunkte gutzuheißen.

Bei Hängebrücken gaben die die Hängegurten (Ketten, Drahtseile) tragenden hohen Aufbauten und die Stellen, wo die Ketten usw. am Ufer verankert werden, als unerläßliche konstruktive Elemente mit vollem Rechte Gelegenheit zur künstlerischen Durchbildung.

Außer dem Vorgesagten wäre nur noch bezüglich der architektonischen Ausgestaltung von Brücken vor allem der Satz festzuhalten, daß nur durch ein inniges Zusammenarbeiten zwischen Konstrukteur und Architekten, durch ein volles Verständnis derselben für die gegenseitigen Bestrebungen und Ideale ein gutes und völlig einwandfreies Werk geschaffen werden kann. Die Werke der älteren und alten Kunst zeigen uns, daß alles, was schön wirkt, also beim Betrachten ästhetische Befriedigung hervorruft, vom schaffenden Künstler so innerlich stark und klar empfunden wurde. Dabei ist eine aus den angewendeten Materialien unerläßlich folgende Formensprache angewendet, die für neuere Baumaterialien oft erst gefunden werden muß in der folgerichtigen Weiterbildung der Tradition.

Da im modernen Stadtbilde und in der Baugeschichte einer Stadt ja die Brückenbauten durch die zur Anwendung gelangenden modernsten, fortgeschrittensten technischen Errungenschaften dazu besonders berufen sind, eine immer steigende, ganz besonders hervorragende Rolle zu spielen, so ist auch bei der Architektur neuerer Brücken vor allem darauf zu achten, daß neben dem Zweckdienlichen das Wehrhafte, Materialgerechte, Starke und Trotzige, dem Beschauer Sicherheit Einflößende zu Tage trete. Dann wird, wie bei alten Stadtbrücken, die so reizend wirken, der ruhige, ästhetische Gesamteindruck aufscheinen.

Daran schloß sich die Erörterung eines Projektes durch Professor R. v. Schurda über die Aspernbrücke in vergleichender Weise zum Ausführungsprojekte, welches unter anderem Folgendes ausführte:

Die schöne alte Aspernbrücke, eine edle Schöpfung der alten Kettenbrückenkonstruktionen, ist gefallen, um einer Neuanlage Platz zu machen. Die alte Aspernbrücke war aber nicht nur schön, sie stand mit der früheren Anlage dieses Stadtteiles auch im harmonischen Zusammenhang, denn sie übersetzte den Donaukanal in senkrechter Lage und stand mit der Aspernbrückengasse und dem unteren Teile des früheren Stubenringes in einer geraden Richtung, wodurch nicht nur ein schönes Städtebild entstanden ist, sondern sich auch der Verkehr ungehindert entwickeln konnte.

Wie ganz anders wird sich die neue Aspernbrücke gestalten (Abb. 6). Bei der Neuanlage des unteren Teiles des Stubenringes und des Donaukanales wurde leider auf eine senkrechte Übersetzung des Donaukanales und auf eine geradlinige Verbindung der Ringstraße mit der Praterstraße keine Rücksicht genommen, wiewohl eine solche Anlage sehr leicht hätte erreicht werden können, da nach dem Regulierungspläne alle Häuser der Aspernbrückengasse und alle zwischen der Praterstraße und der Unteren Donaufurgasse gelegenen Häusergruppen fallen müssen, wodurch eine Neuanlage der Aspernbrückengasse leicht möglich gewesen wäre. Statt dessen verblieb bei der Neuanlage die zur Praterstraße als auch zur Ringstraße ungünstig gelagerte Aspernbrückengasse erhalten

und der neue Stubenring wurde auf die Achse dieser Straße gerichtet, wodurch sich aber für die neue Aspernbrücke eine sehr ungünstige, zweifach schiefe Lage ergab. Erstens eine schiefe Lage der Brücke zur Aspernbrückengasse, was den Verkehr benachteiligen wird, und zweitens eine schiefe Lage der Brücke zum Donaukanale in einem Winkel von ca. 72°, wodurch die Brücke in ästhetischer Beziehung sehr nachteilig beeinflusst werden wird. Um diese schiefe Stellung einigermaßen zu maskieren, sollen die eisernen Bogenträger der Brücke (siehe Abb. 6) senkrecht zur Brückenachse gelegt werden, wodurch aber nur das Gegenteil erzielt werden wird, denn dadurch wird die schiefe Lage der Brücke um so auffälliger zur Geltung kommen. Die so gelagerte Brücke und die erweiterte Aspernbrückengasse sollen eine Breite von 25 m erhalten, wovon 10 m auf die Fußsteige entfallen werden, so daß die Fahrbahn nur 15 m breit werden wird. Berücksichtigt man, daß über die Brücke ein Doppelgleis für die Straßenbahn führen wird und daß der Verkehr über diese Brücke und durch die Aspernbrückengasse der stärkste von ganz Wien sein wird, an vielen Tagen aber, z. B. an Maifahrten, Ausstellungstagen, Wettrentagen usw. geradezu ins Unbemessbare

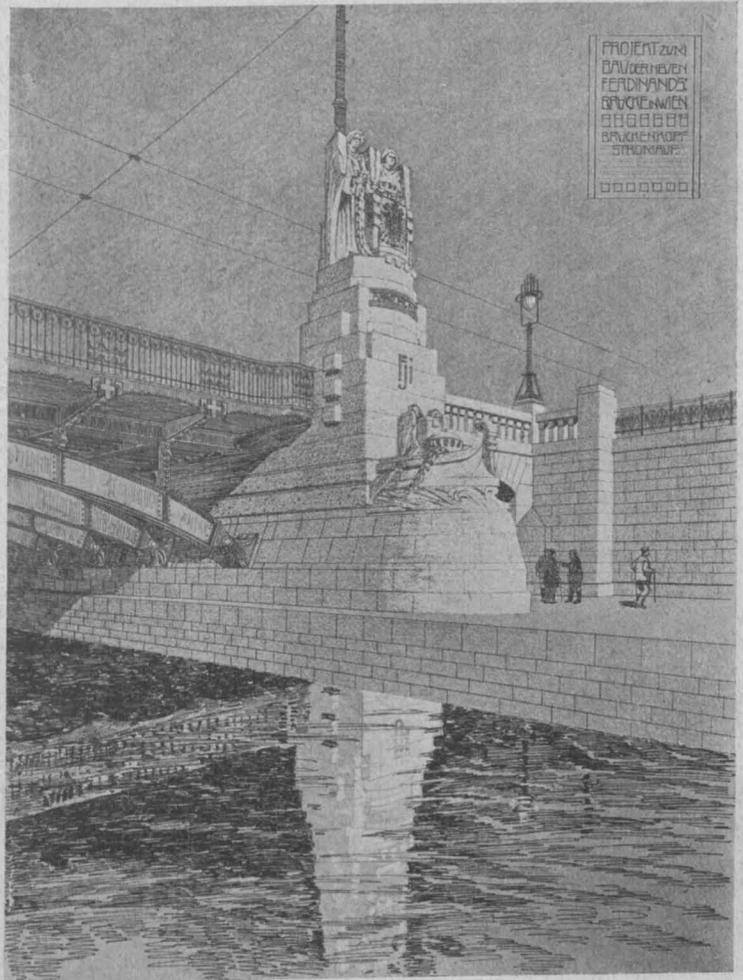


Abb. 1. Ferdinandsbrücke. Stromaufwärtiger Brückenkopf.

steigen wird, so muß man zu der Überzeugung gelangen, daß sowohl die Brücke als auch die Aspernbrückengasse viel zu schmal bemessen worden sind.

Mit Rücksicht auf das hier Angeführte hat der Vortragende für die neue Aspernbrücke die in Abb. 7 dargestellte Lösung in Vorschlag gebracht, bei welcher die Aspernbrücke den Donaukanal nahezu senkrecht (88°50') übersetzt und mit der neuanzulegenden Aspernbrückengasse in einer geraden Richtung liegt, wodurch auch ein günstigerer Übergang in die Praterstraße erzielt werden würde. Die so situierte Brücke liegt zwar nicht in der Richtung der Ringstraße; diese schiefe Lage würde aber von nirgends bemerkbar sein und auch der Verkehr würde durch diese Lage der Brücke keine Beeinträchtigung erfahren. Um diesen hier voraussichtlich sich stets steigenden Verkehr ungestört bewältigen zu können, hat der Vortragende für die Brücke als auch für die neue Aspernbrückengasse eine Breite von mindestens 30 m in Vorschlag gebracht.

Da, wie schon angeführt, alle Häuser um die jetzige Aspernbrückengasse fallen müssen, so wäre die vom Vortragenden projektierte Verlegung dieser Gasse wohl auf keine Schwierigkeiten gestoßen, denn die Besitzer dieser nur noch kurzlebigen Häuser wären sicherlich nicht abgeneigt gewesen, diese um einen angemessenen Betrag abzugeben, worauf die vom Vortragenden vorgeschlagene Lösung hätte durchgeführt werden können.

Der Vorsitzende schloß die Versammlung mit folgenden Worten: „Die architektonische Ausgestaltung der Brücken ist für die freischaffenden Architekten eine seltenere Aufgabe, weil entweder nur der Staat, das Land oder die Gemeinde der Auftraggeber sind. Aus dem Vortrag des Professors Hegeler konnten wir sehen, daß er gemeinsam mit den Ingenieuren erfolgreich beim Wettbewerb hervorgegangen ist, und wir können ihn hiezu nur beglückwünschen, aber auch der Gemeinde Wien, die ihn mit diesem Auftrage bedachte.

Ein Projekt hors concours hat uns Herr Professor R. v. Schurda vorgeführt und an der Hand desselben das bei diesem Brückenbau zu beobachtende städtebauliche Moment beleuchtet. Ich danke den beiden

gekündigten Vortrage: „Die Siedelung der Erde und die Ziele des Wandermuseums für Städtebau, Siedlungs- und Wohnwesen.“ Den durch eine reiche Anzahl von farbigen Lichtbildern bestens unterstützten Ausführungen des Vortragenden sei hier das Nachstehende entnommen:

Seit Jahrtausenden hatte die Menschheit auf unserer Erde gelebt, ohne sich darüber Rechenschaft zu geben, daß auch die Erde der Ausbreitung des Menschengeschlechtes auf ihr eine Grenze setzt. Selbst in unserem heutigen technischen Zeitalter haben wir trotz der weitestgehenden Beherrschung der Welt durch die verbesserten Verkehrsverhältnisse noch nicht gelernt, die Erde als ein Ganzes, als die Wohnung des Menschengeschlechtes zu betrachten. Hatte in früheren Jahrtausenden jede menschliche Siedelung eingebettet gelegen in einer Fülle von Wald und künftigen

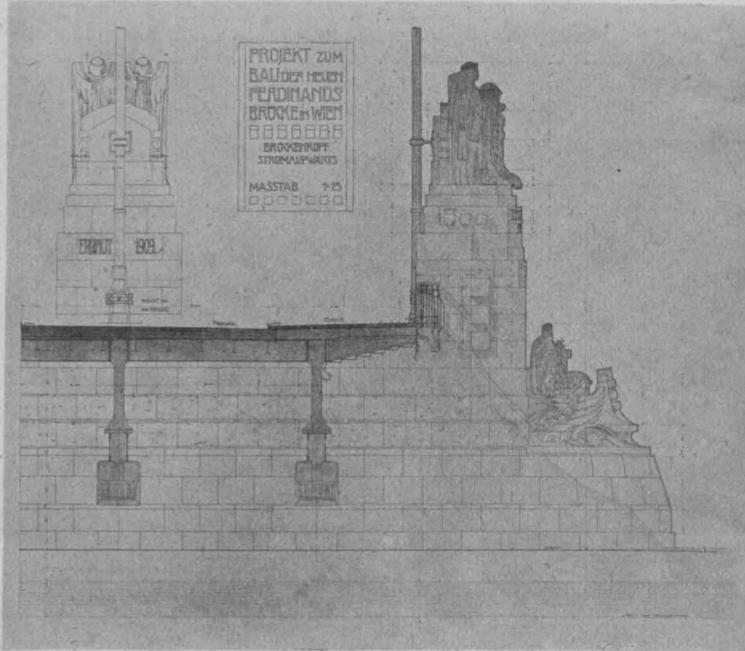


Abb. 2. Ferdinandsbrücke. Stromaufwärtiger Brückenkopf.

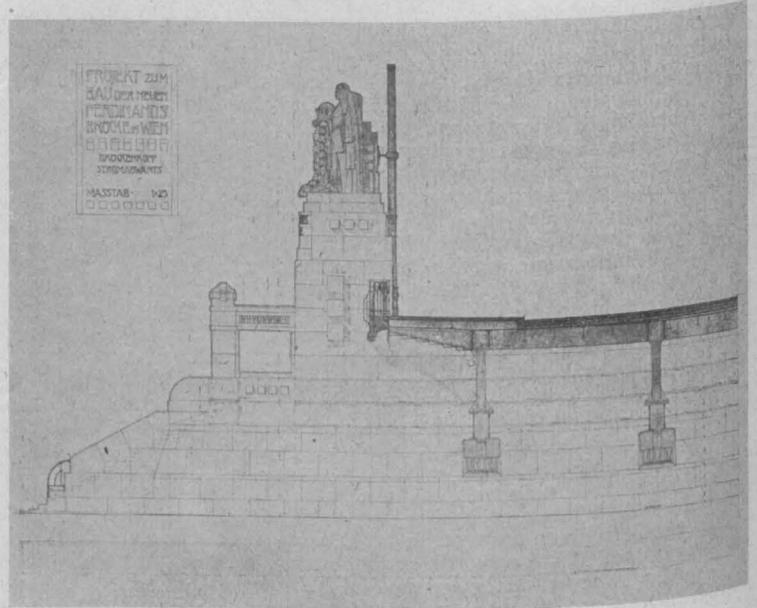


Abb. 4. Ferdinandsbrücke. Stromabwärtiger Brückenkopf.

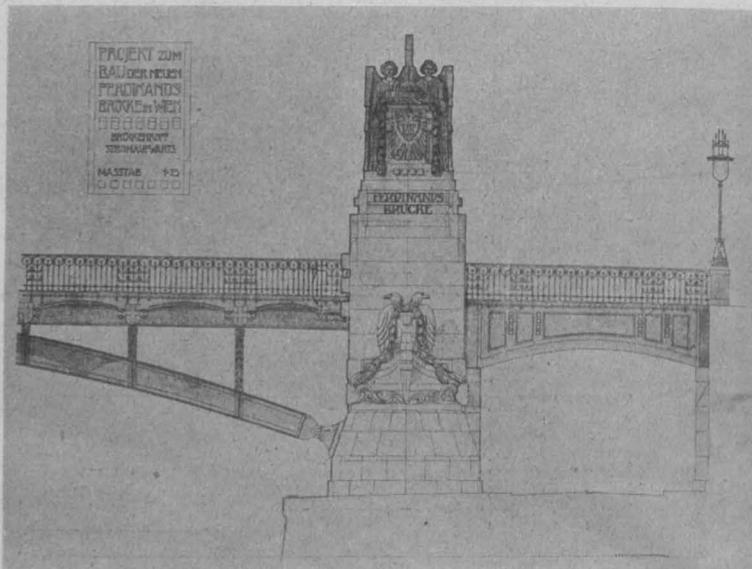


Abb. 3. Ferdinandsbrücke. Stromaufwärtiger Brückenkopf.

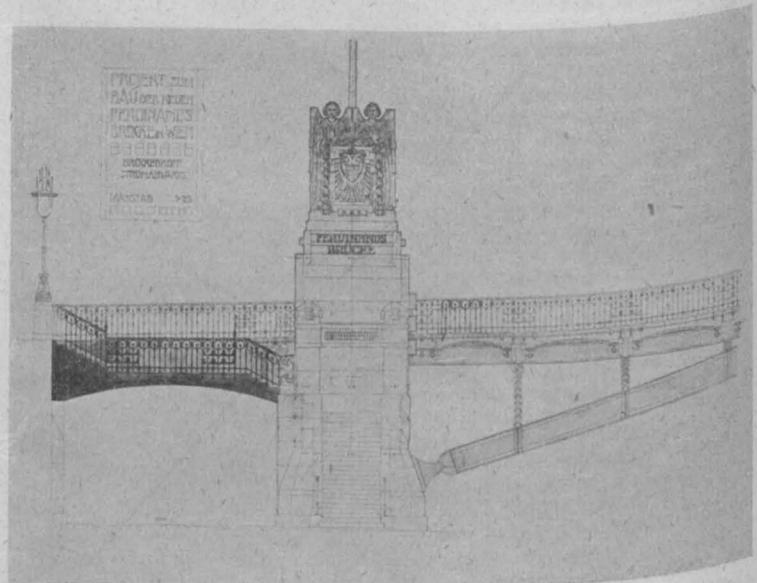


Abb. 5. Ferdinandsbrücke. Stromabwärtiger Brückenkopf.

Herren Professoren, daß sie sich der Fachgruppe zur Verfügung gestellt haben, und wünsche den Kollegen fröhliche Feiertage“.

Der Obmann:  
Foltz.

Der Schriftführer:  
Smolik.

**Vereins-Angelegenheiten.**

**BERICHT**

**über die 20. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1913/1914.**

Samstag den 28. März 1914.

Der Präsident Oberbaurat Arch. Ludwig Baumann eröffnet um 7 Uhr abends die Versammlung, begrüßt die Erschienenen, insbesondere den Vortragenden Regierungsbaumeister Heinrich Langen aus Berlin, und erteilt nach kurzen Mitteilungen demselben das Wort zu seinem an-

Ackerboden, so hat sich dies im Laufe der Jahrtausende wesentlich verändert, seitdem die steten Fortschritte der Technik jene Materialien gefunden haben, welche die Jetztzeit beherrschen: Kohle und Eisen. Kaum 100 Jahre ist es her, daß wir in den Besitz dieser Bestände gerieten, die unsere Macht über die Erde ver Hundertfachen. Erst jetzt beginnen wir zu erkennen, daß alle geschichtlichen Umwälzungen, die sich niemals ereignet haben, nichts bedeuten gegenüber dem Umschwung, der dadurch herbeigeführt wurde, daß wir in einer kurzen Spanne Zeit von wenigen Jahrhunderten die aus Millionen Jahren aufgespeicherte Sonnenwärme wieder befreien und ausnutzen. Die stete Entwicklung der Technik und das ungeheure Anwachsen der Menschenmassen in den Kulturzentren zwingt uns aber schon heute, mit diesen Schätzen, die uns die Erde liefert, hauszuhalten und uns schon nach einem Ersatz umzusehen, wenn Eisen und Kohle einmal verbraucht sein werden. Die außerordentlichen Ansammlungen der Menschen in den am dichtesten bevölkerten

Teilen der Welt haben die zu ihrem Unterhalte erforderlichen Bedürfnisse ins Unermeßliche gesteigert und zwingen uns, in den entferntesten Teilen der Erde Arbeiter zu beschäftigen, damit der Bedarf an Materialien und Nahrungsmitteln gedeckt wird. Erst in den letzten 100 Jahren ist die Menschheit zum Herrn der Erde geworden, als sie die Länder mit ihren Verkehrsnetzen überzog und damit die Möglichkeit erhielt, die Bodenschätze leichter zu heben und rasch zu befördern. Der Mensch ist zum Hausherrn auf der Erde geworden, dessen Wohnung die Welt ist, dessen Aufgabe aber immer mehr darin gelegen sein wird, sparsam zu verwalten, umsichtig zu ordnen und bei der Besiedelung der Welt als Ganzes die Gesetze der Gesundheit, Wohnlichkeit und Schönheit und die Errungenschaften der Technik zu beachten.

Der Vortragende führte in einer Reihe von äußerst interessanten Weltkarten die Verschiebungen vor Augen, welche die sprung-

vereinigen müßten. Hierauf brachte der Vortragende eine Reihe vorzüglicher Lichtbilder aus dem Wandermuseum für Städtebau und Siedlungswesen zur Vorführung und schloß seine Ausführungen mit den nachfolgenden Worten: „Die hohen Ziele einer guten Besiedelung der Erde werden sich nur erreichen lassen durch das verständnisvolle Zusammenwirken des ganzen Volkes. Erst wenn die Bestrebungen des Naturschutzes, der Bauberatung, des Heimatschutzes sich selbst überflüssig gemacht haben, wenn jeder Bauende von der Staatsbauverwaltung bis zum kleinsten Bürger sich der ersten Pflichten bewußt ist, die er der Gesamtheit gegenüber hat, wenn jedes Bauwerk den Forderungen der Wirtschaftlichkeit, Gesundheit, Heimatlichkeit und Schönheit im Zusammenhang mit der Natur Rechnung tragen wird, erst wenn sowohl die Bauherren als auch Ingenieure und Architekten ein Gefühl dafür bekommen haben, daß man ein schönes Land und eine schöne Stadt nur

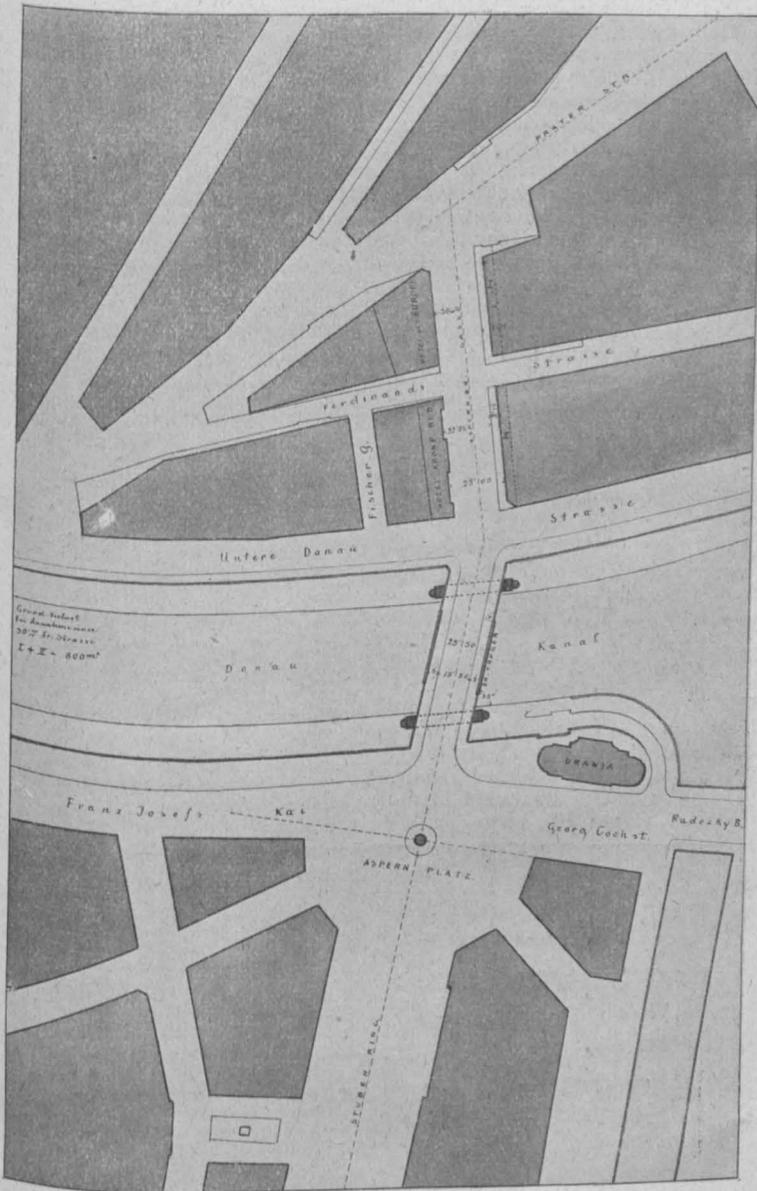


Abb. 6.

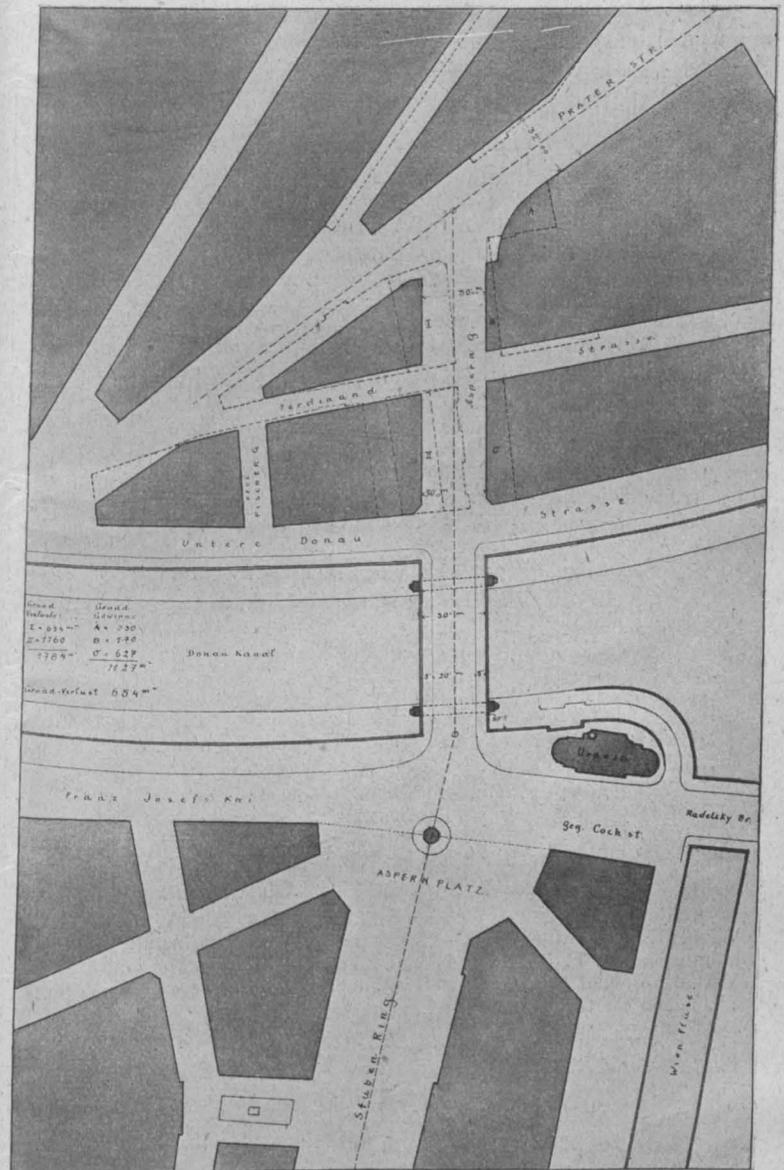


Abb. 7.

haft fortschreitende Entwicklung der Technik im ganzen Verkehrs- und Besiedlungsprobleme der Erde bewirkt hat, so die zunehmende Entwicklung der Städte durch die sie umgebenden Industrien, die Entwicklung der Besiedelung durch Errichtung von Wasserstraßen, die stete Abnahme der Waldzonen durch das Vordringen der Industrie und die Schaffung der Verkehrswege, und ging dann darauf über, durch die Vorführung von statistischen Karten und Einheitsplänen, wie sie seinerzeit in der Leipziger Bauausstellung zu sehen waren, im Detail deutsche Verhältnisse näher zu beleuchten.

Durch diese neuen statistischen Aufstellungen ist es immer deutlicher geworden, wie ein weit vorausschauendes Planen der Städte und ihrer Umgebung immer mehr zur Notwendigkeit wird, soll es gelingen, trotz der größeren Bewirtschaftung der Erde auch gesunde Verhältnisse im Lande zu erhalten. Von den Städten ging der Vortragende auf einzelne Regierungsbezirke und allmählich auf Detailfragen der Siedlungstätigkeit über und betonte, daß die Frage des Städtebaues und Siedlungswesens heute bereits eine neue Gesamtwissenschaft bedeute, in der alle Errungenschaften moderner Technik sich zu einem harmonischen Ganzen

durch gemeinsame Arbeit schaffen kann, erst dann werden die Wünsche erfüllt sein, die das Menschenherz immer wieder an das Land stellen möchte, welches es sein Vaterland nennt. Es ist darum die Aufklärung der breitesten Volksmassen notwendig, um diese Ziele zu erreichen, und dies kann nicht besser geschehen als dadurch, mit Wort und Bild das ganze Land zu bereisen und in jeder Stadt eine neue frische Zeit des Interesses an diesen Fragen zu wecken. Hier zeigen sich Ausblicke in eine bessere Zukunft, schöne Ziele, die, von allen Anforderungen praktischen, wirtschaftlichen Lebens durchdrungen, geeignet sind, dem ganzen Volke neue innere Antriebe, neue soziale Ausblicke zu zeigen.“

Den Ausführungen des Vortragenden folgte lebhafter Beifall seitens der zahlreich besuchten Versammlung, worauf Präsident Oberbaurat B a u m a n n Herrn Regierungsbaumeister L a n g e n in warmen Worten für seinen Vortrag, der sowohl durch seinen Inhalt als auch durch die hochinteressanten statistischen und kartographischen Darstellungen ganz neue Gesichtspunkte für das Siedlungswesen eröffnete, den verbindlichsten Dank zum Ausdruck brachte.

— W. —

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Alle Versammlungen beginnen um 7 Uhr abends, wenn nicht eine andere Stunde angegeben ist.

### TAGESORDNUNG

#### der 21. (Wochen-) Versammlung der Tagung 1913/1914.

Samstag den 4. April 1914.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag von Bau-Oberkommissär Ing. Alfred Kann: „Aufgaben der Technik zur wirtschaftlichen Hebung Albaniens“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Nach der Versammlung gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen.

Samstag den 11. April 1914,

Karsamstag, findet keine Versammlung statt.

#### Fachgruppe für Vermessungswesen.

Der für Montag den 6. April 1914 in Aussicht genommene Vortrag wird auf einen späteren Tag, der noch rechtzeitig bekanntgegeben wird, verschoben.

#### Fachgruppe für Architektur, Hochbau und Städtebau.

Dienstag den 7. April 1914.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag von Arch. Othmar v. Leixner, k. k. Professor an der Staatsgewerbeschule: „Die Architektur im Utilitätsbau (eigene Arbeiten)“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Nach der Versammlung gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen.

#### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 7. April 1914.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Diskussion zum Vortrage von Ing. Richard Freund über „Wissenschaftliche Betriebsführung (Taylors System)“.
3. Besprechung wirtschaftlicher Fragen der Maschinenbautechniker, eingeleitet von Ing. Paul Zuckermann.

Nach den Versammlungen gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen.

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

Dienstag den 7. April 1914,  $\frac{1}{4}$  Uhr nachmittags.

Besichtigung der Versuchsanstalt für Wasserbau, Wien, IX. Severingasse 7. Versammlung vor der Anstalt. Straßenbahnlinien: E, F, 3, 5, 15, 41 und 41a. Zu dieser Exkursion sind alle Vereinskollegen freundlichst eingeladen. Es wird gebeten, das Vereinsabzeichen zu tragen.

Dr. Franz Steiner,  
Schriftführer.

R. Jamesch,  
Obmann.

#### Ghega-Stiftung.

Z. 77 v. 1914.

Von der Ghega-Stiftung des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines kommt mit 1. Juli 1914 das zweite Reise-Stipendium im 5. Falle zur Verleihung.

Dieses Stipendium wird für die Zeit vom 1. Juli 1914 bis 30. Juni 1916 verliehen, beträgt jährlich K 3000 und wird in Vierteljahrsraten im vorhinein bezahlt. Zum Genusse dieses Stipendiums sind absolvierte Hörer der Hochschule der Technischen Hochschule in Wien berufen, und zwar sowohl diejenigen, welche nach Ablegung der strengen Prüfungen das Diplom erworben haben, als auch jene, welche die zweite Staatsprüfung mit ausgezeichnetem Erfolge abgelegt oder den Grad eines Doktors der technischen Wissenschaften erworben haben.

Die Bewerber müssen entweder österreichische Staatsbürger oder Angehörige der Länder der ungarischen Krone sein. Bei gleicher Würdigkeit soll zunächst auf diejenigen Rücksicht genommen werden, welche nicht imstande sind, aus eigenen Mitteln die Kosten einer Bildungsreise zu bestreiten. Gesuche um dieses Reisestipendium sind an den Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein in Wien, I. Eschenbachgasse 9, zu richten und daselbst bis spätestens 15. Mai l. J., mittags 12 Uhr, zu überreichen. In dem Gesuche oder in einer Beilage desselben ist ein kurzes Programm

der beabsichtigten Reise, bezw. des Aufenthaltes im Auslande zu geben.

Wien, 26. März 1914.

Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein:

Der Präsident:  
L. Baumann.

Das Verwaltungsratsmitglied:  
G. Demski.

#### Ghega-Stiftung.

Z. 78 v. 1914.

Von der Ghega-Stiftung des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines kommt mit 1. Juli 1914 das erste Reise-Stipendium im 26. Falle zur Verleihung.

Dieses Stipendium wird für die Zeit vom 1. Juli 1914 bis 30. Juni 1916 verliehen, beträgt jährlich K 3000 und wird in Vierteljahrsraten im vorhinein bezahlt. Zum Genusse dieses Stipendiums sind absolvierte Hörer der Bau-Ingenieurschule der Technischen Hochschule in Wien berufen, und zwar sowohl diejenigen, welche nach Ablegung der strengen Prüfungen das Diplom erworben haben, als auch jene, welche die zweite Staatsprüfung mit ausgezeichnetem Erfolge abgelegt oder den Grad eines Doktors der technischen Wissenschaften erworben haben.

Die Bewerber müssen entweder österreichische Staatsbürger oder Angehörige der Länder der ungarischen Krone sein. Bei gleicher Würdigkeit soll zunächst auf diejenigen Rücksicht genommen werden, welche nicht imstande sind, aus eigenen Mitteln die Kosten einer Bildungsreise zu bestreiten. Gesuche um dieses Reisestipendium sind an den Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein in Wien, I. Eschenbachgasse 9, zu richten und daselbst bis spätestens 15. Mai l. J., mittags 12 Uhr, zu überreichen. In dem Gesuche oder in einer Beilage desselben ist ein kurzes Programm der beabsichtigten Reise, bezw. des Aufenthaltes im Auslande zu geben.

Wien, 26. März 1914.

Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein:

Der Präsident:  
L. Baumann.

Das Verwaltungsratsmitglied:  
G. Demski.

#### IV. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1914.

Hiemit erlaube ich mir, darauf aufmerksam zu machen, daß nach § 6, Punkt c 1, der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das I. Viertel am 1. April 1914 fällig werden.

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

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

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

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

Wien, 30. März 1914.

Der Präsident: L. Baumann.

#### KLUBNACHRICHTEN.

Ab Dienstag den 31. März ist unter der Leitung des Schachmeisters Ing. Hrdina ein Schachturnier im Gange. Die Vereinsmitglieder, die sich dafür interessieren, werden freundlichst zu den allwöchentlich am Dienstag und Donnerstag stattfindenden Schachabenden eingeladen. Anmeldungen zu den Schachkursen werden daselbst immer entgegengenommen.

#### Personalnachrichten.

In Nr. 9 der „Zeitschrift“ wurde unter den Verstorbenen versehenlich Arch. Oskar Kl a a r, Ingenieur im Ministerium für öffentliche Arbeiten, angeführt. Dieses Versehen ist darauf zurückzuführen, daß uns seitens der Postverwaltung ein Brief mit dem Bemerken zurückgestellt wurde, daß der Adressat gestorben sei.

## Über einige neuere Gartenstädte.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Architektur, Hochbau und Städtebau am 13. Jänner 1914 von Arch. Dr. Silvio Mohr.

Wenn ich meinen kurzen Ausführungen den Titel „Über einige neuere Gartenstädte“ vorsetze, so muß ich, um einem Mißverständnis a priori vorzubeugen, eine kleine Berichtigung einschalten, da ich in die folgende Besprechung auch solche Anlagen mit einbeziehen werde, die im strengen Sinne des Wortes nicht immer nach jenen volkswirtschaftlichen Grundsätzen aufgebaut erscheinen, welche man der Gartenstadt zu Grunde legt. Wie hinlänglich bekannt, bildet die Unveräußerlichkeit des Geländes das wesentlichste Moment der Gartenstadt; ist dasselbe nicht zu prinzipieller Bedingung gestellt, kann füglich nicht mehr von einer Gartenstadt, sondern nur von Ein- und Mehrfamilienhäuserkolonien gesprochen werden. Für die städtebauliche, grundrißliche und architektonische Anlage jedoch ist diese *conditio* natürlich ohne oder doch ohne wesentliche Bedeutung, und da es eben diese Gesichtspunkte sind, von welchen aus ich die folgenden Kolonien

greifend, werde ich mir erlauben, zunächst einige Worte über Hellerau, die erste deutsche Gartenstadt, zu sprechen. Das im Besitze der Gesellschaft befindliche za. 130 ha umfassende Gelände wurde durch den Bebauungsplan Professor Riemerschmieds in ein östliches Kleinhäuserviertel, ein südliches Fabriksviertel, ein



Abb. 1. Hellerau.



Abb. 2. Hellerau.



Abb. 3. Hellerau.

betrachten möchte, ist die Frage, ob Gartenstadt im strengen Sinne oder Familienhäuserkolonie, ziemlich irrelevant.

Von England ausgehend, hat die Gartenstadtbewegung durch die rührige Propagierung der „Deutschen Gartenstadtgesellschaft, Berlin“ und durch staatliches und kommunales Entgegenkommen auf das lebhafteste unterstützt insbesondere im Deutschen Reiche festen Fuß gefaßt und dort Resultate gezeitigt, die weit über den Rahmen eines bescheidenen Versuchsstadiums gediehen sind und nach einer verhältnismäßig sehr kurzen Entwicklungszeit durch die Tätigkeit von za. 850 im Jahre 1908 gezählten Baugenossenschaften einen wichtigen volkswirtschaftlichen Faktor darstellen. Zur weiteren Illustrierung möchte ich nur bemerken, daß bloß die von Krupp in Essen und die von den Arbeitgebern Sachsens und dreier Landkreise Westfalens erstellten gemeinnützigen Wohnungen von za. 150.000 Personen bewohnt werden. Die gemeinnützigen durch die Baugenossenschaften von ganz Österreich ohne Ungarn bis Ende 1912 erstellten Wohnungen bieten insgesamt beiläufig 26.000 Personen Unterkunft.

Aus der großen Reihe dieser Schöpfungen bloß einige, die ich selbst kennen zu lernen Gelegenheit hatte, heraus-

Gebiet für Wohlfahrtseinrichtungen und ein Villenviertel eingeteilt, während dem nördlichen Teil eine spezielle Widmung noch vorbehalten ist. In hügeligem Terrain gelegen, sehen wir die in Verkehrs- und Wohnstraßen gesonderten Kommunikationen meist krummlinig dem Terrain angepaßt, ohne daß die geradlinige Führung perhorresziert wäre. Als Bauweise wählte Riemerschmied für das Kleinhäuserviertel fast durchaus die halboffene, durch das Reihenhaus bedingte und auch ökonomisch günstigste Bauweise und für das Villenviertel naturgemäß die offene Bebauung. Bis Ende des Jahres 1912 waren insgesamt

345 Wohnungen hergestellt und überdies die großen Anlagen der „Deutschen Werkstätten für Handwerkskunst“ und die Dalcroze-Schule mit den Pensionärswohnungen erbaut. Im Laufe des Jahres 1913 erfuhr Hellerau wieder eine nicht unbedeutliche Vergrößerung und erhielt eine neue Schule. Die einzelnen Gebäude und Wohnhaustypen stammen hauptsächlich von den Architekten und Professoren Riemerschmied, Muthesius, Tessenow und Fricke und zeigen in ihrer Disposition strenge Sachlichkeit, verbunden mit einem gefälligen, durchaus dem Zwecke entsprechenden Äußeren.

Ich werde nun einige der Grundräftypen besprechen, und zwar zunächst den Grundriß eines der von Professor Riemerschmied erbauten Häuser. Dasselbe umfaßt im Parterre: Windfang, Klosett, Flur, Küche, 2 Wohnzimmer; im 1. Stock 3 Schlafzimmer, das Bad und in der Mansarde 1 Zimmer. Die Jahresmiete beträgt inkl. Garten M 1060 (eine solche Wohnung würde in einem Wiener Cottage mindestens den 3fachen Betrag kosten). Als 2. Grundrißtype lasse ich nun ein von Professor Muthesius erbautes Doppelhaus folgen. Es zeigt dasselbe im Tiefparterre die Küche ( $14 m^2$ ) mit Speise- und Geschirrkammer; im Parterre: Flur ( $10 m^2$ ), 1 Wohnzimmer ( $15 m^2$ ) und Speisezimmer (za.  $23 m^2$ ); im I. Stock: 2 Schlafzimmer ( $10$  bis  $20 m^2$ ), das Bad und 1 Klosett und in der Mansarde 1 Schlafzimmer. Die Jahresmiete beträgt in diesem Falle za. M 860 inklusive Garten, gegen min. K 2500 bis 3000 nach Wiener Cottage-Verhältnissen.

Noch niedriger als im Landhausviertel stellen sich die Mieten der Kleinwohnungen in den Reihenhäuserfamilienhäusern. Für Küche, Klosett, Flur, Stube, Spülküche, kleinen Stall, 2 Schlafzimmer und 1 Schlafkammer mit Bad wird M 560 Jahresmiete gefordert (Muthesius-type),

in welcher auch der Gartenzins inbegriffen ist; Küche, Flur, Stube und 2 Schlafräume mit Garten erfordern einen Zins (Riemerschmiedtype) von M 325 (Abb. 1 bis 3).

Als nächstes Beispiel einer in jeder Weise vorbildlichen Wohnungsfürsorge möchte ich mir gestatten, die Gründung anzuführen, welche die Stadt Ulm a. D. geschaffen hat. Durch rechtzeitige Erwerbung der durch Auflassung der Festung freiwerdenden weiten Gebiete in unmittelbarer Umgebung der Stadt durch die Gemeinde gelang es derselben, za.  $550 ha$  Bauland der privaten Spekulation zu entziehen und dieses sehr bedeutende Gelände der Gemeinnützigkeit zuzuführen. Wie gut bei dieser Transaktion die Stadt selbst gefahren ist, geht daraus hervor, daß durch Abtretung eines großen Teiles des Geländes an den Militär- und Eisenbahnfiskus nicht nur ein Reingewinn erzielt wurde, sondern noch za.  $380 ha$  kostenlos in Gemeindebesitz übergingen. In der ersten Zeit von 1892 bis 1894 neigte man dem Typus des Vielfamilienmiethauses zu, den man jedoch wegen vieler zutage getretener Unzukömmlichkeiten bald zu

Gunsten des Doppelhauses verließ. Bis zu Beginn des Jahres 1913 waren von der Stadt za. 350 Wohnungsanlagen für zusammen za. 1900 Personen geschaffen, zu welchen noch die Unterkünfte für weitere beiläufig 4000 Personen hinzu kommen, welche teils durch staatliche, teils durch private Genossenschaften erbaut wurden. In Ulm wurde zum Unterschiede von Hellerau durchaus die offene Bauweise durchgeführt, von welcher man anderenorts ebenso wie von der Anordnung der Vorgärten abgegangen ist, da sich beide als unrationell und als architektonisch ungünstig erwiesen haben. Sehr gut bewährt sich in Ulm der für diese Stadt charakteristische Vertrag zwischen Wohnungsgeber und Wohnungnehmer, dessen Hauptpunkt das der Stadt zustehende,



Abb. 4. Margarethenhöhe bei Essen.



Abb. 5. Altenhof bei Essen.



Abb. 6. Altenhof bei Essen.

innerhalb 100 Jahre geltend zu machende Wiederkaufsrecht bildet.

Bietet Ulm das Beispiel einer mustergültigen gemeindlichen Wohnungsfürsorge, so zeigt die Kolonie Margarethenhöhe bei Essen eine in jeder Art vorbildliche Privatstiftung. Durch die Munifizenz der Frau Margarethe Krupp ins Leben gerufen, umfaßt diese Anlage ein Areal von 50 ha Baugelände und 50 ha Wald, welche letzterer mit der Bedingung, stets unverbaut zu bleiben, der Stadt Essen zum Geschenk gemacht wurde. In künstlerischer Beziehung besonders bemerkenswert ist es, daß die gesamte Kolonie vom Baulinienplane bis zur Durchbildung der einzelnen Objekte das Werk eines Einzelnen, des Professors Metzendorf, darstellt, der in dieser Anlage eine durchaus einheitliche, in jeder Beziehung mustergültige Gartenvorstadt geschaffen hat.

Die Straßenführung wurde auch hier wie in Hellerau den Schichtenlinien des Terrains angepaßt, um einerseits noch bequem fahrbare Straßen zu erhalten und andererseits die eine Anlage erhebliche verteuernde Erdbewegung auf ein Minimum zu reduzieren. Aus diesen Erwägungen ergaben sich unwillkürlich zahlreiche krummlinige, das Straßensbild begünstigende Verkehrszüge, die, wo es das Terrain gestattete, mit geradlinigen Kommunikationen abwechseln. In städtebaulicher Hinsicht bemerkenswert erscheint hier, daß Verkehrsachse und architektonische Achse mit Vorteil voneinander getrennt wurden und hiedurch, ohne zu besonderer Rücksichtnahme auf den Verkehr genötigt zu sein, eine Reihe ungemein reizvoller Straßensbilder geschaffen werden konnte, die unmöglich gewesen wären, wenn Verkehrs- und architektonische Achse zusammengefallen wären. Die gesamte Siedlung ist für ca. 16.000 Personen bestimmt und räumt statutenmäßig für ca. 45% der Wohnungen den Angehörigen der

Kruppschen Werke das Mietvorrecht ein. Gegenwärtig ist die Kolonie von beiläufig 1500 Personen bewohnt. Metzendorf ist bei Projektierung des Bebaungsplanes der offenen Bauweise aus dem Wege gegangen und hat das Reihenhaus zum grundlegenden Typus gewählt. Für die Grundrisse waren äußerste Zweckmäßigkeit und Billigkeit die ausschlaggebenden Faktoren. Professor Metzendorf ging daher nur von einigen wenigen Grundrissotypen aus, die in ihrer Disposition allen Anforderungen

entsprechen und dennoch möglichste Sparsamkeit an Material und Konstruktion gestatten, wählte durchaus möglichst gleich große Fenster- und Türöffnungen, um die Anschaffungskosten herabzumindern, und ordnete schließlich, um auch das Wohnen selbst billig zu gestalten, ein überaus zweckmäßiges Heizungssystem an, welches gestattet, bei nicht sehr niedrigen Temperaturen sämtliche Wohnräume durch die vorteilhaftest ausgenutzten Heizgase des Küchenherdes zu heizen und überdies Küche und Bad mit Warmwasser zu versorgen. Ebenso wie in Hellerau und Ulm werden auch hier seitens der Baubehörde besonders erleichterte Bedingungen gewährt, die von unseren strengen Wiener Vorschriften ganz erheblich abweichen und zum Unterschiede von diesen die tüchtigste Ökonomie auf das günstigste beeinflussen. So sind zum Beispiel durch das reichsdeutsche Ziegelmaß von Haus aus geringere Mauerstärken gestattet als bei uns und bei Brandmauern, Stiegenmauern (wenn solche Holztreppen umschließen) usw. noch weitere Herabminderungen erlaubt. Auch bezüglich der lichten Geschoßhöhe (durchschnittliches Mindestmaß 2,30 m), der im Minimum mit 85 cm festgesetzten Treppenlaufbreite, des Verhältnisses zwischen Licht- und Bodenfläche, ferner der Anordnung in der Stärke der Feuermauern, der Verlagsweite der Träme, der Dachkonstruktionen usw. sind im Vergleich zu den Wiener Vorschriften wesentliche Erleichterungen gewährt, welche die Baukosten bedeutend, unter Umständen um ein Drittel, ermäßigen, ohne die eben in den Gartenstadtanlagen sehr strengen hygienischen Forderungen zu tangieren. Die Jahresmieten betragen für Wohnküche, Spülküche und zwei Schlafräume M 250 und steigen bei entsprechend größeren Wohnungen bis auf M 550 (Abb. 4). Aus den übrigen zusammen mindestens ca. 7500 Wohnungen umfassenden Kolonien der Kruppschen Werke greife ich nur einzelne Beispiele heraus und führe zunächst zwei An-

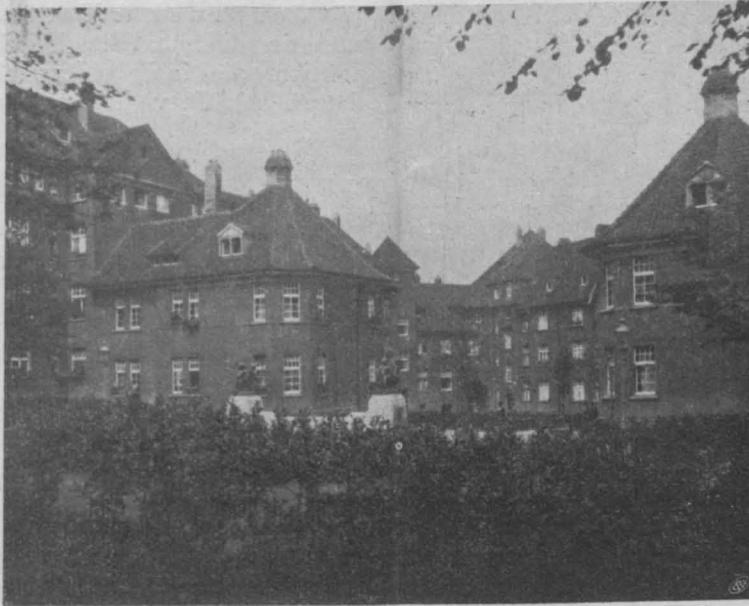


Abb. 7. Alfredshof bei Essen.



Abb. 8. Alfredshof bei Essen.

sichten aus der Invalidenkolonie Altenhof vor (Abb. 5 und 6). Die folgenden Bilder zeigen Straßensichten aus der Kolonie Alfredshof (Abb. 7 und 8).

Zeigen die Gründungen von Hellerau, Ulm und Margarethenhöhe, wie solche Anlagen sei es nun durch kapitalstärkige Unternehmungen, durch Stadtgemeinden selbst oder durch munifizierte Private ins Leben gerufen und gefördert werden können, so bietet die Gartenvorstadt Marienbrunn bei Leipzig einen Beweis, wie selbst

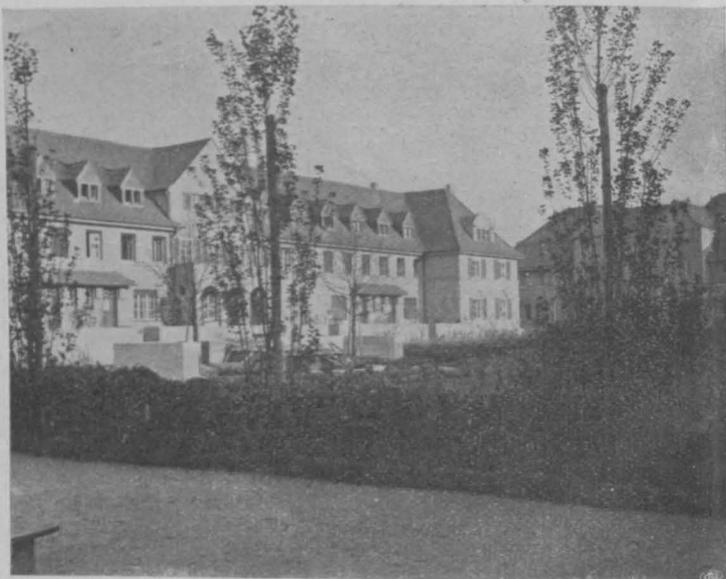


Abb. 9. Leipzig-Marienbrunn. Arminiusplatz.



Abb. 10. Leipzig-Marienbrunn.

eine finanziell nicht besonders reich fundierte Gesellschaft mit beschränkter Haftung ungemein Ersprößliches leisten kann, wenn ihr, so wie in Leipzig, die Mutterstadt ihre tatkräftige Unterstützung zuteil werden läßt. Die Stadt Leipzig hatte sich bereit erklärt, ähnlich wie Mannheim, der Gesellschaft za. 90.000  $m^2$  Baugelände in Erbpacht zu geben und derselben das Baugeld bis zu 75% des Wertes der Objekte mit der Bedingung vorzuschießen, daß Baulichkeiten und Land in 99 Jahren kosten- und zinsfrei an die Stadt zurückfallen. Auf Grund dieses Übereinkommens wurde im Jahre 1911 die Gründung der Gartenvorstadt Marienbrunn vorgenommen, welche nach vollem Ausbau za. 200 Häuser umfassen wird.

Den Mittelpunkt der Anlage (Abb. 9) bildet ein architektonisch sehr glücklich gelöster Schmuckplatz, um welchen sich in doppelter Randbebauung die vornehmlich aus Reihenhäusern bestehenden Gebäudegruppen schließen (Abb. 10).

Von Vorgärten wurde auch hier zu Gunsten möglichst unzerstückelter Parzellen abgesehen und statt derselben nur schmale za. 80  $cm$  breite bis zum Parterrefußboden erhöhte Rasenstreifen angeordnet, die einerseits eine erwünschte Distanz zwischen den Passanten und den Objekten bewirken, eine Vergrößerung des Licht- und Luftraumes der Straßen schaffen und andererseits doch eine kaum nennenswerte Verkürzung des Grundstückes bedeuten. Die Grundrisse — größtenteils von den Architekten Strobl und Wydenbruck & Tschammer bearbeitet — bieten auch in diesem Falle Beispiele sehr ökonomischer Disposition, die insbesondere, was die Größen der einzelnen Räume betrifft, vielleicht nahe an die Grenze des Zulässigen gerät.

Wie in Dresden, Ulm, Essen und Leipzig machte sich in den übrigen reichsdeutschen Großstädten, wie Berlin, Mannheim, Nürnberg, Hamburg usw., auch in Breslau und München das Dezentralisationsbestreben geltend



Abb. 11. München-Neu-Westend. Kolonie Laim.



Abb. 12. München-Neu-Westend. Kolonie Laim.



Abb. 13. München - Kolonie Harlaching.

und führte unter einer Reihe anderer Klein- und Mittelstandswohnungskolonien zur Gründung der Siedlung Carlowitz bei Breslau. In einer Entfernung von *ca.* 5 km vom Zentrum Breslaus entfernt, erwarb im Jahre 1911 eine Eigenheim-Baugesellschaft ein beiläufig 1 Mill.  $m^2$  umfassendes, von alten Gartenbeständen durchschnittenes Gelände und errichtete dort bis zu Ende des Jahres 1912 *ca.* 60 Einfamilienhäuser, die an Interessenten zu besonders günstigen Bedingungen verkauft werden. Für eine Drei-, bezw. Fünzimmerwohnung mit Zubehör und Garten erwachsen dem Besitzer durch Hypothekarzinsen, Amortisation, Gebäudeerhaltung usw. Ausgaben von M 700 bis 1200. Es sind dies Beträge, die den in Breslau-Stadt üblichen Mietzinsen nahezu gleichkommen, diesen gegenüber also keine Ersparnis bedeuten, den Hausbesitzer der Gartenvorstadt aber gegen den Mieter in der Stadt in den Genuß eminenten Vorzüge setzt. Wie bei jeder Gartenvorstadt spielt naturgemäß auch hier die Frage des Verkehrs zwischen Mutterstadt und Tochterstadt eine wichtige Rolle. In Carlowitz wurde von der Gesellschaft ein in eigener Regie betriebener Autobusverkehr eingeführt, der zur Unterstützung der *ca.* 1 km vor der Kolonie endenden (heute wohl schon ausgebauten) Straßenbahn dient. Der Fahrpreis zwischen Breslau-Zentrum und Carlowitz beträgt für die Bewohner der Gartenstadt 12 Pfg. Ebenso sind Dresden mit Hellerau, Marienbrunn mit Leipzig, die Siedlungen von München mit München durch elektrische Straßenbahnen verbunden und letztere zum Teil auch an den Eisenbahnnahverkehr angeschlossen. Die Fahrpreise sind durchschnittlich mit 15 bis 20 Pfg. angesetzt.

Ebensowenig wie Carlowitz sind die Kolonien Neu-Westend, Harlaching und Holzappelkreuth bei München Gartenstädte im strengen Sinne, ebensowenig als diese Siedlungen reine Kleinwohnungs Viertel darstellen. Obwohl auch diese (beispielsweise in Neu-Westend) berücksichtigt sind, können diese Anlagen doch hauptsächlich nur als Einfamilienhäuserkolonien für bessersituierte Kreise aufgefaßt werden. Zu Neu-Westend, dessen Bebauungsplan sowie Grundrisse größtenteils von Professor Fischer herühren, gehörig, aber etwas weiter von München abgerückt,

werden auch billige Einfamilienhäuser bei Pasing erstellt, die inklusive Garten gegen eine Anzahlung von M 1500 um *ca.* M 10.000 erworben werden können. Insgesamt wurden bisher 270 Wohnhausbauten errichtet, die zum Teil in Miete gegeben, zum Teil in Eigenbesitz übergehen (Abb. 11 und 12).

Wesentlich kleiner als Neu-Westend ist die Siedlung Harlaching am Zoologischen Garten bei München, die zurzeit aus 65 Einfamilienhäusern besteht. Die einzelnen Häuser umfassen vier bis neun mit allem Zubehör und reichlichem Komfort ausgestattete Räume und kosten durchschnittlich M 14.000 bis M 80.000. Der von Gabriel v. Seidl bearbeitete Bebauungsplan sieht größtenteils die offene Bauweise vor, zeigt durchgehends Vorgartenanordnung und eine durch das Gelände wenig gebotene und daher etwas gekünstelt scheinende, krummlinige Straßenführung (Abb. 13).

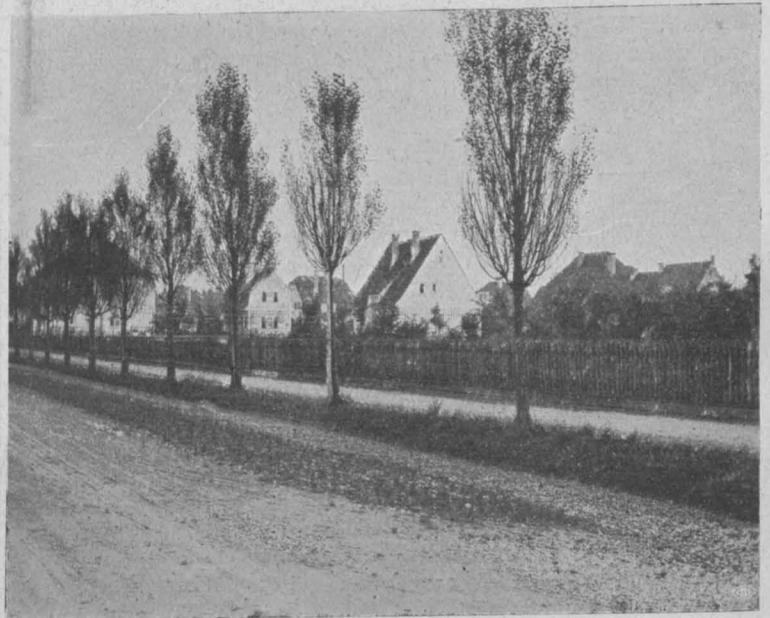


Abb. 14. München - Holzappelkreuth.

Das folgende Bild (Abb. 14) zeigt eine Ansicht, aus der kleinen Einfamilienhäuserkolonie Holzappelkreuth beim Waldfriedhof in München.

Ich schließe hiemit die Besprechung der vorgeführten reichsdeutschen Familienhäuseranlagen und gestatte mir, nunmehr die im Vergleiche zu dem Gesagten recht bescheidene Tätigkeit österreichischer gemeinnütziger Baugenossenschaften flüchtig und nur mit wenigen Worten zu berühren. Die Gartenstadt oder Gartenvorstadt konnte sich bisher in Österreich nicht einführen. Hingegen wurden durch Industrielle — ich erwähne vor allem Krupp in Berndorf, Liebig in Reichenberg, Adolf Mandl jun. usw. — sowie durch einige gemeinnützige Baugenossenschaften Ein- und Mehrfamilienhäuserkolonien geschaffen, die doch wenigstens einen, wenn auch bescheidenen Anfang darstellen. Unter diesen Baugenossenschaften verdienen insbesondere die „Einfamilienhäuser-Baugenossenschaft für Eisenbahner“, die in Wien und Niederösterreich *ca.* 200, in Steiermark, Kärnten, Tirol und den übrigen Alpenländern *ca.* 100 Häuser erbaut hat und diese gegen eine 10%ige Anzahlung in Eigenbesitz gibt, sowie ferner die mit einer größeren Kolonie in Lainz vertretene Baugenossenschaft „Ostmark“ besonders erwähnt zu werden.

Ich hoffe, daß die Zukunft und die seit langem erwartete Besserung der wirtschaftlichen Lage auch auf diesem Gebiete günstigere Bedingungen schaffen und den Verwaltungen jene Erleichterungen gewähren werden, die auch bei uns ein Entwickeln und Gedeihen der Gartenstadt ermöglichen.

### Über das Rohrrinnen im Lokomotivkessel.

Von Dr. techn. Oskar Prinz, k. k. Nordwestbahndirektion.

In der folgenden Arbeit wird den inneren Gründen der verhältnismäßig so häufigen als betriebsgefährlichen Erscheinung des Undichtwerdens der Siederöhre an der Einwalzstelle in der Boxwand nachgegangen und werden an Hand von theoretischen Überlegungen Vorschläge zur Abhilfe gemacht.

Die Temperaturverteilung über die beiden in Betracht kommenden Wanddicken (Boxwand und Feuerrohr) ist aus nebenstehender Skizze zu ersehen. Voraussetzungen: lineare Temperaturverteilung (Abb. 1) sowie ungestörter Wärmeübergang vom Rohr zur Boxwand (der Einfluß einer durch Rohrrinnen usw. entstehenden isolierenden Schichte zwischen Rohr und Wandung wird später betrachtet).

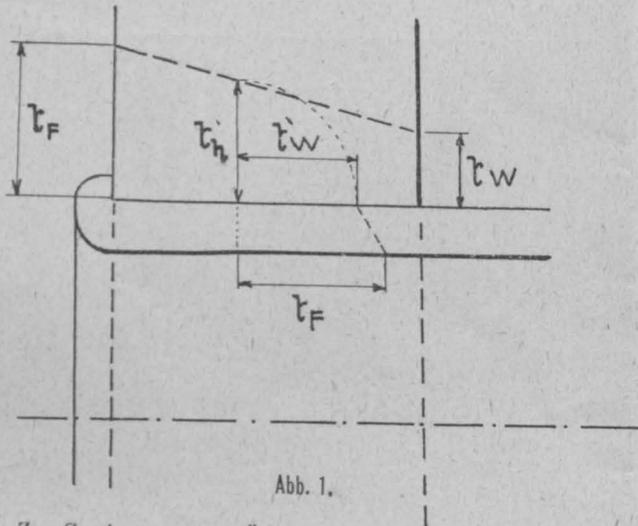


Abb. 1.

Zur Gewinnung eines Überblickes möge vorerst die Rohrwand als ein starrer Körper vorausgesetzt werden, welcher nur den Temperaturdehnungen Folge leistet; außerdem sei die Rohrwandstärke klein gegen den Rohrdurchmesser.

Wie aus der Skizze (Abb. 2 und 3) ersichtlich, sind die Temperaturen der einzelnen Boxwandschichten niedriger als die mittleren Temperaturen des Rohres in derselben Ebene. Falls also Boxwand- und Rohr-

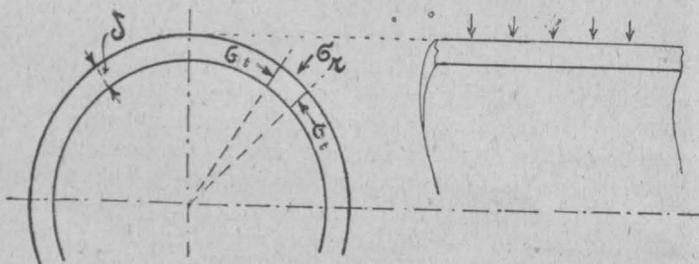


Abb. 2.

Abb. 3.

material denselben Temperatur-Dehnungskoeffizienten  $\alpha$  haben (zum Beispiel aus demselben Material bestehen, wie: Box und Rohrstutzen aus Kupfer), so wird das Rohr sich mehr auszudehnen streben als die Wand und daher eine Erhöhung der Anpressung und eine Vergrößerung der Tangentialspannungen im Rohre eintreten:

$$\sigma_r r d\varphi = \sigma_t \delta d\varphi; \quad \sigma_r = \frac{\sigma_t \delta}{r}.$$

Entsprechend den obigen Voraussetzungen wird die ganze durch den Temperaturunterschied  $\frac{t_F + t_W}{2} - t_W = \frac{\Delta t}{2}$  entstehende relative Wärmedehnung durch  $\sigma_t$  aufgehoben:

$$\frac{\Delta t}{2} r d\varphi = \frac{\sigma_t}{E} r d\varphi; \quad \sigma_t = \frac{\alpha F \Delta t}{2},$$

$$\sigma_r = \alpha E \frac{\Delta t}{2} \frac{\delta}{r}.$$

Für Kupferstutzen wird daher:

$$E_{Cu} = 1,150.000; \quad \alpha_{Cu} = \frac{0,017}{1000}; \quad \frac{\Delta t}{2} = \frac{200}{2} = 100;$$

(bei  $t_F = 400$  und  $t_W = 200$ )\*.

$$\delta = 0,45; \quad r = \frac{50}{2} = 2,5,$$

$$\sigma_r = 313,$$

$$\sigma_t = 1950 \text{ kg/cm}^2.$$

Für Eisenstutzen (in eiserner Boxwand):

$$E_{Fe} = 2,000.000, \quad \alpha = \frac{0,011}{1000},$$

$$\sigma_t = 2200 \text{ kg/cm}^2.$$

Spannungen von solcher Höhe (welche zu dem durch das Einwalzen erzeugten Druck dazutreten) vermag selbstverständlich das hoherhitzte Rohrmaterial nicht standzuhalten und erleidet bleibende Deformationen; um so mehr, als das Material durch den Einwalzprozeß selbst schon in seinem elastischen Verhalten geschädigt erscheint.

Genauere Rechnung.

Durch  $2 \infty$  nahe zueinander, parallel zur Boxwandoberfläche gelegte Ebenen wird ein Rohrring herausgeschnitten, welcher noch durch koaxiale Zylinder und achsiale Ebenen zu zerteilen ist. Unter Vernachlässigung der wahrscheinlich nicht bedeutenden achsialen Schubspannungen (wie bei ähnlichen Problemen auch sonst üblich; zum Beispiel: Stodola, „Berechnung der Laufräder schnelllaufender Dampfturbinen“) ergeben sich die spezifischen Dehnungen eines Elementes in tangentialer und radialer Richtung als Funktionen der Radialverschiebung  $u$  des Elementes (radiale Dehnung des Ringes) und des Radius  $x$ .

$$\epsilon_t = \frac{u}{x}; \quad \epsilon_r = \frac{du}{dx} \quad \dots \dots \dots 1, 2),$$

$$\sigma_r = \frac{d}{dx} (r \cdot x) \quad \dots \dots \dots 3)$$

(siehe zum Beispiel Föppl, „Techn. Mech.“ Band III, Seite 295).

Unter Berücksichtigung der Wärmedehnung sind diese Dehnungen durch die Spannungen ausdrücken:

$$\epsilon_t = \frac{1}{E} \left( \sigma_t - \frac{1}{m} \sigma_r + \alpha t \right),$$

$$\epsilon_r = \frac{1}{E} \left( \sigma_r - \frac{1}{m} \sigma_t + \alpha t \right).$$

Umgekehrt sind die Spannungen aus den Dehnungen zu rechnen:

$$\sigma_t = E \epsilon_t + \frac{1}{m} \sigma_r - \alpha t;$$

$$\epsilon_r = \frac{1}{E} \left( \sigma_r - \frac{1}{m} E \epsilon_t - \frac{1}{m^2} \sigma_t + \frac{1}{m} \alpha t + \alpha t \right),$$

$$\sigma_r = \frac{E \epsilon_r + \frac{1}{m} E \epsilon_t - \alpha t \left( 1 + \frac{1}{m} \right)}{1 - \frac{1}{m^2}} =$$

$$= \frac{m}{m^2 - 1} [E (m \epsilon_r + \epsilon_t) - \alpha t (m + 1)],$$

$$\sigma_t = \frac{m}{m^2 - 1} [E (m \epsilon_t + \epsilon_r) - \alpha t (m + 1)].$$

Unter Einführung der Werte für  $\epsilon_t$  und  $\epsilon_r$  (1, 2) ergeben sich die Spannungen als Funktionen der radialen Dehnung  $u$ :

$$\sigma_r = \frac{m}{m^2 - 1} \left[ E \left( m \frac{du}{dx} + \frac{u}{x} \right) - \alpha t (m + 1) \right],$$

$$\sigma_t = \frac{m}{m^2 - 1} \left[ E \left( m \frac{u}{x} + \frac{du}{dx} \right) - \alpha t (m + 1) \right].$$

Dies eingesetzt in Gleichung 3):

$$E \left( m \frac{u}{x} + \frac{du}{dx} \right) - \alpha t (m + 1) = \frac{d}{dx} \left\{ E \left( m x \frac{du}{dx} + u \right) - \alpha t (m + 1) x \right\} =$$

\*) „Engineering“ 1893, S. 394, Durston, „The Transmission of heat through tubeplates“. — „Génie civil“ XIX, S. 60, Le Chatelier. — „Bulletin“ 1903, S. 717, Webb. — Stockert, „Handbuch“ II, S. 262.

$$= \left\{ E \left( m \frac{d u}{d x} + m x \frac{d^2 u}{d x^2} + \frac{d u}{d x} \right) - \alpha t (m+1) - \alpha x (m+1) \frac{d t}{d x} \right\} \\ E m x^2 \frac{d^2 u}{d x^2} + x \frac{d u}{d x} E m - E m u - \alpha x^2 (m+1) \frac{d t}{d x} = 0, \\ x^2 \frac{d^2 u}{d x^2} + x \frac{d u}{d x} - u - \frac{\alpha (m+1)}{E m} x^2 \frac{d t}{d x} = 0. \quad 4).$$

Die wasserberührte Boxwandoberfläche hat dieselbe Temperatur wie der Kesselmantel, welcher unter Vermittlung der Seitenwände durch die Stehbolzen mit der Box-Hinterwand verbunden ist; dieselbe würde also unter der vorigen Voraussetzung des Nichtauftretens von Schubspannungen keinen Wärmedehnungsdruck auf den Kesselmantel ausüben. Tatsächlich ist sowohl durch die vorhandenen Schubspannungen als auch durch die von den Feuerrohren verursachte Dehnung der Wand eine Druckreaktion vom Kesselmantel auf die Boxwand vorhanden. Dieser Druck wirkt dem Einflusse der vorhin vernachlässigten Schubspannungen in der Wand des Rohrstützens entgegen und wird infolgedessen eine Vernachlässigung beider Einflüsse fast die volle Wahrheit geben.

Es wird die zu einem Rohre gehörige Umgebung eines Rohrloches herausgeschnitten gedacht aus der Rohrwand. Dadurch entstehen Quadrate mit dem Rohrloch in der Mitte (Abb. 4). Diese Form macht große theoretische Schwierigkeiten; eine brauchbare Annäherung wird erreicht werden, wenn das Quadrat durch den in der Skizze eingezeichneten Kreis ersetzt wird. Nach den vorigen Voraussetzungen sind die am äußeren Umfange dieses Ringes wirkenden Radialspannungen  $\sigma_r = 0$ . (Kein Druck vom Kesselmantel her).

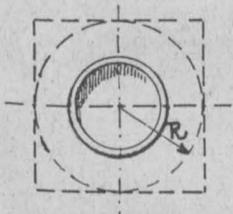


Abb. 4.

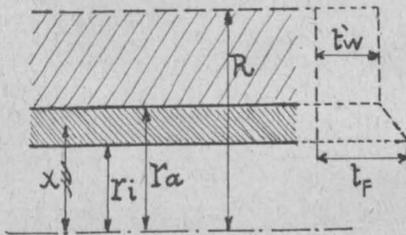


Abb. 5.

Die Integration erstreckt sich über zwei Gebiete:

1. Rohrquerschnitt ( $r_i$  bis  $r_a$ ),
2. Boxwand.

Ad 1) in dem ersteren Abschnitt (Abb. 5) ist

$$\frac{d t}{d x} = \text{konst} = \frac{t_F - t_w}{\delta}.$$

Wenn in der Differentialgleichung 4) gesetzt wird

$$-\frac{\alpha_1 (m+1)}{E_1 m} \frac{d t}{d x} = N_1,$$

so ist die allgemeine Lösung derselben:

$$u = -\frac{N_1}{3} x^2 + B_1 x + \frac{C_1}{x} \dots \dots \dots 5)$$

( $B_1$  und  $C_1$  sind die willkürlichen Integrationskonstanten im Bereiche des Rohrquerschnittes, welche aus den Grenzbedingungen zu bestimmen sein werden).

Zur Probe:  $\frac{d u}{d x} = -\frac{N_1}{3} 2 x + B_1 - \frac{C_1}{x^2},$

$$\frac{d^2 u}{d x^2} = -\frac{N_1}{3} 2 + 2 \frac{C_1}{x^3},$$

$$-\frac{2}{3} N_1 x^3 + 2 \frac{C_1}{x} - \frac{2}{3} N_1 x^2 + B_1 x - \frac{C_1}{x} + \frac{N_1}{3} x^2 - B_1 x - \frac{C_1}{x} + N_1 x^2 = 0.$$

Bestimmung der Integrationskonstanten:

Die vorige Gleichung für  $\sigma_r$  erhält man durch Einsetzung des Wertes für  $u$  als Funktion des variablen Radius  $x$ :

$$\sigma_r = \frac{m}{m^2 - 1} \left[ E_1 \left( m \frac{d u}{d x} + \frac{u}{x} \right) - \alpha_1 t (m+1) \right] = \\ = \frac{m}{m^2 - 1} \left\{ E_1 \left[ m \left( -\frac{2}{3} N_1 x + B_1 - \frac{C_1}{x^2} \right) - \frac{N_1}{3} x + B_1 + \frac{C_1}{x^2} \right] - \alpha_1 t (m+1) \right\} =$$

$$= \frac{m}{m^2 - 1} \left\{ E_1 \left[ -x \frac{N_1}{3} (2m+1) + B_1 (m+1) + \frac{1}{x^2} C_1 (m-1) \right] - \alpha_1 t (m+1) \right\},$$

ferner ist im Bereich 1:

$$t = t_F - \frac{t_F - t_w}{\delta} (x - r_i),$$

dadurch wird die Radialspannung:

$$\sigma_r = \frac{m}{m^2 - 1} \left\{ E_1 \left[ -x \frac{N_1}{3} (2m+1) + B_1 (m+1) + \frac{1}{x^2} C_1 (m-1) \right] - \alpha_1 (m+1) t_F + \alpha_1 (m+1) \frac{t_F - t_w}{\delta} (x - r_i) \right\}.$$

Zur Bestimmung der Konstanten  $B_1$  und  $C_1$  werden die Grenzbedingungen des Gebietes 1 (Rohrquerschnitt) verwendet:

- a) an der inneren Rohrwand ( $x = r_i$ ) wird  $\sigma_r = 0$ ,
- b) infolge des Anliegens des Rohres an die Lochwand ist  $u$  (sowie  $\sigma_r$ ) stetig auch an der Stelle  $x = r_a$ .

ad a)  $0 = -r_i \frac{N_1}{3} (2m+1) + B_1 (m+1) + \frac{1}{r_i^2} C_1 (m-1) - \frac{\alpha_1 (m+1) t_F}{E_1},$

$$B_1 = \frac{1}{m+1} \left\{ r_i \frac{N_1}{3} (2m+1) + \frac{\alpha_1 (m+1)}{E_1} t_F - \frac{1}{r_i^2} C_1 (m-1) \right\}.$$

Im Bereiche 2 (längs des parallel zur Oberfläche geführten Schnittes durch die Boxwand) ist  $t = t_w' = \text{konst}$  (tatsächlich wird hier das  $t$  nicht genau konstant sein wegen der vom Rohre her zugeführten Wärme);

$$\frac{d t}{d x} = 0; \quad N_2 = 0.$$

Daher wird  $u = B_2 x + \frac{C_2}{x},$

$$\sigma_r = \frac{m}{m^2 - 1} \left\{ E_2 \left[ B_2 (m+1) + \frac{1}{x^2} C_2 (m-1) \right] - \alpha_2 (m+1) t_w' \right\}.$$

Für  $x = R$  wird  $\sigma_{r2} = 0$  (laut der vorhin begründeten Annahme, daß die Reaktion vom Kesselmantel her infolge der Schubspannungen zu vernachlässigen sei).

$$B_2 = \frac{1}{m+1} \left\{ \frac{\alpha_2}{E_2} (m+1) t_w' - \frac{1}{R^2} C_2 (m-1) \right\}.$$

Daher wird im Bereiche 2:

$$u = x \frac{1}{m+1} \left\{ \frac{\alpha_2}{E_2} (m+1) t_w' - \frac{1}{R^2} C_2 (m-1) \right\} + \frac{C_2}{x},$$

$$u_{ra} = r_a \frac{\alpha_2}{E_1} t_w' + C_2 \left\{ \frac{1}{r_a} - \frac{r_a}{R^2} \frac{m-1}{m+1} \right\}.$$

Dieses selbe  $u_{ra}$  muß vom Bereiche 1) her entstehen; dort ist

$$u = -\frac{N_1}{3} x^2 + B_1 x + \frac{C_1}{x}.$$

Für  $x = r_a$  ist  $u_{ra} = -\frac{N_1}{3} r_a^2 + B_1 r_a + \frac{C_1}{r_a}.$

Darin wird der aus  $\sigma_r = 0$  gewonnene Wert  $B_1$  eingesetzt:

$$u_{ra} = -\frac{N_1}{3} r_a^2 + \frac{r_a}{m+1} \left\{ r_i \frac{N_1}{3} (2m+1) + \frac{\alpha_1 (m+1)}{E_1} t_F - \frac{1}{r_i^2} C_1 (m-1) \right\} + \frac{C_1}{r_a}.$$

Die  $u_{ra}$  der beiden Bereiche müssen einander gleich sein

$$+\frac{N_1}{3} r_a \left( -r_a + r_i \frac{2m+1}{m+1} \right) + \frac{\alpha_1}{E_1} r_a t_F + \\ + C_1 \left\{ \frac{1}{r_a} - \frac{r_a}{r_i^3} \frac{m-1}{m+1} \right\} = r_a \frac{\alpha_2}{E_2} t_w' + \\ + C_2 \left\{ \frac{1}{r_a} - \frac{r_a}{R^2} \frac{m-1}{m+1} \right\},$$

$$C_1 = \left\{ r_a \frac{\alpha_2}{E_2} t_w' - r_a \frac{\alpha_1}{E_1} t_F + \frac{N_1}{3} r_a \left( r_a - 2r_i \frac{2m+1}{m+1} \right) \right\} + \\ + C_2 \left[ \frac{1}{r_a} - \frac{r_a}{R^2} \frac{m-1}{m+1} \right] \frac{1}{\frac{1}{r_a} - \frac{r_a}{r_i^2} \frac{m-1}{m+1}} = M + C_2 N,$$

$$B_1 = r_i \frac{N_1}{3} \frac{2m+1}{m+1} + \frac{\alpha_1}{E_1} t_F - \frac{1}{r_i^2} \frac{m-1}{m+1} \left\{ r_a \frac{\alpha_2}{E_2} t_w' - \right.$$

$$-r_a \frac{\alpha_1}{E_1} t_F + \frac{N_1}{3} r_a \left( r_a - r_i \frac{2m+1}{m+1} \right) + C_2 \left[ \frac{1}{r_a} - \frac{r_a}{R^2} \frac{m-1}{m+1} \right] = P - C_2 Q.$$

Unter Einsetzung dieser beiden Werte für  $B_1$  und  $C_1$  und für  $x = r_a$  erhält man:

$$\sigma_r = \frac{m}{m^2-1} \left\{ E_1 \left[ -r_a \frac{N_1}{3} (2m+1) + (m+1) (P - C_2 Q) + \frac{m-1}{r_a^2} (M + C_2 N) \right] - \alpha_1 (m+1) t_w' \right\}.$$

Im Bereiche 2 ist die Radialspannung für  $x = r_a$  (ebenfalls durch  $C_2$  ausgedrückt):

$$\sigma_r = \frac{m}{m^2-1} \left\{ E_2 \left[ \frac{\alpha_2}{E_2} (m+1) t_w' - C_2 (m-1) \left( \frac{1}{R^2} - \frac{1}{r_a^2} \right) \right] \right\}.$$

Diese beiden  $\sigma_r$  müssen einander gleich sein:

$$+ E_1 \left[ -r_a \frac{N_1}{3} (2m+1) + (m+1) P + \frac{m-1}{r_a^2} M \right] - \alpha_1 (m+1) t_w' + C_2 E_1 \left[ \frac{m-1}{r_a^2} N - (m+1) Q \right] = - C_2 E_2 (m-1) \left( \frac{1}{R^2} - \frac{1}{r_a^2} \right),$$

$$C_2 = \frac{\alpha_1 (m+1) t_w' - E_1 \left[ -r_a \frac{N_1}{3} (2m+1) + (m+1) P + \frac{m-1}{r_a^2} M \right]}{E_1 \left[ \frac{m-1}{r_a^2} N - (m+1) Q \right] + E_2 (m-1) \left( \frac{1}{R^2} - \frac{1}{r_a^2} \right)},$$

$$C_1 = M + C_2 N; \quad B_1 = P - C_2 Q,$$

$$B_2 = \frac{1}{m+1} \left\{ \frac{\alpha_2}{E_2} (m+1) t_w' - \frac{1}{R^2} C_2 (m-1) \right\}.$$

Damit werden die Spannungen in der Rohrwand:

$$\sigma_r = \frac{m}{m^2-1} \left\{ E_1 \left[ -x \frac{N_1}{3} (2m+1) + B_1 (m+1) + \frac{1}{x^2} C_1 (m-1) \right] - \alpha_1 (m+1) \left[ t_F - \frac{t_F - t_w'}{\delta} (r - r_i) \right] \right\},$$

$$\sigma_t = \frac{\alpha (\sigma_r \cdot x)}{dx} = \frac{m}{m^2-1} \left\{ E_1 \left[ -\frac{2}{3} x N_1 (2m+1) + B_1 (m+1) - \frac{1}{x^2} C_1 (m-1) \right] - \alpha_1 (m+1) \left[ t_F - \frac{t_F - t_w'}{\delta} (2x - r_i) \right] \right\}.$$

Diese Resultate besitzen nun zwar einen hohen Genauigkeitsgrad, sind aber wenig übersichtlich. Da man aus den Ausführungen ersieht, daß die Wandstärken der beiden Ringe verhältnismäßig klein sind gegen deren Durchmesser, so scheint zulässig folgende

*Vereinfachte Rechnung:*

(Wandstärken beider Ringe klein gegen deren Durchmesser).

Der innere Ring (das Rohr) wird gedehnt durch die Temperaturerhöhung und zusammengedrückt durch die Reaktion des äußeren Ringes ( $\sigma_r$ ); der äußere Ring wird gedehnt durch die Erwärmung auf die Temperatur  $t_w'$  (am Innenrande ist  $t_w' = t_w =$  Wassertemperatur) und in gleicher Weise durch die Einwirkung des  $\sigma_r$ .

Daher wächst die Länge eines Elementes im äußeren Ring um:

$$\alpha_{g_2} t_w' \mathfrak{M} d \varphi + \frac{\sigma_t \mathfrak{M} d \varphi}{E_2}.$$

$\sigma_t$  entsteht durch die gleichmäßige Belastung im Kreis  $r_a$  durch  $\sigma_{ra}$ :

$$\sigma_{ra} \cdot r_a = \sigma_t \delta_2; \quad \sigma_t = \frac{\sigma_{ra} \cdot r_a}{\delta_2}.$$

Der innere Halbmesser des äußeren Ringes wird also wachsen um:

$$\left( \alpha_2 t_w' + \frac{\sigma_{ra} \cdot r_a}{E_2 \delta_2} \right) \cdot r_a.$$

Die entsprechende Dehnung des Rohrelementes (innerer Ring) wird sein:

$$\alpha_1 \frac{t_w' + t_F}{2} \cdot r_{in} d \varphi - \frac{\sigma_t r_{in} d \varphi}{E_1}$$

oder

$$\left( da \sigma_t = \frac{\sigma_{ra} r_a}{\delta_1} \right)$$

$$\alpha_1 \frac{t_w' + t_F}{2} r_{in} d \varphi - \frac{\sigma_{ra} r_a}{E_1 \delta_1} r_{in} d \varphi.$$

Der äußere Rohrstutzenhalbmesser wird sich demgemäß vergrößern um:

$$\left( \alpha_1 \frac{t_w' + t_F}{2} - \frac{\sigma_{ra} r_a}{E_1 \delta_1} \right) \cdot r_a.$$

Da das Rohr an der Lochwand anliegt, müssen die beiden Durchmesseränderungen einander gleich sein:

$$\alpha_2 t_w' + \frac{\sigma_{ra} r_a}{E_2 \delta_2} = \alpha_1 \frac{t_w' + t_F}{2} - \frac{\sigma_{ra} r_a}{E_1 \delta_1},$$

$$\left\{ \begin{aligned} \sigma_{ra} &= \frac{\alpha_1 \frac{t_w' + t_F}{2} - \alpha_2 t_w'}{r_a \left( \frac{1}{E_1 \delta_1} + \frac{1}{E_2 \delta_2} \right)}, \\ \sigma_t &= \frac{\sigma_{ra} r_a}{\delta_1} = \frac{\alpha_1 \frac{t_w' + t_F}{2} - \alpha_2 t_w'}{\frac{1}{E_1} + \frac{\delta_1}{E_2 \delta_2}}. \end{aligned} \right.$$

Wenn einmal durch Rohrrinnen u. dgl. eine isolierende Schichte zwischen Rohr und Boxwand entstanden ist, so werden die Verhältnisse infolge der höheren Temperatur des Rohres noch ungünstiger.

Für Kupferstützen in kupferner Boxwand wird (in dem am meisten gefährdeten Querschnitt an der Wasserseite):

$$\alpha_1 = \alpha_2 = \frac{0.017}{1000}; \quad \delta = 0.45 \text{ cm}; \quad \delta_2 = 0.85 \text{ (Serie 110)},$$

$$E_{Cu} = 1,150,000,$$

$$\sigma_t = \frac{1,150,000 \cdot 0.017 \left( \frac{550}{2} - 200 \right)}{1000 \left( 1 + \frac{0.45}{0.35} \right)} = 957 \text{ kg/cm}^2.$$

Tatsächlich treten noch größere Spannungen auf:

1. durch den Einwalzdruck, welcher zur obigen Spannung sich addiert;
2. da die Boxwand in ihrer Ausdehnung durch den Einbau in den Kessel gehindert ist.

Die wirklich auftretende Spannung  $\sigma_t$  wird also ein Mittelwert zwischen 950 und dem anfangs der Arbeit (für starre Boxwand) ermittelten Wert 1950 Atm. sein. Daß unter dem Einflusse so hoher Spannungen auf das heiße Kupfer eine Überanstrengung des durch den Einwalzprozeß ohnehin geschädigten Materiales und daher bleibende Deformationen sowohl des Rohres als auch der Wandung (Stegrisse) eintreten müssen, ist zweifellos. Die Folge ist Lockerung der Rohrbefestigung (was noch durch den Temperaturschub der Rohre, bzw. den Kesseldruck sowie durch die Erschütterungen der Fahrt unterstützt wird); und daher Rohrrinnen.

*Mittel der Abhilfe*

werden durch Interpretation der Gleichung für  $\sigma_t$  gefunden:

für Kupferstützen (oder allgemein: bei gleichartigem Material von Boxwand und Stützen) ist:  $\alpha_1 = \alpha_2$ ;  $E = E_2$ .  $\sigma_t$  wird kleiner durch Vergrößerung des Bruches  $\frac{\delta_1 + \delta_2}{\delta_2}$ ;

$$d \left( \frac{\delta_1 + \delta_2}{\delta_2} \right) = \frac{\delta_2 d \delta_1 - \delta_1 d \delta_2}{\delta_2^2};$$

daher wäre günstig: starke Vergrößerung der Stützenstärke  $\delta_1$  und Verkleinerung der Stegbreite  $2 \delta_2$ . Eine halbwegs beträchtliche Verkleinerung der Stegbreite dürfte jedoch nicht möglich sein, da dieselbe (mit z. B. 17 mm bei Serie 110) schon unter dem von Bachb, „Maschinenelemente“, S. 205, angegebenen Mindestmaß bleibt.

Eine Vergrößerung der Stützenstärke  $\delta_1$  dagegen ist durch den notwendigen freien Querschnitt begrenzt und außerdem für die Verminderung des  $\sigma_t$  weniger ausgiebig.

Daraus folgt, daß die Verwendung gleichen Materiales für Boxwand und Stützen eine an und für sich mangelhafte Konstruktion darstellt.

*Für Eisenstützen in kupferner Rohrwand.*

(Deren Wandstärke ist normal gleich der Wandstärke des Rohres  $\hat{=} 2.5 \text{ mm.}$ )

$$\alpha_1 = \frac{0.011}{1000}; E_1 = 2,000,000; \delta_1 = 0.25,$$

$$\sigma_1 = \frac{0.011 \cdot 275 - 0.017 \cdot 200}{1000 \left( \frac{1}{2,000,000} + \frac{1}{1,150,000} \frac{0.25}{0.85} \right)} = - \frac{720}{1 + 0.51} = -475 \text{ Atm.}$$

Hier tritt ein negatives  $\sigma_1$ , also eine Verminderung des durch das Einwalzen erzeugten Druckes auf; und bei Überwiegen des negativen  $\sigma_1$  von  $\sigma_r$  über den Einwalzdruck ein Klaffen und daher Undichtheit zwischen Box- und Rohrwandung. Um den Einwalzdruck an der wasserberührten Seite der Boxwand ungeändert zu erhalten, müßte das errechnete  $\sigma_1$  dort Null werden:

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \frac{t_w}{t_w + t_F}; \quad \alpha_1 = \frac{0.0124}{1000}$$

Diese Tendenz zur Ablösung wird noch stärker in den Teilen näher der Feuerseite, da hier die Differenz zwischen der Temperatur der Wandschichte und derjenigen des zugehörigen Rohrteiles kleiner wird. Günstiger wird es daher sein, den Kreis, in welchem der Einwalzdruck ungeändert bleibt, za. in die Mitte der Boxwand zu verlegen; dann müßte sein:

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \frac{t'_w}{\frac{t'_w + t_w}{2}} = \frac{275}{625}; \quad \alpha_1 = \frac{0.015}{1000}$$

Die ungünstige Druckverminderung durch negatives  $\sigma_1$  wird also geringer, wenn  $\alpha_1$  größer als der für gewöhnliches Schweißisen geltende Wert  $\frac{0.011}{1000}$  wird. Dies ist der Fall bei Stützen aus besonders weichem Eisen (angewendet bei den sich praktisch gut bewährenden Pikalrohren), dessen  $\alpha_1 = \frac{0.0121}{1000}$  beträgt. Doch ist dies noch keineswegs der Idealfall, welcher vielmehr  $\alpha_1 = \frac{0.015}{1000}$  fordern würde (also einen Mittelwert zwischen dem Dehnungskoeffizienten des Kupfers und des Eisens). Abhilfe kann geschaffen werden durch:

1. Wahl eines Materiales für den Rohrstützen mit einem Temperaturdehnungskoeffizienten za.  $\alpha_1 = \frac{0.015}{1000}$ ;
  2. Kompensation des nach der vorigen Rechnung eintretenden Lockerwerdens der Eisenstützen mit Hilfe des Temperaturschubes der Rohre, bezw. der Ausbauchung der Wand durch den Kesseldruck.
- An den Stellen der Boxwand, wo der erstere Einfluß (Temperaturschub der Rohre) überwiegt (dies wird in der Nähe der Seitenwände der Fall sein), wird jede Lockerung des Zusammenhanges zwischen Rohr und Wand eine Bewegung des Rohrendes in der Richtung gegen den Querraum zur Folge haben und ein (nach Abb. 6) konisches Rohrende wird in die Wand gepreßt und daher besser dichten.

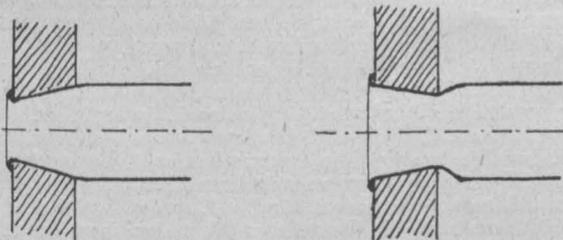


Abb. 6.

Abb. 7.

Mehr gegen die Mitte der Boxwand überwiegt wahrscheinlich die Ausbauchung durch den Kesseldruck über den Temperaturschub, so daß eine der vorigen entgegengesetzte Tendenz auf Entfernung des Rohres von der Wand entsteht; hier müßte die Konizität des Rohres also umgekehrt angeordnet werden (Abb. 7).

Da eine scharfe Grenze zwischen beiden Fällen nicht zu ziehen ist und sich außerdem gegen Anordnung Abb. 6 Einwände in bezug auf Widerstand gegen Herausziehen des Rohres durch den Kesseldruck erheben lassen, erscheint es als günstiger Ausweg, beide Konizitäten zu vereinigen (nach Abb. 8), was durch stark bombierte Walzen des Einwalzapparates zu erreichen sein dürfte;

oder nach Abb. 9, welche Anordnung noch leichter herstellbar sein wird (Rohre mit hinterwalzter Schulter, mit Vorteil verwendet unter anderem in Preußen).

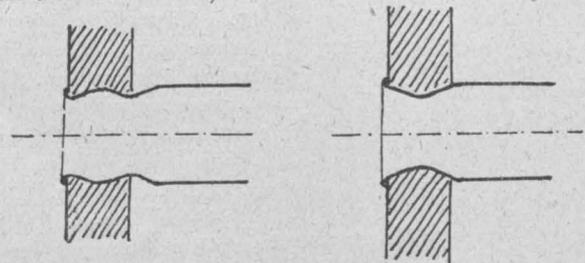


Abb. 8.

Abb. 9.

3. Außerdem steht aber noch ein von dem vorigen prinzipiell verschiedener Ausweg zur Verfügung, um die Lockerung der Eisenstützen in der Kupferwand hintanzuhalten:

Wie sich aus der Rechnung ergibt, dehnt sich das Eisen zu wenig und das Kupfer zu stark. Daher kann durch die Anordnung eines Kupferbelages (also eines kupfernen Brandringes) im eisernen Stützen eine Verstärkung der Dehnung des Stützens und daher eine vollständige Kompensation der ungünstigen Anpressungsverminderung erreicht werden, wobei eine weitere Verbesserung der Dichtheit und besseres Haften des Brandringes durch Hinterwalzen nach Abb. 9 zu erzielen ist. Die erforderliche Wandstärke dieses sozusagen „negativen Schrupfringes“ ergibt sich unter den vorigen Voraussetzungen aus der folgenden Rechnung: Um den durch das Einwalzen erzeugten Anpreßdruck des Rohres an die Boxwand vollkommen unverändert zu halten, müßte die Differenz der Temperaturdehnungen von Wandung und Rohr durch die Aufweitung des Rohres infolge Anwendung des kupfernen Brandringes kompensiert werden. Der innere Rohrdurchmesser vergrößert sich durch die Anpressung des Brandringes:

$$\left( \alpha_1 t_r + \frac{\sigma_{ri} r_i}{E_1 \delta_1} \right) r_i;$$

der Kupferferring vergrößert seinen äußeren Halbmesser ( $r_i$ ):

$$\left( \alpha_2 t_b - \frac{\sigma_{ri} r_i}{E_2 \delta_b} \right) r_i.$$

Da der Brandring am Rohre anliegt:

$$\alpha_1 t_r + \frac{\sigma_{ri} r_i}{E_1 \delta_1} = \alpha_2 t_b - \frac{\sigma_{ri} r_i}{E_2 \delta_b},$$

$$\sigma_{ri} = \frac{\alpha_2 t_b - \alpha_1 t_r}{r_i \left( \frac{1}{E_1 \delta_1} + \frac{1}{E_2 \delta_b} \right)}$$

Dieses  $\sigma_{ri}$  wird verwendet zur Berechnung der Vergrößerung des äußeren Rohrdurchmessers, welche nach der obigen Forderung gleich sein muß der Vergrößerung des Wandloches.

$$\alpha_2 t'_w = \alpha_1 t_r + \frac{(\alpha_2 t_b - \alpha_1 t_r) r_i}{r_i \left( \frac{1}{E_1 \delta_1} + \frac{1}{E_2 \delta_b} \right) E_1 \delta_1}$$

Daraus die erforderliche Stärke des Brandringes:

$$\delta_b = \frac{E_1 \delta_1 (\alpha_2 t'_w - \alpha_1 t_r)}{E_2 (\alpha_2 t_b - \alpha_1 t_r)}$$

Für die eingesetzten mittleren Temperaturen der Ringe erhält man:

$$t_r = t'_w + \frac{\delta_1}{2(\delta_1 + \delta_b)} (t_F - t'_w),$$

$$t_b = t_F - \frac{\delta_b}{2(\delta_1 + \delta_b)} (t_F - t'_w).$$

Nach Einsetzung dieser Werte ergibt sich eine quadratische Gleichung für  $\delta_b$ ; deren Auflösung:

$$\delta_b = \frac{E_1 \delta_1 (\alpha_2 - \alpha_1) t'_w}{E_2 \alpha_2 (t_F - t'_w)} - \delta_1 \left( \frac{+}{-} \right)$$

$$\left( \frac{+}{-} \right) \sqrt{ \left( \frac{E_1 \delta_1 (\alpha_2 - \alpha_1) t'_w}{E_2 \alpha_2 (t_F - t'_w)} - \delta_1 \right)^2 + \frac{E_1 \delta_1^2 \left\{ t'_w \left( \alpha_2 - \frac{\alpha_1}{2} \right) - \frac{\alpha_1}{2} t_F \right\}}{2 E_2 \alpha_2 (t_F - t'_w)} }$$

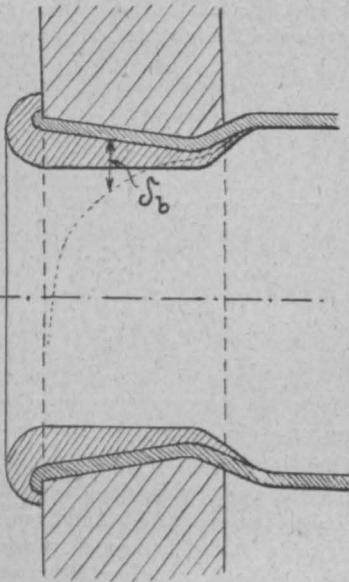


Abb. 10.

Durch Einsetzung der schon verwendeten Zahlenwerte ergeben sich aus dieser Gleichung für jeden Querschnitt diejenigen Stärken des Brandringes, welche erforderlich wären, um die Einwalzspannung vollständig ungedändert zu erhalten. In Abb. 10 sind diese theoretischen Stärken punktiert eingetragen.

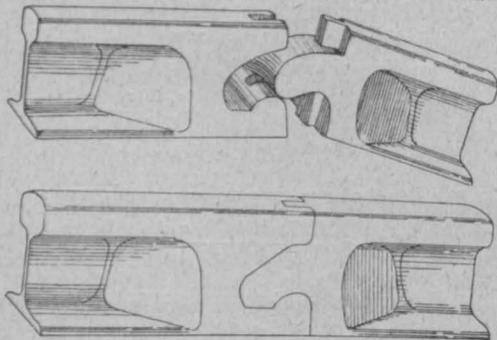
Es ist zu betonen, daß durch diese Konstruktion der freie Rohrquerschnitt gleich bleibt mit dem bei Anwendung von Kupferstützen bei den k. k. Staatsbahnen eingeführten; während die Beanspruchung der Stege in der Boxwand (wegen des vermiedenen  $\sigma_t$ ) hier bedeutend günstiger ist.

*Zusammenfassung.*

Es werden die Spannungen gerechnet, welche durch die Temperaturdehnungen an der boxseitigen Einwalzstelle der Siederöhre entstehen, und auf Grund der Rechnungsergebnisse die Verwendung von kupfernen Brandringen in eisernen Rohrstützen empfohlen.

**Mitteilungen aus verschiedenen Fachgebieten.**

**Klaulenlascenverbindung.** („Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongreß-Verbandes“, Band XXVII, Nr. 6, S. 576, deutsche Ausgabe.) J. F. Barnhill, Sekretär und Generalverwalter der „International Interlocking Rail Joint Company“ in Chicago, hat eine neue Schienenstoßverbindung konstruiert und unter Patentschutz stellen lassen, welche von den bisher üblich gewesenen Schienenverbindungen gänzlich verschieden ist und ihnen gegenüber den Vorzug größter Einfachheit in der Bauart besitzt. Barnhill hat seine Erfindung, welche das Ergebnis zahlreicher sorgfältiger Versuche bildet, samt den bei diesen Versuchen gesammelten Erfahrungen einer großen Anzahl von Sachverständigen vorgelegt, die alle übereinstimmend der Meinung waren, daß diese Art der Schienenverbindung geeignet sein wird, den immer mehr wachsenden Anforderungen des Eisenbahnbetriebes zu genügen. Wie aus den untenstehenden Abbildungen zu ersehen ist, besteht das Wesen der neuen Schienenstoßverbindung darin, daß das klauenförmig ausgebildete Ende der einen Schiene in die entsprechende Ausnehmung der anderen Schiene eingreift. Die Schienenverbindung vermeidet das Springen der Betriebsmittel beim Übergange über den Stoß und das Schlagen der Schienenenden. Eine Abflachung der Schienenoberfläche höchstens in demselben Maße wie bei jedem anderen Punkte der Schiene ein. Ein Zurückspringen ist unmöglich, wie schon aus der Abbildung



ersehen werden kann, da keine Schiene unter der anderen federn kann. Lascen, Bolzen und Muttern sollen nicht notwendig sein. Die Verstärkungen an den Stoßverbindungen bringen das Material gerade dahin, wo es nötig ist, und das Verlegen der Schienen soll weniger wie bei Anwendung irgend einer anderen Schienenverbindung kosten. Zwecks Verbindung oder Lösung ist es nur notwendig, die Schienen 20 cm hoch zu heben. Beim Legen eines neuen Gleises können die Schienen auf die Seite gelegt und leicht miteinander verbunden und sodann unter Aufriechen einfach auf die Schwelle aufgesetzt werden. Näheres über die Schienenverbindung kann aus einem Katalog der eingangs genannten Gesellschaft entnommen werden.

*Weinberger.*

**Güterwagen-Hauptwerkstätte der kgl. bayerischen Staatsbahnen in Nürnberg-Rangierbahnhof.** („Organ für die Fortschr. d. Eisenbahnwesens“ 1913, Nr. 24.) Bei der Anlage dieser Werkstätte wurden die zu-

sammgehörigen Hilfswerkstätten tunlichst zusammengebaut, um an Förderanlagen für Wagen und Wagenbestandteile zu sparen. Die Werkstätte besteht aus der großen Wagenmontierung und der Schmiede samt Kesselhaus. Erstere ist 140 m × 117 m groß, besitzt ein eisernes Tragwerk, das 90 kg/m<sup>2</sup> Bodenfläche wiegt, welche hohes Eigengewicht dadurch entstanden ist, daß die Hebevorrichtungen für die Wagen (elektrische Flaschenzüge) an den Unterzügen des Eisenbaues befestigt sind. Das Gebäude besitzt 190 Oberlichten, d. i. 21% der Bodenfläche. In diesem Gebäude sind folgende Hilfswerkstätten untergebracht: Räderdreherei, Kleindreherei, Holzbearbeitungswerkstätte und die Lackiererei. In eigene Anbauten an der Wagenmontierung sind die Auskocherei, Werkzeugmacherei, Farbenreiberei, das Farb- und Öllager, die Kanzleien, die Preßluftanlage, Warmwasserbereitung, die Wasch- und Umkleieräume sowie Speisewarm- und Aufenthaltsräume für die Arbeiter und die Aborte verlegt. Diese Anbauten haben eine Bodenfläche von 1640 m<sup>2</sup>. Diese Wagenmontierung hat samt Anbauten, jedoch ohne Gleise und ohne maschinelle Einrichtung K 1,287.000 gekostet. Zur Beistellung der Reparaturwagen dient ein eigenes Gleis, das innerhalb des Werkstattstrahns sich in 29 Gleise auflöst. Die Montierungshalle enthält 190 Reparaturstände, während nunmehr im Freien 300 Wagen aufgestellt werden können. In der Mitte dieser Montierungshalle ist eine Wagenschiebebühne angeordnet, die die Halle in zwei Hälften teilt. Die Schiebebühne hat eine Tragfähigkeit von 30 t und kann Wagen bis zu 11 m Radstand aufnehmen. Der Betrieb ist elektrisch. Die Bühne ist halb versenkt angeordnet. Dieselbe bedient auch einige außerhalb verlegte Gleise, weshalb an der Nordseite der Montierungshalle ein 15 m breites Hubtor angebracht ist. Zum Transport von Wagenbestandteilen dient ein verzweigtes Hängebahnnetz für 1000 kg Last. Für die Beförderung schwererer Teile dienen normalspurige Bahnwagen. Zum Heben der Wagen beim Ausbinden der Achsen dienen elektrische, an Laufkatzen hängende Flaschenzüge von je 3 t Tragkraft. Die Kleindreherei hat Gruppenantrieb. Die Holzbearbeitungshalle ist unterkellert zur Unterbringung der Vorgelege und Späneabsaugkanäle. Die auf Vorrat erzeugten Werkstättenhölzer werden in einem eigenen Anbau aufgestapelt. Dieser sowie der im Freien angeordnete Holzplatz für unbearbeitetes Holz wird von einem 2 t-Kran bestrichen. Die eigentliche Wagenmontierung hat in den einzelnen Gleisen Arbeitskanäle eingebaut. Die Auskocherei ist für Rückgewinnung des Öles eingerichtet und besitzt ein Koch- und ein Waschbecken, welche beide vertieft angeordnet sind. Die Auskocherei ist unterkellert und enthält im Keller einen Kühlschacht, Ölfänger und Ölsammelschacht sowie einen Öleiniger. Die Auskocherei ist von einem Laufkran bestrichen. Der Öl- und Farbvorrat ist in einem Kellerraum aufbewahrt und wird das Öl mit Preßluft in das Erdgeschoß gehoben. In der Schmiede Kanäle zu den Schmiedeherden; ebenso werden auch die Rauchgase abgeleitet und liegen die Kanäle unter dem Boden, damit ein Laufkran den Arbeitsraum unbehindert beherrscht. Für Beheizung der Werkstättenräume dient eine Dampfkesselanlage von drei Wasserrohrkesseln von je 110 m<sup>2</sup> Heizfläche mit Kettenrost und Sparfeuerung. Die Kohlen werden mittels Förderanlage in einen Bunker oberhalb der Kessel gebracht und gelangen von hier durch Schüttrinnen direkt auf den Rost. Die Dampfheizung liegt samt den Warmwasser-, Preßluft- und Starkstromleitungen in einem betonierten, begehrbar ausgeführten, 2 m hohen Kanale. Für Warmwasserbereitung und für die Auskocherei wird der Dampf von einem Quersiederkessel erzeugt, der nur vom Abfallholz geheizt wird. E. K.

**Verein Deutscher Eisenportlandzement-Werke.** Am 19. Februar l. J. tagte die ordentliche Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenportlandzement-Werke in Düsseldorf, auf der außer sämtlichen Vereinswerken auch einige Behörden sowie der Verein der deutschen Kali-Interessenten durch Abgesandte vertreten waren. Dem Geschäftsbericht entnehmen wir die folgenden Mitteilungen: Im abgelaufenen 13. Geschäftsjahr bestand der Verein aus acht Werken. Die Gesamtproduktion betrug rund 235 Mill. kg Eisenportlandzement; davon wurden abgesetzt 160 Mill. kg an Private und 74 Mill. kg an Behörden. Im Laufe des Jahres siedelte die Prüfungsanstalt aus den früheren Räumen in der Birkenstraße in das Erdgeschoß des Neubaus des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in der Breiten Straße über, der nach den Angaben des Leiters der Prüfungsanstalt eingerichtet wurde. Die Apparatur des Laboratoriums wurde durch die Einrichtung einer vollständigen Betonformerei und einer Prüfungsmaschine von 500 t vervollständigt. Über den Ausfall der laufenden Normenprüfungen und die besonderen Versuchsreihen der Prüfungsanstalt wurde ein besonderer Bericht erstattet. Die Prüfungsanstalt ist auch in diesem Jahre wiederholt von privater und behördlicher Seite zur Erstattung von Gutachten aus dem gesamten Gebiet der Mörteltechnik und Steinindustrie in Anspruch genommen worden. Die Versuche des deutschen Ausschusses für Eisenbeton wurden vom Verein durch namhafte Beiträge unterstützt. So wurden für die Rostversuche M 4250 zur Verfügung gestellt; dabei gelangen zwei Eisenportlandzemente zur Prüfung. Zu den Versuchen jenes Ausschusses zur Bestimmung der Längenänderungen von Beton während des Erhärtens und infolge Wärmeänderungen wird ebenfalls Eisenportlandzement geprüft. Die Versuche des Moorwasserausschusses, bei denen der Eisenportlandzement günstig abgeschnitten haben soll, sind abgeschlossen worden; demnächst sollen die Ergebnisse veröffentlicht werden. Der Verein hat bisher für diese Versuche rund M 10.000 ausgegeben. Es werden jetzt wieder M 1700 angefordert. Auf Antrag des Vereins werden zurzeit von dem Berliner kgl. Materialprüfungsamt Versuche mit sämtlichen Eisenportland-

zementen der Vereinswerke in fetter und magerer Mischung bei Wasser- und Lufthärtung ausgeführt. Zweck der Versuche ist, den Nachweis zu erbringen, daß die Eisenzemente in keiner Beziehung hinter den besten Portlandzementen zurückstehen. Hiefür wurden von den Vereinswerken M 6300 aufgewendet. Die amtliche Probenahme hat bereits stattgefunden. Die Versuche sind in Angriff genommen. Von der Kommission zur Untersuchung der Verwendbarkeit von Hochofenstückschlacken zu Betonzwecken wurde ebenfalls Eisenportlandzement zugezogen, und zwar zu den Versuchen mit Stückschlacken im Seewasser.

Über den Ausfall der im Auftrage des Vereins deutscher Portlandzementfabrikanten seit mehreren Jahren vorgenommenen vergleichenden Seewasserversuche, bei denen nach Auskunft des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten ebenfalls ein Eisenportlandzement verwendet wird, ist noch kein Bericht erschienen.

Inzwischen ist der Eisenportlandzement durch Erlaß des preußischen Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 26. März 1913 für die Ausführung von Bauwerken aus Eisenbeton zugelassen worden, nachdem er bereits seit Jahrzehnten von Behörden und Privaten für diesen Zweck, und zwar mit bestem Erfolge, Verwendung gefunden hat.

Die seit langem vergriffene zweite Auflage des Taschenbuches für Eisenportlandzement ist im vergangenen Jahre einer zeitgemäßen Neubearbeitung unterzogen worden und ist kürzlich in dritter Auflage und neuerdings auch in vierter Auflage mit einigen Ergänzungen erschienen.

An den Geschäftsbericht schloß sich ein Vortrag des Leiters der Prüfungsanstalt des Vereins Dr. Guttmann an. Der Vortragende erläuterte an Hand zahlreicher Lichtbilder und Tabellen die technischen Eigenschaften des Eisenportlandzements im Vergleich zu anderen Bindemitteln und führte den Nachweis, daß die Eisenportlandzemente dem Portlandzement in jeder Beziehung ebenbürtig, in bezug auf die Raumbeständigkeit aber überlegen sind. Besonderes Interesse erregten die Lichtbilder von Mikrophotographien, in denen die bei dem Abbinden und Erhärten der Zemente entstehenden Kristalle und Kolloidbildungen zur Anschauung gebracht wurden. Zum Schluß zeigte der Redner eine große Reihe von ausgeführten Bauwerken des Hoch- und Tiefbaues sowie des Brückenbaues und des Eisenbetons in vortrefflicher Wiedergabe.

An den mit Beifall aufgenommenen Vortrag schloß sich eine lebhaft diskutierte, in der unter anderen Herr Regierungs- und Geh. Baurat Dörp-Düsseldorf auf die große Bedeutung hinwies, die nach den Mitteilungen des Vortragenden der Eisenportlandzement infolge seiner Widerstandsfähigkeit gegen Abwässer bei Siedbauten haben müsse. Nachher vereinigten sich die Teilnehmer an der Versammlung zu einer Besichtigung des Vereinslaboratoriums, das mit den neuesten Einrichtungen zur Prüfung aller Baumaterialien versehen ist.

## Rundschau.

**Bestellung von Schwimmbaggern in Deutschland seitens der russischen Regierung.** Es bestätigt sich, daß die russische Regierung sich entschlossen hat, größere Schwimmbaggeraufträge nach Deutschland zu geben. So hat die Maschinenfabrik Alw. Taatz in Halle a. S. zu den von ihr für die russische Regierung gelieferten Schwimm-, Trocken-, und Greifbaggern recht erhebliche Nachbestellungen erhalten und steht in Unterhandlungen in bezug auf noch größere Aufträge. Damit haben die deutsche Intelligenz und die Tüchtigkeit deutscher Arbeiter einen neuerlichen Sieg über die fremde Konkurrenz errungen.

**Eisenbahnkonzession in der Türkei.** Die Konzession für eine normalspurige, mit Dampfbetrieb zu errichtende Eisenbahn, von dem Orte Dardanellen ausgehend über Ismidt (Ine) mit Zweiglinie (1 m Spur) nach Kara Bigha, wurde der französischen Bankgruppe Perrier für die Bauunternehmung O m n i u m, Paris, 59 rue de Provence, erteilt und ist sowohl die kaiserliche Sanktion als auch das Lastenheft bereits veröffentlicht. Die Trasse geht vom Orte Tschanak-Kalessi (Dardanellen) aus, berührt Aivadjik, Edrenid, Burhanié Aivalik Dikili und Ali-Agha, um bei Karschi-Yaka in Smyrna zu enden. Die schmalspurige Zweigstrecke von Ismidt nach Kara Bigha geht über Pazankenly. Die Gesellschaft erhält auch das Recht, Kais sowie Lagerhäuser von Tschanak-Kalessi bis Burhanié und Edrenid zu erbauen, ohne daß jedoch die Rechte dritter Personen dadurch berührt werden, noch daraus ein Monopol abgeleitet werden könnte. Nach der Konzessionsurkunde fallen auch die Kais und Lagerhäuser nach Ablauf der auf 99 Jahre gegebenen Konzession ohne irgendwelche Gegenleistung gleich der Eisenbahnlinie dem Staate anheim. Zur Verwertung dieser Konzession wird eine ottomanische Gesellschaft gebildet und sind zum ersten Male strengere Vorschriften zur Wahrung des türkischen Charakters des Unternehmens in die Konzessionsurkunde aufgenommen; die gesamte Korrespondenz mit der Regierung hat von allem Beginn an lediglich in türkischer Sprache und Schrift zu erfolgen (bisher entweder nur französisch oder mit türkischer Übersetzung unter Beischluß des französischen Originaltextes) und nach Ablauf von zehn Jahren hat auch der gesamte innere Dienst und die Buchhaltung in türkischer Sprache zu erfolgen. Während dieser zehn Jahre darf die Gesellschaft im technischen Dienste und

im Verkehrsdienst fremde Staatsangehörige verwenden, während nach dieser Zeit das gesamte Personal aus ottomanischen Untertanen bestehen muß. Für die 450 bis 500 km lange Strecke leistet der Staat eine gewisse Einnahmengarantie, indem er für Truppentransporte 25% der Tarife bezahlt und Steuerfreiheit bis zu einer bestimmten Einnahmegränze zusichert. Gewinn und Verlust fallen der Gesellschaft zu, doch partizipiert der Staat an Überschüssen aus den Einnahmen mit 33%.

F. Sch.

**Eine 15.000 PS-Freistrahlturbine mit zwei Strahlen im »Löntschwerke« (Schweiz).** Das in Fachkreisen wohlbekannte Elektrizitätswerk »Am Löntsch« in Netstal der »Kraftwerke Beznau-Löntsch A. G.« in Baden (Schweiz) wurde im Laufe des Sommers 1913 von einer bisherigen Gesamtleistung von 39.000 PS durch Aufstellen einer neuen 15.000 PS-Freistrahlturbine auf rund 54.000 PS erweitert. Die neue Turbine leistet bei einer Nettogefällshöhe, die zwischen 320 und 350 m schwankt, und bei einer verbrauchten Wassermenge von 3-59 bis 3-86 m<sup>3</sup>/Sek. 12.000 bis 15.000 PS. Das Bemerkenswerte an dieser von der Firma Theodor Bell & Co. in Kriens-Luzern gebauten Turbine ist, daß die vorgenannte Leistung nur durch zwei Strahlen erzeugt wird, so daß auf jeden Strahl 7500 PS entfallen; es ist dies unseres Wissens die größte in Europa bisher auf einen Strahl entfallende Leistung. Im übrigen zeigt die Turbine denselben charakteristischen Aufbau wie die von derselben Firma beim ersten Ausbau, gelieferten sechs Turbinen von je 6500 PS, also liegende Anordnung der Generatorwelle und an dieser das Laufrad der Turbine fliegend angeordnet. Abweichend von den Turbinen des ersten Ausbaues besitzt die neue Strahlableiter, deren Tätigkeit vor der Schließbewegung der Düsenadeln einsetzt, wodurch das Auftreten schädlicher Drucksteigerungen in der Rohrleitung verhindert wird. Die Steuerung der Regulierorgane erfolgt mit Druckwasser, das der eigenen Druckleitung entnommen wird. Die neue Turbine steht seit anfangs November des vergangenen Jahres in anstandslosem Betrieb.

H. F.

**Eisenbahnbauten in der Levante.** Aus Saloniki wird gemeldet: Die türkische Regierung hat den Entschluß gefaßt, außer der neuen Eisenbahnlinie Smyrna-Dardanellen eine kürzeste Verbindung von Konstantinopel mit den Dardanellen herzustellen. Die Eisenbahnlinie wird Bigha und Broussa passieren, woselbst sie sich mit der Linie Broussa-Mudavia vereinigen wird; in der Fortsetzung gegen Ismidt wird sie in die Anatolische Bahn münden. Vom ökonomischen Gesichtspunkt ist die Verbindung von Broussa mit dem Anatolischen Eisenbahnnetz und Konstantinopel von großer Bedeutung. Broussa ist eine Stadt von mehr als 100.000 Einwohnern und hat eine große Zukunft. Sie ist berühmt durch ihre herrliche Lage und hat große Bedeutung durch die dort betriebene Seidenraupenzucht und ihre heißen Quellen, die sie zu einem künftigen Thermalbad ersten Ranges prädestinieren. Zurzeit gibt es in Broussa 40 Spinnereien, die einen regen Handelsverkehr mit Europa unterhalten. Das Vilajet von Bigha ist übrigens sehr reich an Zerealien. — Eine andere Linie soll eine Verbindung Konstantinopels mit Gallipoli herstellen. Die Linie der Orientalischen Bahnen, welche von Konstantinopel ausgeht, passiert Çatalda und Tschorlu. Die neue Linie wird eine Abzweigung nach Muratli haben und gegen das Marmarameer fortgesetzt werden, an dessen Küste sie entlang laufen wird, indem sie die Orte Bulair, Gallipoli und Maidos berühren soll. Der Bau dieser Eisenbahnlinie, die eine Länge von 150 km hat, bietet keine besonderen Schwierigkeiten; sie ist hauptsächlich von strategischer Bedeutung, in ökonomischer Beziehung ist sie weniger wichtig. K.

**Eine interessante Grubentelephonie.** In den letzten Jahren stellten zwei Physiker Versuche an, um drahtlos durch das Erdinnere hindurch zu telephonieren. Die Versuche gelangen auch, so lange das von den elektrischen Wellen durchdrungene Erdreich trocken war. Man konnte so zwischen zwei mehreren Kilometer voneinander liegenden Kalibergwerken durch die Gesteinsschichten hindurch Signale austauschen. Völlig ergebnislos blieben aber derartige Experimente, wenn man die Apparate in den Strecken von Steinkohlengruben aufstellte, auch wenn die umgebenden Schichten ziemlich trocken waren. Das Versagen ist hier darauf zurückzuführen, daß in diesen Strecken außer dem Schienennetz noch verschiedene Rohrleitungen für die Berieselung, die Wasserhaltung und für komprimierte Luft sowie auch noch elektrische Kabel die ganze Grube durchziehen. Außerdem sind die Streckenwände vielfach feucht. Das ganze Eisensystem in Verbindung mit der Feuchtigkeit wirkt aber wie eine riesige wagrecht das ganze Bergwerk durchziehende Antenne. Alle elektrischen Wellen, welche ein in der Strecke aufgestellter elektrischer Sender ausstrahlt, werden sofort von dieser nur wenig entfernten Antenne aufgefangt, um die letztere als elektrische Wechselströme zu durchfließen. In die trockenen Gesteinsschichten können daher keine Wellen gelangen und noch viel weniger können sie eine auf einem zweiten benachbarten Bergwerk aufgestellte Antenne eines Empfangsapparates erreichen. Die Forscher brachen daher alsbald ihre Versuche in Steinkohlengruben als völlig aussichtslos ab. Zwei Elektrotechniker sagten sich aber, gerade diese Antennenwirkung des Eisennetzes der Strecken, welche den beiden Gelehrten ihre Versuche vereitelte, scheint uns ein Fingerzeig für eine Telephonie zu sein, die besonders auf die Verhältnisse der Grubenbaue zugeschnitten ist. Ist es möglich, an irgendeinem Punkte der Grube in dieser eigenartigen Antenne elektrische

Ströme zu erzeugen, die sich durch das ganze Eisennetz der Grube fortpflanzen, so muß es auch möglich sein, diese Wechselströme an einem beliebigen zweiten Punkte derselben Grube nachweisen zu können. Dazu sind nicht einmal die komplizierten Apparate der drahtlosen Telegraphie erforderlich. Es genügt ein gewöhnlicher Telephonapparat, der so eingerichtet ist, daß bei seiner Betätigung hochgespannte Wechselströme entstehen. Da die gesamten, die Strecken umgebenden, verhältnismäßig trockenen Gesteinsschichten als gute Isolatoren wirken, treten nur geringe Stromverluste ein und es pflanzt sich fast der ganze Strom innerhalb der Schienen, Rohre usw. fort. Verbindet man nun ein Telephon direkt oder mittels der Induktionswirkung eines geschlossenen Stromes mit irgendeiner Schiene oder einem Rohr, so entstehen beim Sprechen in das Telephon hochgespannte Wechselströme in dem ganzen Eisennetz. Wird dann an einem anderen Punkte der Antenne ein zweites ebenso gestaltetes Telephon angebracht, so nimmt dieses die Stromwirkungen auf und gestattet eine Verständigung zwischen beiden Punkten. Der größte Vorteil dieser neuen Grubentelephonie ist der, daß man zunächst keine besonderen Leitungen zu legen braucht, die in den kilometerlangen Strecken sehr kostspielig und außerdem infolge der Grubenverhältnisse sehr gefährdet wären, ferner vor allem darin, daß man mittels eines tragbaren Apparates von jeder beliebigen Stelle aus telephonieren kann. Dies ist sehr wichtig für den Fall, daß Leute durch Grubenkatastrophen von der Außenwelt abgeschnitten sind. Haben dieselben ein Telephon, so können sie sich ohne weiteres mit den Rettungsmannschaften verständigen und diesen über ihre Lage Aufklärung geben. Die Grubentelephonie vereinigt dabei gleichsam die einfachen Apparate der Leitungstelephonie mit der an keine besonderen künstlich zu legenden Leitungen gebundenen Wirkung der drahtlosen Telephonie. Wie gut das Leitungsnetz der Strecken durch die Erdmassen im Innern der Grube isoliert wird, geht daraus hervor, daß die im Telephon angeordneten Elemente bei einer Spannung von 12 V nur eine Stromstärke von 0,5 A abzugeben brauchen. Allerdings wird die Spannung vor der Übertragung auf das Leitungssystem beim Sprechen in das Telephon mittels eines zwischengeschalteten Induktionsapparates auf 200 bis 3000 V gebracht. Dafür ist aber auch die Stromstärke der hochgespannten und mit hoher Schwingungszahl durch die ganzen Grubenstrecken pulsierenden Wechselströme entsprechend geringer, so daß der Energiebedarf nicht höher ist als der des Primärstromes von 12 V und 0,5 A oder, in W umgerechnet, gleich 6 W.

TIK.

**Neue Hafenanlagen in Triest.** Seebauten im Zollhafen Triest. Das letzte der mit Anfang 1913 noch in Ausführung begriffenen Bauobjekte, die Riva del Mandracchio, wurde im Sommer 1913 fertiggestellt; die Ausgestaltung des Zollhafens erscheint damit vollständig beendet. — **Franz Josefshafen.** Nach der zu Beginn von 1912 erfolgten Fertigstellung des 1600 m langen südlichen Wellenbrechers, der durch seine Wirkung bei starken Seegängen bereits während des Baues den in der Bucht von Muggia befindlichen Anlagen schätzbare Dienste geleistet hat und somit den an ihn gestellten Anforderungen und Erwartungen vollauf entspricht, verbleibt nur noch die Vollendung des Molo VI, um das ursprünglich aufgestellte Bauprogramm zu Ende zu führen. Die Fundamente des 700 m, bzw. 420 m langen und 160 m breiten Molo VI wurden im Jahre 1913 vollendet und ebenso ist der Kern bereits aufgeführt; auch von der 1280 m langen Blockmauer sind schon 700 m errichtet und das Bauobjekt dürfte nach dem gegenwärtigen Stande der Arbeit mit Ende 1915 vollendet sein, was einer Verkürzung der Bauzeit um ein volles Jahr entsprechen würde, sofern keine bei derartigen Bauten unberechenbaren Zwischenfälle eintreten, 450 m der oberseeischen Ufermauer und des dahintergelagerten Plateaus können bereits dem Verkehr übergeben werden, wie dies mit einem kleinen Teile derselben bereits erfolgt ist. Bei den im Franz Josefshafen herrschenden Tiefenverhältnisse sind die Ufermauern für sämtliche bisher im Mittelländischen Meere verkehrenden Dampfer benutzbar und nach Vollendung des Hafens können die größten Schiffe mit voller Ladung unmittelbar am Molo landen. Gegenwärtig wäre dies für diese Riesendampfer unter Aufrechterhaltung eines Abstandes von 6 m möglich, was jedoch auch keinen weiteren Nachteil in sich birgt, da die elektrisch betriebenen Hebekrane eine Ausladung von 10 m über die Ufermauerkante besitzen und daher noch immer ein bequemes, sicheres und vor allem rascheres Laden und Löschen der Schiffe gestatten, als dies in sämtlichen anderen Häfen des Mittelländischen Meeres möglich wäre. — **Holzlagerplatz in Servola.** Die für den Holzumschlagverkehr gebaute Verladebrücke aus Eisenbeton mit Fundierung auf Eisenbetonpfählen bildet die Verlängerung der seit Jahren bestehenden und 1913 zum Teil rekonstruierten Ufermauern. Die Wassertiefe dieser 150 m langen und 25 m breiten Anlegestelle ist, wenn man dort die anlegenden Schiffe berücksichtigt, übergroß. Ferner ist im Neuen Hafen die Rekonstruktion und die Vertiefung des Molo I vollendet worden; auch sind sonst verschiedene Verbesserungen der Anlegestellen ausgeführt worden. Mit dem weiteren Ausbau des für die k. k. Seebehörde bestimmten Hafenteils nächst dem Leuchtturm soll demnächst begonnen werden. — Was die **Ausrüstung der Seebauten** anbetrifft, wird im **alten Freigebiet** das ebenerdige Magazin Nr. 8 abgetragen, um auf derselben Baulfläche ein mehrstöckiges Tabakmagazin zu errichten. Auf der Terrainfläche Nr. 28 ist als Parterrebau ein Lagerhaus mit 5000 m<sup>2</sup> Belagfläche in Ausführung. Da die

k. k. Lagerhäuser die elektrische Energie für Licht- und Kraftzwecke von den »Officine elettriche dell' Isonzo« beziehen werden, wird nördlich von der bestehenden Maschinenzentrale ein Transformatorgebäude errichtet, um den hochgespannten Strom von 25.000 V auf 2000 V zu reduzieren und nach vier Speisepunkten des Freigeiets mittels Kabeln zu leiten. An den Speisepunkten erfolgt die Transformierung auf die Betriebsspannung von 220 V. Für die Bogenlichtbeleuchtung wird Gleichstrom beibehalten. Die alte elektrische Zentrale wird aufgegeben und deren Raum als Reparaturwerkstätte adaptiert werden. Im Hangar Nr. 21 sind zwei elektrisch betriebene Elevatoren für Agrumenkisten installiert worden. Die erste Etage dieses Gebäudes wurde Hangarzwecken gewidmet und entsprechend adaptiert. Unweit des Haupteinganges in das Freigebiet ist ein Gebäude mit Wohlfahrtseinrichtungen (Speisehalle, Bade- und Waschgelegenheiten für Arbeiter) in Ausführung begriffen und der Bauvollendung nahe. Es wird mit Zentralheizung, kalten und warmen Dusche- und Wannenbädern eingerichtet. Darin ist auch ein Speiseraum für Beamte vorgesehen. Auf dem Molo IV, an welchem die Dampfer der Eillinie Triest—Alexandrien anlegen, hat die Dampfschiffahrtsgesellschaft des Österreichischen Lloyd eine Wartehalle für Passagiere eingerichtet, wo auch die zollamtliche Abfertigung des Gepäcks erfolgt. Programmgemäß sind auch im Jahre 1913 weitere Waggondrehscheiben durch solche von 6,5 m Durchmesser ersetzt worden. Im **Zollhafen** wurden auf dem Molo della Sanità hauptsächlich für den Dalmatiner Verkehr die Hangars Nr. 41 und 42 hergestellt, welche zusammen eine Belagfläche von 5850 m<sup>2</sup> aufweisen. Der Molo ist mit Gleisen und 7,6 m im Durchmesser messenden Drehscheiben ausgerüstet. Zisternen aus Eisenbeton mit 17.000 hl Fassung sind eingerichtet worden und für die Weinlagerung bestimmt. An der Wurzel des bezeichneten Molo ist ein neues Gebäude für die k. k. Hauptzollamtsexpositur errichtet worden, welche vorwiegend den Verzehrungssteuerdienst besorgt. Vom Molo della Sanità in der Richtung gegen das alte Freigebiet wird demnächst auf den vorbereiteten Riven das definitive Rivabahngeleis (Verbindung des Staatsbahnhofes mit dem Freigebiet) gelegt werden. Das Freigebiet des **Franz Josefshafens** wurde durch Einbeziehung des Molo V und der Riva V erweitert. An letzterer befindet sich die neue, jedoch provisorische Zollamtsexpositur, Molo V ist mit Straßen und Gleisanlagen ausgerüstet und vorderhand für den Umschlag und die Lagerung von Kohlen bestimmt. Zu dem Ende wurden 24.800 m<sup>2</sup> Terrainflächen bereitgestellt. Auf den Molen V und VI werden die Hangars Nr. 53, bzw. 65 hergestellt; die bezüglichen Fundierungsarbeiten gelangen nächster Zeit zur Vergebung. Der Aufbau des Magazins Nr. 72, dessen Fundament bereits besteht, ist an die Unternehmung zur Ausführung übergeben worden. Vom alten Freigebiet (Transformatorgebäude) ist ein Hochspannungskabel von 25.000 V bis zum Franz Josefshafen gelegt worden, um letzteren mit elektrischer Energie zu versorgen. Auch hier wird ein Transformatorgebäude errichtet werden, dessen Fundierung bereits ausgeschrieben wurde.

**Das Edeleanusche Verfahren zur Raffination von Erdöl mit Schwefeldioxyd.** Von der Allgemeinen Gesellschaft für chemische Industrie in Berlin wird das Edeleanusche Raffinationsverfahren durchgeführt, das von der Rumänischen Petroleumraffinerie A.-G. bereits praktisch erprobt ist und dessen hohe Bedeutung darin liegt, daß aus bisher nur schlecht raffinierbaren Erdölen Leuchtöle hergestellt werden, welche den besten bekannten Ölen gleichkommen. Besonders für galizische, rumänische, einige russische und amerikanische Öle ist das neue Verfahren von Wichtigkeit. Wie wir der »Z. f. angewandte Chemie« entnehmen, beruht das neue Verfahren darauf, daß das flüssige Schwefeldioxyd bei tiefen Temperaturen die aromatischen und anderen kohlenstoffreichen Teile des Erdöls leichter löst als die gut brennenden Hauptbestandteile des Leuchtöls, die Paraffine und Naphthene, in denen es selbst nur wenig löslich ist. Mischt man also ein Erdöldestillat mit flüssigem Schwefeldioxyd, so löst sich zunächst eine gewisse Menge im Öl auf, sodann bilden sich jedoch zwei Schichten, deren untere hauptsächlich die kohlenstoffreichen Kohlenwasserstoffe in flüssigem Schwefeldioxyd gelöst enthält, während die obere hauptsächlich die gesättigten Kohlenwasserstoffe und geringe Mengen Schwefeldioxyd enthält. Die Trennung erfolgt bei niedrigen Temperaturen vollständiger und man arbeitet daher gewöhnlich bei —5 bis —10°. Ferner wird, um eine bessere Trennung zu bewirken, das Lösungsmittel allmählich zugebracht.

Sch.

**Über eine Explosion beim Granulieren von Aluminium.** Vor einiger Zeit ereignete sich in einem Stahl- und Eisenwerke in Niederösterreich eine ziemlich starke Explosion beim Granulieren von Aluminium und die als gezielte Sachverständige bestellten Herren Professoren v. Jüptner und Bamberger berichten über die mutmaßlichen Ursachen in der »Z. f. angewandte Chemie«. Das Granulieren wird in dem Werk in der Weise vorgenommen, daß etwa 10 kg Metall in einem Graphittiegel geschmolzen und dann zur Granulierungsvorrichtung gebracht werden, die aus einem Sieb aus feuerfestem Material besteht, das über einem Wasserbottich von 250 l Inhalt angebracht ist. Das auf das Sieb gegossene Aluminium fließt durch die Löcher in das Wasser und erstarrt sofort. Durch Erneuern des Wassers wird eine starke Erhitzung desselben verhindert. Die eigentliche Unfallursache kann nur in einer plötzlichen Dampfbildung gesucht werden. Eine Knallgas-

explosion ist völlig ausgeschlossen, da Aluminium bei den in Frage kommenden Temperaturen reines Wasser fast gar nicht zerlegt. Eine Wasserstoffentwicklung wäre nur möglich, wenn das Wasser stark alkalisch reagiert hätte, was ebenfalls ausgeschlossen erscheint. Eine Dampfexplosion hingegen ist sehr gut möglich, denn sowohl die latente Schmelzwärme als auch die spezifische Wärme von Aluminium ist sehr groß. Es muß auf einmal eine größere Menge flüssigen Metalles auf den Boden des Bottichs gelangt und dort eine plötzliche Dampfentwicklung erfolgt sein. Sch.

**Die wirtschaftliche Bedeutung der Erdgasfunde für Ungarn.** Der ungarische Fiskus hat bekanntlich bei seinen Kalibohrungen in Siebenbürgen Erdgasquellen von bisher in Europa ungeahnter Reinheit und Stärke erschlossen, und zwar hat die erste Quelle 800.000 m<sup>3</sup> pro 24 Std. geliefert, die nach einer zweijährigen Pause auf 1.000.000 m<sup>3</sup> pro 24 Std. angewachsen sind. Außerdem steht in fünf weiteren Bohrlöchern etwa die halbe Erziebigkeit der Hauptquelle zur Verfügung. Nach einem von Dr. Herbing in der »Z. f. angewandte Chemie« veröffentlichten Vorschlag soll die Hauptstadt Budapest mit Gas für Kraft- und Lichtzwecke versorgt werden, wozu bei vorsichtiger Annahme einer Erziebigkeit von 800.000 m<sup>3</sup> die Hauptquelle allein reichlich genügen würde. Die Ausföhrung der Fernleitung von 450 km, einschließlic der Kompressorstationen, würde insgesamt etwa 40 Mill. Kronen erfordern, der jetzige Gaspreis von 17 h pro m<sup>3</sup> könnte auf die Hälfte, ja selbst auf ein Drittel erniedrigt werden und trotzdem ließe sich bei der ungünstigsten Annahme ohne Zinsverlust die Anlage nach 15 Jahren amortisieren. Der Wert des Gases an Ort und Stelle wurde dabei gleich Null angenommen, da infolge der ungünstigsten, absichtlich zu hoch gewählten Anlagekosten die für Bohrung und Fassung der Quellen aufzuwendenden Kosten vernachlässigt werden können. Nimmt man nämlich den jetzigen Gaspreis unter Zugrundelegung des gleichen Verbrauches an, so erhält man als Tageseinnahme 300.000 × 17 = K 51.000 oder 18,5 Mill. Kronen jährlich. Selbst wenn die Nettoeinnahmen auf nur 8 Mill. Kronen veranschlagt werden, ist die gesamte Anlage bereits in 5 Jahren amortisiert. Selbst nach Ausföhrung dieses Projektes würden für die anderen ungarischen Orte noch 400.000 m<sup>3</sup> zur Verfügung stehen, die von der gleichen Hauptleitung oder deren Abzweigungen abgegeben werden könnten. Die Errichtung elektrischer Überlandzentralen, die durch Großgasmaschinen betrieben werden, ist auch in den Kreis der Betrachtungen zu ziehen. Von einer Seite wurde der Vorschlag gemacht, die Eisenbahnwagen mit Naturgas zu beleuchten. Für Ungarn bilden die erschlossenen Erdgasquellen geradezu eine Lebensfrage, um das Land von der Brennstoffeinfuhr unabhängig zu machen, denn die bisher erschlossenen Kohlengebiete reichen nach vorsichtigen Berechnungen nur 65 Jahre vor. Außer dem Haupterdgasgebiet von Sármás wurde weiter südlich bei Mezöbáh noch ein zweites Erdgasgebiet festgestellt, so daß nunmehr die ungarische Regierung an die systematische Erschließung dieser natürlichen Reichtümer schreiten kann, ohne für die Zukunft des Vorkommens besorgt zu sein. Sch.

## Patentanmeldungen.

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

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am **15. März 1914** 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.

**5. Zur Verbindung von Gestängerohren dienende Kupplung**, deren äußerer Durchmesser gleich dem äußeren Durchmesser der Gestängerohre ist: Die zu verbindenden Enden der Gestängerohre sind mit je einem Kupplungsteile ausgestattet, die aus Rohrstücken von größerer Wandstärke bestehen und miteinander durch ein stark konisches Gewinde verbunden sind, zum Zwecke, ein rasches Lösen der Verbindung zu ermöglichen. — Howard Robard Hughes, Houston, Texas (V. St. A.). — Ang. 4. 12. 1912.

**13. Wasserrohrkessel** mit aus neben- und übereinander angeordneten Kasten bestehenden Gliedern und U-förmig gekrümmten Rohren: Die Kasten sind mit gewölbten und durchbrochenen Boden- und Deckenflächen in entsprechenden Vertiefungen von Trägern gelagert, die den Durchbrechungen der Kasten entsprechend durchbrochen sind. — Pierre Fouque und Gilbert Charpentier, La-Plaine-St.-Denis (Frankreich). — Ang. 31. 12. 1912; Prior. 9. 1. 1912 (Frankreich).

**13. Wasserrohrkessel** mit Ober- und Unterkessel verbindenden, dem Rücklauf und der Verdampfung dienenden, wechselweise nebeneinander angeordneten Rohrgruppen, bei welchem die Rücklaufrohre der Einwirkung der Heizgase durch Einmauerung entzogen sind: Der Kessel ist durch quer zur Kessellänge von vorn bis hinten reichende Trennungswände in nebeneinanderliegende, in bezug auf die Feuerung der Heizgasföhrung und den Wasserrücklauf selbständige Gruppen geteilt. — Karl Peters, Cöln-Deutz. — Ang. 30. 6. 1913; Prior. 10. 7. 1912 (Deutsches Reich).

**13. Vorrichtung zur Reinigung der Außenfläche von Feuerrohren** durch mit Schwungmassen versehene und das Zertrümmern des Kesselsteines bewirkende, Riffelrollen tragende hebelartige Organe: Diese Organe sind

zweiteilig ausgebildet, so daß die Achsen dieser Rollen durch Zusammenfügen der beiden Hebelhälften dadurch festgehalten werden, daß die beiden Hebelhälften in ihrer Breite entsprechende Schlitzlöcher der Trommel eingelegt und durch als Drehachse dienende Bolzen gehalten werden. — Maschinenfabrik Ernst Diana & Co., Wien. — Ang. 9. 7. 1912.

**17. Spritzteller für Kaminköhler, Gradierwerke u. dgl.** mit Vertiefungen im Tellerboden und Ablenkungsrändern: Diese Vertiefungen sind verschieden lang und durch Ablenkungsränder begrenzt, so daß der in der Tellermitte auffallende Wasserstrahl von den verschieden weit davon abstehenden Rändern verteilt wird. — Egon Mandl, Wien. — Ang. 4. 9. 1913.

**17. Spritzteller für Kaminköhler, Gradierwerke u. dgl.:** Die Grundplatte steigt in den einzelnen Abschnitten gegen den überragenden Rand unter verschieden großem Neigungswinkel an oder ist mit Auswölbungen von verschieden großen Halbmessern angeschlossen, damit die Wassergarben unter verschiedenen Winkeln über den Teller hinaus austreten. — Egon Mandl, Wien. — Ang. 20. 9. 1913.

**18. Verfahren zum Glöhen von Metallgegenständen im elektrischen Ofen mit Innenheizung:** Zwecks rascher Übertragung der Wärme im Innern des Ofens von der Heizquelle auf das Glöhgut wird der Ofen mit Wasserstoff oder wasserstoffhaltigen Gasen, bzw. Gasgemischen gefüllt. — Dr. Franz Fischer, Charlottenburg. — Ang. 17. 7. 1913; Prior. 5. 11. 1912 (Deutsches Reich).

**18. Panzerplatte aus Stahl**, der Nickel, Vanadium, Chrom und Wolfram oder Molybdän oder beide letztgenannten Körper enthält: Der vorhandene Prozentsatz an Vanadium beträgt 0,15 bis 0,30%, an Nickel 5 bis 10% und an Chrom nicht mehr als 0,50%. — Samuel Sigourney Wales, Munhall (V. St. A.). — Ang. 4. 3. 1912.

**19. Schienenstoßverbindung**, bestehend aus einer aus einem Stück hergestellten Schienenhülse, deren Hohlraum einen dem Querschnitt des Schienenfußes und des Schienensteiges gleichen Querschnitt besitzt: Die Hülse ist auf die Enden der zu verbindenden Schienen kalt aufgepreßt. — Anton Lemec, Temesvár. — Ang. 15. 5. 1912.

**20. Führerbremsventil für Druckluftbremsen**, bei welchem zur Erzeugung des Druckabfalles in der Hauptleitung ein Ventil vorgesehen ist, das von einem Kolben gesteuert wird, der auf einer Seite dem Druck der Hauptleitung und auf der anderen Seite dem Druck des Hilfsluftbehälters ausgesetzt ist: Mit dem Bremshebel ist eine Steuerkurve verbunden und ein Kolbenschieber ist vorgesehen, dessen eine Seite durch eine Leitung mit dem Hauptluftbehälter und dessen Gegenseite durch einen Kanal mit dem Hilfsbehälter in Verbindung steht und durch eine Schraubenfeder belastet ist, die zwischen einem auf dem Schieber aufruhenden Widerlager und einem Bund einer unter der Einwirkung der Steuerkurve senkbaren Spindel gelagert ist, so daß der Schieber beim Zusammendrücken der Feder den Hilfsbehälter mit der Außenluft über die Kanäle im Kolbenschieber und im Ventilgehäuse in Verbindung setzt und infolge des dadurch entstehenden Druckabfalles auch das von dem Kolben gesteuerte Ventil der Hauptleitung die letztere mit der Außenluft über Kanäle verbindet. — Raymond Seguela, Paris. — Ang. 2. 1. 1912; Prior. 3. 1. 1911 (Belgien).

**20. Ein- und ausschaltbare Mittelpufferkupplung** mit am Zughaken gelenkig befestigtem Pufferkopf: Das Heben und Senken des Kuppelkopfes erfolgt mittels eines am Zughaken gelenkig befestigten Stützarmes, der beim Heben des Kuppelkopfes, gegen die Unterseite des Fahrzeugrahmens sich anlehnd, einer auf die Verlängerungsarme des Kuppelkopfes einwirkenden Schraubenspindel als Widerlager dient und beim Senken des Kuppelkopfes in die horizontale Arbeitsstellung die Verlängerungsarme selbsttätig verriegelt. — John Willison, Derby (England). — Ang. 10. 6. 1913; Prior. 14. 6. 1912 (Deutsches Reich).

**24. Feuerungsanlage**, gekennzeichnet durch die Anordnung einer Feuerraumdecke mit Querrippen und in den Rippentälern tangential zur Wölbung der Decke mündenden Kanälen zum Leiten erhitzter Luft und eines unter der Feuerraumdecke liegenden Rostkörpers, welcher aus drei miteinander in Verbindung stehenden, beweglich lagernden Teilen besteht. — Franz Ekl, Bautzen i. Sa. — Ang. 3. 6. 1912.

**24. Einstellbarer Brenner** mit ver- und auswechselbaren, parallel zum Flammrohr liegenden Düsenrohren für Feuerungen für flüssige Brennstoffe, insbesondere für Rohöl: Die Achsen der Düsenrohre liegen parallel zur Achse des Verteilungskegels und die Düsenrohre sind drehbar um diesen mit dem Brennstoffzuföhrungsrohr verbundenen Verteilungskegel angeordnet, so daß je eines der Düsenrohre von Hand aus in die Betriebsstellung gebracht werden kann. — Karl Schaffner, Triest. — Ang. 14. 3. 1913.

**24. Regenerativflamofen** mit schräg nach dem Verbrennungsraum laufender Gasföhrung und seitlicher Luftzuföhrung: Die voneinander unabhängigen Luftkanäle münden über dem Herd vor der Stirnwand quer zum Gasstrom gerichtet. — Hugo Rehmann und Heinrich Bangert, Düsseldorf. — Ang. 6. 10. 1913; Prior. 15. 2. 1913 (Deutsches Reich).

**24. Vorrichtung zum Verfeuern von Gasen in Flammrohrkesseln**, bei welcher dem Gasstrom im Kern sowie an der Peripherie Verbrennungsluft zugeföhrte wird: Die ringförmige oder aus mehreren Öffnungen bestehende

peripherische Luftzuführung ist exzentrisch zu dem Gaszuführungsrohre angeordnet. — Vereinigte Königs- und Laurahütte Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Berlin. — Ang. 27. 1. 1913.

36. **Verfahren und Vorrichtung zur Regelung von Dampfheizungsanlagen:** Das Verfahren besteht darin, daß ein in die Hauptdampfleitung eingeschalteter, je nach den Verhältnissen einstellbarer Regler zuerst den Zufluß des Dampfes zu den Heizkörpern rasch unterbricht, die Unterbrechung während eines gewissen ersten Zeitabschnittes aufrechterhält und dann die Wiedereröffnung des Dampfes während eines Zeitabschnittes veranlaßt, welcher in einem bestimmten Verhältnis zur Dauer des ersten Zeitabschnittes steht, worauf sich der frühere Vorgang wiederholt. Der zur Ausführung des Verfahrens dienende Regler ist dadurch gekennzeichnet, daß eine einstellbare und mit entsprechender Geschwindigkeit in Drehung versetzte Kurvenscheibe in einer den beiden Phasen des Verfahrens entsprechenden Umdrehung das den Zugang des Dampfes zu den Heizkörpern vermittelnde Ventil abwechselnd der Wirkung einer den Verschuß veranlassenden Gegenkraft freigibt oder das Öffnen des Ventils unter Überwindung dieser Gegenkraft bewirkt. — Arturo Castellazzi, Mailand. — Ang. 30. 4. 1913.

## Bücherschau.

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

14.274 **Dampfbetrieb.** Praktische Anleitung zur Beurteilung und Wartung der Dampfkessel und Dampfmaschinen sowie zur Ablegung der Heizer- und Maschinenwärterprüfung. Von Baurat Theobald Demuth, k. k. Professor und Dampfkessel-Prüfungskommissär. Zweite umgearbeitete und erweiterte Auflage. 231 S. (24 × 16 cm) mit 192 Abbildungen. Reichenberg 1913, in Kommission bei Paul Sollors Nachf. (Preis geh. K 5, geb. K 5 40).

Das Buch spricht in vier Abschnitten, die mit Dampfkessel, Dampfmaschinen, Dampfturbinen und das Triebwerk benannt sind, sachlich richtig und leicht verständlich über alles, was den Dampfbetrieb betrifft. Im ersten Abschnitt werden die Dampfkesselsysteme vorgeführt und über die Ausrüstung und Zugehörteile, wie Pumpen, Überhitzer, Vorwärmer, Rückspeiser usw., die nötigen Angaben gemacht. Auch über die Herstellung der Kessel, häufig vorkommende Schäden, Behandlung des Speisewassers, Kesselreinigung, Bedienung ist genügend ausführlich gesprochen. Im zweiten Abschnitt werden in ähnlicher Weise die Dampfmaschinen behandelt. Die einfache Schiebersteuerung wird an Abbildungen näher erklärt, während einige andere Steuerungen mit Schiebern, Hähnen und Ventilen kurz besprochen, bzw. erwähnt sind. Natürlich ist auch der Regelung, Kondensation, Rückkühlung in dem zum Verständnis nötigen Ausmaße gedacht. Sogar über die Ermittlung der Leistung und den Indikator ist etwas aufgenommen. Viel kürzer, aber deshalb doch ganz gut in den Rahmen passend sind die beiden letzten Abschnitte verfaßt. Die Erklärungen sind durchaus und auch dort, wo sie einer besonderen Begründung entbehren, richtig und einleuchtend. Die Abbildungen sind zwar nicht gleichmäßig ausgeführt, aber gut gewählt. Das Buch ist solchen Lesern zugedacht, die mit dem Fach schon etwas vertraut sind und sich weiter unterrichten wollen. Es wird sich recht gut dazu eignen.

2166 **Kalender für Gesundheitstechniker für 1914.** Von H. Recknagel. München 1914, Oldenbourg (Preis M 4).

Der 18. Jahrgang hat mehrfache Erweiterungen erfahren. Neu aufgenommen sind: Die Berechnung der Etagen- und Wohnungswarmwasserheizungen, der Vergleich der englischen, amerikanischen und deutschen Maßeinheiten, soweit sie im Heizungs- und Lüftungsfache interessieren, sowie die Berechnung der Abschreibesätze mit Tabellen für die Amortisation in 1 bis 50 Jahren und die neu ermittelten Koeffizienten für die einmaligen Widerstände bei Warmwasserheizungen.

9154 **Österreichischer Kalender für Elektrotechniker für 1914.** Begründet von F. Uppenborn, herausgegeben von C. Dettmar. München 1914, Oldenbourg (Preis M 5).

Die vorliegende Auflage wurde einer eingehenden Durchsicht mit Rücksicht auf die in letzter Zeit erzielten Fortschritte der Technik unterzogen, hat mehrfache Ergänzungen und Erweiterungen erfahren und kann den betreffenden Fachkreisen empfohlen werden.

7987 **Kalender für Ingenieure des Maschinenbaues für 1914.** Begründet von R. Conrad, herausgegeben von H. Flatauer. Berlin 1914, Löwenthal & Co. (Preis M 1 50).

Der 14. Jahrgang dieses Kalenders, welcher den Fortschritten der Wissenschaft und den Erfahrungen der Praxis entsprechend auf der Höhe der Zeit gehalten ist, kann empfohlen werden.

2598 **Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Kalender für 1914.** Von Dpl. Ing. J. Melan. Wien 1914, Waldheim-Eberle (Preis K 4 80).

Der in der 46. Ausgabe mehr als 400 S. umfassende textliche Teil gliedert sich in 23 Kapitel, welche, den Fortschritten der Technik entsprechend, durchgesehen und ergänzt, mithin auf dem Laufenden erhalten wurden. Der zweite Teil enthält Bau- und Sicherheitsvorschriften für industrielle Anlagen, Honorar, Preis- und Personalverzeichnisse. Der Kalender kann als brauchbares Hilfs- und Nachschlagsbuch empfohlen werden.

## Briefe an die Schriftleitung.

(Für den Inhalt ist die Schriftleitung nicht verantwortlich.)

### Neuere Müllverbrennungsanlagen.

Sehr geehrte Schriftleitung!

Dem rastlosen Vorwärtstreben unserer modern denkenden Stadtverwaltungen ist es zuzuschreiben, daß auch der Frage der hygienischen Entfernung des Kehrriechts aus den Haushaltungen und der einwandfreien Vernichtung desselben ein immer wachsendes Interesse entgegengebracht wird, wodurch wiederum die Konstrukteure der Müllverwertungs- und Verbrennungsanlagen gezwungen werden, sich mehr und mehr den jeweiligen Verhältnissen anzupassen und somit Anlagen zu schaffen, die nicht nur den ihnen zugedachten Zweck, die hygienisch einwandfreie Vernichtung des Mülls, erfüllen, sondern auch als gewinnbringende Einrichtungen voll und ganz angesehen werden können. Eine ganze Anzahl auf dem Kontinent erbauter Anlagen entsprechen bereits den vorgenannten Anforderungen. Speziell ist es aber der in Fürth i. B. von der Firma Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk, im Jahre 1910 errichteten Müllverbrennungsanstalt vergönnt gewesen, alle Vorteile, die durch das städtische Betriebsamt infolge Schaffung einer praktischen Müllanfuhr, Lagerung des Mülls und Ofenbeschickung geboten wurden, in sich zu vereinigen und somit eine Musteranlage zu werden.

Aber nicht nur durch die Disposition, bezw. durch die glückliche Wahl der Nebeneinrichtungen, sondern in erster Linie durch die absolute Betriebssicherheit der Ofen- und Kesselanlage, desgleichen durch die absolute Haltbarkeit der angewandten Konstruktionen war der Fürther Anlage der Erfolg beschieden.

Daß aber gerade dies das Hauptsächliche ist, wird von den Interessenten noch zu wenig gewürdigt. Es ist ja auch besonders schwer, bei Besichtigungen von Müllverbrennungsanlagen die Konstruktionen im einzelnen zu erkennen, bezw. richtig zu beurteilen.

Der von Herrn Ing. Wechsler verfaßte Aufsatz in Nr. 15 und 16 des Jahrganges 1913 Ihrer „Zeitschrift“ gibt nun bei genauerer Betrachtung Veranlassung, zu gewissen Ausführungen Stellung zu nehmen, um etwa entstandene irriige Meinungen zu berichtigen.

In Nr. 16, S. 248, bemerkt Herr Wechsler in bezug auf die in der Fürther Anlage „System Humboldt“ gewonnenen Resultate im Vergleich zu den in Puchheim-München „System Vesuvio“ erzielten Resultate Folgendes:

Vergleicht man diese Resultate mit den der Herbertz-Anlage in München-Puchheim, so fällt bei Puchheim die wesentlich größere Verbrennungsleistung pro  $m^2$  Rostfläche und Stunde auf, ferner die gleichfalls weit größere Menge des pro  $m^2$  Heizfläche und Stunde verdampften Speisewassers.

Die von Herrn Wechsler aufgestellte Begründung dieser errechneten Mehrleistung bedarf nun einer Revision, denn nicht die mechanische Entschlackung, auch nicht die angeleglich größere Beschickungshöhe in Puchheim führen eine Mehrleistung pro  $m^2$  Rostfläche gegenüber der Fürther Anlage herbei, sondern die Anzahl der  $m^2$  Rostfläche, durch welche man die Gesamtleistung dividiert. Wenn die Rostfläche der Puchheimer Zelle mit  $0.90 m^2$  angenommen wird, sind hiebei offenbar die Seitenwände des Rostes nicht berücksichtigt, da sich im anderen Falle die Gesamtrostfläche einer Zelle mit  $2.20 m^2$  errechnet. Nach dem Grundsatz, „Was dem einen recht ist, ist dem andern billig“, müßten nun auch bei der Fürther Anlage die Seitenflächen des Rostes, die keine Düsen besitzen, also zur Verbrennung des Mülls aktiv nicht mitwirken, von der Rostfläche abgezogen werden, oder aber die Seitenwände müßten in Puchheim, wie dies in Fürth geschehen, zu den Rosten gezählt werden.

Die sich alsdann ergebende Leistung pro  $m^2$  Rostfläche und Stunde würde bei der Puchheimer Anlage bei Anwendung dieser Rechnung nur noch  $530 kg$  gegenüber  $708 kg$  bei der Fürther Anlage betragen, wodurch sich ein vollständig verändertes Bild zu Gunsten der Fürther Anlage ergibt.

In Frankfurt wurden auf den neuen Herbertz-Rosten nur  $480 kg$  pro  $m^2$  Rostfläche und Stunde erzielt.

Es bekundet übrigens ein gewisses Mißverstehen des Wesens der Müllverbrennung, wenn man von  $m^2$  Rostfläche spricht und diese mit dem  $m^2$  Kesselheizfläche in Verbindung bringt. Solche Vergleiche sind bei gewöhnlichen Kesselfeuerungen berechtigt und angebracht, weil diesen infolge ihrer Bauart als Planroste mit Luftspalten nur durch den natürlichen Schornsteinzug die nötige Luft nach Bedürfnis zugeführt wird, wogegen bei Müllfeuerungen kasten-, trog- oder muldenförmige Roste mit Boden- oder Seitendüsen und zwangläufiger Windzuführung zur Anwendung gelangen. Eine Vergleichsnorm der Leistungen solcher Roste existiert noch nicht und dürfte schwerlich gefunden werden.

Ferner ist es durchaus unrichtig und führt zu groben Irrtümern, wenn man zwei verschiedene Feuerungsanlagen, welche mit verschiedenartigem Brennmaterial von ungleichem Heizwert betrieben werden, miteinander in bezug auf Leistung vergleicht.

Berücksichtigt man noch, daß in Puchheim Müll zur Verbrennung gelangte, aus welchem die feine Asche, das sogenannte Feinmüll sowie alle sonstigen die Verbrennung ungünstig beeinflussenden Materialien aussortiert waren, und daß ferner der Heizwert des in Puchheim verbrannten Mülls größer war wie der Heizwert des Fürther Mülls, so spricht dies doch wesentlich zu Gunsten der Fürther Anlage, in welcher eine Sortierung des Mülls nicht stattfindet.

Der größere Heizwert des Puchheimer Mülls läßt sich ohne weiteres infolge der unterschiedlichen Mengen an Unverbranntem, in Puchheim 46·8% und in Fürth 51·6%, nachweisen.

Die Mehrleistung des in Puchheim angewandten Steilrohrkessels System Burkhardt gegenüber dem in Fürth eingebauten Rauchrohrkessel wird von Herrn Wechsler kurz damit motiviert, daß der Steilrohrkessel eben vom Hause aus mehr leiste wie der Rauchrohrkessel. Ein praktischer Gewinn ist in dieser Mehrleistung, auf Müllverbrennungsanlagen bezogen, jedoch nicht zu erblicken, denn die angebliche Minderleistung des Rauchrohrkessels könnte ja einfach durch entsprechende Vergrößerung der Heizfläche des letztgenannten Kesseltyps erzielt werden, was demnach nur noch eine rein kommerzielle Frage sein würde. Außerdem muß bei diesem Vergleich berücksichtigt werden, daß die Fürther Resultate während einer Versuchszeit von 24·6 Std., über drei Tage verteilt, festgestellt wurden, wohingegen die Puchheimer Resultate bei einem sogenannten „Paradeversuche“ von 8 Std. Dauer erzielt wurden. Daß ein achtstündiger Versuch zur Erzielung brauchbarer Resultate für Müllverbrennungsbetrieb viel zu kurz ist und das so gewonnene Resultat mit einem Versuch von dreimal längerer Dauer nicht verglichen werden kann, wird jeder Fachmann zugeben müssen.

Ein Auszug aus dem offiziellen Versuchsprotokoll der Fürther Anlage sagt schon das übrige:

Datum der Versuche	27. Febr.	28. Febr.	29. Febr.
Versuchsdauer in Std.	8·58	8·15	7·87
Verbranntes Müll in kg	18.289	19.017	18.970
Rückstände in %	51·7	55	48
Temperatur im Mittel in ° C	950	910	970
Verdampfung pro 1 kg Müll	1·00	0·87	1·05

kg Wasser auf Normaldampf bezogen.

Das Wesentliche bei einem Müllkessel ist vielmehr die Brauchbarkeit desselben für die von den Müllöfen produzierten Heizgase, welche einen Flugaschengehalt von za. 15% der verbrannten Müllmenge mit sich führen. Bekanntlich sintert die Flugasche bei einer Temperatur von 900 bis 1000° C, wodurch infolge der unvermeidlichen Ablagerungen der Flugasche die Zwischenräume bei einem Wasserröhrenkessel zugesetzt werden. Die hierdurch entstehenden Übelstände sind hinreichend bekannt und haben ja auch den Konstrukteuren von Müllverbrennungsanlagen Veranlassung gegeben, Kessel zu konstruieren, bei denen Betriebsstörungen infolge der Flugaschenablagerung ausgeschlossen sind. Ob der in Puchheim angewandte Steilrohrkessel letztgenannte Bedingung erfüllt, ist offiziell noch nicht festgestellt und muß mit Recht angezweifelt werden, denn es ist absolut nicht einzusehen, daß die Wasserröhren eines Kessels, welcher noch dazu im Bereich der leicht sinternenden Flugasche steht, vollständig rein bleiben sollen, wenn man z. B. zum Reinhalten der Röhren eines Ekonomisers, welcher doch unter weit günstigeren Bedingungen arbeitet, eine kontinuierliche Schabervorrichtung einbauen muß.

Wenn in Puchheim Flugaschenansinterungen nicht beobachtet wurden, so ist der Grund hierfür nur in der Beschaffenheit des dort zur Verbrennung gelangenden Mülls zu suchen, aus welchem bekanntlich die feine Asche vorher aussortiert war, wodurch sich naturgemäß ein ganz bedeutend geringerer Flugaschengehalt der Rauchgase ergab. Ob bei unsortiertem Müll der unmittelbar hinter den Verbrennungszellen angeordnete stehende Wasserröhrenkessel ebenfalls von Verstopfungen verschont bleibt, ist noch zu beweisen.

Das Abblasen der Wasserröhren mit Dampf oder Luft läßt sich nur dort durchführen, wo die Temperatur der Heizgase nicht mehr zur Sinterung der Flugasche ausreicht; sobald dagegen die angesetzte Flugasche gesintert ist, sind die bekannten Reinigungsmethoden der Wasserröhrenkessel nutzlos und die verminderte Kesselleistung nimmt ihren Anfang, d. h. die Zwischenräume der Wasserröhren setzen sich zu und verwehren den Rauchgasen den Durchgang. Außerbetriebsetzung der Anlage und schwierige Reinigung des Kessels sind dann die Folgen.

Bei einem stehenden Rauchrohrkessel nach Fürther Art hingegen sind Flugaschenablagerungen und Verstopfungen nicht zu befürchten, da ja den Rauchgasen keine Widerstände, bezw. keine Ablagerungsflächen geboten werden. Die inneren Flächen der Rauchröhren bleiben fast vollständig blank und benötigen im Verhältnis zum Wasserröhrenkessel nur eine geringe Reinigung. Eine verminderte Dampfproduktion durch Flugaschenablagerungen und kostspielige Außerbetriebsetzungen sind mithin bei diesem Kessel vollständig ausgeschlossen.

Ein weiterer nicht zu unterschätzender Vorteil des stehenden Rauchrohrkessels System Humboldt ist die Ausbildung desselben als Großwasserraumkessel, wodurch am sichersten die bei der Müllverbrennung infolge Ungleichheit der Müllqualitäten sich ergebenden dauernd schwankenden Verdampfungsleistungen aufgehoben werden können. Neuerdings verbindet man den stehenden Rauchrohrkessel mit einem stehenden Wasserröhrenkessel in der Weise, daß die Heizgase zunächst den Rauchrohrkessel durchziehen, hier von Flugasche gereinigt werden und dann im Wasserröhrenkessel bis auf die äußerste zulässige Grenze zur Ausnutzung gelangen. Dieser neue Kesseltyp des Systems Humboldt vereinigt in sich alle Vorteile, welche sowohl Großwasserraumkessel als Steilrohrkessel in sich bergen, besitzt jedoch nicht die Nachteile, die Steilrohrkessel allein für Müllverbrennungsanlagen aufweisen. Bei der Erweiterung der Kesselanlage in Barmen kommt vorstehende Kesselkombination jetzt zur Ausführung.

Zu dem in den Anlagen Fürth und Puchheim benötigten enorm unterschiedlichen Kraftverbrauch der Gebläse bemerkt Herr Wechsler, daß der Kraftverbrauch abhängig sei von der Schütthöhe des Mülls auf dem Rost. Diese Annahme hat ja eine gewisse Berechtigung, jedoch ist der hierdurch bedingte Kraftverbrauch von nur sehr geringer Bedeutung, falls die Schütthöhe nicht übermäßig groß gewählt wird. Ausschlaggebend ist vielmehr der Kraftaufwand, der benötigt wird, die angesaugte Luftmenge auch wirklich durch den Rost zu drücken. Der Widerstand der beschickten Müllmenge spielt hierbei kaum eine Rolle, sondern lediglich der Widerstand, welcher der Luft im Rost infolge seiner Konstruktion entgegengesetzt wird. Der hierdurch entstehende Druckverlust kann ohne weiteres durch Messung des erzeugten Druckes in der Windzuleitung und an den Rostdüsen festgestellt werden. Es liegt somit klar auf der Hand, daß Müllroste, die infolge ihrer Konstruktion einen großen Druckverlust der eingeblasenen Verbrennungsluft und somit einen großen Kraftverbrauch zur Folge haben, für Müllverbrennungsanlagen direkt unpraktisch sind, da die Einnahmen solcher Anlagen durch den enormen Eigenverbrauch viel zu ungünstig beeinflusst werden.

Müllroste sollten so konstruiert sein, daß im Inneren derselben im Höchstfalle ein Druckverlust von 30 mm WS. entsteht; hierbei müssen aber die Seitenplatten der Roste sowie letztere selbst noch vollkommen haltbar sein, wie dies in den Humboldt-Anlagen in Barmen und Fürth jetzt nach 5-, bezw. 2½-jähriger Betriebsperiode hinreichend bewiesen ist. Gerade die Haltbarkeit der Ofenroste und Armaturen speziell aber ist eine Lebensbedingung einer Müllverbrennungsanlage und sollten sich hier die interessierten Stadtverwaltungen dem liefernden Fabrikanten gegenüber in jeder Hinsicht sichern.

Aus den angezogenen Vergleichen der Puchheimer und Fürther Anlage läßt sich folgendes Rechenexempel aufstellen, welches sicherlich von Interesse sein dürfte:

Die Puchheimer Anlage mit drei Zellen verbraucht zum Antrieb des Gebläses 45 PS. Eine gleich große Anlage System Humboldt kommt infolge des geringen Reibungswiderstandes der Luft im Rost mit 20 PS aus.

$$45 \text{ PS} = 33 \text{ KW} \times 24 \text{ Std.} \times 360 \text{ Tage} = 258.120 \text{ KWStd. pro Jahr,}$$

$$20 \text{ „} = 14.7 \text{ „} \times 24 \text{ „} \times 360 \text{ „} = 127.100 \text{ „} \text{ „} \text{ „}$$

mithin weniger 158.020 KWStd. pro Jahr

oder 158.020 KWStd.  $\times$  M 0·04 = M 6320 Ersparnis an Betriebsausgaben, welche schon allein geeignet sind, die Rentabilität einer Müllverbrennungsanlage zu sichern oder aber auch im umgekehrten Falle hinfällig zu machen.

Über den Verbrennungsvorgang auf den Humboldtschen Rosten ist schon so häufig geschrieben worden, daß die Vorzüge des in Haupt- und Vorrost eingeteilten Rostes keiner weiteren Erwähnung bedürfen. Eine feststehende Tatsache ist, daß es erst infolge der vorgenannten Rostkonstruktion und des hierdurch bedingten Verbrennungsganges möglich geworden ist, eine verkaufsfähige Schlacke zu erzielen, welche vollständig frei von unverbrannten Bestandteilen ist und sich infolgedessen und ihrer hohen hydraulischen Eigenschaften wegen zur Herstellung von Beton, Röhren, Steinen, Platten usw. vorzüglich verwenden läßt. Als bester Beweis für die Güte der auf Humboldt-Rosten erzielten Schlacke kann die Tatsache angesehen werden, daß die produzierte Schlacke in Barmen und Fürth gern und zu relativ hohen Preisen von den Bauunternehmern gekauft wird. In Barmen wird die Müllschlacke außerdem von den verschiedenen Bauämtern ausnahmslos verwendet, so sind z. B. außer Hochbauten, Kaimauern 7000 Kurr.-m Kanalröhren und 2000 Kurr.-m begehbbare Kanäle aus Stampfbeton unter Verwendung von Müllschlacke hergestellt worden und haben sich diese Ausführungen jetzt während einer Reihe von Jahren tadellos bewährt. Im Gegensatz zu anderen Müllverbrennungsanlagen, die eine qualitativ nicht gleichwertige Schlacke erzielen, haben daher die Anlagen in Barmen und Fürth nicht unter der Schlackenanhäufung und den hierdurch entstehenden Kalamitäten zu leiden.

Daß der vorteilhafte Verkauf der Schlacken eine wesentliche Bedingung zur Erzielung der Rentabilität darstellt, bedarf wohl keiner Frage Bezüglich der von Herrn Wechsler angezweifelte, in Barmen erzielte Endtemperatur einer Zelle von 1600° C kann hiemit nur nochmals ausdrücklich betont werden, daß diese Temperatur in Barmen glaubhaft festgestellt worden ist. Selbstverständlich ist die Höhe der Endtemperaturen von dem Kohlenstoffgehalt des zur Verbrennung gelangenden Mülls direkt abhängig und ist es daher ganz natürlich, wenn bei kohlenstoffarmen Müllsorten auch nur entsprechend niedrigere Endtemperaturen erzielt werden.

Zum Schluß fassen wir unsere Ausführungen dahin zusammen, daß der praktische Wert einer Müllverbrennungsanlage nicht durch die augenscheinlichen Vorteile, die ein System dem anderen voraus hat, erreicht wird, sondern einzig und allein in der absoluten Haltbarkeit der Roste und deren Seitenwandungen, der Betriebssicherheit des Kessels, der guten Ausnutzung der Heizgase und in der Erzielung gut gesintert, verwendungsfähiger Schlacken zu suchen ist.

Köln-Kalk, am 22. August 1913.

Maschinenbau-Anstalt Humboldt.

\* \* \*

## Geehrte Schriftleitung!

Zu der mir übersandten Entgegnung der Maschinenbau-Anstalt Humboldt möchte ich Nachstehendes bemerken:

Die Abnahmeversuche an den Müllverbrennungsanlagen in Fürth und München-Puchheim wurden in beiden Fällen vom Bayrischen Dampfkessel-Revisionsvereine nach gleichen Normen und einem auch von den ausführenden Firmen anerkannten Versuchsprogramme durchgeführt. Meinem Aufsatz sind die von dieser unabhängigen Stelle erhobenen ziffermäßigen Versuchsergebnisse zu Grunde gelegt und zu dem kritischen Vergleiche der beiden Anlagen herangezogen.

Wenn die Firma Humboldt die von ihr erbaute Anlage in Fürth als eine Musteranlage bezeichnet, so ist dies, wie von mir bereits hervorgehoben, bezüglich der Müllanfuhr, -lagerung, Betriebssicherheit und -ökonomie sicher der Fall. Die Notwendigkeit einer Verbesserung bezüglich der Entschlackung betont jedoch schon ein vom 23. Februar 1911 datierter Verwaltungsbericht des technischen Betriebsamtes der Stadt Fürth, nach dem „eine mechanische Entschlackung eingeführt werden soll, um auch ganz fest zusammengesinterte Schlackenstücke in kurzer Zeit ohne besonderen Kraftaufwand der Bedienungsmannschaft aus den Zellen entfernen und durch Verkürzung der Entschlackungszeit die durch Zufuhr kalter Luft in die Verbrennungszellen hervorgerufene Abkühlung der Zellen wesentlich herabmindern zu können“. Auf einem so jungen und erst durch die Erfahrungen des praktischen Betriebes in Entwicklung begriffenen Gebiete wie jenem der Müllverbrennung werden sich eben, ohne daß dadurch der Wert der einzelnen Anlagen eine Minderung erfahren müßte, bei jedem Systeme noch Lücken ergeben, die erst nachträglich am zweckmäßigsten geschlossen werden.

Die durch die Firma Humboldt angefochtene Berechnung der Rostflächen ist bei beiden Anlagen durch den Revisionsverein in gleicher Weise vorgenommen: da die Luftzuführung nicht durch den Schornsteinzug, sondern durch Gebläse erfolgt, kann als Rostfläche nur die horizontale Auflagefläche des Herdes, auf der die Verbrennung im wesentlichen erfolgt, verstanden werden und nicht auch die seitlichen Begrenzungswände. Die Bodenfläche der Roste in Fürth ist je 1.5 m lang und 0.6 m breit, sie haben somit je 0.9 m<sup>2</sup> horizontale Verbrennungsfläche; auf gleicher Basis berechnet stehen dem 1.6 m<sup>2</sup> in Puchheim gegenüber. Hierbei ist nicht berücksichtigt, daß bei den Muldenrosten in Fürth den schrägliegenden Seitenwänden ja auch eine horizontale Projektionsfläche entspricht, die bei strenger Berechnung miteinzubeziehen wäre, während in Puchheim die Seitenwände nahezu vertikal stehen. Die Zufuhr der Verbrennungsluft erfolgt in Fürth durch Düsen in der Rückplatte und den Seitenplatten, in Puchheim durch drei Lochreihen auf der Bodenplatte und je eine Lochreihe nahe dem Boden in den beiden Seitenteilen. Die umgerechneten Vergleichsziffern der Firma Humboldt sind falsch. Wenn letztere bei der Puchheimer Anlage die Seitenflächen mitzählt und so die Verbrennungsleistung pro m<sup>2</sup> Rostfläche und Stunde von 1305 auf 530 kg reduziert, so ist es unerlaubt, dem den Wert von 708 kg bei der eigenen Anlage gegenüberzusetzen, der aus der Bodenfläche allein berechnet ist und sich bei Mitzählung der Seitenwände gleichfalls ganz bedeutend reduzieren wird. Auch ich stehe hier auf dem Grundsatz, „was dem einen recht ist, ist dem anderen billig“, und halte meine Berechnung, als auf gleicher Basis erfolgt, aufrecht. Im regelmäßigen Dauerbetriebe werden bei beiden Systemen die durchschnittlichen Verbrennungsleistungen ohnehin hinter den Werten der Abnahmeversuche zurückbleiben. So erwähnt der vorangeführte Verwaltungsbericht von Fürth, daß der Jahresdurchschnitt der Brennleistung pro Std. und Zelle 800 kg, entsprechend 500 kg pro m<sup>2</sup> horizontaler Verbrennungsfläche, betragen habe. Über Puchheim fehlen dem Verfasser leider analoge Angaben.

Der Behauptung der Firma Humboldt, das bei den Verbrennungsversuchen in Puchheim verwandte Müll sei zufolge der Vorsortierung qualitativ bedeutend besser gewesen als jenes in Fürth, steht die Feststellung des Revisionsvereines gegenüber, daß es sich in beiden Fällen um Müll von ungefähr 1200 Wärmeeinheiten gehandelt habe. In Puchheim werden wohl aus dem Müll normal alles Sperrgut über 200 mm Durchmesser, dann in Walzen mit 25 mm Öffnungen das aus Asche und Staub bestehende Feinmüll, endlich auf Lesebändern die Metalle, Glas, Lumpen und Knochen ausgeschieden, beim Übernahmversuche wurden auch teilweise die Steine entfernt, alles Brennbares dagegen im Müll belassen; aber in Fürth handelt es sich auch nicht um ganz unsortiertes Müll. Nach ortspolizeilicher Verordnung dürfen Blech-, Draht- und Metallabfälle sowie Glas-, Porzellan- und Tongefäße und Scherben nicht in die Mülleimer eingelegt werden, sondern werden in einem besonderen Kasten des Müllwagens abgefahren. Die Vorsortierung wird also nur in die einzelnen Haushaltungen verlegt. Abgesehen davon, werden in Puchheim durch das Absieben des Feinmülls dem zur Verbrennung gelangenden Materiale viele kohlenstoffhaltige Aschenteile entzogen, so daß durch diese Siebung der Heizwert des Mülls sicher nicht wesentlich verbessert wird. Wäre der Heizwert des Mülls in Puchheim um so viel besser, so hätte sich dort eine höhere Verdampfungsziffer pro 1 kg Müll ergeben müssen als in Fürth, da gegenüber letzterem Abgastemperatur und Sauerstoffgehalt der Rauchgase niedriger, der durchschnittliche Kohlen säuregehalt höher und die abkühlenden Mauerwerksflächen wesentlich kleiner sind. Für die Müllqualität ist der Prozentsatz an Unverbranntem kein unbedingt sicherer Maßstab, denn der Wassergehalt des Mülls spielt bei der Ermittlung des Rohgewichtes eine zu große Rolle, so daß ein schlechteres und nasser Müll nachher eventuell einen geringeren Prozentsatz unverbrannter Teile zurücklassen kann als ein besseres trockenes Müll.

Ob die Fürther Versuche an drei aufeinander folgenden Tagen ausgeführt wurden und die Puchheimer nur an einem Tage, erscheint mir nicht so wichtig und begründet nicht bei Puchheim den Vorwurf des „Paradeversuches“. Abgesehen von der stets wechselnden Müllbeschaffenheit und der Unmöglichkeit, den Heizwert des verbrannten Materials bei Betriebsversuchen überhaupt einwandfrei festzustellen, bietet ein sich über mehrere Tage erstreckender Versuch ebenso oft die Gelegenheit, vor Betriebsbeginn immer wieder den günstigsten Betriebszustand herbeizuführen, während ein kürzerer kontinuierlicher Versuch auch unter konstanter Aufsicht steht. Um jedem Irrtume vorzubeugen, betone ich jedoch, daß diese letzte Bemerkung allgemein gehalten ist und keinen Vorwurf im speziellen Falle involviert.

Die pessimistischen Befürchtungen der Firma Humboldt über den Eintritt von Flugasche-Ansinterungen an den Röhrenbündeln des Burkhardt-Steilrohrkessels sind weder durch die in Puchheim noch anderwärts gewonnenen Erfahrungen begründet. Die Entfernung der Flugasche von der Außenseite der Wasserrohre erscheint mir nicht schwerer als die von der Innenseite der Rauchrohre des Humboldtschen Kessels. Nach einer dem Verfasser vor kurzem zugekommenen Mitteilung sollen bei der neuen Müllverbrennungsanlage in Altona, die auch mit drei Burkhardt-Kesseln ausgerüstet ist, infolge eines Defektes am Abblasekompressor die Kessel während za. zehn Tagen nicht abgelassen worden sein, ohne daß hierdurch irgendwelche Betriebsstörungen hervorgerufen wurden und ohne daß die Abgastemperatur wesentlich stieg. Das Müll wird hierbei in Altona in der gleichen Weise eingesammelt wie in Fürth, so daß dort das Feinmüll auch in den Verbrennungsöfen kommt.

Der Wasserrohrkessel ist im Betriebe weit elastischer als der Großwasserraumkessel und paßt sich dem wechselnden Heizwerte des Mülls bedeutend besser an. Gegenüber den von Humboldt angeführten Vorzügen konstatiert der Abnahmebericht des Revisionsvereines in seinem Gutachten über die Fürther Anlage ausdrücklich den einwandfreien Betrieb, „soweit nicht die unregelmäßige, bezw. nicht regelbare Dampferzeugung des Müllofens als kaum zu ändernde Eigentümlichkeit der Anlage bemängelt werden muß“. Die von der Firma Humboldt jetzt bei der Erweiterung der Kesselanlage der Müllverbrennungsanstalt in Barmen projektierte Kombination eines Rauchrohrkessels mit einem Wasserrohrkessel bedeutet in dieser Hinsicht eine wesentliche Verbesserung.

Die von der Firma Humboldt aufgestellte Berechnung über den Mehrverbrauch an Kraft kann ich deshalb nicht voll anerkennen, weil der Kraftverbrauch doch auf die in der Zeiteinheit verbrannte Müllmenge umgerechnet werden muß. Nach den Abnahmeversuchen des Revisionsvereines waren in Fürth für Gebläse und Kran 14.5 KW pro Std., d. s. 6.35 KW pro t Müll, erforderlich. Nach dem vorzitierten Verwaltungsberichte pro 1911 entfallen pro t Müll für die Gebläse 7.15 KW/Std., für Kran und Licht 0.78 KW/Std.; im durchschnittlichen Jahresbetriebe also um 25% mehr als bei den Abnahmeversuchen. Nimmt man jedoch den gleichen Verteilungsschlüssel auch für den bei den Proben, konstatierten Kilowattverbrauch an, so entfallen für den Betrieb der Gebläse allein pro t Müll 5.725 KW/Std. Bei Anwendung dieses Wertes auf die gleiche stündliche Verbrennungsleistung wie in Puchheim entfielen für eine Anlage System Humboldt somit nicht 20, sondern 27.5 PS; dementsprechend würde sich die von der Firma Humboldt errechnete Ersparnis an Betriebsauslagen von M 6320 auf M 4424 pro Jahr vermindern. Daß bei der Puchheimer Anlage die größere Schütthöhe auf dem Roste auch eine größere Windpressung erfordert, wurde ja prinzipiell von der Firma Humboldt auch anerkannt. Mit letzterer bin ich der Meinung, daß der große Kraftverbrauch für den Ventilator einen Nachteil der Puchheimer Anlage bedeutet. Bei der Vergebung einer Müllverbrennungsanlage sollte deren Eigenverbrauch an Strom für Kraft und Licht unter die von der liefernden Firma zu übernehmenden Garantien jedenfalls mitaufgenommen werden.

Die Firma Humboldt nimmt für sich das Recht in Anspruch, durch ihre Rostkonstruktion als erste eine von unverbrannten Bestandteilen freie, verkaufsfähige Müllschlacke erzeugt zu haben. Es liegt jedoch hier noch kein Grund zur Annahme vor, daß die aus den Herbertz-Öfen gewonnene Schlacke minderwertiger sein sollte, denn die im kgl. Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde vorgenommenen Versuche mit Schlackensteinen aus der Herbertz-Steinfabrik in Kiel haben recht günstige Ergebnisse aufgewiesen. Die Verkaufsfähigkeit der Schlacke wird vor allem dadurch beeinflusst, ob an dem Orte der Müllverbrennung billiger Kies und Sand zu haben ist. Wo dies nicht der Fall ist, wird die Schlacke selbstverständlich immer einen leichteren und vorteilhafteren Absatz finden als an Stellen, wo die genannten Materialien wohlfeil zu haben sind.

Ich möchte am Ende meiner Ausführungen nochmals betonen, daß nicht allein das eine oder andere System der beteiligten Firmen über den schließlichen Ausgang der Müllverbrennungsfrage entscheiden wird. Je mehr Anlagen nach verschiedenen Systemen gebaut werden, desto eher wird sich durch den Vergleich der Dauerbetriebsergebnisse die zweckmäßigste Type herauskristallisieren, die dann mit verhältnismäßig geringen Abänderungen von allen Firmen zum Muster genommen werden wird. Wenn inzwischen im Konkurrenzkampfe keiner dem anderen die Palme des größeren Erfolges überlassen will, so hat davon in letzter Linie nur die technische Wissenschaft und die Allgemeinheit den Vorteil.

Wien, den 31. Oktober 1913.

Norbert Wechsler,  
beh. aut. u. beid. Zivilingenieur.

## Kongresse und Versammlungen, Lehrkurse, Vermischtes.

**Kongresse und Versammlungen.** Der II. internationale Kongreß der Beratenden Ingenieure soll am 16. bis 22. Juli 1914 bei Gelegenheit der Schweizerischen Landesausstellung in Bern abgehalten werden. Diesem Kongresse sollen Zusammenkünfte der Kommissionen, die auf dem Genter Kongreß ernannt worden sind, vorangehen, die in Lyon, einige Tage vor der Versammlung in Bern, abgehalten werden sollen. Genauer über Ort und Termin dieser Zusammenkünfte bleibt noch festzustellen. Dieser Kongreß umfaßt: Spender, ordentliche Mitglieder und Teilnehmer. Jeder Einzelne oder jede Gesamtheit, die einen Beitrag von mindestens F 100 stiftet, kann als Spender an dem Kongreß teilnehmen. Die Einzelspender nehmen wirklichen Anteil an dem Kongreß und erhalten die Veröffentlichungen. Korporationen, die als Spender für den Kongreß eingetragen sind, können sich durch zwei Abgeordnete vertreten lassen. Jeder Einzelne oder jede Gesamtheit kann gegen Zahlung von F 25 als ordentliches Mitglied an dem Kongreß teilnehmen. Jede Korporation, die sich namentlich in dieser Gruppe eingetragen hat, kann sich offiziell durch einen oder mehrere Abgeordnete vertreten lassen, wenn für jeden Abgeordneten der für die ordentlichen Mitglieder festgesetzte Beitrag (F 25) eingezahlt wird. Die ordentlichen Mitglieder nehmen vollen Anteil an den Arbeiten des Kongresses. Jeder Einzelne oder jede Korporation kann als Teilnehmer dem Kongreß beiwohnen gegen Zahlung eines Beitrags von F 10. Die Teilnehmer wohnen den Geschäftssitzungen des Kongresses nicht bei, aber sie werden ein Exemplar der Veröffentlichungen erhalten. Der Anmeldung zur Teilnahme am Kongreß muß der Beitrag zugefügt werden. Eine Karte wird zur Teilnahme an den Sitzungen ausgegeben; sie gewährt die Vorteile, die den Mitgliedern geboten werden. Bei Übersendung ihres Beitrages an den Schatzmeister, M. de Herbais de Thun, 18, rue Marie-Thérèse in Brüssel, wollen die Mitglieder des Kongresses deutlich ihren Namen, Vornamen, Beruf und Adresse angeben. Die offizielle Sprache auf dem Kongreß ist die französische, nichtsdestoweniger können Mitteilungen in englischer und deutscher Sprache gemacht werden. Jeder Kongreßteilnehmer kann Anträge stellen und Berichte einreichen, aber die Wahl der Verhandlungsgegenstände und diejenige der Berichterstatter erfolgt durch das Organisationskomitee. Die Berichte, die dem Kongreß vorgelegt werden sollen, müssen an den Sekretär M. de Herbais de Thun, 18, rue Marie-Thérèse, Brüssel, spätestens bis zum 15. Juni 1914 eingeschickt werden. Diese Berichte werden als Probeabzüge gedruckt und sobald wie möglich vor der Eröffnung an die Mitglieder des Kongresses verteilt. Sie sollen am Schlusse den Hauptinhalt und die Schlussfolgerungen und am eventuelle Anträge enthalten; nur diese Zusammenstellung soll in der Sitzung verlesen werden. Das Bureau des Kongresses besteht aus dem Bureau des ständigen Ausschusses des Internationalen Bundes, dem sich eine gewisse Anzahl von Mitgliedern anschließt, die aus der Zahl der am Kongreß teilnehmenden Persönlichkeiten ausgewählt werden. Das Bureau setzt die Tagesordnung der Sitzungen fest; es trifft allein die Bestimmungen über Schwierigkeiten, die sich einstellen könnten. Zur Durchsicht und Beratung der Berichte und Mitteilungen teilt sich der Kongreß, wenn erforderlich, in verschiedene Abteilungen, deren Konstituierung vor der Eröffnungssitzung beschlossen wird. Die angenommenen Beschlüsse werden den Mitgliedern des Kongresses so schnell wie möglich zur Kenntnis gebracht. Die Sprechzeit der einzelnen Referenten ist mit 15 Min. festgesetzt, der Teilnehmer an den Debatten mit zehn Min.

Als Programm für die Arbeiten des Kongresses ist vorläufig bestimmt: Besprechung der Arbeiten der im Jahre 1913 ernannten fünf Internationalen Kommissionen und Beschlußfassung. 1. Definition; allgemeine Bestimmungen über die Berufsausübung. 2. Propaganda. 3. Honorarbestimmungen. 4. Formulare für Verträge und dgl. 5. Gutachtertätigkeit und Schiedsgerichtswesen. — Zuziehung der Beratenden Ingenieure zu den Preisgerichten von Ausstellungen. — Endgültige Annahme unter Festsetzung eventueller Abänderung der Satzung der „Fédération Internationale des Ingénieurs-Conseils et Ingénieurs-Experts“. Diese Frage wird ausschließlich von den Abgeordneten der Vereinigungen, die sich der Fédération angeschlossen haben, behandelt. — Bestimmung des Datums und des Ortes der Abhaltung des III. Internationalen Kongresses der Beratenden Ingenieure. Es wird vorgeschlagen, diesen Kongreß vom 20. bis 25. September 1915 in San Francisco abzuhalten, um mit dem Internationalen Kongreß der Ingenieure zusammen zu tagen, der auf diesen Zeitpunkt zur Internationalen Panama Pazifik-Ausstellung festgesetzt worden ist. — Verschiedenes.

Im Laufe des Berner Kongresses oder im Anschluß an denselben sind Ausflüge von technischem Interesse vorgesehen.

**Lehrkurse.** Die eisenbahnfachwissenschaftlichen Vorlesungen in Preußen finden im Sommerhalbjahr 1914 in folgender Weise statt: In Berlin in der Universität Vorlesungen über den Betrieb der Eisenbahnen sowie über preußisches Eisenbahnrecht; in Breslau im Sitzungssaal des Empfangsgebäudes auf dem Hauptbahnhof vom 21. April l. J. jeden Dienstag und Freitag über die Verwaltung der preußischen Staatseisenbahnen, vom 16. April l. J.

jeden Montag und Donnerstag über Eisenbahnrecht und vom 30. April l. J. jeden Montag, Donnerstag und Freitag über technische Geologie; in Köln im Vortragssaal des Verwaltungsgebäudes der dortigen königl. Eisenbahndirektion vom 14. April l. J. jeden Dienstag und Freitag über Eisenbahnbetriebslehre.

**Vermischtes.** Am 30. v. M. hat im Neubau des Technischen Museums für Industrie und Gewerbe in Wien eine Sitzung des Direktoriums stattgefunden, an der seitens des Präsidiums der Präsident des Kuratoriums Herrenhausmitglied Krupp, ferner Vizepräsident Sektionschef a. D. Dr. Brosche, vom Direktorium der Vorsitzende Herrenhausmitglied Dr. W. Exner, die Mitglieder des Direktoriums Stadtbaudirektor Ing. Goldemann, Herrenhausmitglied v. Noot und Regierungsrat Ing. K. Schlenk, ferner vom Technischen Museum Direktor Oberbaurat Erhard und Generalsekretär Regierungsrat Dr. Klima teilnahmen. In dieser Sitzung erstatteten die Obmänner der 17 Fachgruppen des Fachkonsulentenkollégiums Referate über den Stand der Arbeiten in den einzelnen Fachgruppen. Es referierten Präsident Freih. v. Ehrenfels über Bodenkultur, Sektionschef Ritter v. Homann über Bergbau und Hüttenwesen, Hofrat Prof. Dr. Kick über Eisen- und Metallindustrie, Oberbaurat Erhard über Maschinenbau, Hofrat Prof. Hochenegg über Elektrotechnik, Hofrat Prof. Dr. Příbram über Grundwissenschaften der Technik, Kommerzialrat Dr. Ritter v. Miller über Aichholz über chemische Industrie, Hofrat Dr. Dafert über Nahrungs- und Genußmittelindustrie, Regierungsrat Prof. Valenta über graphische Industrie, Regierungsrat Prof. Schmid über Organisation und Betrieb technischer Unternehmungen, L. v. Piette über Industrie der Faserstoffe, kaiserl. Rat Huber über Bekleidungsindustrie, Direktor Heckmann über Industrie der Steine und Erden, Stadtbaudirektor Goldemann über Bauwesen, Ministerialrat Dr. Illing über Gesundheitstechnik, Zentralgewerbeinspektor Hofrat Würth über Arbeiterschutz und Kommerzialrat Czermack über Feuerwehr und Rettungswesen. In sämtlichen Referaten wurde mit Befriedigung hervorgehoben, daß schon ein außerordentlich reicher Bestand an Musealobjekten für das neue Technische Museum gesichert ist. Der Wert der bereits angemeldeten Objekte, von denen ein großer Teil seitens der einschlägigen Industrien mit erheblichen Geldmitteln erst neu angefertigt werden wird, beläuft sich heute schon auf über eine Mill. Kronen. Da die Referenten erklärten, daß der Stand der Arbeiten so weit fortgeschritten sei, daß es möglich sein wird, als Eröffnungstermin des Museums den 2. Dezember l. J. festzusetzen, wurde der Beschluß gefaßt, der für den 7. Juni l. J. in Aussicht genommenen ordentlichen Generalversammlung den Antrag zur Beschlußfassung zu unterbreiten, daß die feierliche Eröffnung des Technischen Museums am 2. Dezember 1914 stattfinden soll.

## Baunachrichten.

### Schulbauten.

Für den im heurigen Jahre durchzuführenden Bau einer tschechischen Volks- und Bürgerschule in Budweis sind in den Gemeindevoranschlag K 350.000 eingestellt.

In Miskolez soll heuer der Bau einer Fachschule für Eisen- und Metallindustrie mit dem Kostenaufwand von K 800.000 in Angriff genommen werden.

Die Stadtvertretung von Neugedein (Böhmen) beschloß den Bau einer Mädchen-Bürgerschule. Mit dem Bau wird noch heuer begonnen werden.

Die Gemeindevertretung von Příbram beschloß, die ehemalige Jonksche Fabrik zu demolieren und an deren Stelle ein neues Gebäude für die Lehrkanzel für Eisenhüttenwesen der k. k. Montanistischen Hochschule zu erbauen.

Im heurigen Jahr soll der Bau eines großen Schulgebäudes in der Via Fondamentale in Trient in Angriff genommen werden.

### Elektrizitätswerke.

Die Stadtgemeinde Beszterce (Ungarn) wird eine Elektrizitätszentrale mit dem Kostenaufwand von K 800.000 errichten.

Der mährische Landtag hat den Landesauschuß ermächtigt, mit Privatgesellschaften, die den Bau oder Ausbau von Überlandzentralen und Leitungsnetzen beabsichtigen, in Unterhandlungen zu treten und Vorverträge abzuschließen; dabei handelt es sich in erster Linie um Überlandwerke in Ostrau und um den Ausbau der Überlandzentrale der Rossitzer Elektrizitätswerke. Es soll auch das Projekt des Braunkohlenüberlandwerkes in Dubnian und das Projekt der Frainer Talsperre mit einem hydraulischen Kraftwerk sofort überprüft werden. Der Landtag hat ferner die Schaffung eines elektrotechnischen Beirates und die Bewilligung von K 50.000 für elektrotechnische Vorarbeiten beschlossen.

Eine Anzahl von Gemeinden des Bezirkes Schweinitz (Böhmen) beschloß die Errichtung eines großen Elektrizitätswerkes für Beleuchtungs- und gewerbliche Zwecke, für das die Wasserkraft der Maltsh nutzbar gemacht werden soll. Das Werk soll an Stelle der sogenannten Kosak-Mühle in der Nähe von Johannesberg errichtet werden.

## Wettbewerbe.

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

**Prämierung von Bauten der Gemeinde Wien im Jahre 1914** („Zeitschrift“ 1914, Nr. 13). Am 30. v. M. fand unter dem Vorsitz des geschäftsführenden Vizebürgermeisters Hierhammer nach Besichtigung der für die Prämierung in Aussicht genommenen Neubauten die Schlußsitzung des vom Gemeinderate eingesetzten Preisgerichtes für hervorragende Bauten statt. Nach eingehender Debatte wurde von den angemeldeten 47 Neubauten zur Prämierung vorgeschlagen: 1. Das Haus I. Friedrichstraße 4, das nach Plänen des Architekten Hans Prutscher von kais. Rat Rudolf Seidel als Bauherrn erbaut wurde. Mit Bedauern wurde jedoch bemerkt, daß die Fassade in ihrer Wirkung durch die Reklameaufschriften einiger eingemieteter Firmen in ihrer Wirkung sehr beeinträchtigt wird. 2. Das Haus VIII. Albertgasse 33, das nach den Plänen der Architekten Friedrich Theiß und Hans Jaksch von Ingenieur Rudolf Nemetschke als Bauherrn erbaut wurde. 3. Das Haus V. Wiedner Hauptstraße 126/128, das nach den Plänen der Architekten Emil Hoppe, Marzell Kammerer und Otto Schönthal von Alois Karlik jun., Dr. Karl Karlik und Karoline Karlik erbaut wurde. Das Preisgericht hat das Bedauern ausgesprochen, daß so wenige Projekte für die Prämierung angemeldet wurden, so daß nicht einmal die Hälfte der Preise verteilt werden konnte.

**Wettbewerb für die Feuerbestattungshalle in Reichenberg.** Bei der Beurteilung der 31 eingelaufenen Arbeiten kam das Preisgericht, welchem die Herren Stadtrat Felgenhauer, Oskar Siedek, Präsident des Vereines „Flamme“ in Wien, Arch. Prof. Fürstenauf, Ing. Prof. Zeh und Arch. Schuh angehörten, zur Überzeugung, daß kein Entwurf der Ausführung unmittelbar zu Grunde gelegt werden kann. Es wurde beschlossen, keinen ersten Preis zu verteilen, sondern aus dem zusammengelegten ersten und zweiten Preis zwei zweite Preise zu je K 1550 zu bilden und den dritten Preis mit K 900 zu belassen. Je einen zweiten Preis erhielten die Entwürfe „Flamme I“, Verfasser Baumeister Ferdinand Scholze und Architekt Rudolf Scholze in Reichenberg und der Entwurf „Pax“, Verfasser Architekt Josef Schida in Reichenberg. Den dritten Preis erhielt der Entwurf „Feuerburg“, Verfasser Arch. B. D. A. Rudolf Bitzan in Dresden.

## Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Anlässlich des Neubaus eines Hauptnratskanalles in der Vitusgasse gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 5361.95 im Offertwege zur Vergabung. Anbote sind bis 14. April 1914, vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien (Magistratsabteilung VII) einzureichen.

2. Die k. k. Statthalterei in Zara vergibt im Offertwege die erforderlichen Bauarbeiten zur Errichtung einer staatlichen landwirtschaftlichen Musterwirtschaft in Imotski. Dieselben bestehen in der Errichtung eines Hauptgebäudes sowie einiger Nebenobjekte und beziehen sich auf Arbeiten jeder Arbeitskategorie. Anbote sind bis 14. April 1914 einzureichen. Die bezüglichen Offertbehalte und Bedingungen können bei der Bauabteilung der Bezirkshauptmannschaft Spalato eingesehen werden.

3. Der Magistrat Wien vergibt im Offertwege die Teermakadamisierung in der Karl Ludwig-Straße zwischen Sternwartestraße und Anastasius Grünstraße im XVIII. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 5900. Die Offertverhandlung findet am 15. April 1914, mittags 12 Uhr, bei der Magistratsabteilung VI statt.

4. Für den Bau der 2613 m langen Bezirksstraße II. Klasse Radwanitz-Polnisch-Ostrau-Klein-Kuntschitz gelangen nachbenannte Straßenbauarbeiten im Offertwege zur Vergabung, und zwar: a) 5613 m<sup>3</sup> Erdarbeiten und 15.925 m Besäumung; b) zwei Brücken mit 2.19 und 4 m lichter Weite, Umbau einer bestehenden Brücke mit 3.10 m lichter Weite, 4 Betondurchlässe, 6 Rampenkanäle mit 20 cm lichter Weite, 1 Rampenkanal mit 30 cm lichter Weite, 4 Rampenkanäle mit 40 cm lichter Weite; c) 13.450 m<sup>2</sup> Steingrundlage, 5200 m Leistensteine, 2095 m<sup>3</sup> Schlägelsschotter, 14.500 m<sup>2</sup> Walzen der Fahrbahn (Steinmaterial sowie Schotter wird vom Bezirksstraßenausschuß beigestellt); d) Abtragen von 237 m Bretter- und Lattenzaun, 191 m<sup>2</sup> Rinnsale, 260 Stück Radabweiser, 52 m eisernes Geländer. Die vom schlesischen Landesauschusse genehmigten Baupläne und Bedingungen liegen in der Kanzlei des Bezirksstraßenausschusses Oderberg zur Einsichtnahme auf. Die Vergabung erfolgt gegen Einheitspreise und Nachmaß. Anbote sind bis 15. April 1914, mittags 12 Uhr, beim Bezirksstraßenausschuß Oderberg einzureichen, Vadium K 1000.

5. Die Gemeinden Haida und Arnsdorf beabsichtigen, die Kanalisation der Kaiser Franz Josefstraße mittels Betonröhren

in den Dimensionen 30 cm, 40 cm, 40/60 cm, 60/90 cm und 70/105 cm in einer Gesamtlänge von zirka 750 m samt den nötigen Einsteigschächten und Sinkkästen zur Ausführung zu bringen. Anbote sind bis 15. April 1914 beim Bürgermeisteramte in Haida einzureichen, woselbst auch die bezüglichen Offertunterlagen zur Einsichtnahme aufliegen.

6. Der Bezirksausschuß in Neustadt a. d. Mettau vergibt im Offertwege den Bau der neuen Bezirksstraße von Neustadt an der Mettau über Slawonow nach Rokol nach dem von der technischen Abteilung des böhmischen Landesauschusses verfaßten Projekte. Die Länge beträgt 6585 m, der Kostenvoranschlag K 131.835. Anbote sind bis 15. April 1914 beim Bezirksauschusse einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Vergabungsbedingungen können in der Bezirkskanzlei eingesehen werden.

7. Wegen Sicherstellung der im heurigen Jahre durchzuführenden mit K 30.000 veranschlagten Pflasterung in Km. 3.168 bis 3.498 der Brüner Reichsstraße mit Kleinsteinen aus Granit findet am 16. April 1914, vormittags 10 Uhr, bei der Bauabteilung der k. k. Bezirkshauptmannschaft Floridsdorf-Umgebung eine allgemeine schriftliche Offertverhandlung statt. Der Kostenvoranschlag, die allgemeinen und besonderen Bedingungen sowie die Anbotbestimmungen liegen bei der genannten Bauabteilung zur Einsichtnahme auf. Vadium K 800.

8. Die k. k. Statthalterei in Triest vergibt im Offertwege den Bau einer Eisenbetonbalkenbrücke über den Gacnikbach mit der Lichtweite von 10 m im Zuge der I. Sektion der im Bau befindlichen Straße Unter-Ober-Tribusa im veranschlagten Kostenbetrage von K 5600. Die bezüglichen Offertunterlagen samt den allgemeinen und besonderen Bedingungen liegen beim Baudepartement der Statthalterei zur Einsichtnahme auf. Anbote sind bis 16. April 1914, mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der Statthalterei einzureichen. Vadium K 300.

9. Für die Wasserstationen Wieselburg a. d. Erlauf, Steinkirchen und Gresten der im Bau befindlichen Lokalbahn Ruprechtshofen-Gresten gelangt die Lieferung und Montierung der Wasserstationseinrichtungen im Offertwege zur Vergabung, und zwar: a) Lieferung von zwei Stück Wasserreservoirs von za. 15 m<sup>3</sup> Inhalt; b) ein Wasserreservoir von 11 m<sup>3</sup> Inhalt; c) Lieferung und Aufstellung von drei Stück Heißluftwasserpumpmaschinen; d) Lieferung und Aufstellung eines freistehenden Wasserkranes samt der zugehörigen, za. 500 m langen Rohrleitung von 100 mm Durchmesser. Pläne, Bedingungen usw. liegen beim niederösterreichischen Landes-eisenbahnamte in Wien, I. Rathausstraße 9, zur Einsichtnahme auf. Anbote sind bis 16. April 1914, 12 Uhr mittags, beim genannten Amte einzureichen.

10. Für die im Bau befindliche Lokalbahn Ruprechtshofen-Gresten gelangt die Lieferung von za. 3000 Stück Lärchenschwellen und 27.000 Stück Kiefernswellen im Offertwege zur Vergabung. Die Lieferungsbedingungen liegen beim niederösterreichischen Landes-eisenbahnamte, Wien, I. Rathausstraße 9, zur Einsichtnahme auf und werden daselbst auch alle erforderlichen Auskünfte erteilt. Anbote sind bis 16. April 1914, 12 Uhr mittags, beim genannten Amte einzureichen.

11. Für die Verbreiterung der Mariazeller Reichsstraße in Km. 51.144 bis 51.317 gelangen die erforderlichen Straßenbauarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 8000 im Offertwege zur Vergabung. Die auf die Ausführung des Baues bezughabenden Pläne, Einheitspreistabelle, allgemeinen und besonderen Bedingungen sowie die Konkurrenzbestimmungen liegen in der Kanzlei des k. k. Bezirksobingenieurs Karl Puchner in Bruck a. d. M. und in der Gemeindekanzlei Gußwerk zur Einsichtnahme auf. Anbote sind bis 18. April 1914, 11 Uhr vormittags, bei der k. k. Baubezirksleitung Bruck a. d. M. einzureichen. Vadium K 400.

12. Die k. k. Staatsbahndirektion Villach vergibt im Offertwege die Herstellung einer Verladerrampe am Massengutplatze in der Station Knittelfeld. Diese Herstellung wird gegen eine Pauschal-summe vergeben. Die Projektsunterlagen und die Behelfe zur Offertlegung sind bei der Fachgruppe für Hochbau der Abteilung III für Bahnerhaltung und Bau der k. k. Staatsbahndirektion Villach, bei der k. k. Bahnerhaltungssektion Knittelfeld und bei der k. k. Betriebsleitung in Graz einzusehen und können dieselben um den Betrag von K 5 bei der Staatsbahndirektionskasse bezogen werden. Anbote sind bis 18. April 1914, 12 Uhr mittags, bei der k. k. Betriebsleitung in Graz einzureichen. Vadium 5%.

13. Die k. k. Bergdirektion Brück beabsichtigt, die Sortieranlage am Schachte Julius II in Brück zu rekonstruieren und dortselbst eine Entstaubungsanlage im beiläufigem Gesamtbetrage von K 50.000 einzubauen. Anbote können für die Sortierungsrekonstruktion und für die Entstaubungsanlage getrennt eingereicht werden, jedenfalls bleibt es der k. k. Bergdirektion frei, diese Lieferungen und Arbeiten im ganzen oder geteilt zu vergeben. Alle auf die Ausschreibung sich beziehenden Bedingungen und Behelfe liegen in der Betriebskanzlei des k. k. Schachtes Julius II in Brück zur Einsichtnahme auf. Anbote sind bis 20. April 1914, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Bergdirektion Brück einzureichen. Vadium 5%.

14. Die Direktion der königl. ungarischen Staatsbahnen vergibt im Offertwege die Bauarbeiten eines am Westbahnhofe zu errichtenden Magazinverwaltungsgebäudes. Pläne, Bedingungen und

sonstige Behelfe sind bei der Hochbausektion (Teréz-körút 56) einzusehen; die Offertformulare, Kostenanschläge, die näheren Bedingungen und der Entwurf des Planes können dortselbst gegen Erlag von K 15 bezogen werden. Anbote sind bis 23. April 1914, mittags 12 Uhr, beim Sekretär der Bau- und Bahnerhaltungssektion einzureichen. Als Vadium sind bis K 250.000 5% über diesen Betrag 2% zu erlegen.

15. Seitens der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck gelangt die Lieferung der Detailprojekte sowie die Lieferung und Aufstellung der eisernen Tragwerke der nachstehend bezeichneten Brücken im Zuge des zweiten, bzw. des bestehenden Gleises der Linie Salzburg-Wörgl im Offertwege zur Vergebung, und zwar: a) in Km. 68-0/1, 71-439, 71-484, 73-7/3, 80-2/3, 80-8/9, 82-01 und 82-9/10 im Zuge des zweiten Gleises, Blechträger mit 880, 5-40, 8-70, 7-20, 16-24, 7-44, 4-32 und 9 m Stützweite im Gesamtgewichte von zirka 88 t und b) in Km. 70-8/9, 71-430 und 81-45 im Zuge des bestehenden Gleises, Blechträger mit 7-90, 5-40 und 4-56 m Stützweite im Gesamtgewichte von zirka 20 t. Für jede der beiden Gruppen ist ein gesondertes Anbot einzureichen. Die Anbotbeihilfe sowie die aus schließlich zu benutzenden Anbotformulare können nur bei der Kasse der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck gegen Einsendung von ad a) K 14-50, ad b) K 3 bezogen werden. Projektexemplare liegen zur Einsichtnahme bei der k. k. Nordbahndirektion in Wien, Bureau III/3, bei den k. k. Staatsbahndirektionen Innsbruck, Prag und Lemberg sowie bei der k. k. Bahnerhaltungssektion in Salzburg auf. Anbote sind bis 25. April 1914, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck einzureichen.

16. In der Gemeinde Zarzecz (Schlesien) gelangt der Neubau eines sechsklassigen Volksschulgebäudes im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 30. April 1914 beim Gemeindevorstande einzureichen, woselbst auch die Baupläne und Kostenvoranschläge zur Einsichtnahme aufliegen.

17. Wegen Sicherstellung der Ausführung einer Anlegerriva in Lussinpiccolo in 5-3 m Wassertiefe findet am 2. Mai 1914 bei der technischen Sektion der k. k. Seebehörde in Triest eine öffentliche Offertverhandlung statt. Die Kosten für diese Ausführungen sind mit K 29.261-60 veranschlagt. Pläne und Baubeschreibungen, allgemeine und besondere Bedingungen, Anbotformulare und sonstige Bestimmungen liegen beim Baudepartement der k. k. Seebehörde in Triest zur Einsichtnahme auf. Anbote sind bis 10 Uhr vormittags des obgenannten Tages bei der Einlaufstelle der Seebehörde einzureichen. Vadium K 1500.

18. Seitens der k. k. Direktion für die Linie der Staatseisenbahngesellschaft gelangt die Lieferung und Aufstellung einer Dampfheizanlage für die neue Kesselschmiede der Werkstätte Simmering im Offertwege zur Vergebung. Die bezüglichen Offertbeihilfe sind bei der Fachabteilung für Zugförderungs- und Werkstättendienst (Abteilung IV/4) der k. k. Direktion in Wien, I. Schwarzenbergplatz 3, gegen Erlag von K 5 erhältlich. Anbote sind bis 8. Mai 1914 bei der Einlaufstelle der k. k. Direktion für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft einzureichen.

19. Das Vizegespanamt in Nagyvárad vergibt im Offertwege die erforderlichen Bauarbeiten für die Errichtung eines Krankenhauses. Pläne und sonstige Offertunterlagen sind beim dortigen k. u. Staatsbauamt und beim projektierenden Architekten Ludwig Schoditsch (Budapest, Thököly-ut 38) einzusehen; dortselbst sind die Offertformulare kostenlos, die Kostenanschläge hingegen um die Hälfte per Bogen erhältlich. Anbote sind bis 11. Mai 1914, vormittags 10 Uhr, beim Oberanwalte des Komitates Bihar einzureichen. Als Vadium sind bis K 250.000 5% der Anbotsumme zu erlegen.

## Vereins-Angelegenheiten.

### BERICHT

über die 21. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1913/1914.

Samstag den 4. April 1914.

Vizepräsident Direktor Ing. Leopold Mayer eröffnet um 7 Uhr 10 Minuten abends die sehr zahlreich besuchte Versammlung, an der auch Eisenbahnminister Exzellenz Dr. Zdenko Freih. v. Förster sowie als Gäste Sektionschef Ippen vom Ministerium des Äußeren, die Sektionschefs Rössig und Dr. Grienberger, Ministerialrat Hirt, Hofrat Wessnitzer und Regierungsrat Dr. Fulda vom Eisenbahnministerium teilnehmen. Der Vorsitzende berichtet über das am 3. April l. J. vom Techniker-Cercle in den Klubräumen veranstaltete Festbankett, das durch die Anwesenheit Sr. k. u. k. Hoheit des Erzherzogs Leopold Salvator ausgezeichnet wurde und einen glänzenden Verlauf genommen hat, und gibt der besonderen Freude Ausdruck, daß der Techniker-Cercle für seine repräsentativen Veranstaltungen die Räume unseres Vereinshauses gewählt hat, denn es könne nur im Interesse unseres Standes und unseres Vereines gelegen sein, daß sich alle Techniker und auch der technische Nachwuchs in unserem Hause heimisch fühlen.

Der Vorsitzende bringt zur Kenntnis, daß am 22. April l. J. in einem außerordentlichen Vortragsabend Se. Exzellenz Feldmarschalleutnant Josef Edler v. Ceipek über den Bau des neuen Kriegsministeriums sprechen wird und erteilt hierauf Bau-Ober-

kommissär Ing. Alfred Kann das Wort zu seinem angekündigten Vortrage: „Aufgaben der Technik zur wirtschaftlichen Hebung Albaniens“.

Einleitend gibt der Vortragende auf Grund seiner Studienreise durch den in wirtschaftlicher Beziehung wichtigsten Teil Albaniens ein anschauliches Bild der Konfiguration und Beschaffenheit des Landes sowie der herrschenden Verhältnisse mit besonderer Berücksichtigung dessen, was für den Ingenieur wissenschaftswert erscheint.

Ausgehend von den von der Natur wenig begünstigten Häfen, welche mangels nennenswerter künstlicher Anlagen nur unvollkommen ihrem Zwecke entsprechen, werden die für die wirtschaftliche Entwicklung des Landes wichtigen großen und kulturrähigen Schwemmgelände der bedeutenderen Flüsse eingehend behandelt. Die durchaus breiten Flüsse haben derzeit einen ganz unregelmäßigen Lauf und verursachen infolge der geringen Retentionsfähigkeit ihrer Niederschlagsgebiete verheerende Überschwemmungen.

Außer einigen wenigen leidlich befahrbaren Straßen oder Straßenteilen, welche nur zum verschwindenden Teil erhalten werden, besitzt das Land nur in den Hauptrichtungen Wege, welche sich in einem sehr vernachlässigten Zustande befinden und insbesondere zur Zeit der Regenperioden streckenweise völlig ungangbar sind. Die aus der Zeit der Römer und Venezianer stammenden Straßen sind verfallen und nur mehr in den zahlreichen Brückenruinen erkennbar. Von noch brauchbaren Brücken besitzt das Land nur sehr wenige und sind auch diese nur für den Verkehr der Tragtiere geeignet. Ein gewichtiges Kommunikationshindernis stellen die breiten Flüsse dar, deren Ufer in der notdürftigsten Weise durch primitive Fähren aus Holz miteinander verbunden werden; vereinzelt dienen dazu rohe aus ausgehöhlten Baumstämmen gebildete Kähne, während in den überwiegenden Fällen der Übergang mittelst Durchfurchung bewerkstelligt werden muß. Bei höheren Wasserständen ist natürlich der Verkehr gänzlich unterbunden.

Albanien ist im allgemeinen dünn bevölkert, die Ansiedlungen liegen weit auseinander. Es besitzt wenige größere Orte, welche die Marktplätze für die Umgebung bilden.

Von einer flüchtigen Besprechung der Bauweisen, welche einen vorwiegend orientalischen Charakter besitzen, ausgehend, hebt der Vortragende insbesondere hervor, daß infolge der geologischen Beschaffenheit der die Schwemmgelände begleitenden Vorgebirge — sie setzen sich in Süd- und Mittelalbanien, mit Ausnahme der in der Kalkformation des Gebirgsmassivs im Innern des Landes gelegenen Gebiete, vorwiegend aus Tonschiefern und Tonmergeln zusammen — ein empfindlicher Steinmangel besteht, daß jedoch in dem in diesen Regionen überall anzutreffenden Ton ein ausgezeichnetes Rohmaterial für gebrannte Ziegel gefunden werden könnte. Es ist bemerkenswert, daß außer in den nördlichen Teilen Albaniens keine Waldungen bestehen, welche Bau- und Nutzholz liefern könnten.

Das Land, das in den zahlreichen Überresten von dem Untergang einer höheren Kultur Zeugnis gibt und in dieser Hinsicht dem Archäologen ein interessantes Feld der Forschung bietet, steht noch auf einer geringen Höhe der Volkswirtschaft und ist hinsichtlich seiner kulturellen Entwicklung am ehesten mit dem frühesten Mittelalter unserer Kulturentwicklung vergleichbar.

Der Vortragende erblickt hauptsächlich in der Hebung der Bodenkultur ein Mittel, das dem Lande einen wirtschaftlichen Aufschwung gewähren könnte, und bespricht die zu diesem Zwecke durchzuführenden großen Meliorationsbauten, welche erforderlich sind, um den größten Teil der heute brach liegenden, kulturfähigen Ebenen einer rationellen Bodenwirtschaft zuzuführen. Hand in Hand damit müßte der Ausbau von Verkehrswegen, und zwar in erster Linie von Fahrstraßen erfolgen, denen sich die Errichtung von einigen wirtschaftlich wichtigen Eisenbahnlinien anschließen hätte, um einen rationellen Transport der Bodenprodukte zu ermöglichen und den Handelsverkehr überhaupt zu beleben.

Selbstverständlich muß auch an die Schaffung moderner Hafenanlagen geschritten werden und zumindest vorläufig ein Hafen entsprechend ausgestaltet werden.

Die zahlreichen Wasserkräfte des Gebirges wären zur Gewinnung von Energie heranzuziehen, was bei dem fast völligen Mangel an Kohlenschätzen von besonderer Bedeutung wäre.

Außer einem ergiebigen Fundort von Asphalt im Süden des Landes, der von einer französischen Gesellschaft industriell ausgebeutet wird, soll Albanien angeblich reich an Erzen, insbesondere an Kupfererzen, sein, die ihrer Ausbeutung und Verwertung in größerem Maßstabe harren.

Die Durchführung dieser und zahlreicher anderer damit im Zusammenhange stehender technischer Arbeiten erfordert natürlich bedeutende Geldmittel und wird daher nur schrittweise bewerkstelligt werden können. Da sie jedoch in hervorragender Weise der Volkswirtschaft zugute kommen und insbesondere den landwirtschaftlichen Ertrag um ein Vielfaches gegenüber dem heutigen zu steigern vermögen — sich daher als höchst nutzbringende Arbeiten darstellen — wird die Aufbringung der Bankkapitalien gewiß keinen unüberwindlichen Schwierigkeiten begegnen.

Nachdem der Vortragende noch die besonderen Hindernisse, welche sich der Ausführung dieser technischen Arbeiten entgegenstellen dürften und welche insbesondere in dem eigentüm-

lichen Volkscharakter gelegen sein dürften, erörtert hatte, weist er darauf hin, daß die albanische Regierung in den großen Staatsdomänen ein Mittel besitzt, um sich einerseits Einkünfte zu sichern, andererseits auf die Bevölkerung einen erziehlischen Einfluß zur Arbeit auszuüben, so daß wohl anzunehmen ist, daß dieses Land einer höheren, wirtschaftlichen Entwicklung zugeführt werden kann.

Der Vortragende schließt mit dem Wunsche, daß es österreichischem Unternehmungsgesiste vergönnt sein möge, in diesem Lande festen Fuß zu gewinnbringender Arbeit zu fassen und daß österreichische Ingenieure die Träger einer höheren Kultur in Albanien werden mögen.

Der von zahlreichen, sehr guten Lichtbildern begleitete Vortrag fand den lebhaftesten Beifall der zahlreich erschienenen Zuhörer.

Vizepräsident Direktor Mayer dankt dem Vortragenden verbindlichst für seine interessanten Ausführungen und gibt ebenfalls dem Wunsche Ausdruck, daß bei dem Wettkampfe, der sicherlich in kurzer Zeit zwischen den verschiedenen Industriestaaten entbrennen wird, um an dieser Kulturarbeit mitzuwirken, es den österreichischen diplomatischen und wirtschaftlichen Vertretern gelingen möge, zu erreichen, daß auch Österreichs Technik und Industrie einen Anteil an dieser Arbeit habe.

Der Vorsitzende schließt hierauf mit den besten Wünschen für die kommenden Feiertage um 8 Uhr 30 Minuten abends die Sitzung.

—W.—

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Alle Versammlungen beginnen um 7 Uhr abends, wenn nicht eine andere Stunde angegeben ist.

Samstag den 11. April 1914,

Karsamstag, findet keine Versammlung statt.

## TAGESORDNUNG

### der 22. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1913/1914.

Samstag den 18. April 1914.

1. Beglaubigung der Verhandlungsschrift der Geschäftsversammlung vom 14. Februar 1914.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.
4. Antrag Dr. Kapau wegen Änderung des § 14 der Satzungen.

Die neue Fassung soll nunmehr lauten:

„(2) Alljährlich hat wenigstens einmal eine ordentliche Hauptversammlung stattzufinden. In derselben werden die in den §§ 12, 13, 16 und 19 der Satzungen angedeuteten Geschäfte behandelt, der Jahresbericht des Verwaltungsrates über Stand, Ausbildung und Wirken des Vereines, dann über die Verwaltung seines Vermögens sowie der Rechnungsabschluß über die Einnahmen und Ausgaben im Vergleiche mit dem genehmigten Voranschlag vorgelegt, ferner der Voranschlag über die Einnahmen und die Ausgaben für das folgende Jahr festgesetzt.

Der Nachweis über die Vermögensgebarung, der Rechnungsabschluß sowie der Voranschlag sind den einzelnen Vereinsmitgliedern mindestens 14 Tage vor der Hauptversammlung zur Kenntnis zu bringen.“  
Berichterstatte Oberbaurat Dr. Franz Kapau.

Hierauf Vortrag von Dozent Dr. Karl R. Holey: „Der Garten als architektonisches Kunstwerk“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Nach der Versammlung gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen.

### Außerordentliche Versammlung.

Mittwoch den 22. April 1914.

Vortrag von k. u. k. Feldmarschalleutnant Josef Edl. v. Ceipek: „Das neue Kriegsministerialgebäude in Wien“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Nach dem Vortrage gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen.

## Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure.

Donnerstag den 16. April 1914.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag von Ing. Paul de Bruyn: „Moderne Betriebskontrolle in Hütten- und Bergwerken“.

Nach der Versammlung gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen.

## Fachgruppe für Chemie.

Freitag den 17. April 1914.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Neuwahlen des Ausschusses der Fachgruppe.
3. Vortrag von Ing. Chem. Gustav Ulm: „Die Darstellung des Natriumchromates und Bichromates“.

Nach der Versammlung gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen.

## IV, Bekanntmachung der Vereinsleitung 1914.

Hiermit erlaube ich mir, darauf aufmerksam zu machen, daß nach § 6, Punkt c 1, der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das I. Viertel am 1. April 1914 fällig werden.

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

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

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

Mitglieder	DAUER DER MITGLIEDSCHAFT		
	weniger als 25 Jahre (der 15fache Mitgliedsbeitrag)	25 bis 30 Jahre (der 10fache Mitgliedsbeitrag)	mehr als 30 Jahre (der 7 1/2 fache Mitgliedsbeitrag)
in Wien wohnend	K 480, auch in 8 viertel-jährigen Raten zu K 60,	K 320, auch in 8 viertel-jährigen Raten zu K 40,	K 240, auch in 8 viertel-jährigen Raten zu K 30,
außerhalb Wiens wohnend	K 360, auch in 6 viertel-jährigen Raten zu K 60,	K 240, auch in 6 viertel-jährigen Raten zu K 40,	K 180, auch in 6 viertel-jährigen Raten zu K 30.

Wien, 30. März 1914.

Der Präsident: L. Baumann.

## Zentralvereinigung der Architekten der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder.

Mittwoch den 15. April 1914, abends halb 8 Uhr,

im großen Saale des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. Vortrag von Oberbaurat Julius Deininger: „Eine neue Theorie der malerischen Perspektive und deren praktische Resultate“; mit Vorführung von Lichtbildern. Zu diesem Vortrag sind die Mitglieder des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines freundlichst eingeladen

## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat dem mit dem Titel und Charakter eines Hofrates bekleideten Gewerbe-Oberinspektor Ing. Ernst Rudolf Leonhardt in Wien, aus Anlaß seiner Übernahme in den bleibenden Ruhestand, das Komturkreuz des Franz Joseph-Ordens verliehen, den Oberbaurat der Direktion für den Bau der Wasserstraßen Ing. Johann Pachnik zum Hofrate ernannt und gestattet, daß Ing. Artur Linninger, Oberbaurat im Handelsministerium, das Kommandeurkreuz des kgl. italienischen Ordens der Krone von Italien und Ing. Heinrich Goldemann, Baudirektor der Stadt Wien, den kgl. bayrischen Verdienst-Orden vom heiligen Michael zweiter Klasse und den kgl. montenegrinischen Danilo-Orden dritter Klasse annehmen und tragen dürfe.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat den Dpl. Ing. Hermann Reuter zum Lehrer an der k. k. deutschen Staatsgewerbeschule in Pilsen ernannt.

Ing. Josef Heidinger, Ingenieur der Firma Wayss & Freitag A. G. in Wien, wurde an der Technischen Hochschule in Graz zum Doktor der technischen Wissenschaften promoviert.

Die wissenschaftliche Korporation „Les plus grand Bruxelles“ hat auf Vorschlag des Vizepräsidenten ihres Zentralausschusses des Direktors der Académie royale de Belgique Architekten Jules Brunfaut den Ministerialrat im Ministerium für öffentliche Arbeiten Ing. Adalbert Stradal zum korrespondierenden Mitgliede ernannt.

# Die Entwicklung der Wasserkraftmaschinen und Wasserkraftanlagen.

Von Professor Ing. Artur Budau.

Die in natürlichen offenen Wasserläufen enthaltene Elementarkraft, die die Menschheit namentlich in den letzten Jahrzehnten sich in großem Maßstabe zunutze zu machen verstand, hat ihren Ursprung in der Alles belebenden Sonnenwärme. Solange nicht der letzte Sonnenstrahl versiegt, solange nicht unsere Erde aller Feuchtigkeit beraubt ist und nicht alle Erhöhungen auf der Erdoberfläche ausgeglichen sind, werden im Kreislaufe der atmosphärischen Wässer immer Quellen, Bäche und Flüsse Speisung finden, werden Wasserkraft der Menschheit zur Verfügung stehen.

Der Aufschwung aller Industrien im verflossenen Jahrhundert, die Einführung der Dampfschiffe und der Eisenbahnen beginnt in besorgniserregender Weise an jenen in vergangenen Jahrtausenden in der Erdoberfläche hinterlegten Beständen ehemaliger organischer Gebilde zu zehren und gar mancher weitblickende Mensch sieht im Geiste jene trostlosen Zustände voraus, die für die Menschheit dann eintreten könnten, wenn die Kohlenflöze einmal erschöpft sind. Für den Betrieb der Eisenbahnen und der ortsfesten Maschinen brauchen die Menschen auf Jahrtausende hinaus nicht besorgt zu sein. Die Kohle wird durch die Wasserkraft ersetzt werden. Optimisten trösten sich damit, daß mit dieser und mittels der Elektrizität oder vielleicht einer neuen noch unbekanntenen, vom Menschen entdeckten und gefesselten Naturkraft auch zu Heizungszwecken und für chemische Prozesse neue Energiequellen gefunden werden.

Im gegenwärtigen Zeitpunkte ist die Ausnützung der Wasserkraft noch zurück gegenüber der Krafterzeugung durch Kohle und Erdöl, und solange es nicht gelingt, auch die Seeschifffahrt durch Wasserkraft zu betreiben, wird dieses Verhältnis kaum eine bedeutende Änderung erfahren. Die auf unserer Erdoberfläche vorhandenen Wasserkraft sind so bedeutend, daß sie imstande wären, viel hundert Male mehr Pferdestärken zu geben, als derzeit von der Menschheit benötigt werden. Aber wenn auch sämtliche Wasserkraft durch uns nutzbar gemacht wären, wenn sämtliche Wasserläufe der Erde gezwungen wären, ihren Weg durch Turbinen zu nehmen, wenn durch Talsperren und andere Ingenieurbauwerke dafür gesorgt wäre, daß kein Tropfen Regen, der auf festes Land fällt, ins Meer gelangt, ohne vorher seine Energie nutzbringend für die Menschheit abzugeben zu haben, so würde sich diese Energiemenge zu der von der Sonne ausgestrahlten Energie noch immer so verhalten wie das Glimmen eines Zündhölzchens zu den Glutten eines in voller Tätigkeit befindlichen Vulkans. Die Physiker haben berechnet, daß die Sonne in jeder Sekunde eine Energiemenge von 500.000 Trillionen PS in den Weltraum ausstrahlt. Dieser Energieverlust der Sonne bedingt eine Zusammenziehung des Sonnenballes um etwa 1 m jährlich. In 2300 Jahren wird sich also die Sonne erst um  $\frac{1}{10000}$  ihres Durchmessers verkleinert haben<sup>1)</sup>. Wieviel kommt nun unserem Erdball von dieser Energie zugute? Denkt man sich um die Sonne als Mittelpunkt eine Kugelfläche durch unsere Erde als Punkt dieser Kugelfläche gelegt, berechnet die Oberfläche dieser Kugel und dividiert sie durch die Erdprojektion in der Kugelfläche, so erhält man den Bruchteil der Sonnenenergie, der auf die Erde entfällt. Da die Flächenprojektion der Erde in dieser enormen Kugelfläche 2300.10<sup>6</sup> mal enthalten ist, so entfallen demnach von den 500.000 Trillionen auf unsere Erde 200.10<sup>12</sup>, also 200 Billionen PS. Von dieser immer noch überaus großen Energiemenge wird ein großer Teil wieder in das Weltall ausgestrahlt. Wie viel, darüber fehlt jeder Anhaltspunkt. Aber selbst, wenn nur der

hundertste Teil dieser Energie der Erde verbleibt und die Bewegungen der Luft und der Meereswellen erzeugt, die Wolken durch Verdunstung der Gewässer bildet sowie das Wachsen und Gedeihen der organischen Wesen ermöglicht, so stehen hierfür immer noch 2000 Milliarden PS sekundlich zur Verfügung.

Es ist nicht uninteressant, diesen Ziffern jene gegenüberzustellen, welche die verfügbaren Wasserkraft unserer Erde ausdrückt. Wenn man die verschiedenen Angaben über die in einzelnen Ländern ausbaumöglichen Wasserkraft als Grundlage annimmt, wobei diese Zahlen, weil auf Schätzungen beruhend, allerdings ziemlich weit voneinander abweichen, und auf Grund der bekannten Flächeninhalte der verschiedenen Länder und Kontinente unter Berücksichtigung der orographischen und klimatischen Verhältnisse entsprechende Berechnungen durchführt, so kann man über die gesuchte Zahl zu einem ungefähren Näherungswerte kommen. Nach verschiedenen Angaben und teilweisen Vergleichsrechnungen dürften die Wasserkraft der europäischen Staaten folgende sein<sup>2)</sup>:

	Fläche (1000 km <sup>2</sup> )	10 <sup>6</sup> PS	PS pro 1 km <sup>2</sup>
Deutschland . . . . .	540	1800	3.00
England . . . . .	314	936	3.07
Schweiz . . . . .	41	1450	36.6
Italien . . . . .	286	5500	19.0
Frankreich . . . . .	536	5850	10.9
Österreich-Ungarn . . . . .	676	6150	9.1
Schweden . . . . .	450	6750	15.0
Norwegen . . . . .	325	7500	23.0
Spanien und Portugal . . . . .	592	3500	5.9
Balkanländer u. Griechenland . . . . .	517	9800	19.00
Rußland . . . . .	5427	3000	0.56
Übriges Europa . . . . .	113	604	5.35

Für die einzelnen Kontinente ergeben sich folgende Ziffern:

Europa . . . . .	9.700	52.259	5.35
Asien . . . . .	44.200	236.470	5.35
Afrika . . . . .	29.800	159.430	5.35
Nord-Amerika ) . . . . .	20.800	111.280	5.35
Süd-Amerika . . . . .	17.700	94.695	5.35
Australien . . . . .	9.000	9.000	1.00

Es ergibt sich also für Europa ein Durchschnitt von 5.35 PS auf das km<sup>2</sup>. Für Asien, Afrika, Nord- und Süd-Amerika ist in der vorstehenden Tabelle die gleiche Verhältniszahl angenommen. Für Australien, wo die Verhältnisse ungünstiger liegen, ist schätzungsweise 1 PS für das km<sup>2</sup> eingesetzt worden. Man erhält mit diesen Ziffern für die ganze Erde einen Durchschnittswert von 5.3 PS auf das km<sup>2</sup> und bei der Gesamtfläche von 131 Mill. km<sup>2</sup> die Summe von 663 Mill. PS, also 700 Mill. PS, welche Zahl aber mindestens verdoppelt werden darf, wenn

<sup>2)</sup> In der „Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen“ 1913, H. 26, S. 415, findet sich eine Übersicht der verfügbaren und der ausgebauten Wasserkraft der verschiedenen Länder Europas, deren Angaben nur wenig von den hier gebrachten abweichen. Rußland und die Balkanländer erscheinen dort nicht berücksichtigt. Die an der Turbinenwelle verfügbaren Wasserkraft Europas ergeben sich nach dieser Zusammenstellung mit rund 41 Mill. PS, denen 3,760,000 ausgebaute PS gegenüberstehen.

<sup>3)</sup> Nach der „Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen“ 1912, H. 25, S. 401, schwanken die Schätzungen der Wasserkraft der Vereinigten Staaten zwischen 26 und 50 Mill. Im H. 30 des Jahrganges 1913 der gleichen Zeitschrift wird über die Arbeiten des Ausschusses berichtet, welchen die Regierung Canadas zum Studium der Wasserkraft des Landes ernannte. Nach dem Ergebnisse der Untersuchungen werden die nutzbaren Wasserkraft mit 25,700,000 PS eingeschätzt. Es fehlen aber genauere Angaben über die bedeutenden Wasserkraft Mexikos und namentlich Alaskas, so daß der oben angegebene Wert für die Wasserkraft Nordamerikas von der Wirklichkeit nicht zu stark abweichen wird.

<sup>1)</sup> Holzmüller, „Mechanisch-Technische Plaudereien“. „Z. d. v. d. I.“ 1895 bis 1900.

die Ausnutzung der atmosphärischen Niederschläge in Wasserkraftanlagen durch Talsperren auf das äußerste Maß gebracht wird.

Über die Anzahl der bereits ausgebauten Wasserkräfte der Erde sind sichere Angaben nur schwer zu erhalten. Nimmt man an und das ist bei dem fortwährenden Entstehen neuer großer Kraftwerke wohl berechtigt, daß etwa 5 Mill. PS derzeit in Betrieb stehen, so ist dies doch erst der 300. Teil sämtlicher verfügbarer Wasserkräfte, der 400.000. Teil der von der Sonnenwärme dem Erdball gespendeten Energie, also der billionste Teil der von der Sonne in den Weltraum ausgestrahlten Energie.

Bei diesen sich jeder Vorstellung entziehenden Energiemengen muß eigentlich die in unseren Wasserkraften auszunützendene Sonnenenergie gering erscheinen, und wenn man bedenkt, daß bei dem gegenwärtigen Stand der Bevölkerung kaum 1 PS auf jeden Menschen entfällt, so muß man sich sagen, daß bei der Zunahme der Bevölkerung der Erde vielleicht einmal eine Zeit eintreten kann, wo selbst sämtliche ausgenutzten Wasserkräfte den gesteigerten Energiebedarf nicht mehr decken können. Dann stehen aber der Menschheit doch noch Wasserkräfte zur Verfügung, welche ihre Ursache nicht in der Sonnenenergie, sondern in der Drehungsenergie der Erde haben und deren Ausnutzung eine allmähliche Verringerung der Umdrehungszeit der Erde, also eine Verlängerung der Tagesdauer nach sich ziehen würde; es ist dies die Ebbe und Flut. Die Projekte, Ebbe und Flut auszunutzen, reichen schon sehr weit zurück. Einem modernen Ingenieur macht es keine Schwierigkeiten, hierfür mit voller Aussicht auf Erfolg Anlagen in Vorschlag zu bringen. Nur sind dieselben so kostspielig, daß vorläufig die Ausnutzung der offenen Wasserläufe weitaus wirtschaftlicher ist<sup>4)</sup>.

Die Art und Weise, wie gegenwärtig die natürliche Wasserkraft durch Maschinen in Rotationsenergie, bzw. elektrische Energie umgesetzt wird, ist im Gegensatz zu der Dampfmaschine, wo man die Energie der Kohle nur mit einem kleinen Wirkungsgrade umsetzen kann, ausgezeichnet zu nennen, so daß ein weiterer Fortschritt im Bau der Wasserkraftmaschinen eine wesentliche Verbesserung des Wirkungsgrades kaum mehr bringen kann. Das gleiche gilt von den Elektrogenatoren. Dieser erfreuliche Zustand ist aber erst auf die Fortschritte des jüngstverflossenen Jahrhunderts zurückzuführen. Je weiter wir in der Kulturgeschichte der Menschheit zurückgehen, desto geringere Wirkungsgrade haben die benützten Wasserkraftmaschinen gehabt.

Über die ersten Versuche der Ausnutzung natürlicher Wasserkräfte sind keine Überlieferungen auf uns gekommen. Auch die Sage, die der Flugtechnik in Ikarus den Namen eines ersten Erfinders vermacht hat, verschmähte es, den Erbauer von Wasserrädern in ihre Kreise einzubeziehen. Und dies darf nicht befremden. War doch im klassischen Altertum alles, was mit Sklaven und Sklavenarbeit zusammenhing, mit Verachtung angesehen und zu welchem anderen Zwecke als zur Erleichterung der Sklavenarbeit hätten damals hydraulische Motoren errichtet werden können. Daß sie aber schon vor mehreren tausend Jahren bestanden haben, dürfte kaum zu bezweifeln sein. Jedes zu einiger Kultur gelangte Volk mußte die Wahrnehmung machen, daß im strömenden Wasser ein Arbeitsvermögen enthalten ist und findige Köpfe, denen der Versuch zuzutrauen wäre, den Bedarf an Arbeitsleistung durch Heranziehung der Wasserkraft mit Erfolg zu decken, wird es wohl jederzeit gegeben haben. Wie mag es dem ersten Erbauer eines Wasserrades ergangen sein? Vielleicht hat er schwere Strafen erdulden müssen, weil er dadurch die Sklaven zu Faulheit und Müßiggang verleitete, und sein Werk wurde, kaum erstanden, wieder zerstört. In frühmittelalterlicher Zeit wird diese Betätigung des menschlichen Erfindungsgeistes, wenn nicht Hinweise auf in heidnischen Ländern bestehende gleiche Vorrichtungen als Palladium vorzuhalten waren, für den unglücklichen

Techniker vielleicht noch schlimmere Folgen gehabt haben. Die Genialität des Erfinders wird als Inspiration des Teufels angesehen und dementsprechend auch bewertet worden sein.

Historisch erwiesen ist, daß Wasserräder im römischen Reiche im ersten Jahrhunderte v. Chr. zum Betriebe von Mühlen bestanden haben, und die Erfindung der Schiffsmühlen durch Belisar (536 n. Chr.) gelegentlich der denkwürdigen Belagerung Roms durch den Gothenkönig Vitiges ist eine der interessantesten Episoden in der so unvollständigen und lückenhaften Geschichte der Wasserkraftmaschinen<sup>5)</sup>. In Deutschland bestanden Wasserräder (auch überschlächtige) zum Betriebe von Mahlmühlen sicher schon im achten Jahrhunderte. Man wird nicht fehlgehen, wenn man annimmt, daß von dieser Zeit an die Wasserkraftanlagen nach Maßgabe des Kulturfortschrittes der einzelnen Länder sich in diesen allmählich vermehrt haben, so daß dann zur Zeit des Einzuges der Dampfmaschinen schon eine ganz beträchtliche Ausnutzung der natürlichen Wasserkräfte für die verschiedensten gewerblichen Zwecke bestand. Die Motoren waren meistens unter-, mittel- und überschlächtige Wasserräder, größtenteils aus Holz angefertigt. Die Entwicklung der Eisenhüttentechnik und des Maschinenbaues, die den Bau rationaler Turbinen ermöglichte, hat in dem vergangenen Jahrhunderte diese so interessanten Kunstwerke größtenteils hinweggefegt und nur noch wenige Dezennien und die letzten Vertreter einer in vielen Jahrhunderten Entwicklung seinerzeit erstandenen Maschinengruppe werden sang- und klanglos ihr Dasein beschlossen haben.

War schon die um 1800 von Napoleon gegen England verhängte Kontinentalsperre, durch welche die Einfuhr von Industrieerzeugnissen und damit auch der Dampfmaschinen aus England verhindert wurde, ein Grund, der besseren Ausnutzung der Wasserkräfte mehr Aufmerksamkeit zu schenken, so war es die Erfindung der elektrischen Kraftübertragung in noch viel höherem Maße. Diese und der große Bedarf an elektrischem Strom, den neuere elektrochemische Verfahren erfordern, waren der Errichtung von Wasserkraftanlagen in einer Weise förderlich, daß in den letzten zwei Jahrzehnten auf dem ganzen Erdballe mehr Pferdestärken dem feuchten Elemente abgerungen wurden als in der ganzen vorhergehenden, nach Jahrtausenden zu zählenden Zeitperiode der menschlichen Kultur.

Die neuzeitlichen großen vieltausendpferdigen hydroelektrischen Kraftanlagen hätten nicht erstehen können, wenn nicht die Wasserturbine in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts zur praktischen Vollkommenheit ausgebildet worden wäre. Die Entwicklungsgeschichte dieser, in ihrer Wirkungsweise schwer zu durchschauenden Maschinen ist überaus interessant. Daß die so einfache Wasserkraftmaschine so spät, lange nach der Dampfmaschine erfunden wurde und zu größerer Verbreitung gelangt ist, liegt wohl in der Schwierigkeit, die Arbeitsvorgänge des Wassers in derselben zu durchschauern. Die weitaus kompliziertere Dampfmaschine bietet dem Verständnis viel weniger Schwierigkeiten und manchem technisch begabten Mittelschüler ist die Arbeitsweise des Dampfes in derselben schon verständlich. Anders bei der Turbine. Hier sind die Vorgänge dem Laien überhaupt unverständlich und auch der Fachmann kann nur bei gründlichen Kenntnissen in Hydraulik und Mechanik diese Maschine so beherrschen, daß er es wagen kann, für dieselbe Konstruktionsangaben zu machen. Diesen angeführten Umständen entspricht auch der Entwicklungsgang dieser Maschine.

Es ist unbestritten, daß um 1750 der Göttinger Professor Segner ein Wasserrad erdacht und auch für praktische Verwendungen ausgeführt hat, bei welchem das Wasser nicht durch

<sup>5)</sup> Onno Klopps „Geschichte, charakteristische Züge und Sagen für deutsche Volksstämme aus der Zeit der Völkerwanderung usw.“, Leipzig 1851, enthält über diese Episode eine fast wörtliche Übersetzung aus Procopius, „De bello gothico“. Ausführliche Quellenangaben zur Geschichte der Wasserräder finden sich in Beckmann, „Beiträge zur Geschichte der Erfindungen“, Leipzig 1788, Bd. 2.

<sup>4)</sup> Siehe „Elektrotechnische Zeitschrift“ vom 30. Oktober 1913, „Über das Flutkraftwerk, System Pein“.

Gewicht und Stoß wie bei den damals bestehenden Rädern, sondern durch Rückstoß (Reaktion) wirksam war. Eine primitive Ausführung eines solchen Rades stellt Abb. 1 dar. Ein zylindrisches vertikales Gefäß *BC* ist mittels zweier Zapfen an den Böcken *A* und *X* drehbar gelagert und wird durch Wasserzufuß aus dem Gerinne *K* stets gefüllt erhalten. Knapp über dem Boden des Gefäßes befinden sich seitlich eingesetzt zwei Rohransätze *G* und *F* — Schwungröhren — die je eine Ausströmungsöffnung enthalten, aus welcher das oben eingeführte Wasser tangential zur Umdrehungsrichtung der Ausflußöffnung ausströmt. Dieses Rad konnte, da es keinen sogenannten Leitapparat hatte, keinen guten Wirkungsgrad zeigen<sup>6)</sup>. Geradezu drollig ist

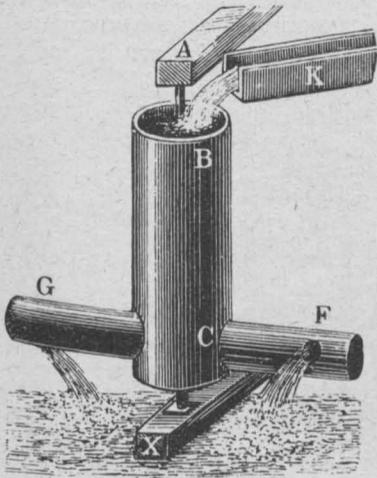


Abb. 1.

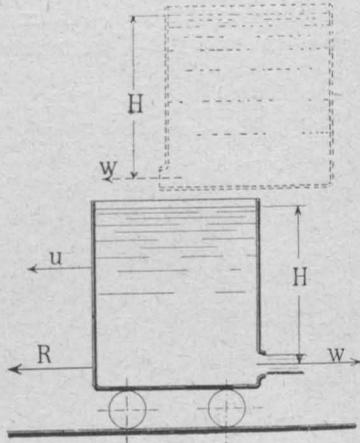


Abb. 2.

<sup>6)</sup> Der obige Ausspruch, daß eine Turbine ohne Leitapparat nicht in stande sei, eine vorhandene Wasserkraft vollkommen auszunutzen, wird heute als etwas Selbstverständliches angesehen, ohne daß eigentlich konkrete, diese nicht leicht zu durchschauenden Verhältnisse klarstellende Ausführungen in der turbinentechnischen Literatur zu finden wären. Es wird deshalb nicht unangebracht sein, hierauf näher einzugehen.

Wenn ein mit Wasser gefülltes Gefäß (Abb. 2) aus dem das Wasser nahe dem Boden durch eine Öffnung horizontal ausströmt, beweglich gemacht wird, etwa durch reibungslos gedachte Räder auf genau horizontaler Bahn, so wird bekanntlich das Wasser aus der Ausströmungsdüse mit einer Geschwindigkeit (relativ zum Gefäße) ausströmen, die gegeben sein wird durch  $w = \sqrt{2gH}$ , unter *H* die durch Nachfüllung konstant erhaltene Druckhöhe vor der Ausflußöffnung verstanden. Dabei wird auf das Gefäß entgegengesetzt der Ausströmungsrichtung durch das austretende Wasser die bekannte Reaktionskraft *R* ausgeübt, die gegeben ist durch die Bewegungsgröße des ausströmenden Wassers, also durch  $R = \frac{Q\gamma}{g} \cdot w$ , wobei *Q* die sekundliche Wassermenge (Ausflußmenge),  $\gamma$  das spezifische Gewicht und *g* die irdische Beschleunigung bedeutet.

Bewegt sich nun das Gefäß mit der Geschwindigkeit *u*, so wird sich von demselben eine Leistung abnehmen lassen, die scheinbar gegeben ist durch  $L = \frac{Q\gamma}{g} \cdot w \cdot u$ . Es ist nun einleuchtend, daß eine vollständige Ausnutzung der dem Wasser beim Durchfallen der Höhe *H* entsprechenden Leistung  $\gamma Q \cdot H$  nur dann da sein kann, wenn das Wasser nach dem Austritte aus der Düse im Raume keine Geschwindigkeit und so keine Energie mehr hat. Das kann nur eintreten, wenn die Ausflußgeschwindigkeit des Wassers *w* gleich der Translationsgeschwindigkeit des Wagens *u* ist. Führt man nun in die oben angegebene Leistungsgleichung  $w = u$  ein, so erhält man diese Leistung zu  $\frac{Q\gamma}{g} \cdot w^2$  und da nach früherem  $\frac{w^2}{2g} = H$  ist, zu  $2\gamma Q H$ , also doppelt so groß, als sie überhaupt sein könnte.

Die Aufklärung dieses Widerspruches ergibt sich aber sofort, wenn man bedenkt, daß das nachzufüllende Wasser, von dem angenommen wurde, daß es vertikal auf die Oberfläche niederfalle, doch irgendwie auf die Geschwindigkeit *u* gebracht werden muß. Es müßte also noch eine Druckhöhe *H* zur Verfügung stehen, um dem Wasser die Geschwindigkeit  $u = w$  im Bewegungssinne vor dem Eintritte in das Gefäß zu erteilen. Die Leistung, die diesem Höhenaufwande *H* entspricht, ist dann ebenfalls wieder durch  $\gamma Q H$  gegeben und ist von der vorher erhaltenen abzuziehen. Man erhält also als theoretische Nettoleistung die Differenz, das ist  $\gamma Q H$ , welcher Energiebetrag tatsächlich zur Verfügung steht und, wie man sieht, welcher Energiebetrag tatsächlich zur Verfügung steht und, wie man sieht, ideell mit 100% Wirkungsgrad ausgenutzt werden kann. Außer dem die Ausströmungsgeschwindigkeit *w* erzeugenden Gefälle muß aber dabei noch ein weiteres Gefälle da sein, welches dem Wasser eine Bewegungs-

nun die Tatsache, daß Prof. Dr. Leonhard Euler, einer der größten Mathematiker aller Zeiten, dieses Rad zum Gegenstande äußerst scharfsinniger theoretischer Untersuchungen machte, in welchen auch auf die mögliche Verbesserung durch Anbringung des Leitapparates hingewiesen wird. Sogar die Abbildung einer Achsialturbine mit Leitapparat findet sich in der letzten derselben, allerdings nur als Prinzip-Skizze (Abb. 3<sup>7)</sup>, die aber für einen mit Konstruktions-talent begabten Ingenieur vollständig genügt hätte, um danach eine solche Turbine auszuführen. Theorie und Praxis standen sich jedoch damals schroff

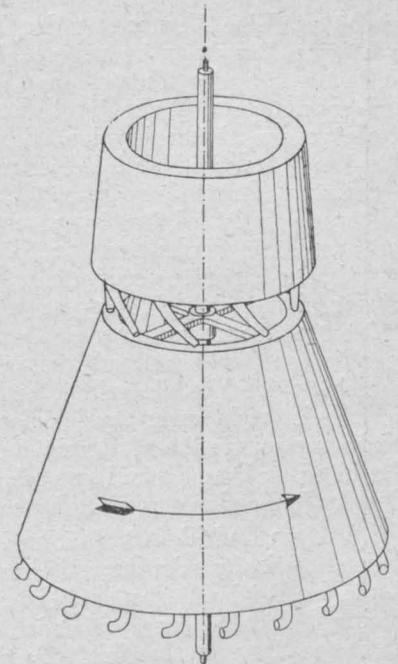


Abb. 3.

größe im Sinne der Bewegungsrichtung erteilt, bevor das Wasser zur eigentlichen Reaktionswirkung im Gefäße gelangt.

Bei dem in Abb. 2 dargestellten Gefäße wäre eine derartige Nachfüllung schwer denkbar. Sie läßt sich aber sehr leicht bewerkstelligen, wenn eine Anzahl derartiger Zellen zu einem geschlossenen um eine zentrale Achse rotierenden Zellenkranz vereinigt, wie dies in den Turbinenlaufrädern geschieht, und diesen mit einem weiteren Zellenkranz passend kombiniert, dem sogenannten Leitapparat der Turbinen, in welchem dem Wasser die vorstehend wiederholt erwähnte Bewegung im Sinne der Drehung des Laufrades erteilt wird. Noch eine weitere Betrachtung dürfte zur Klarstellung dieser durch längere Zeit nicht genügend erkannten Verhältnisse beitragen. Wenn das der Zelle zugeführte Wasser, wie in Abb. 2 dargestellt, normal zur Oberfläche und Bewegungsrichtung zugebracht wird, so wird die rechte Gefäßwand auf dasselbe drücken müssen, um ihm die vorerwähnte Geschwindigkeit *u* zu erteilen. Dieser Druck bedeutet aber eine Schwächung der Reaktionskraft *R*, die dann nur gleich der Differenz aus nützlicher und schädlicher Kraft sein kann. Da nun die nützliche Kraft gegeben ist durch  $\frac{Q\gamma}{g} w$ , die schädliche durch  $\frac{Q\gamma}{g} u$ , so wird die nach außen freie Reaktionskraft des Gefäßes nur gegeben sein durch  $\frac{Q\gamma}{g} (w - u)$ . Man ersieht daraus, daß, wenn das Wasser nach dem Austritte keine absolute Geschwindigkeit im Raume hat, also  $w = u$  ist, überhaupt keine Reaktionskraft da sein kann, da  $R = 0$  wird. Die Differenz  $w - u$  ist eben die absolute Geschwindigkeit *c*, die dem Wasser nach dem Verlassen des Reaktionsgefäßes noch innewohnt. Man kann deshalb auch schreiben  $R = \frac{Q\gamma}{g} c$  und es ist

ja einleuchtend, daß die Reaktion des Wassers auf das Gefäß in diesem Falle nur gleich sein kann jener Bewegungsgröße, die dem Wasser nach Verlassen des Gefäßes im Raume absolut innewohnt. Aus dieser Überlegung geht offenbar hervor, daß, wenn kein Leitapparat angewendet wird, der dem Wasser eine Bewegungsgröße im Bewegungssinne erteilt, dem Wasser soll es überhaupt eine Umdrehungskraft in einem Schaufelkranz entwickeln, unbedingt noch eine absolute Geschwindigkeit entgegengesetzt der Bewegungsrichtung der Schaufeln verbleiben muß. Dieser Austrittsgeschwindigkeit  $c_2$  entspricht aber eine Leistung  $\gamma Q \cdot \frac{c_2^2}{2g}$ , die im abströmenden Wasser enthalten ist. Trotz aller in der vorstehenden Darlegung zu Hilfe genommener Abstraktionen, wie Außerachtlassung aller Reibungs- und Wirbelungsverluste usw., die zur Erleichterung des Verständnisses beitragen können, erhellt aus derselben, daß ohne Leitapparat ein großer Austrittsverlust da sein muß, daß eine vollständige Ausnutzung der verfügbaren Wasserkraft auch theoretisch nicht erzielt werden kann. Bei einem Segnerschen Wasserrade liegen die Verhältnisse tatsächlich so, wie oben angegeben, und es läßt sich nachweisen, daß selbst bei Vernachlässigung aller Nebenumstände, also rein theoretisch nur ein Nutzeffekt von 0,66 erreichbar ist, während ja bei Turbinen mit Leitapparat der theoretische Nutzeffekt 100% erreichen kann.

<sup>7)</sup> Siehe Brauer, „Eulers Turbinentheorie“, „Zeitschrift f. d. g. Turbinwesen“ 1908, S. 21. Die erste Arbeit Eulers über die Theorie der Reaktionsräder erschien in den Memoiren der Berliner Akademie

gegenüber. Eine Verwertung der Wissenschaft für nüchterne praktische Zwecke wäre seitens der damaligen weltfremden Gelehrten für eine Entweihung derselben angesehen worden und so kam es, daß die Eulerschen Abhandlungen in den Archiven der Akademien der Wissenschaften verstaubten und das Segnersche Rad in seiner unvollkommenen Ausführung nur dort zur Anwendung gelangte, wo bestehender Verhältnisse halber die weitaus günstigeren überschlächtigen Räder nicht gut ausgeführt werden konnten. Hätte Euler seine Resultate praktischen Männern mitgeteilt, so hätte Deutschland im Turbinenbaue einen Vorsprung von nahezu 70 Jahren vor anderen Ländern voraus haben können, und was das — von der moralischen Genugtuung abgesehen — auch in wirtschaftlicher Beziehung für Vorteile gehabt hätte, braucht einem heutigen Leserkreise nicht mehr auseinandergesetzt zu werden. In England konstruierte Barker ein Reaktionsrad<sup>8)</sup>, dessen Modell der Physiker Desaguliers schon im Jahre 1742 der Royal Society in London vorgelegt haben soll.

Gegen Ende des 18. Jahrhunderts äußerte aber die großartige Entwicklung der theoretischen Mechanik durch Newton, durch die Brüder Bernoulli u. a. doch schon auch auf die breiten Schichten der ausübenden Techniker ihre aufklärende Wirkung. Man war schon in der Lage zu beurteilen, welche Leistung von einer Wasserkraft bei gegebenem Gefälle und gegebener Wassermenge theoretisch — also als Bruttoleistung — zu erwarten war. Der Vergleich der Leistung von Wasserrädern verschiedener Bauart untereinander und mit Dampfmaschinen in bezug auf die Anzahl und Größe der einzelnen von denselben betriebenen Maschinen ließ den Begriff des Wirkungsgrades eines hydraulischen Motors entstehen und gar mancher, der sein Rad für vorzüglich und weitaus besser als jenes seines Nachbarn hielt, wird ungläubig den Kopf geschüttelt haben, wenn er hörte, daß Motoren, die mit gleichem Wasser zwei- bis dreimal so viel ziehen könnten, kein Ding der Unmöglichkeit seien. So bereitete sich allmählich jener brodelnde Zustand in dem Wissen und Streben der Techniker vor, der weittragenden Erfindungen voranzugehen pflegt. Daß dabei ein und derselbe Gedanke in zwei oder vielleicht auch mehr Erfinderseelen gleichzeitig aufdämmert und im Stillen und Verborgenen ausgeführt, mitunter wieder verlassen, mitunter von Erfolg gekrönt wird, ist ja allbekannt. Der Ruhm der ersten Ausführung kann nur in den seltensten Fällen einer bestimmten Persönlichkeit zugesprochen werden. Meistens findet man dann, daß dieser oder jener, da oder dort, die Sache schon früher ausgeführt oder wenigstens erdacht habe.

Die bestehenden Räder, namentlich die unterschlächtigen, hatten einen schlechten Wirkungsgrad, der mitunter kaum 30% betrug. Sie waren teuer in der Herstellung und noch teurer in der Erhaltung. Mit der Verbreitung des Eisens als Konstruktionsmaterial war der Gedanke an kleine, raschlaufende Räder als Ideal von Wasserkraftmaschinen nicht ohneweiters abzuweisen. So sehen wir, daß an vielen Orten, namentlich in Frankreich, Versuche mit neuen hydraulischen Motoren gemacht wurden, die, auf mehr oder weniger korrekten Anschauungen beruhend, das oben angedeutete Ziel zu verwirklichen trachteten.

Das Segnersche Reaktionsrad hat außer der theoretischen Unvollkommenheit — dem Fehlen des Leitapparates — den weiteren Nachteil, daß das ganze Gewicht des Rades nebst seinem Wasserinhalt den Spurzapfen belastet, ein Umstand, der namentlich bei unter hohem Gefälle raschlaufenden Rädern mit Rücksicht auf die Unzugänglichkeit des Spurzapfens schwer

der Wissenschaften vom Jahre 1750 unter dem Titel: „Recherches sur l'effet d'une machine hydraulique proposée par Mr. Segner“. Eine zweite Arbeit erschien im Jahrgange 1752 derselben Memoiren, ein dritter Aufsatz mit der oben erwähnten Skizze findet sich ebenda im Jahrgang 1754 unter der Überschrift „Théorie plus complète des machines qui sont mises en mouvement par la réaction de l'eau“.

<sup>8)</sup> Eine Beschreibung eines Barkerschen Reaktionsrades findet sich in Desaguliers, „Course of experimental philosophy“, Vol. II, London 1745.

ins Gewicht fallen mußte. Whitelaw, dessen Turbine Abb. 4<sup>9)</sup> zeigt, vermied diesen Übelstand dadurch, daß er das Wasser, welches durch das Zuleitungsgerinne A in die durch die Schütze B verschließbare Wasserkammer C strömt, durch ein vertikales Fallrohr D, Rohrkrümmer und Knie F—G, in das Gehäuse der Schwungröhren H—K einführt. Dieses Gehäuse bildet mit der Welle den einzigen drehenden Teil. Durch das Kegehräderpaar L, N erfolgt der Abtrieb. In den meisten Fällen wird der von unten nach oben wirkende Wasserdruck dem Gewichte der Welle mit dem darauf sitzenden Zahnrad nahezu gleich sein, so daß das Spurlager M dadurch bedeutend entlastet wird. Auch wurden von Whitelaw bei größeren Wassermengen mehr als zwei Schwungröhren angewendet. Freilich mußte zwischen dem sich drehenden Schwungröhrengesäuse und dem feststehenden unteren Zuführungsrohr ein Ringspalt da sein, der einen gewissen Wasserverlust bedingt.

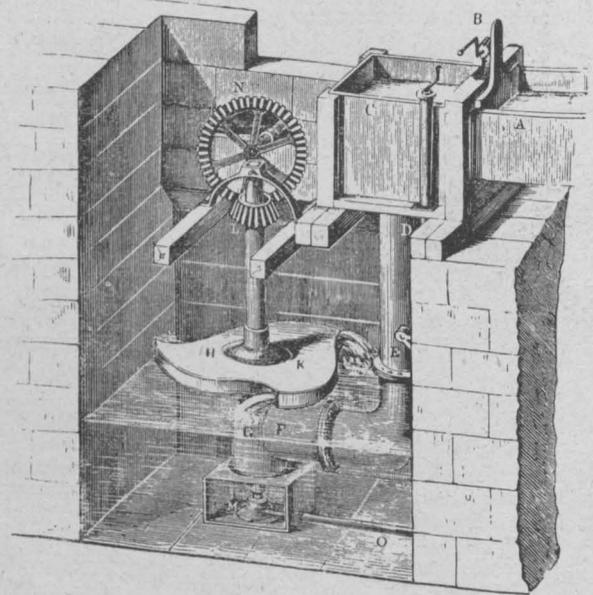


Abb. 4.

Einen weiteren Schritt in der Entwicklung des Reaktionsrades, der namentlich durch die Ausnutzung größerer Wassermengen durch ein einziges derartiges Rad naheliegender war, machte Combes<sup>10)</sup>, der das Schwungröhrengesäuse des Whitelaw'schen Rades so ausbildete, daß je zwei Schwungröhren eine gemeinsame Zwischenwand hatten, dadurch also schon ein regelrechter Schaufelkranz gebildet wurde. Abb. 5 zeigt Grund- und Aufriß eines Rades von Combes. Das Wasser wird durch das Rohr D ebenso wie bei Whitelaw von unten zugeführt, die auf der Welle festgekeilte Scheibe A trägt den Schaufelkranz E, der radial von innen nach außen durchströmt wird.

Den gleichen Zweck, nämlich die Verminderung des Spurzapfendruckes bei Reaktionsrädern für größere Wassermengen, erreicht Cadia<sup>11)</sup> dadurch, daß er den Boden des Segnerschen Wasserrades fest abstützte und mit einem Schutzrohre ausstattete, durch dessen Inneres die Welle geführt war. Am unteren Ende der Welle war das Laufrad aufgekeilt, das am äußeren

<sup>9)</sup> Aus Dr. Julius Weisbach, „Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinenmechanik“, II. Teil, 4. Auflage, entnommen. Frühe Angaben über die Whitelaw'schen oder „schottischen“ Turbinen finden sich im „Polytechn. Zentralblatt“, Bd. II, 1843 und in der Schrift: „Description of Whitelaw's and Stirratt's Patent Watermill“, 2. Edit., London and Birmingham 1843. Ähnliche Reaktionsräder mit zwei Schwungröhren und der Wassereinströmung von unten hatte in Frankreich Manoury Dectot für Mühlen in der Bretagne und Normandie ausgeführt. Siehe „Journal des mines“ 1813, Tom. XXXIII.

<sup>10)</sup> Combes, seines Berufes nach Bergwerks-Ingenieur, war der erste, welcher in seine Theorie der Reaktionsräder die hydraulischen Verluste mit einbezog. 1843 erschien von ihm in Paris eine Abhandlung: „Recherches théoriques et expérimentales sur les roues à réaction ou à tuyau“.

Umfange zu einem Schaufelkranz ähnlich wie bei *Combes* ausgebildet war. Durch diese Anordnung lastet das Wassergewicht nur auf dem feststehenden Boden *K* in *Abb. 6*<sup>11)</sup>, während die drehenden Teile nur durch das Gewicht des im Schaufelkranz arbeitenden Wassers belastet sind. Durch geeignete Formgebung des Bodens *K* und der Zuführung *E* aus dem Gerinne *W* ist eine allmähliche Richtungs- und Geschwindigkeitsänderung des Wassers erreicht. Durch eine das Rad außen umgebende kreisförmige Schütze *FF*, welche durch die Zugstangen *GG* bewegt wird, kann eine Regulierung erfolgen. Das Spurlager *C* ist durch einen Keil nachstellbar und auswechselbar gemacht.

Unter den vielen Versuchen, hydraulische Motoren besseren Wirkungsgrades zu erbauen, verdient jenes Rad Erwähnung,

keit des Rades zugeführt wird<sup>12)</sup>. Eine Überdruckturbine im eigentlichen Sinne ist es nicht. Das Wasser wird darin, wie *Abb. 7*<sup>13)</sup> zeigt, durch das Gerinne *A* zugeführt, in dessen Boden sich drei Öffnungen *C* mit Ansatzröhren befinden, durch deren Öffnungen das Wasser mit einer Geschwindigkeit im Drehsinne des Rades auströmt. Das Laufrad selbst, welches auf der Vertikalwelle aufgekeilt ist, besteht aus drei pyramidenförmig unten nach zusammengezogenen, unten abgebogenen Taschen *D*, die an ein gemeinsames zylindrisches Gefäß *G* angeschlossen sind und deren Ausflußöffnungen den Eintrittsdüsen *C* entgegengesetzt

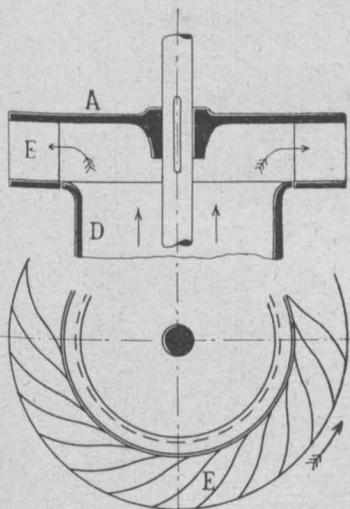
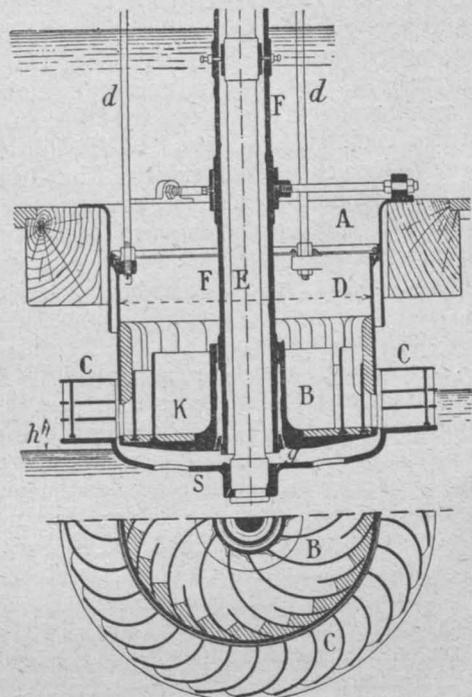
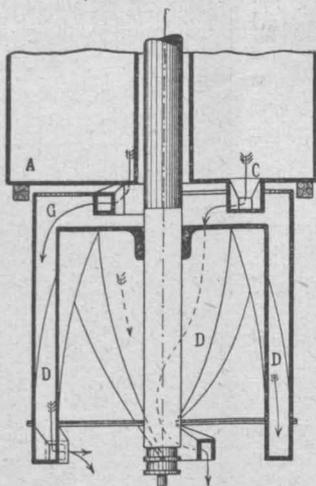


Abb. 5.

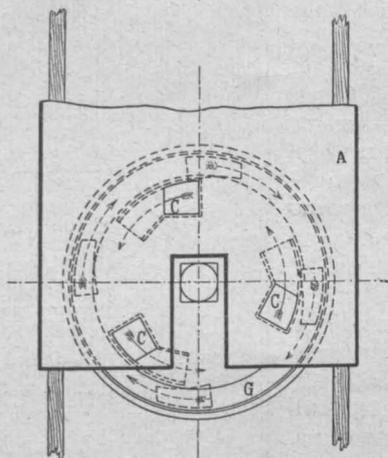


Abb. 7.

Abb. 8.

welches der französische Ingenieur (chef des ponts et chaussées) *M. Burdin* in einer im Jahre 1824 der Pariser Akademie der Wissenschaften überreichten Abhandlung beschrieben hat und das er *Turbine* (von *turbo* = Kreisel, Wirbel) benannte. Dieses Rad deckt sich nahezu vollständig mit dem etwa 70 Jahre vorher entstandenen Gedanken *Eulers* (s. *Abb. 3*) und ist ein Reaktionsrad an vertikaler Achse, dem das Wasser jedoch durch einen Leitapparat mit der Umfangsgeschwindigkeit

gerichtet sind. Das Wasser tritt horizontal aus denselben und liefert durch die beim Austritte entstehende Reaktion die Umtriebskraft des Rades. Ein solches Rad hat *Burdin* 1826 zum Betriebe einer Mühle in *Ardes* ausgeführt.

Es gibt ein schönes Zeugnis der Wertschätzung, die anfangs des vorigen Jahrhunderts in Frankreich der Technik gezollt wurde, daß eine Gesellschaft, die *Soc. d'encouragement* in Paris, im Jahre 1826 einen Preis von F 6000 für die Erfindung eines hydraulischen Motors ausschrieb, der eine bessere Ausnutzung der Brutto-Wasserkraft geben sollte, als sie die in Gebrauch stehenden Räder zuließen. Ein erster Termin verlief resultatlos, da auch die vorher angeführte mitkonkurrierende *Burdinsche* Turbine den Anforderungen der Ausschreibung nicht genügte. Erst bei einem 1829 ablaufenden Termine konnte der Preis dem französischen Zivilingenieur *Fourneyron* in *Besançon*<sup>14)</sup> für die von ihm für verschiedene Industrieetablissemments ausgeführte Turbine zugesprochen werden.

Die *Fourneyron-Turbine* ist aus dem im vorhergehenden erwähnten Rade von *Cadiat* dadurch entstanden,

<sup>12)</sup> *Burdin* hat auch noch eine partiell beaufschlagte Turbine entworfen und in *Pont-Gibaud* ausgeführt, welche sich in den „*Annales des mines*“, troisième Série, Tom. III., P. 85 im Jahre 1833 abgebildet und beschrieben findet.

<sup>13)</sup> Nach der Abhandlung über die Turbine von *Burdin*, „*Annales des mines*“, deuxième Série, Tom. III., P. 517, 1828.

<sup>14)</sup> Eine der ersten *Fourneyron-Turbinen* beschreibt *Burdin* in den „*Annales des mines*“, troisième Série, Tom. X., P. 499. Im Jahre 1838 veröffentlichte *Poncelet* eine „*Théorie des effets de la turbine Fourneyron*“.

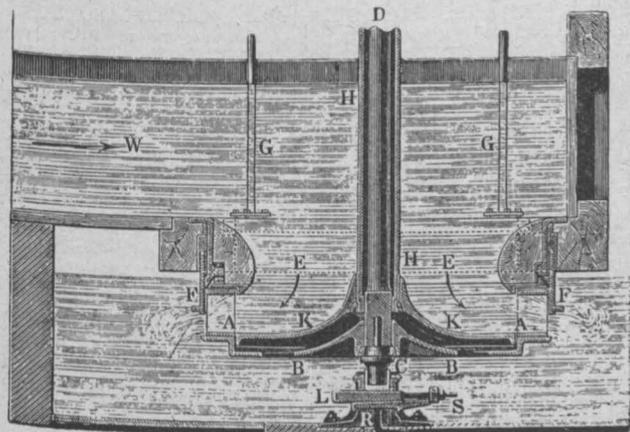


Abb. 6.

<sup>11)</sup> Aus *Weisbach*, „*Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinenmechanik*“, II. Teil, 4. Aufl., entnommen. Eingehende Beschreibung der *Cadiat-Turbine* s. *M. Armengaudaine*, „*Publication industrielle*“, Tom. II, P. 401, Pl. 34, auch *Redtenbacher*, „*Turbinen*“, 2. Aufl.

daß auf dem zuvor erwähnten feststehenden Boden eine Anzahl von Wänden angebracht wurde, welche das Wasser dem äußeren Schaufelkranz in einer zum Umfange geneigten Richtung zuführen. Es ist also bei dieser Turbine der von der Theorie geforderte Leitapparat vorhanden. Abb. 8<sup>15)</sup> zeigt eine der ersten Ausführungen der Fourneyron-Turbine in der Bauart, wie sie bei kleinem Gefälle verwendet wurde. Der Bodendruck des durch das Zuführungsrohr *A* niedersinkenden Wassers wird von dem Bodenteller *K* aufgenommen, an den sich wie bei *C a d i a t* das hohle Rohr *FF* schließt, durch welches die in einem ober Wasser als Kammlager ausgebildeten Spurlager gelagerte Welle *E* nach aufwärts geführt ist. Auf der Welle aufgekeilt ist die Radscheibe *S*, die den äußeren, in drei Etagen geteilten Schaufelkranz *C* trägt. Zur Regulierung ist eine zylindrische Schütze *D* verwendet, die durch die Stangen *dd* gehoben und gesenkt wird und aus einem hohlen gußeisernen Zylinder besteht, auf dessen Innenseiten Holz- oder Metallstücke aufgeschraubt sind, die unten zur besseren Wasserführung abgerundet sind. Bei größerem Gefälle führte Fourneyron seine Turbinen so aus, daß sich das Einfallrohr an einen vertikal stehenden zylindrischen Kessel anschloß, der an seinem Boden den Leitapparat eingebaut hatte. Der Wirkungsgrad dieser Turbinen war sehr gut. Fourneyron selbst gibt denselben sogar zu 80% an, was mit Rücksicht auf die Unsicherheit in den Wassermessungen, die heute noch besteht, damals aber gewiß noch größer gewesen sein wird, wohl angezweifelt werden darf. Die Kunde von diesem neuen Wassermotor, der von Fourneyron mit kaufmännischem Geschick eingeführt wurde, mußte auf alle, die sich schon seit Jahren und Jahrzehnten mit diesem Problem abmühten, eine anregende Wirkung ausüben. Der erträumte kleine raschlaufende Wassermotor war also doch möglich und mit gutem Wirkungsgrad ausführbar. Als gar Fourneyron im Jahre 1838 für eine Spinnerei zu St. Blasien im badischen Schwarzwalde eine Turbine baute, deren Laufrad nur 550 mm äußeren Durchmesser hatte und die als Hochdruckturbine ausgeführt bei 108 m Gefälle 2300 Umdrehungen in der Minute machte und dabei 44 PS leistete, war das Interesse für dieses Wunderwerk der Hydraulik so groß, daß viele bedeutende Maschineningenieure Deutschlands nach St. Blasien pilgerten, um sich durch den Augenschein von der Wahrheit der Meldungen zu überzeugen. Die Ausnutzung eines so bedeutenden Gefälles mußte zu jener Zeit, wo man nur Turbinen und Wasserräder für kleine und mittlere Gefälle kannte, Aufsehen erregen. Wir verlassen nun die vollbeaufschlagte Überdruckturbine, um die Heranbildung einer anderen Gruppe von Wassermotoren zu verfolgen.

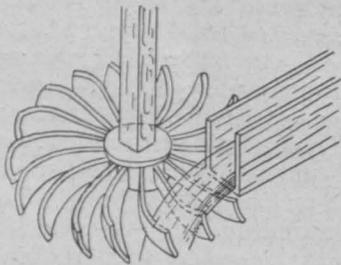


Abb. 9.

Schon vor vielen Jahrhunderten waren zum Betriebe von Mahlgängen kleine Wasserräder (s. Abb. 9) in Anwendung, die direkt auf dem unteren Ende der verlängerten hölzernen Mühlspindel sitzend, durch in einer geneigten Rinne mit großer Geschwindigkeit zuströmendes Wasser in Drehung versetzt wurden. Diese Bauweise ist auch bei mohammedanischen Völkern zu finden und wurde beim Vordringen der mohammedanischen Macht in den Balkanländern eingeführt. Heute noch laufen in Sarajewo viele auf diese Weise betriebene

<sup>15)</sup> Entnommen aus J. Buchetti, „Les Moteurs Hydrauliques actuels“, P. 82, Paris 1892.

Mühlen. Das eigentliche Wasserrad (Abb. 10<sup>16)</sup> besteht nur aus Speichen, die an einer einer Wagenradnabe ähnlichen Verdickung der vertikal laufenden Mühlspindel eingesetzt sind. Das Aufschlagwasser trifft die einzelnen Speichen, die in sehr rationeller Weise am äußersten Drittel löffelförmig ausgestaltet sind, wirkt durch Stoß treibend und fließt achsial ab. Die Wirkungsweise des Wassers ist bei diesen Rädern ähnlich jener bei den unterschlächtigen Stoßrädern. Da aber für die Abfuhr des verbrauchten Wassers infolge seiner geringen Menge keine Schwierigkeit da ist, so kann das austretende Wasser auch eine kleine Geschwindigkeit haben, bezw. dessen Energie besser ausgenutzt werden als bei den vorerwähnten Rädern.

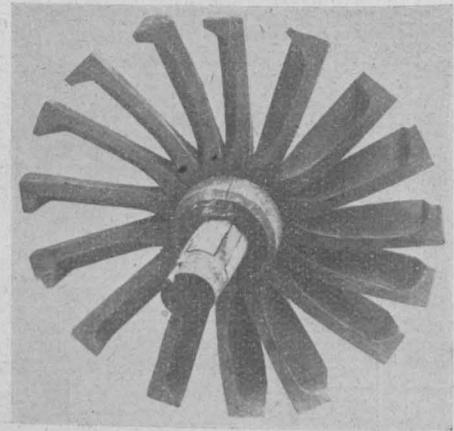


Abb. 10.

Es ist bekannt, daß zu Beginn des vorigen Jahrhunderts der französische Oberst Poncelet die unterschlächtigen Räder dadurch etwas verbessert hat, daß er statt der ebenen gekrümmte Schaufeln einführte.<sup>17)</sup> Weniger bekannt dürfte sein, daß Poncelet damals schon in einer an die Akademie eingereichten Abhandlung ein mit gekrümmten Schaufeln versehenes Rad an vertikaler Achse in Vorschlag gebracht hat, bei welchem die Wasserströmung, in einer horizontalen Ebene vor sich gehend, vom äußeren Umfange ins Innere des Rades erfolgen sollte. Der Gedanke, Räder durch den Stoß eines mit großer Geschwindigkeit auf die Schaufeln desselben stürzenden Wasserstrahles zu treiben, fand sich überhaupt seit langer Zeit auch bei verschiedenen zum Betriebe von Eisenhämmern dienenden Wasserrädern verwirklicht. Die Theorie Poncelets mußte zu einer Verbesserung derselben anregen und die durchschlagendsten Erfolge in dieser Hinsicht erzielte der Ingenieur Zuppinger der Firma Escher W y s in Zürich, welcher Räder nach der Grundidee Poncelets in äußerst vollendeter Ausführung auch für bedeutende Leistungen in großer Zahl baute. In den Jahren 1840 bis 1846 soll die genannte Firma 60 Ausführungen derartiger — Tangentialräder benannter — Motoren geliefert haben<sup>18)</sup>. In Abb. 11 erkennt man das Zulaufgerinne *A—B*, an welches sich ein düsenförmig auslaufender Rohrkrümmer ansetzt, an dessen

<sup>16)</sup> Nach einem von Oberbaurat Josef Budau der Technischen Hochschule in Wien geschenkten Rade, das demnächst seine Aufstellung im Technischen Museum finden wird.

<sup>17)</sup> Poncelet (damals Ingenieurkapitän) erhielt für die Erfindung seines Rades von der Pariser Akademie der Wissenschaften den von Montyon für Mechanik ausgesetzten Preis im Werte von F 1000. Seine diesbezügliche Abhandlung führt den Titel: „Mémoire sur les roues hydrauliques à aubes courbes, mues par-dessous suivi d'expériences sur les effets mécaniques de ses roues“. Metz 1827.

<sup>18)</sup> Die Resultate von Versuchen an zwei der ersten Zuppinger-Räder werden im „Polytechnischen Zentralblatte“ 1847 und 1849 mitgeteilt. Danach hatte das Rad in einer Spinnerei in Tanneberg bei Annaberg einen Wirkungsgrad von 0,75 bei voller Beaufschlagung. Zuppinger selbst schrieb: „Bemerkungen über den Wirkungsgrad hydraulischer Motoren“ im „Zentralblatte für die deutsche Papierfabrikation“, Bd. 4, 1856, S. 26.

engster Stelle bei *C* durch einen mittels Zahntrieb *E* zu betätigenden Schieber *D* der Austrittsquerschnitt verengt werden kann. Der Schaufelkranz *F* ist mittels eines glockenförmigen Radtellers *G* durch die Nabe *H* mit der Vertikalwelle, die im Halslager *K* geführt ist, verkeilt. Der Unterwasserzapfen ist an einer Gußplatte *V* angebracht, die nebst dem Rohrkrümmer auf Fundamentblöcken *P—Q* befestigt ist.

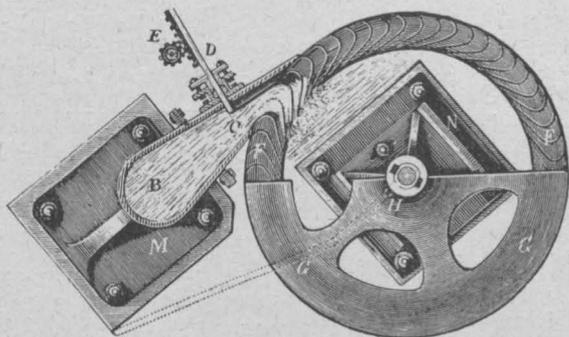
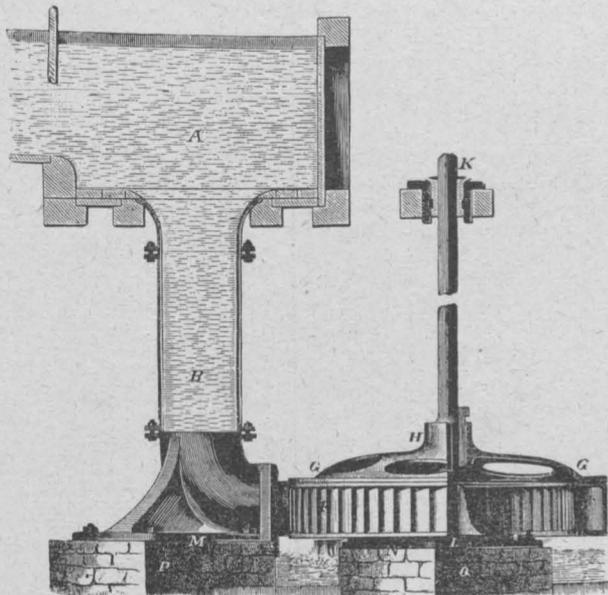


Abb. 11.

Da sich um die Mitte des Jahrhunderts infolge der Beendigung der 48er und der darauffolgenden Kriegswirren in Mitteleuropa ein starker Aufschwung in Industrie und Gewerbe vollzog, der einen vermehrten Bedarf an Betriebskraft zur Folge hatte, wurde der Ausnutzung bestehender Wasserkräfte große Aufmerksamkeit geschenkt und da zeigte sich nun ein den Überdruckturbinen anhaftender Mangel, nämlich daß, wenn das zu ihrem Betriebe nötige Wasser nicht in voller Menge vorhanden ist, ihr Wirkungsgrad, bzw. ihre Leistung ganz unverhältnismäßig zurückgeht. Es ist dies ein im Wesen der Maschinen begründeter, allen vollbeaufschlagten Überdruckturbinen anhaftender Übelstand, der namentlich dort sehr fühlbar wurde, wo eine einzige Turbine bestimmt war, das ganze Wasser des betreffenden Wasserlaufes aufzunehmen. Denn in wasserarmen Zeiten konnten damit nicht alle Maschinen betrieben werden, die ein vor der Turbine bestandenes Wasserrad noch betrieben hatte.

Dieser Übelstand dürfte wohl die Erfindung der axialen Freistrahlturbinen gefördert haben, die dem französischen Zivilingenieur Girard zugeschrieben wird, bei der das Wasser beim Übertritt aus dem Leitrad in das Laufrad eine dem ganzen Gefälle entsprechende kinetische Energie hat, so daß infolge der durchaus gleichen Druckverhältnisse in den beaufschlagten sowie in den nicht gefüllten Laufradzellen eine Anpassung der Turbine an verschiedene Wassermengen ohne erhebliche Verminderung des Wirkungsgrades gewährleistet ist.

Auch um die Mitte des vorigen Jahrhunderts kamen durch Schwamkrug in Freiberg Räder zur Ausführung, bei welchen das Wasser nach dem Fourneyron-Prinzip den Schaufelkranz von innen nach außen durchströmt. Doch dürfte das Gesetz der Freistrahlgwirkung, soweit sich aus Abb. 12, die eine der ersten Ausführungen Schwamkrugs darstellt<sup>19)</sup>, erkennen läßt, dem Erbauer noch nicht klar gewesen sein, da er sonst unbedingt, um einen Stau im Spalte zwischen Leit- und Laufrad zu vermeiden, eine Verbreiterung des Laufrades an der Austrittsstelle angeordnet hätte, die zur ungehinderten Ausbildung des Strahles nötig ist und sich sowohl bei den Konstruktionen Girards als auch aller seiner Nachfolger im Bause von Freistrahlturbinen vorfindet.

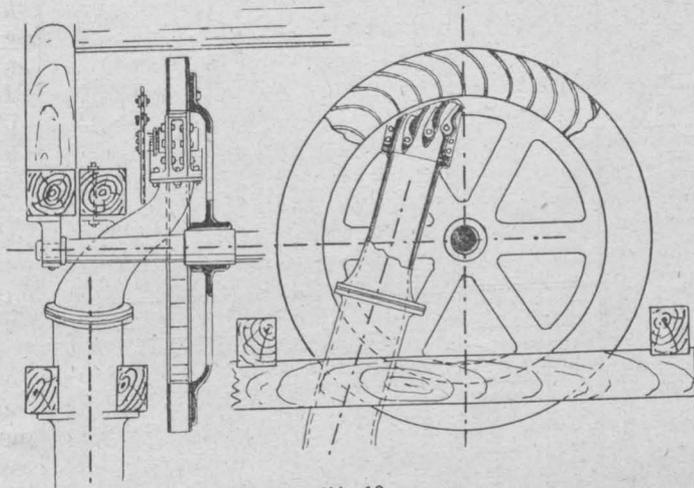


Abb. 12.

Girard kann wohl mit Recht als einer der hervorragendsten Maschineningenieure bezeichnet werden. Die Anzahl der von ihm ausgeführten, durch die Genialität der Konstruktion oft überraschenden Turbinen ist überaus groß. Nicht immer hat sich dabei Girard auf dem richtigen Wege gefunden, manche der von ihm ausgeführten Turbinenanordnungen läßt dies erkennen. Es gehören dazu Druckturbinen ohne Leitapparat, darunter eine Schraubenturbine (1853) mit horizontaler, in der Richtung des fließenden Wassers liegender Welle, bei welcher das Rad mit schraubenförmigen Schaufelflächen ausgestattet ist. 1849 erfand Girard eine hydro-pneumatische Turbine, deren charakteristische Eigenschaft darin besteht, daß Leitschaufeln und Laufrad von einem luftdicht ins Unterwasser tauchenden Gehäuse umgeben sind, in welchem Luft durch eine von der Turbinenwelle aus angetriebene Kompressionspumpe soweit komprimiert wird, daß sie den Unterwasserspiegel stets bis unter die Ausflußöffnungen des Turbinenlaufrades herunterdrückt, wodurch ein Eintauchen des Laufrades ins Unterwasser vermieden wird.<sup>20)</sup> Von Girard rührt auch die in der Folge bis zu Beginn dieses Jahrhunderts überaus zahlreich ausgeführte Regulierung mit Steck-schaufeln her. (Schluß folgt.)

<sup>19)</sup> Nach dem „Freiberger Jahrbuch für den Berg- und Hüttenmann für 1849“, S. 32.

<sup>20)</sup> Nach Versuchen von Tresca soll der Wirkungsgrad solcher Turbinen bei Gefällen von 4 bis 12 m von 65% bis 75% betragen haben.

# Tabellarische Übersicht zur Regierungsvorlage in der XXI. Session des Jahres 1913, betreffend finanzielle Beteiligung des Staatsschatzes am Baue und Betriebe von Eisenbahnen, nach Kronländern geordnet.

Zusammengestellt von Ing. Hermann Hüller.

Kronland	Auf Tafel	Im Verzeichn. <sup>s</sup>	Art der staatl. Beteiligung	Zahl	Bezeichnung der Bahnlinie	Art der Ausführung	Länge in km	Gesamtkosten in Kronen	Beteiligung			Artikel des Gesetzes	Seite des Motivverrichtes	Notizen aus dem Motivenbericht		
									des Staates	des Landes	der Interessenten					
Niederösterreich	I	I	Staatsgarantie	4	Edlitz-Grimmenstein-Kirchschlag	normal-spurige Lokalbahn	24.6	4,300.000	3,500.000	400.000	400.000	II	29	Für Approvisionnement Wiens, Vieh- und Fleischhandel, Milch, Butter, Obst, Holzindustrie, Eisenbahnschwellen, Lang-, Bau- und Schnittholz.		
				5	Martinsberg-Gutenbrunn-Weitenegg		38.4	9,500.000	8,650.000	400.000	450.000		29	Fortsetzung der Lokalbahn Schwarzenau-Zwettl-Martinsberg-Gutenbrunn durch das Weittelal für Lokalverkehr, industrielle Entwicklung, Anschluß an die Lokalbahn Mauthausen-Grein-Krems.		
				6	Pöchlarn-Kleinpöchlarn		3.0	5,000.000	4,700.000	300.000			30	Nord-südliche Verbindung zwischen K. F. J. B. und K. E. B. zwischen Linz und Krems.		
	II	II	Staatssubvention	50	Gänserndorf-Siebenbrunn-Leopoldsdorf	schmal-spurige Lokalbahn	11.6	1,800.000	180.000	1,620.000	—	VI	54	Verbindung der bestehenden Landesbahnstrecken Gänserndorf-Gaunersdorf-Mistelbach mit Siebenbrunn-Leopoldsdorf-Engelhartstetten-Orth.		
				51	Krems-Gföhl		26.5	7,100.000	1,400.000	5,000.000	700.000		55	Verbindung des unteren Kremstales und des Gerichtsbezirkes Gföhl mit dem niederösterreichischen Waldviertel. Industrie und Waldreichtum, Haferausfuhr, Futtermittel, Hornvieh und Wein.		
				52	Litschau-Neubistritz		14.9	1,800.000	270.000	1,260.000	270.000 hievon Böhmen 180.000		56	Kürzere Zufahrt nach Wien und Verkehrshebung an beiden Anschlußbahnen. Erschließung des holzreichen Gebietes an dieser Linie.		
				53	Stammersdorf-Jedlersdorf		3.6	2,500.000	250.000	2,250.000	—		56	Kürzester Anschluß der niederösterreichischen Landesbahnen (Marchfeldbahn) nach Wien.		
	Oberösterreich	I	I	Staatsgarantie	7	Braunau am Inn-Ziegelhaiden	normal-spurige Lokalbahn	46.0	7,100.000	6,330.000	270.000	500.000	II/ XIV	24/31	Von der Salzburger Eisenbahn- und Tramway-Gesellschaft: Land- und Forstwirtschaft, Milch, Butter, Obst, Getreide, Heu, Vieh nach Salzburg; steigende Holzausfuhr. Größere Brauereien, Ziegeleien, Säge- und Kunstmühlen, Fortsetzung der Tauernbahn.	
					8	Haag-Pram-Haag		7.3	1,200.000	960.000	240.000			II	31	Elektrischer Betrieb wie auch auf der bestehenden Lokalbahn Lambach-Haag, mittels deren Anschluß an die Staatsbahnlinie Neumarkt-Kallham-Ried.
					9	Prärgarten-Unterweißenbach		32.5	6,000.000	5,200.000	800.000				32	Forstwirtschaft und Viehzucht; von der k. k. St. B.-Linie St. Valentin-Budweis südöstlich in das Tal der Schwarzen Aist, Tragwein, Zell bei Zellhof, Naarnbachtal.
II		II	Staatssubvention	54	Gmunden-Weyregg	schmal-spurige Lokalbahn	22.1	2,040.000	250.000	Rest Prioritätstitres		VI	56	Neuer Aufschwung des Fremdenverkehrs im Salzkammergut und ökonomischere Holzverwertung.		
				55	Ried-Vöcklamarkt-Attersee		42.3	3,174.000	840.000	einschließl. Prioritätstitres 2,334.000			57	Erschließung des Bezirkes Frankenmarkt zum Verkehr nach dem Attersee und zur Brauerei Zipf.		
				56	Steyregg od. Urfahr-Leonfelden		38.9	7,000.000	2,000.000	5,000.000			58	Verbindung des mittleren Mühlviertels, Leonfelden, mit Linz. Land- und Forstwirtschaft, auch Wasserkraftausnützung sind im Steigen.		
				57	Mauterndorf-Unterweißburg		12.3	1,160.000	450.000	Stm. 550.000 Salzb. 100.000 650.000	60.000		58	Waldgebiet des oberen Mur- und Zederhaustales, Fortsetzung der Muralbahn.		
III		III	St.-B.-Bau.	84	Aigen-Schlägl-Schwarzbach-Stuben	normalspr. Lokalbahn	23.0	3,800.000	3,640.000	60.000	100.000	VIII	73	Westliches Mühlviertel braucht Verkehrswege zur Verwertung vorhandener Bodenprodukte nach Böhmen, wodurch auch Fruktifizierung der Mühlkreisbahn und der staatseigenen Lokalbahn Budweis-Saltau erfolgt.		
	III			III	St.-B.-Bau.	I	Gleisdorf-Hartberg	normalspr. H. II. Ranges	38.8	15,800.000	14,600.000		1,200.000		VI	27
58		Feldbach-Gleichenberg-Radkersburg	normal-spurige Lokalbahn			37.1	8,525.000	2,000.000	800.000	995.000 Rest Prioritätstitres	59	Reich an Naturprodukten zur Approvisionnement für Graz; natürliche Fortsetzung der Wechselbahn nach Süden.				
59		Luttenberg-Friedau	20.8			2,315.000	1,040.000	250.000	Rest Prioritätstitres	59	Fortsetzung obigen Projektes nach Süden mit Transitverkehr. Bodenkultur, besonders Weinbau, Viehzucht, Ziegeleien.					
60		Seebach-Turnau-Gußwerk	schmal-spurige Lokalbahn			37.0	11,372.000	3,000.000	1,500.000	Rest Prioritätstitres	60	Fortsetzung der bestehenden steiermärkischen Landesbahn Kapfenberg-Au-See-wiesen an die niederösterreichisch-steiermärkische Alpenbahn; wichtig für Personenverkehr. Holz, Erze, Magnesiaausfuhr und Lebensmittelaufuhr.				
61		Weiz-Birkfeld	23.9			6,400.000	600.000	300.000	300.000 Rest Prioritätstitres	61	Holzausfuhr.					
III	III	St.-B.-Bau.	87	Heilenstein-Fraßlau-Mötnig	normalspr. Lokalbahn	18.0	3,600.000	3,320.000	280.000		VIII	75	Kürzere Verbindung mit Laibach über Heilenstein-Mötnig. Antimon, Kupfer, Zink und Quarz, Kohlenlager und Holz, für Aufschwung der Kalköfen und Tonwerke.			

Land	Kategorie	Garantie	St. B. Bau.	Linien	Strecke	Spurweite	Länge	Kosten	Einnahmen	Verkehr	Anmerkungen				
												km	m	fl. Sch.	fl. Sch.
Kärnten	III	I	Staatsgarantie	10	Hermagor—Kötschach	normal-spurige Lokalbahn	31-0	4,100.000	3,850.000	200.000	50.000	II 33 Holztransporte, die bisher per Achse über den Gaillbergsattel nach Oberdrauburg kommen. Lohstampfen, Holzschleifereien mit disponibler Wasserkraft.			
					11	Klagenfurt—Völkermarkt	normal-spurige Lokalbahn	34-0	5,430.000	4,344.000	1,086.000	II 33 Völkermarkt ist Marktstätte für Vieh. Klagenfurt erhält neue Approvisionierungsquellen.			
		III	St. B. Bau.	85	Kolbnitz oder Pusarnitz—Obervellach (Außerfragant)	schmal-spurige Lokalbahn	20-0	2,450.000	2,330.000	120.000	VIII 74 Aufschwung für mittleres Mölltal, woraus Holz gefloßt wird, und Fremdenverkehr zum Glocknergebiet, auch Erneuerung des Fragner Kuperbergwerkes.				
III	IV	III	St. B. Bau.	86	Domschale—Glogowitz	normalspr. Lokalbahn	17-6	3,000.000	2,760.000	240.000	VIII 75 Siehe bei Steiermark, Zahl 87.				
Küstenland	IV	I	Staatsgarantie	2	Görz—Cervignano	normalsp. H. II. Ranges	34-2	9,840.000	8,840.000	1,000.000	—	—	II 28 Landwirtschaft und Viehzucht, Wiesen, Maulbeerblätter; aufstrebender Hafen von Monfalcone und Kurort Grado.		
					12	Ronchi—Monfalcone Hafen samt Verbindungslinie zur Schlepfbahn Monfalcone—Hafen Rosega	normal-spurige Lokalbahn	6-2	3,080.000	2,780.000	300.000	—	—	II 34 Schienenverbindung der neuen Hafenanlage mit dem bestehenden Eisenbahnnetz zur Erleichterung des italienischen Friaul-Handelsverkehrs, nach Aufstellung der k. k. priv. Friauler Eisenbahngesellschaft.	
					13	Salvore—Umago	schmal-spurige Lokalbahn	7-1	820.000	738.000	—	82.000	—	—	— 35 Landseitige Verbindung der Hafenstadt Umago in Istrien, bezweckt Zufuhr der Bodenprodukte des Hinterlandes, Wein, Öl, Bausteine und Holzexport nach Italien.
		II	St. Sub.	62	Opčina—Sesana	schmal-spurige Lokalbahn	6-1	650.000	100.000	550.000	—	—	VI 61 Fortsetzung der schmalspurigen elektrischen Kleinbahn Triest—Opčina nächst Prosecco; bezweckt Verbindung des Amtssitzes Sesana mit Triest billiger und rascher, besonders für Gemüse, Obst und Milch.		
		III	Staatsbahnbau	81	Opčina—Herpelje-Kozina	normalsp. H. II. Ranges	17-4	5,100.000	5,100.000	—	—	—	VIII 71 Bezweckt Ausschaltung verlorener Steigung zwischen den neuen Alpenbahnen und adriatischem Meere nebst Überlastung des Staatsbahnhofes in Triest.		
		94	St. Luzia-Tolmein Tolmein	normalspr. Lokalbahn	5-7	3,000.000	3,000.000	—	—	—	—	VIII 79 Flitscher und Karfreiter Bezirk braucht für Scheit- und Nutzholzaufuhr dieses Verkehrsmittel; auch Viehzucht, Molkerei und Wasserkräfte bieten größeren Aufschwung.			
		Tirol	V	I	Stg.	15	Lavis—Cembra	schmal-spurige Lokalbahn	13-5	4,200.000	3,680.000	400.000	120.000	II 36 Erschließung des südlichen Avisiotales für Fremdenverkehr auch zum Cembratale.	
63	Lienz—Windischmatri						28-3		2,930.000	1,630.000	780.000	520.000	VI 62 Holz- und Mineralschätze, Brauerei in Falkenstein bei Lienz, Zellulosefabrik in St. Johann im Walde; Pferde- und Hornviehzucht. Entwicklung des Fremdenverkehrs, der jetzt mittels Tauernbahn vorbeiführt.		
II	Staatsubvention			64	Neumarkt—Tramin—Predazzo (Moena)	schmal-spurige Lokalbahn	45-7	9,300.000	2,300.000	1,000.000	1,000.000	Rest Prioritätstitres	VI/ VII 20/ 62 Fremdenverkehr, Holz- und Viehzucht. Eingang durch das Avisiotal in den schönsten Teil des Dolomitengebietes. Staatsbetrieb vorausgesetzt.		
					65		Toblach—Cortina d'Ampezzo	29-5	5,700.000	1,000.000	500.000	700.000	Rest Prioritätstitres	VI 63 Elektrisch betriebene Touristenbahn. Rentabilität durch Personenverkehr allein gewärtigt. Bleibergwerk in Auronzo bei Schludersbach.	
					66		Trient—Sarche—Tione m. Abzweig. Sarche—Arco (Riva)	60-0	21,750.000	5,500.000	1,200.000	1,500.000	Rest Prioritätstitres	VI 63 Elektrisch zu betreiben, Holzexport, Vieh, Molkereiprodukte, Wein, Baryt, Marmor.	
					82		Landeck—Pfunds	30-0	23,500.000	23,500.000	—	—	—	VIII 72 Ein im Aufschwung Tirols zurückgebliebener Landesteil, Fremdenverkehr auch im Winter wegen Sport zu gewärtigen. Stamm- und Brennholz, Mineralschätze, Viehzucht.	
III	St. B. Bau.			14	Bezau—Schoppernaut	schmalspr. Lokalbahn	16-4	3,200.000	2,800.000	400.000	außerdem Nominal 130.000 in Aktien bestehender Bahnen	III/ IV 35 An die bestehende Bregenzerwaldbahn angliedernd im Tale der Bregenzerache als Verbindung zum Rheintale und zu Bregenz. Aufschwung des Fremdenverkehrs, der Stickerei, Vieh- und Holzverwertung.			
		X	III		Staatsbahnbau	83	Zara—Benkovac	normalsp. H. II. Ranges	34-0	10,200.000	10,200.000	—	—	III A 73 Wirtschaftliche Hebung, Geleise zum alten Hafen von Zara; Anbau für Insektentpulverblüten im Hinterland Zaras; Obst und Maraschino.	
93	Kaštel Sućurac—Traù			normalspr. Lokalbahn			16-5	2,500.000	2,500.000	—	—	—	III A 78 Aufschwung des Fremdenverkehrs zum Hinterland, Wein- und Tabakbau, Mandeln und Oliven, Wolle. Küstenstrich Spalato—Traù als Riviera erfordert dies Verkehrsmittel.		
Böhmen (s. a. N. Ö. Verz. II, Z. 59, u. O. Ö. Verz. III, Z. 81.)	VI	I	Staatsgarantie	16	Arnau—Königinhof	normalspurige Lokalbahn	18-6	3,630.000	2,541.000	—	1,089.000	—	II 19/ 37 Industrireiche Gebiete von Arnau und Königinhof, auch dicht bevölkert und fruchtbarer Boden.		
					17		Dobrenitz—Syrowatka—Sadova—Dohalitz	17-5	2,070.000	1,449.000	621.000	—	—	II 37 Einbindung der Stadt Nechanitz, Sitz der Lokalbehörden, in den Bahnverkehr. Zuckerfabriken, Weberei, Maschinenfabriken, Mühlen, Bräuhaus und Meierhöfe.	
					18		Haid—Pfraumberg	14-5	1,500.000	1,050.000	450.000	—	—	II 38 Bedeutende Forstwirtschaft, Landwirtschaft und Viehzucht. Glasindustrie im Bezirke Pfraumberg; Steinbruchbetriebe.	
					19		Horitz—Königinhof—Schwadowitz—Eipel	60-0	12,500.000	8,750.000	3,750.000	—	—	II 19/ 38 Anschluß an das preußische Eisenbahnnetz nächst Schlaney ab Nachod, k. k. St.	
					20		Humpoletz—Patzau	39-0	4,660.000	3,262.000	466.000	932.000	—	—	II 39 Land- und Forstwirtschaft.
					21		Klattau—Planitz	19-5	2,030.000	1,421.000	609.000	—	—	—	II 39 Land- und Forstwirtschaft.
					22		Kleinkahn—Peterswald	10-6	1,938.000	1,357.000	581.000	—	—	—	II 40 Industrieorte Tyssa und Peterswald: Knopf- und Metallwarenindustrie, Land- und Forstwirtschaft.
					23		Komotau—Postelberg	27-0	4,450.000	2,115.000	—	2,335.000	—	—	II 40 Dichtbevölkertes Tal des Komotauerbaches mit Zuckerrüben- und Hopfenbau nebst Industrieaufschwung, Braunkohle.

Kronland	Auf Tafel	Im Verzeichnis	Art der staatl. Beteiligung	Zahl	Bezeichnung der Bahnlinie	Art der Ausführung	Länge in km	Gesamtkosten in Kronen	Beteiligung			Artikel des Gesetzes	Seite des Motivberichts	Notizen aus dem Motivenbericht			
									des Staates	des Landes	der Interessenten						
Böhmen (siehe auch N.-Ö.: Verzeichnis II, Z. 52, und O.-O.: Verzeichnis III, Z. 84)	VI	I	Staatsgarantie	24	Kreibitz-Teichstadt—Niederkreibitz	normalspurige Lokalbahn	8·4	1,600.000	1,000.000	600.000		II.	41	Dichtbevölkertes Tal des Kreibitzbaches, hat mannigfache bedeutende Industrie: Garnspinnerei, Zwirnererei, Sägewerke, Glas-, Schokoladefabrik, Kartonageerzeugung.			
				25	Münchengrätz—Böhm. Aicha		20·8	3,620.000	2,534.000	1,086.000			41	Dichtbevölkerte Gegend mit wertvollen Wasserkraften des Moheka- und Jeschkenbaches. Land- und Forstwirtschaft.			
				26	Pilgram—Rothřečitz		15·1	2,500.000	1,750.000	750.000			41	Land- und Forstwirtschaft mit hieran anknüpfenden Industrien.			
				27	Pilsen—Manetin—Netschetin		44·5	6,245.000	4,371.000	1,873.500			42	Landwirtschaft, Kohle- und Kaolinlager noch ohne Entwicklung; Schieferbrüche.			
				28	Schüttenhofen—Bergreichenstein (Wottawatalbahn)		18·5	3,960.000	3,295.000	396.000	269.000		43	Holz- und Torfreichtum des Böhmerwaldes mit Wasserkraften brachten schon industrielle Entwicklung herein.			
				29	Sonnenberg—Christofhammer		11·6	1,600.000	1,200.000	240.000	160.000		43	Ab ausschließlich privilegierter Buschtährader Eisenbahn in das Tal des Bresnitzerbaches; Notstand am Kamme des Erzgebirges, sehr arme Gegend.			
				30	Thoway—Stepanow—Zruč		10·0	1,860.000	1,302.000	558.000			43	Land- und Forstwirtschaft. Ermöglichung industriellen Aufschwunges.			
				31	Unterkralowitz—Čechtitz		12·7	1,850.000	1,295.000	555.000			44	Land- und Forstwirtschaft mit anschließender Industrie; auch Mühlen, Ziegeleien, Brauereien, Spiritusbrennereien, Stärke, Bretter- und Schindelsäge.			
				32	Wegstädtl—Dauba		26·3	4,000.000	2,800.000	600.000	600.000		44	Bezirk Dauba ist nur an der Peripherie von Bahnen berührt und folglich dessen wirtschaftliche Entwicklung zurückgeblieben. Land- und Forstwirtschaft, besonders Hopfen.			
				II	Staatsubvention		67	Annathal—Rothau—Neudek	17·7	4,115.000	543.000		3,027.250	543.850	VI.	64	Von der ausschließlich privilegierten Buschtährader Bahn abzweigend; Schleppgleise zu den Eisenwerken in Rothau und Schindwald, auch Halbfabrikate von Neudek. Basaltbrüche bei Hejnrichsgrün als Schotter.
							68	Bechin—Moldauthein	12·5	2,364.000	435.800		1,718.700	209.500		64	Elektrisch zu betreiben, fruktifizierende Rückwirkung auf die Lokalbahn Tabor—Bechin. Land- und Forstwirtschaft, Tonwarenfabrik, Brauhäuser, Spiritusbrennerei und Mühlen.
							69	Böhm. Brod—Mochow	11·6	1,750.000	140.000		1,190.000	420.000		65	Fruchtbare Landwirtschaft, besonders Zuckerrüben zur Abfuhr nach Böhmisch-Brod, Mochow, Auwal. Hebung des Lokalbahnverkehrs.
	70	Jenschowitz—Melnik	9·5			2,950.000	600.000	2,350.000		65	Intensiver landwirtschaftlicher Betrieb, besonders Zuckerrübe. Mitbenutzung des 1·6 km langen Schleppgleises zum Umschlagplatz Melnik. Verbindung anderer landesgarantierter Lokalbahnen.						
	71	Tabor—Jungwoschitz	20·7			2,779.000	518.500	2,020.500	240.000	66	Fortsetzung der elektrisch betriebenen Lokalbahn Tabor—Bechin, um das nordöstliche Gelände von Tabor dem Verkehr zu erschließen für Land-, Forst- und Viehwirtschaft, auch Goldbergbau bei Rodna.						
	88	Hohenelbe—Schwarzenthal	9·2			1,950.000	1,800.000	—	150.000	VIII.	76	Mit Schleppgleis zu Kalkwerken, Marmormehl- und Terrazzowerken. zwischen Hohenelbe und Mittellangenau. Industrieller Aufschwung.					
	89	Nachod—Grenze	1·5			700.000	525.000	—	175.000		76	Erleichterung für Zufuhr preußischer Kohle zur dortigen Industrie ohne Ver-schiebung bestehender Verkehrsverhältnisse zum Nachteil österreichischer Linien.					
	90	Petschek—Bad Poděbrad	10·2			3,220.000	2,254.000	966.000			77	Begünstigung der Ausfuhr dortiger Landwirtschaftsprodukte nebst Zufuhr von Baumaterialien von zwei bestehenden Staatsbahnhauptlinien, welche hiemit verbunden werden.					
	91	Schluckenau—Sohland	6·7			2,000.000	1,460.000	—	540.000	77	Dichtbevölkerter Industriebezirk mit sächsischem Grenzverkehr.						
	Mähren	VII	I	Staatsgarantie	33	Groß-Meseritsch—Křižanau einschließlich Umliegung der Endstrecke Km. 20 bis 23 Stb. Studenetz-Gr.-Mes.	normalspurige Lokalbahn	17·0	2,800.000	2,390.000	260.000	150.000	II	45	Land- und Forstwirtschaft mit industriellem Aufschwung.		
					34	Mähr.-Schildberg—Mähr.-Trübau		30·0	6,500.000	5,700.000	600.000	200.000		46	Bedeutende Forstwirtschaft, Steinlager; Granit, Marmor, Sandstein; Landwirtschaft; Verbindung mit Brünn.		
					35	Nikolsburg—Untertannowitz		6·7	680.000	460.000	120.000	100.000		46	Vorwiegend Landwirtschaft, Kalköfen und große Molkerei in Bergen.		
36					Tetschitz—Groß-Bittesch	22·8		3,560.000	2,935.000	440.000	185.000	47		Reiche Lager von Kaolin, Eisenerz, Bau-, Pflaster- und Kalkstein.			
37					Trebitsch—Schelletau	23·0		3,600.000	2,840.000	460.000	300.000	47		Markt Schelletau für Absatz nach Brünn. Waldreichtum, intensive Landwirtschaft und Viehzucht harren der Angliederung an Markt der Stadt Trebitsch.			

Mähren-Schles.	Mähren	VII	I	Staatsgarantie	38	Wsetin (Austy)—Wall-Klobouk	normalspurige Lokalbahn	23·3	3,720.000	2,990.000	460.000	270.000	II	48	Rationeller Ackerbau und Forstwirtschaft, besonders Getreide und Heu, Bau- und Nutzholz, Obst, Pferde-, Rinder- und Schafzucht, Holzwaren, Hunyastoffe, Hunyaschuhe.	
					39	Zdounek—Koritschan		26·0	4,265.000	3,245.000	520.000	500.000	II/ XIV	24/ 48	Land- und Forstwirtschaft leiden durch ungünstige Straßen. Zborowitzer Zuckerfabrik, Mälzerei in Zdounek, Spiritusbrennerei, Glashütte, Möbelfabrik, Rohrflächware und kleinere Ziegeleien; Brettsägen, Mühlen, Steinbrüche.	
					40	Grätz—Wagstadt mit Abzweigung Neuhof—Fulnek		31·8	8,000.000	6,930.000	Schles. 500.000 Mähren 40.000 540.000	530.000	II	49	Direkter Anschluß der Städte Wagstadt, Fulnek, Wigstadt an Troppau.	
			II	St.-Subv.	72	Mährisch-Neustadt—Langendorfer Grund		9·1	1,450.000	770.000	180.000	200.000 Rest Anleihe	VI/ IX	22/ 66	Industriereiche Gemeinden Oberlangendorf und Unterlangendorf, nebst Land- und Forstwirtschaft im Hinterland Oswalatal. Holzreichtum, Stein- und Schotterlager, Kalkbrüche.	
					73	Possitz-Joslowitz—Joslowitz Markt		10·6	1,570.000	800.000	200.000	400.000 Rest Anleihe	VI	67	Joslowitz, Erdberg und Tajax im fruchtbaren Süd-Mähren mit Ackerbau, Weinbau und Milchwirtschaft in Verkehr anzuschließen.	
Schlesien	VII	II	Staatssubvent.	I	41	Obersdorf—Hermannstadt	normalspur. Lokalbahn	17·0	3,000.000	2,700.000	204.000	96.000	II	50	Industriereiche Gegend, Eisen- und Kupferwerke, bedürfen des Eisenbahnanschlusses vom Goldoppatal, wo sonst Auflassung droht.	
					74	Chybi—Schwarzwasser	schmalspur. Lokalbahn	5·2	440.000	120.000	50.000	270.000			67	Diese Bahn wurde bereits am 10. Februar 1911 eröffnet als Straßenbahn. Wiederholte Hochwasserkatastrophen brachten mißliche Lage früher.
					75	Schönbrunn-Witkowitz—Königsberg i. Schl.	normalspurige Lokalbahn	7·4	1,060.000	240.000	91.300	430.000 Rest Anleihe	VI	67	Bereits am 8. Dezember 1911 eröffnet. Arbeiter von Königsberg und Umgebung sollen hierauf den täglichen Weg zum Ostrauer Kohlenrevier finden, also lebhafter Personenverkehr. Fruchtbare Ackerboden für Rübe, Gerste. Viehzucht braucht Futtertransport.	
					76	Weidenau in Österr.-Schlesien—Grenze		2·1	414.000	96.000	—	318.000			68	Bereits am 5. Dezember 1911 eröffnet. Industrielle Bedeutung, hochentwickelte Steinindustrie mit Ausfuhr unter Konkurrenz.
Galizien	VIII	I	Staatsgarantie	III	3	Jasło—Grabiny (Debica)	normalsp. H. II. Ranges	44·0	12,800.000	12,589.000	500.000 Nominale in Aktien bestehend. Bahnen	211.000	II	28	Hebung von Landwirtschaft und Industrie, Ausnützung der Wasserkräfte, Tiefbohrungen bei Zawadka erwiesen Naphthaterrain.	
					42	Krosno—Brzozów		30·0	7,000.000	5,250.000	1,750.000			50	Dichtestbevölkerter Bezirk Galiziens, rationelle Forstwirtschaft, Naphthaindustrie, Branntweinbrennerei, Viehzucht.	
					43	Podhajce—Wiśniowczyk		23·8	4,250.000	3,187.500	1,062.500			51	Landwirtschaft mit Angliederung von Industrie braucht billige Kohlenzufuhr.	
					44	Przemyśl—Krasieczyn		24·0	5,000.000	3,750.000	1,250.000			51	Intensive Forstwirtschaft und hochentwickelte Viehzucht, Bierbrauerei in Krasieczyn, Brennereien und Brettsägen.	
					45	Wieliczka—Myślenice—Mszana dolna		56·0	13,000.000	10,125.000	2,375.000	500.000			52	Landwirtschaft im nördlichen, Forstwirtschaft im südlichen Teil, auch Viehzucht.
					77	Altsandez—Szczawnica		38·0	9,000.000	4,000.000	4,500.000	500.000			69	Verbindung des Dunajectales zwischen Nowy-Targ (Neumarkt) und Altsandez, mit Naturschätzen, Kupfer- und Eisenerzgruben, Papierfabriken, Brettsägen und Brennereien.
		II	Staatssubvention	78	Kolomea—Kosów—Kuty		45·6	10,900.000	4,950.000	5,450.000	500.000	VI	69	Land- und forstwirtschaftlich produktiv (besonders staatlich).		
				79	Rzeszów—Nisko		82·0	9,300.000	3,100.000	5,400.000	800.000		70	Erschließung von nördlichen Landesteilen für Massenverkehr der land- und forstwirtschaftlichen Produkte, Vieh, Fleisch, Eier, Butter; Waldausbeute und Grubenschotter.		
				80	Złoczów—Sassów—Uzsnia		15·5	1,930.000	337.000	300.000	150.000 Rest Anleihe	VI/ VII	20/ 70	Bedeutende Industrie mit weiterem Aufschwung, auch Rohprodukte, Steinbrüche, Braunkohlenlager, Buchenwald.		
				92	Jasło—Zmigrod		17·0	4,200.000	4,130.000	250.000 Nominale in Aktien bestehend. Bahnen	70.000	VIII	78	Galizisch-ungarischer Wechselverkehr südwestlich der galizischen Transversalbahn.		
		Gal.-Buk.	VIII IX	I	Stg.	49	Wiznitz—Kuty		4·2	975.000	925.000	50.000		II	54	Naturschätze bei Kuty sind zeitweilig durch Wasser im Czeremoszfluß abgeschnitten; auch die Lokalbahn Nepolokoutz—Wiznitz wird hiedurch Aufschwung finden.
						Bukowina	IX	I	Staatsgarantie	46	Brodina—Seletin	schmalspr. Lokalbahn	21·0	2,110.000	1,650.000	300.000
47	Okna—Onuth—Samuszyn	normalspurige Lokalbahn	13·7	975.000	975.000					—	—	II	53	Ansatz zum Dniesterumschlag beim Ort Samuszyn für Ausfuhr von Bau-, Schnitt- und Brennholz aus der südlichen Bukowina. Anfang des Rübenanbaues bei intensiver Tätigkeit der Bukowinaer Zuckerfabriken.		
48	Sereth—Synoutz Grenze		5·2	378.000	338.000					40.000	—		53	Fortsetzung der Linie Hliboka-Sereth der Neuen Bukowinaer Lokalbahn-Gesellschaft durch ausgezeichnetes Ackerland. Rumänisches Brennholz kommt herein, kann bis Norddeutschland gelangen und hiedurch die k. k. St. B. fruktifizieren.		

	Bahnlinien	Art der Ausführung	Länge in km	Gesamtkosten K	Beteiligung des Staates
<b>Zusammen:</b>					
laut Verzeichnis I (Staatsgarantie)	44	normalsp.	1036.6	205,866.000	167,376.000
	5	schmalsp.	90.5	16,330.000	14,068.000
	49	überhaupt	1127.1	222,196.000	181,444.000
laut Verzeichnis II (Staatssubvention)	18	normalsp.	394.3	71,722.000	22,001.200
	13	schmalsp.	353.8	73,816.000	17,460.000
	31	überhaupt	748.1	145,538.000	39,461.200
laut Verzeichnis III (Staatsbahnbau)	13	normalsp.	206.8	66,770.000	64,189.000
	1	schmalsp.	20.0	2,450.000	2,330.000
	14	überhaupt	226.8	69,220.000	66,519.000
in Summa	75	normalsp.	1637.7	344,358.000	253,566.200
	19	schmalsp.	464.3	92,596.000	33,858.000
	94	überhaupt	2102.0	436,954.000	287,424.200

Laut Verzeichnis IV: Garantierhöhung bei bestehenden Bahnen.

Kronland	Auf Tafel	Zahl	Bezeichnung der Bahnlinie	Artikel des Gesetzes	Sein des Meistberechtigtes	Beteiligung des Staates in Kronen		
Niederösterreich	I	21	Schwarzenau—Zwettl, Waidhofen a. d. Thaya—Zlabings, Schwarzenau—Waidhofen a. d. Thaya, Zwettl—Martinsberg	XII	83	1,000.000		
		29	Ybbstalbahn					
Oberösterreich	II	10	Lambach—Haag	XII	81	700.000		
		13	Mauthausen—Grein u. Krems—Grein					
Kärnten Steiermark	III	6	Hartberg—Friedberg u. Friedberg—Aspang	XII	80	7,200.000		
		30	Zeltweg—Wolfsberg u. Unterdrauburg—Wöllan					
		8	Kühnsdorf—Eisenkappel				—	450.000
		23	Treibach—Klein-Grödnitz				—	100.000
Tirol	V	14	Meran—Mals	XII	82	1,400.000		
		24	Trient—Malè					
		26	Valsugana-Eisenbahn				84	3,450.000
Vorarib.		1	Bregenz—Bezau			—		
Krain	IV	9	Laibach—Oberlaibach	XII	—	130.000		
Küstenland	IV	5	Görz—Haidenschaft	XII	—	350.000		
		15	Monfalcone (Ronchi)—Cervignano und Cervignano—Belvedere					
		5	Triest—Parenzo				IX/XII	82/84
Böhmen	VI	12	Marienbad—Karlsbad	XII	81	800.000		
		19	Rakonitz—Laun					
		20	Schönwehr—Elbogen					
		2	Chlumetz—Königstättl.					
		3	Deutschbrod—Humpoletz					
		17	Neuhaus—Neubistritz				—	150.000
Böhmen u. Mähren	VI/VII	4	Deutschbrod—Saar u. Saaz—Tischowitz	—	80	1,200.000		
		31	Zwittau—Polička u. Skutsch—Polička					
Mähren	VII	27	Wolframs—Teltsch u. Teltsch—Zlabings	XII	85	3,550.000		
		28	Wsetin—Groß-Karlowitz					
Galizien	VIII	7	Krakau—Kocinyrzów	XII	81	330.000		
		11	Lemberg—Podhajce					
		18	Ostgalizische Lokalbahnen					
		22	Tarnopol—Zbaraz				83	1,000.000
Bukowina	IX	16	Neue Bukowinaer Lokalbahn-gesellschaft u. Werenczanka—Okna	XII	83	3,250.000		
Summe auf 31 Bahnen						42,060.000		

Mitteilungen aus verschiedenen Fachgebieten.

Bericht über den Stand der Arbeiten am Grenchenberg-Tunnel (Länge 8565 m) der Eisenbahn Münster-Lengnau (Juradurchstich der Linie Delle-, bezw. Basel-Bern) am 28. Februar 1914.

	Nordseite Münster	Südseite Grenchen	Zusammen beiderseitig
Länge des Sohlstollens am 31. Jänn. 1914 m	3.439	2.592	6.031
„ „ „ „ 28. Febr. 1914 m	3.552	2.744	6.296
Geleistete Länge im Februar 1914 . . .	113	152	265
Länge des Vollaushubes am 31. Jänner 1914 . . . . .	2.916	2.095	5.011
Länge des Vollaushubes am 28. Febr. 1914 . . . . .	3.201	2.201	5.402
Geleistete Länge im Februar 1914 . . . .	285	106	391
Länge des fertigen Gewölbes am 31. Jänner 1914 . . . . .	2.490	1.865	4.355
Geleistete Länge im Februar 1914 . . . .	2.719	1.894	4.613
Arbeiterschichten außerhalb des Tunnels im Tunnel . . . . .	5.794	5.834	11.628
„ „ total . . . . .	17.602	14.820	32.422
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag außerhalb des Tunnels . . . . .	207	208	415
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag im Tunnel . . . . .	628	529	1.157
„ „ total . . . . .	835	737	1.572
Erschlossene Wassermenge . . . . l/Sek.	151	455	—
Gesteinstemperatur vor Ort . . . . ° C	13	20	—

Besondere Bemerkungen.

Nordseite. Im Februar wurden die untersten Schichten des Delemontien und die Molasse lausannienne zum Teil durchfahren. Das Gestein ist ein meist weicher Sandstein, unten mit Geröllbänken (schlecht verfestigte Nagelfuh), oben mit bedeutenden Mergel-einlagerungen. Die Schichten fallen steil nach Süden ein.

Es wurde während 28 Tagen gearbeitet. Der Vortrieb ist vom 1. zum 4. und vom 10. zum 12. mit zwei Bohrhämmern betrieben worden. Die Mauerung im Tunnel war am 15. eingestellt.

Der durchschnittliche Tagesfortschritt beträgt 4.0 m.

Südseite. Das erschlossene Gestein besteht aus Kalken und Mergeln der Lias, aus den bunten Mergeln mit Anhydrit- und Gips-einlagerungen und den Dolomiten des Keupers. Das Einfallen ist steil Süd, geht aber gegen den Vorort in Nordfallen über.

Es wurde an 28 Tagen gearbeitet. Die Vortriebsarbeiten waren am 16. und 17., ferner teilweise vom 18. bis 28. eingestellt infolge starken Wassergusses von za. 70 l/Sek. zwischen Km. 2.706 und 2.752 im Lias.

Der mittlere Tagesfortschritt beträgt 6.1 m.

Eine elektrische Meßmethode zur Messung der Luftgeschwindigkeit. („E. u. M.“ 1913, H. 42.) Man hat schon vor längerer Zeit versucht, die Strömungsgeschwindigkeit von Gasen durch den Einfluß zu bestimmen, den das strömende Gas auf die elektrischen Größen eines elektrisch geheizten Körpers nimmt, die man etwa in der Wheatstone-Brücke messen kann. Dabei haben sich aber Schwierigkeiten ergeben. Diese scheinen in dem elektrischen Luftgeschwindigkeitsmesser von Siemens & Halske A.-G. behoben zu sein, über welche Dr. H. Gerdien berichtet. Die beiden temperaturempfindlichen Zweige der Brücke werden in einer Kammer aus gut wärmeleitendem Material nebeneinander symmetrisch ausgespannt, so daß die Luft zuerst an dem einen Zweig vorbeistreich und ihn kühlt, u. zw. stärker als den zweiten Zweig, der sich schon in einem vorgewärmten Luftstrom befindet; auf diese Weise entsteht eine Widerstandsdifferenz zwischen den beiden Zweigen der Brücke, welche nur von der Luftgeschwindigkeit abhängt und die an dem Galvanometer der Brücke festzustellen ist. Dieses kann bei bestimmter Belastungsstromstärke dann gleich in m Luftgeschwindigkeit geeicht werden. Die Brückenzweige bestehen aus dünnen Platindrähten, zickzackförmig in einem Kupferrahmen ausgespannt und durch Federn aus Platiniridium in Spannung gehalten, so daß trotz Erwärmung um 50° C keine störenden Ausdehnungen auftreten. Bei gegebenen Dimensionen des Apparates ist nur ein bestimmter Geschwindigkeitsbereich für die genaue Messung geeignet, für Luft z. B. bei 40 cm³/Sek. Um den Gasstrom in Röhren zu messen, schließt man den Apparat durch Röhren an einen dem Gasstrom ausgesetzten Staukörper an; durch den Gasstrom entsteht auf der Vorderseite ein Staudruck, auf der Hinterseite des Staukörpers ein Saugdruck, deren Differenz bei einem bestimmten Strömungszustand im Apparat der Geschwindigkeit dort proportional ist; diese Differenz ist wieder dem Quadrat der Geschwindigkeit im Außenraum proportional. Dieser Staukörper wird als temperaturempfindliches Ventil ausgeführt zum Zwecke, die Temperaturabhängigkeit der Messung zu kompensieren.

In dem Anemoklinographen sind zwei Meßapparate durch eine Windfahne um eine vertikale Achse drehbar, so daß die mit einem Apparat verbundene kreisförmige Stauscheibe stets senkrecht zur Windrichtung

steht, während der zweite Apparat mit einem zylindrischen Staukörper zusammenarbeitet, der so ausgebildet ist, daß er auf Abweichungen der Windrichtung aus der Horizontalen anspricht. Der erste Apparat mißt also die horizontale Windgeschwindigkeit, der zweite eine Komponente von ihr; so läßt sich die vertikale Windkomponente feststellen. Der Apparat ist ferner noch mit einer Fernanzeige der Windrichtung versehen. Dauermessungen erfolgen am besten mittels Oszillographen-Meßschleifen, welche die jeweiligen Angaben photographisch festlegen.

**Die neue Eisenbahnvorlage.** Die Regierung hat eine Vorlage, betreffend die finanzielle Beteiligung des Staatsschatzes am Baue und Betriebe von Eisenbahnen, im Abgeordnetenhaus eingebracht. Diese Regierungsvorlage gliedert sich in drei Abschnitte; der erste regelt die Bedingungen für die finanzielle Mitwirkung des Staates an der Sicherstellung von neuen Bahnen, der zweite bezieht sich auf finanzielle Transaktionen des Staates hinsichtlich bereits bestehender, bezw. sichergestellter Eisenbahnen, der dritte enthält allgemeine Bestimmungen. Die Sicherstellung der im Gesetzentwurf enthaltenen neuen Bahnen soll von der Regierung in einem Zeitraume von 15 Jahren in der Weise durchgeführt werden, daß die Auslagen möglichst gleichmäßig auf die einzelnen Jahre verteilt werden.

Im Gesetzentwurf sind 94 neue Bahnlinien mit einer Gesamtlänge von rund 2100 km und einem Anlagekapital von rund 437 Mill. Kronen enthalten. Die staatliche Förderung soll bei 49 Bahnen durch Zusage der staatlichen Reinertragsgarantie für die Verzinsung und Tilgung des zu beschaffenden Vorzugskapitals erfolgen, 31 Bahnen sollen in Aktien zu refundierende Staatssubventionen erhalten, während 14 Linien vom Staat und zum allergrößten Teil auf seine Kosten ausgeführt werden sollen.

Die Gesamtsumme der für alle drei Gruppen zu gewährenden Staatsbeihilfen würde zu 287 Mill. Kronen betragen.

Auf Grund der staatlichen Reinertragsgarantie wäre hievon ein Betrag von za. 181 Mill. Kronen zu beschaffen, auf die vom Staate zu gewährenden Subventionen entfielen ein Betrag von za. 39 Mill. Kronen, während der restliche Teil von za. 67 Mill. Kronen die den Staat treffende Quote der Kosten der Staatsbahnlagen bildet. Das somit unbedeckt verbleibende restliche Kapitalerfordernis in der Höhe von za. 150 Mill. Kronen wird von den beteiligten Kronländern im Vereine mit den Interessenten aufzubringen sein. Da die Sicherstellung der neuen Linien binnen 15 Jahren derart durchgeführt werden soll, daß die auflaufenden Auslagen sich auf die einzelnen Jahre möglichst gleichmäßig verteilen, würden die in Aussicht genommenen staatlichen Aufwendungen jährlich za. 19 Mill. Kronen ausmachen und daher ungefähr dem Betrage gleichkommen, der in früheren Zeiten für die Förderung des Eisenbahnwesens niedriger Ordnung staatlicherseits verausgabt wurde.

Nach den Bestimmungen des Gesetzentwurfes soll die Zusage der Staatsgarantie, die Gewährung von Staatssubventionen sowie die Ausführung der Mehrzahl der Staatsbahnbauten an die Bedingung geknüpft werden, daß von den beteiligten Kronländern und von den Interessenten mindestens die im Gesetzentwurf bezeichneten Beträge zu den Kosten der Ausführung der betreffenden Bahnlinien geleistet werden; ferner soll die Konzessionserteilung und Bauvergebung der staatsgarantierten Linien davon abhängig gemacht werden, daß das Auslangen mit dem veranschlagten Anlagekapital gesichert und nicht nur die Zeichnung sämtlicher von den Interessenten zu übernehmenden Aktien und die Einzahlung der betreffenden Barbeträge erfolgt, sondern auch die Begebung der zu garantierenden Anleihen gesichert ist. Die durch die Aufnahme der zu garantierenden Anleihen, bezw. durch die Beschaffung der staatlichen Beiträge und Kosten erwachsende jährliche Belastung des Schuldners, bezw. des Staates soll nach dem Entwurf 5% der beschafften Barbeträge nicht übersteigen dürfen. Hiedurch soll vermieden werden, daß die Geldbeschaffungskosten die neuen Linien allzusehr belasten.

Neben der Sicherstellung der Ausführung neuer Bahnen wird im Gesetzentwurf durch die Gewährung von Krediten im Gesamtbetrag von K 682.000 dafür Vorsorge getroffen, daß die seinerzeitige Sicherstellung und Ausführung von sechs Eisenbahnverbindungen durch die Verfassung der Projekte auf Staatskosten vorbereitet werden kann. Schließlich wird ein Kredit in der Höhe von 2 Mill. Kronen für die künftige Beteiligung des Staatsschatzes an der Kapitalsbeschaffung für die Herstellung von Lokalbahnen im administrativen Weg auf Grund der bestehenden gesetzlichen Vorschriften vorgesehen. In dem zweiten, die finanziellen Transaktionen hinsichtlich bereits bestehender oder sichergestellter Eisenbahnen betreffenden Abschnitte soll der Regierung in erster Reihe die Befugnis eingeräumt werden, die für eine größere Anzahl von Lokalbahnen auf Grund besonderer gesetzlicher Ermächtigungen seinerzeit zugesicherten Reinertragsgarantien zur Bedeckung der bei diesen Bahnen eingetretenen Mehrerfordernisse am Baukapital und des Investitionsverfordernisses durch Aufnahme von Prioritätsanleihen zu erhöhen. Diese Transaktionen beinhalten dem Wesen nach keine neue Belastung des garantierenden Staatsschatzes.

In dem den Gesetzentwurf abschließenden dritten, die allgemeinen Bestimmungen enthaltenden Abschnitte soll der Regierung nebst der Ermächtigung zur Beschaffung der vom Staat aufzuwendenden, in den vorhergehenden Abschnitten festgesetzten Barbeträge im Weg einer Kreditoperation auch die Möglichkeit geschaffen werden, die Kapitalisierung der Einlösungsrenten der verstaatlichten Lokalbahn Postelberg—Lann vorzunehmen und die hierfür erforderlichen Kapitalsbeiträge zu beschaffen. Schließlich wird im Gesetzentwurf noch die Ergänzung zweier Artikel des Gesetzes über Bahnen niedriger Ordnung vom Jahre 1910 vorgesehen.

## Rundschau.

**Konstituierung der Ingenieurkammer für Böhmen.** Die böhmische Ingenieurkammer besteht aus zwei nationalen Sektionen, die tschechische mit dem Sitze in Prag, die deutsche mit dem Sitze in Teplitz. Die deutsche Sektion hat sich am 25. März l. J. konstituiert. Als Kammerräte wurden gewählt: Ing. Karl Rehatschek-Aussig, Ing. Adolf Niklas-Teplitz-Schönau, Professor Ing. Otto Hlouschek-Prag, Ing. Max Stange-Teplitz-Schönau, Zivilgeometer Franz Müller-Franzensbad, Zivilgeometer Josef Frank-Teplitz-Schönau, Bergbauingenieur Wolfgang Kummerkopitz; als Ersatzmänner: Zivilgeometer Theodor Stradal-Reichenberg, Bergbauingenieur Rudolf Radler-Seestadt. Zum Präsidenten der Sektion wurde Ing. Rehatschek, zum Vizepräsidenten Ing. Adolf Niklas gewählt. Am selben Tage fand in der Prager Handelskammer die Konstituierung der tschechischen Sektion statt, bei welcher zum Präsidenten Zivilingenieur Gottlieb Bořkovec gewählt wurde. Am 3. April konstituierte sich sodann die Gesamtkammer, bei welcher Gelegenheit zum Präsidenten der Professor der tschechischen Technischen Hochschule Zivilingenieur Josef Bertl, zum Vizepräsidenten der Professor der deutschen Technischen Hochschule Zivilingenieur Otto Hlouschek gewählt wurden. Der Kammerpräsident, der beiden Sektionen vorsteht, wird abwechselnd, in dreijährigem Turnus, den beiden Nationen entnommen werden.

**Augenschutz gegen Lichtstrahlen.** In fast allen künstlichen Lichtquellen sind ultraviolette Strahlen reichlich vorhanden, die für unser Auge zwar nicht direkt sichtbar sind, aber wegen ihrer starken chemischen Wirksamkeit mittels der Photographie leicht nachgewiesen werden können. Die große Lichtstärke unserer modernen Beleuchtungsmittel wird durch eine ständige Steigerung der Temperaturen der Leuchtkörper erreicht; je höher nun die Temperatur des Leuchtkörpers ist, desto größer ist auch die Menge der schädlichen ultravioletten Strahlen, die von ihm ausgehen. Sie verursachen bei direkter Bestrahlung an der Haut und dem Auge mehr oder minder schwere Schädigungen. Sie erzeugen bei längerer Bestrahlungsdauer Entzündungen der Haut. Ferner veranlassen die ultravioletten Strahlen bei Leuten, die mit dem elektrischen Lichtbogen am Schweißapparat arbeiten oder mit ungeschützten Augen Lichtmessungen vornehmen, schwere Augenentzündungen, die man als elektrische Ophthalmie bezeichnet. Die wirksamsten und daher auch gefährlichsten ultravioletten Strahlen sind die zwischen 300 und 400 mm Wellenlänge; sie werden von den üblichen Lampen- und Brillengläsern glatt durchgelassen und selbst blaue Schutzbrillen vermögen Linse und Netzhaut nicht genügend zu schützen. Die Strahlen dringen tief in das Auge ein und erzeugen vor allem in der Linse eine lebhaft fluoreszenz, die auf der Netzhaut einen starken Helligkeitseindruck hervorruft und die Schärfe des Netzhautbildes erheblich beeinträchtigt. Der hohe Glanz unserer modernen Starklichtquellen (Bogenlampen, Quarzlampen, hochkerzige Metalldrahtlampen, Preßgasglühlicht) ist dem Auge besonders schädlich; es ist deshalb erforderlich, das Licht sehr hoch anzubringen oder durch Schutzhüllen abzublenden. Dies geschieht jedoch auf Kosten der Lichtausbeute; bei der Abblendung durch matte Kugeln aus geätztem Glase werden ungefähr  $\frac{1}{5}$  und durch Milchglas sogar  $\frac{2}{3}$  des Lichtes absorbiert. Bei Metallfadenlampen hat man versucht, die ultravioletten Strahlen dadurch zu beseitigen, daß man die Glühlampengbirnen an der Arbeitsplatz zugekehrten Seite, zum Beispiel der unteren Halbkugel der Birne, mit einem Überzug von blaßroter oder blaßgrüner Farbe versah. Will man nicht auf Kosten der Ökonomie das indirekte Beleuchtungssystem einführen, indem man die Lichtquellen nach unten vollkommen abblendet und nur das von der Decke reflektierte Licht ausnutzt, so empfehlen sich besondere Glassorten, welche die unsichtbaren ultravioletten Strahlen verschlucken und die sichtbaren möglichst wenig abschwächen. Rotes Rubin-glas in starken Platten und Euphosglas in gelblich-grüner Farbe bieten ein einfaches Hilfsmittel, die ultravioletten Strahlen soweit unschädlich zu machen, wie es von dem augenhygienischen Standpunkt aus unbedingt erforderlich ist. Handelt es sich darum, das Auge vor der allzu großen Intensität einer Lichtquelle zu schützen, die nicht reich an ultravioletten Strahlen ist, so dient das klare Jenaer Schwertflintglas diesem Zweck. Die neuen 3000kerzigen Halbwattlampen sind zum Schutze der Augen gegen den hellstrahlenden Glanz des verhältnismäßig kleinen Leuchtkörpers mit einer grünlich-blauen Schutzglocke umgeben. Die sogenannten Tageslichtbogenlampen, die zur Unterscheidung der natürlichen Farben als Lichtquellen herangezogen werden, sind so eingerichtet, daß die Lichtstrahlen vor dem Austritt eine Scheibe von bläulich-grünem Glas passieren müssen, durch die sie gleichsam filtriert und im ganzen Spektralgebiet ausgeglichen werden. Das Licht der Quecksilberdampflampen enthält sehr viele chemisch wirksame ultraviolette Strahlen, hingegen keine roten Strahlen, so daß alle Gegenstände bei dieser Beleuchtung ein fahles Aussehen erhalten. Deshalb eignet sich das Quecksilberlicht auch nicht für solche Zwecke, wo man eine dem Tageslicht möglichst gleichkommende Beleuchtung wünscht. Man hat daher in neuerer Zeit mit Erfolg versucht, durch einen über der Leuchtröhre angebrachten Fluoreszenz-Reflektor dem Lichte ohne Verminderung des Wirkungsgrades die ihm fehlenden roten Strahlen beizumischen. Dieser Reflektor beruht auf dem Fluoreszenzvermögen

gewisser Anilinfarben; mit diesen wird der Reflektor innen bestrichen, so daß das reflektierte Licht aus den von der Quecksilberöhre erzeugten Lichtstrahlen und denen von abweichender Wellenlänge, wie sie der Reflektor erzeugt, zusammengesetzt ist.

TIK.

**Von der Plenarversammlung der Normal-Eichungskommission.** Unter dem Vorsitz des Präsidenten Hofrates Dr. Viktor Edl. v. Lang hat im November v. J. die 39. Plenarversammlung der Normal-Eichungskommission stattgefunden. Vor dem Eingehen in die Tagesordnung widmete der Präsident dem verstorbenen Ministerialrate Professor Dr. Wilhelm Tinter Edl. v. Marienwil, welcher durch eine Reihe von Jahren bei der Normal-Eichungskommission in leitender Stellung tätig war, weiter den mit Tod abgegangenen Kommissionsmitgliedern Hofrat Professor Dr. Ferdinand Lippich und Professor Dr. August Witkowski einen warmen Nachruf. Die wichtigsten Punkte der Tagesordnung waren folgende: Sieben Referate betrafen die in Ausarbeitung begriffene neue Eichordnung, bzw. die in Durchführung derselben seinerzeit herauszugebenden, für die Eichämter bestimmten Instruktionen. Berichtet wurde ferner über die Prüfung eines Proportional-Gasmessers und eines Junker'schen Kalorimeters zum Zwecke der Bestimmung des Heizwertes von Erdgas, weiter über die Vergleichung von Haupt- und Normalkilogrammen mit den Prototyp-Kilogrammen, über die Publikationen des Internationalen wissenschaftlichen Komitees für elektrische Einheiten und Normale, über Untersuchungen am Silbervoltmeter und über die Herstellung des Weston-Normalelements. Ferner wurden Referate erstattet über das Ergebnis der Beratungen der Lichtmeßkommission und über vorgenommene photometrische Höhenversuche. Ein Punkt der Tagesordnung hatte zum Gegenstande Mitteilungen über das Ergebnis der im Oktober v. J. in Paris abgehaltenen 5. Generalkonferenz für Maße und Gewicht. Weiter wurde über die Errichtung eines Neubaus für Zwecke der Eichstation für Elektrizitätszähler und Wasserverbrauchsmesser in Wien Bericht erstattet. Vorgelegt wurden folgende wissenschaftliche Spezialarbeiten: »Über die Vergleichung von Haupt- und Normalkilogrammen mit den Prototyp-Kilogrammen« und »Über den Fortschritt im Messen und Wägen nach metrischem System« (verfaßt vom Inspektor der Normal-Eichungskommission Ing. Karl Schubert), »Über die Korrektur des Fehlers, welcher durch den herausragenden Faden bei Quecksilberthermometern hervorgerufen wird«, weiter »Zur Theorie des Photopolarimeters von Cornu« (verfaßt vom Inspektor der Normal-Eichungskommission Dr. Gottfried Dimmer), »Elektrische Maße und Einheiten in historisch-kritischer Erörterung ihres Definitionswertes und der sie repräsentierenden internationalen Normale« (verfaßt vom Kommissär der Normal-Eichungskommission Ing. Dr. Artur Boltzmann), »Über die Natur des Voltaeffektes« und »Über die neue Maß- und Gewichtsordnung in Deutschland« (verfaßt vom Adjunkten der Normal-Eichungskommission Ing. Herbert Conrad) und endlich »Einige Erwägungen bei der Bestimmung des Elastizitätsmoduls« (verfaßt vom Adjunkten der Normal-Eichungskommission Ing. Dr. Alfred Basch). Schließlich gelangte ein ausführlicher Geschäftsbericht über die Tätigkeit der Eichbehörden und Eichämter im Jahre 1912 an die Kommissionsmitglieder zur Vorlage.

V.

**Rumänisch-serbische Donaubrücke.** Das Übereinkommen zwischen Rumänien und Serbien über die zu bauende Donaubrücke und den Eisenbahnananschluß beider Länder bestimmt, daß die beiden Staaten zwischen Tziganou auf dem rumänischen und Brza-Palanka auf dem serbischen Ufer eine Eisenbahnbrücke bauen, die zur Verbindung der beiderseitigen Eisenbahnnetze bestimmt ist. Die Brückendecke wird 5 m breit sein und vorläufig nur ein Gleis tragen, die lichte Höhe der Decke über dem höchsten Wasserstand wird 14 m betragen. Der Raum für ein zweites Gleis ist freizulassen. Die Vorarbeiten und die Ausarbeitung der Pläne für den Brückenbau sowie diesen selbst besorgt die rumänische Regierung, welche sich auch verpflichtet, die Pläne und den Kostenvoranschlag für die Brücke in längstens 1/2 Jahr und den Bau dann in längstens vier Jahren zu beenden.

R.

**Über die Telephonie auf große Entfernungen** hielt kürzlich Ing. E. F. Petritsch in Wien in der Freien Vereinigung für staatswissenschaftliche Fortbildung einen Vortrag. Einleitend schilderte er die mannigfachen Bestrebungen, durch Beeinflussung und Ausgestaltung der Leitung die Sprechweite zu vergrößern. Durch Verwendung stärkerer Drahtgattungen kann wohl eine Sprechverständigung auf sehr große Entfernungen erreicht werden. Stärkere Drähte als von 5 mm Durchmesser können aber schon deshalb nicht verwendet werden, weil das Bausystem in diesem Falle zu schwerfällig wird. Die Anwendung des Pupinsystems ermöglicht eher eine billigere Anlage von Sprechleitungen und bessere wirtschaftliche Ausnutzung derselben als eine Erweiterung des Sprechbereiches. In neuerer Zeit machen sich daher Bestrebungen geltend, durch Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Telephonapparate den Sprechbereich zu erweitern. Aber auch auf diesem Wege sind keine nennenswerten Erfolge erzielt worden. Einen anderen, weit aussichtsreicheren Weg eröffnet das Telephonrelais, ein Apparat, durch den eine Verstärkung der einlangenden Fernsprechströme erfolgt. Solche Telephonrelais sind bereits seit 1878, da Edison den ersten derartigen Apparat zum Patent anmeldete, konstruiert worden. Sie bewährten sich jedoch in der Praxis nicht. Nunmehr ist es einem Wiener, dem vor Jahresfrist verstorbenen Robert v. Lieben,

gelingen, auf einem ganz neuen Wege ein brauchbares Telephonrelais zu konstruieren. Er verwendete zur Sprechstromverstärkung die Vorgänge in einer Kathodenstrahlröhre. Durch Einführung einer Hilfselektrode in die Kathodenstrahlröhre kann die Gasentladung gehemmt werden. Dieser Widerstand erfährt aber durch kleine Spannungsänderungen große Veränderungen. Wird nun die Hilfselektrode mit dem Sprechstromkreise in Verbindung gebracht, so verursachen die durch die Sprache hervorgerufenen Spannungsschwankungen des Primärkreises genau proportionale, aber sehr große Schwankungen des Hauptstromes, wodurch es möglich wird, den Sprechstrom auf etwa das Zwanzigfache zu erhöhen. Der Apparat ist von Ing. Reiß bereits derart durchgebildet worden, daß seine Einführung in die Praxis in der nächsten Zeit erfolgen dürfte (siehe auch S. 59 der »Zeitschrift«).

R.

**Die Entwicklung des Telegraphen- und Telephonwesens in Österreich** im Jahre 1912 zeigen die folgenden Ziffern: Die Telegraphenlinien erreichten eine Gesamtlänge von 47.191,89 km (+ 115,85 km gegen das Jahr 1911), wobei die Gesamtlänge der für diese Linien verwendeten Drähte 238.917,79 km (+ 1070,79 km) betrug. Den Dienst besorgten 7083 Telegraphenstationen (+ 44), die insgesamt 23.866.058 Telegramme (+ 897.833) beförderten. Dem Telephonwesen dienten 1205 Lokalnetze (+ 223), deren gesamte Drahtlänge 430.462,68 km (+ 18.577,39 km) betrug. Die Linien der interurbanen Leitungen weisen eine Länge von 14.838,49 km (+ 1251,71 km) auf. Die Gesamtzahl der Telephonzentralen belief sich auf 1595 (+ 264), jene der öffentlichen Sprechstellen auf 1928 (+ 295), jene der Abonnementstationen auf 141.327 (+ 17.280). Orte mit öffentlichen Sprechstellen wurden 2267 (+ 318) und Orte mit interurbanen Verbindungen 2108 (+ 339) gezählt. Lokalgespräche wurden im Berichtsjahre 354.416.331 vermittelt, interurbane Gespräche 6.254.765, Telegramme 3.843.394, Phonogramme 54.956 und telegraphische Avisi 9142. Konzessionspflichtige Telephonanlagen gab es 1543 und Privattelephonstationen 10.063. Der Personalstand der Postbehörden und Ämter erreichte eine Höhe von 66.787 Personen (+ 2106), wozu noch das Personal des Poststaldienstes kommt. Das finanzielle Ergebnis weist im Jahre 1912 an Gesamteinnahmen K 204.059.785 (+ K 14.150.257) und an Gesamtausgaben im Berichtsjahre K 206.596.723 (+ K 22.563.043) aus.

R.

**Stapellauf.** Kürzlich ging auf der Schiffswerft des Cantiere Navale Triestino in Monfalcone der für Rechnung der Reedereifirma Marco U. Martinoli in Lussinpiccolo erbaute Frachtdampfer »Iris« glücklich vom Stapel. Der Dampfer ist ganz aus Siemens-Martinstahl nach den modernsten Prinzipien der Schiffbautechnik konstruiert und wurde in die erste Klasse der österreichisch-ungarischen »Veritas« und des Lloydregisters eingereiht. Das Schiff besitzt bei einer Länge von 128 m eine Breite von 16,4 m, eine Höhe von 11 m und eine Tragfähigkeit von 9600 t. Der Dampfer wird von einer Zylinderdampfmaschine mit einer Geschwindigkeit von 10 Seemeilen stündlich bei voller Ladung fortbewegt werden. Der »Iris«, bei welchem weiter eine Reihe von wasserdichten Schotten vorgesehen ist, stellt den modernsten Typ eines Frachtdampfers dar.

R.

**Unsichtbare Flugfahrzeuge.** Das Kriegsdepartement der Vereinigten Staaten beschäftigt sich gegenwärtig mit dem Bau von Flugapparaten mit Zellen-Emallit-Tragflächen, die in Höhen von 1000 m infolge ihrer Durchsichtigkeit unsichtbar werden. Wenn man noch berücksichtigt, daß man das Geräusch der arbeitenden Motoren durch Anwendung der im Automobilbau üblichen Auspufftrommeln vermeiden kann und der Propeller in solchen Höhen nicht hörbar ist, hätten solche Fahrzeuge als Kriegsmaschinen hohen Wert, vorausgesetzt, daß es gelingt, betriebssichere Apparate herzustellen. Derartige Maschinen hätten den Vorteil großer Leichtigkeit, der Pilotensitz könnte sich oberhalb der Tragflächen befinden und der Rumpf ließe sich durch entsprechende Verkleidung ebenfalls unsichtbar machen. Wie die »Z. f. prakt. Maschinenbau« berichtet, wurden bereits vor zwei Jahren in Westdeutschland Versuche mit einem derartigen Apparat angestellt, die gute Erfolge hatten, sie mußten jedoch infolge mangelnder Mittel eingestellt werden.

Sch.

**Telephonischer Ernteschutz.** Eine große amerikanische Obstbaugesellschaft in der Nähe von Weiser (Idaho) benutzt in interessanter Weise das Telephon, um ihr Edelobst, insbesondere empfindliche Äpfel, gegen Frostschäden zu schützen; der Frost einer einzigen Nacht kann bekanntlich die Ernte einer ganzen Saison vernichten. Die verwendete Einrichtung besteht aus Kontaktthermometern, welche an allen vier Ecken des Tales, in welchem sich die Kulturen befinden, angeordnet sind. Der eine Kontakt befindet sich an beliebiger Stelle der Skala, der zweite wird mit dem Zeiger verbunden. Gewöhnlich wird der Kontaktschluß des Thermometers auf 7° C eingestellt. Sobald die Temperatur diese Grenze erreicht, wird nach »Electrical Review« ein Lokalstromkreis geschlossen und dadurch ein Signal in den Kanzleiräumen der Gesellschaft ausgelöst, welches das Herannahen des Frostes anzeigt. Durch telephonischen Anruf werden sodann die Gärtner an ihre Plätze dirigiert und vorbereitete gefüllte Teerbehälter entzündet, was innerhalb 5 bis 10 Min. vollführt wird. Der erzeugte Rauch und die Wärme des brennenden Teeres schützen die Obstbäume vor dem Erfrieren.

Sch.

**Versuche zur Herstellung künstlicher Kohle in Deutschland.** Doktor Bergius berichtete auf der Jahresversammlung deutscher Chemiker über

seine Versuche zur Herstellung künstlicher Kohle. Als Ausgangsprodukt wurde Zellulose oder Torf verwendet, die auf  $340^{\circ}\text{C}$  bei einem Druck von über 100 Atm. erhitzt wurden. Um die Überhitzung des Ausgangsproduktes zu vermeiden, wurde die Verkohlung in Gegenwart von Wasser durchgeführt. Beide Substanzen wurden dabei in ein Produkt verwandelt, das in chemischer und physikalischer Hinsicht Kohle ist. Bei einer Temperatur von  $310^{\circ}\text{C}$  dauert die Umwandlung 60 Std., bei  $340^{\circ}\text{C}$  nur 8 Std. Die Reaktionsgeschwindigkeit wird daher für je  $10^{\circ}\text{C}$  Temperaturerhöhung verdoppelt. Bergius schließt daraus auf die zur Bildung der natürlichen Kohle bei der Temperatur der Erdrinde erforderlichen Zeit, welche er auf 8 Mill. Jahre schätzt. Diese Zahl kommt nach der »Z. f. prakt. Maschinenbau« dem von den Geologen angegebenen Wert angenähert gleich. Sch.

**Die Fernleitung von Kraftgas.** Die South Staffordshire Mond Gas Power and Heating Co. hat bei Tipton, England, acht Mondgaserzeuger mit Nebenproduktgewinnung und eine Ammoniumsulfat-Fabrik aufgestellt, welche ohne Gasbehälter arbeiten und Gas zur Fernleitung für Kraft- und Heizzwecke abgeben. Wie die »Z. f. prakt. Maschinenbau« berichtet, liefert die Anlage bis  $28.000\text{ m}^3$  Gas pro Std., entsprechend einem Tagesverbrauch von 200 t Kohle. Die Fernleitung ist aus geschweißten Röhren von 5 bis  $9.5\text{ cm}$  l. W. hergestellt und hat eine Gesamtlänge von 47 km. Das versorgte Gebiet umfaßt  $315\text{ km}^2$  Fläche mit 19 einzelnen Gemeinden und 2000 Abnehmern. 150 Gasmaschinen, zahlreiche Schmiedeofen usw. sind angeschlossen. Sch.

**Blinde Telephonistinnen.** Nach einer Mitteilung des »Electrical Review« wurden in den Vereinigten Staaten versuchsweise blinde Telephonistinnen verwendet, die mindestens ebenso exakt wie ihre sehenden Kolleginnen arbeiten sollen. Sch.

## Patentanmeldungen.

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

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am **15. März 1914** öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Anlegehalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

**46. Vorrichtung zur selbsttätigen Zündzeitpunktverstellung für Verbrennungskraftmaschinen,** bei denen eine von der Maschinenwelle zwangsläufig angetriebene Welle mit einer die Zündeinrichtung tragenden Welle derart gekuppelt ist, daß die Fliehkraft von Schwungmassen, die mit den Wellen umlaufen, die getriebene Welle gegenüber der treibenden gemäß der Umlaufgeschwindigkeit verstellt: Die in radialer Richtung frei beweglichen Schwungkörper (Walzen oder Kugeln) liegen an Keilflächen von symmetrisch zur Kupplungsachse ausgebildeten Mitnehmern an, die mit den beiden Kupplungshälften verbunden sind. — Robert Bosch, Stuttgart. Ang. 1. 2. 1913; Prior. 14. 3. 1912 (Deutsches Reich).

**46. Drehvorrichtung für Verbrennungskraftmaschinen,** bei der eine für gewöhnlich zusammengedrückte Feder entspannt und ein Zugorgan betätigt wird, das um eine mit Freilauf auf die Maschinenwelle gesetzte Drehscheibe herumgelegt ist, gekennzeichnet durch ein mittels eines Fußtrittes auslösbare Gesperre, das aus zwei sich kreuzenden, am Schlitten angeordneten Hebeln besteht, die zangenartig wirken und mit Ansätzen in einander gegenüberliegende Gewindenuten der Spindel greifen. — Walter Clousson und Joseph Miesse, Verviers (Belgien). Ang. 5. 12. 1912; Prior. 5. 12. 1911 (Belgien).

**46. Vergaser für Verbrennungskraftmaschinen mit Einspritzdüse,** bei dem eine gewisse Luftmenge dem Brennstoffe zugeführt wird, bevor noch derselbe in dem Mischgehäuse anlangt: Diese Luftmenge tritt durch in den Wänden der Düse schräg in der Strömungsrichtung verlaufende, an sich bekannte Einsaugeöffnungen ein, derart, daß durch diese Luftzufuhr die Einsaugung des Brennstoffes beim schnellen Gang gehemmt wird. — Emilio Gobi, Asnières (Frankreich). Ang. 13. 6. 1912; Prior. 15. 6. 1911 (Belgien).

**46. Sicherheitsvorrichtung für die Umsteuerung von Verbrennungskraftmaschinen,** insbesondere mehrzylindriger Fahrzeugmaschinen, mit einer Vorrichtung zur Einstellung der Maschine auf Vorwärts- und Rückwärtsgang und einer zweiten Vorrichtung zur Einstellung der Steuerung auf Anlassen, Betrieb und Halt: Die beiden Vorrichtungen stehen derart miteinander in Verbindung, daß durch das Einstellen der zweiten Vorrichtung auf Anlassen oder Betrieb Anschläge in die Bewegungsbahn der ersten Vorrichtung eingerückt werden, die ein Umsteuern der Maschine bei dieser Stellung der beiden Vorrichtungen ausschließen. — Rodolphe Landolt, Nancy. Ang. 9. 8. 1913; Prior. 4. 9. 1912 (Deutsches Reich).

**46. Zündkerze:** Eine oder beide Elektroden bilden Hohlräume (in Form eines Röhrchens), die nicht vom Isolierkörper begrenzt werden und gegen die Außenluft abgeschlossen sind, wobei deren Mündung als Funkenübergangsstelle dient und derart gestaltet ist, daß an ihr eine Blaswirkung des aus dem Röhrchen auströmenden Gases entsteht. — Siemens & Halske, A. k. t. Ges., Berlin und Wien. Ang. 13. 6. 1913.

**47. Schmiervorrichtung für Drehschieber von Verbrennungskraftmaschinen,** bei denen das vom Kolben angesaugte Gasgemisch oder die zum Vergaser strömende frische Luft den hohlen Schieberkörper durchzieht: Die zu schmierende Außenfläche des Schiebers ist nach Querschnittsebenen in Zonen mit abwechselnd ringsum und achsial verlaufenden Rillen geteilt, wobei eine Rillenzonen einzelne radiale Bohrungen besitzt, die das von der Luft auf dem Kurbelgehäuse mitgerissene Öl teils nach einzelnen, die Rillen kreuzenden Verteilungskanälen und dadurch auf die Schieberoberfläche, teils in das Innere des Schiebers gelangen lassen. — Charles Edouard Henriod, Neuilly (Frankreich). Ang. 27. 11. 1912; Prior. 31. 1. 1912 (Frankreich).

**47. Absperrschieber** mit keilförmigen, als Drehflächen ausgebildeten Abstützflächen, deren Achse mit der Achse der Schraubenspindel zusammenfällt oder gleichlaufend ist, gekennzeichnet durch ein Widerlager, das das Verschlussstück im Falle seiner Schiefstellung zur Sitzfläche vor dem Erreichen der Schlußstellung zwangsläufig um die Kegelachse dreht und dadurch parallel zum Sitz einstellt, so daß beim späteren Aufsitzen des Verschlussstückes auf den Drehflächen des Gehäuses Sitz und Verschlussstück lückenlos aufeinander passen. — Jakob Heinrich Mißong, Frankfurt a. M. Ang. 31. 5. 1913.

**77. Leicht lösbare Verbindung von Röhren für Luftfahrzeuggerippe:** Über den an den Enden ineinandergesteckten und in Querrillen ineinandergreifenden Röhren, deren äußeres mit Längsschlitz versehen ist, ist eine aufgeschobene Muffe angeordnet, die durch eine an ihr befestigte und in die Rille des äußeren Rohres eingreifende federnde Nase an der Längsverschiebung gehindert ist. — Mathias Blaha, Berlin-Lichtenberg. Ang. 26. 5. 1913.

**77. Schwimmkörper für Wasserflugzeuge:** Die Bodenfläche ist der Quere nach vorne flach oder nach einwärts gebogen, nach rückwärts hingeneigt geht sie in eine nach außen gewölbte Form über. — Deutsche Flugzeug-Werke G. m. b. H., Lindenthal b. Leipzig. Ang. 23. 1. 1913; Prior. 18. 12. 1912 (Deutsches Reich).

**77. Spannvorrichtung für Spanndrähte,** die durch eine mit einer den Draht festklemmenden Einrichtung versehene Hülse gezogen sind, insbesondere für Luftfahrzeuge, gekennzeichnet durch ein nur jeweils auf die Hülse oder deren Unterlage aufzusetzendes, als Bock dienendes Gestell, in dem eine das Drahtende fassende Hülse durch an ihrer Außenseite angebrachtes Schraubengewinde achsial verschiebbar angeordnet ist. — Franz Rinagl, Wien. Ang. 5. 4. 1913.

**77. Steuerung für Flugzeuge:** Der Einstellwinkel der Flügel wird auf die ganze Flügellänge oder nur an der Flügelaußenseite verändert und gleichzeitig werden an den Außenseiten der Flügel angeordnete Zusatzflächen derart nach oben, bzw. nach unten verstellt, daß die gemeinsame Wirkung der beiden Verstellungen jedes Flügels ohne Benutzung eines besonderen Seitensteuers gleichzeitig die Quer- und Seitensteuerung ergibt. — E. Rumppler, Luftfahrzeugbau G. m. b. H., Berlin-Lichtenberg. Ang. 18. 7. 1912; Prior. 27. 7. 1911 (Deutsches Reich).

## Bücherschau.

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

**13.041 Mitteilungen aus dem eisenhüttenmännischen Institut der königl. Technischen Hochschule Aachen.** Herausgegeben von Professor Dr. F. Wüst, Geh. Regierungsrat. Fünfter Band. 160 S. ( $28 \times 19\text{ cm}$ ) mit 205 Abbildungen. Halle a. d. S. 1913, Wilhelm Knapp (Preis M 14).

Dieser Band der Mitteilungen legt ebenso wie seine vier Vorgänger Zeugnis ab von der regen wissenschaftlichen Tätigkeit des hervorragenden, von Professor F. Wüst geleiteten Instituts. Der Umfang des Buches ist klein, sein Inhalt dagegen reich, demnach sein spezifisches Gewicht ein hohes, gleich wie jenes der darin behandelten Metalle. Der folgende knappe Überblick dürfte dies erkennen lassen. Georg Lang untersucht den „Einfluß des Mangans auf die Eigenschaften des Flußeisens“, stellt zu diesem Zwecke möglichst reine Eisen-Manganlegierungen her und gelangt zu bemerkenswerten Ergebnissen: Ein Mangangehalt bis zu 3% erhöht die Zugfestigkeit um  $1.5\text{ kJ/mm}^2$  pro 0.1% Mangan und die Härte um etwa 5. Dehnung und Kontraktion sind bis 1.5% Mangan unverändert und nehmen bei höheren Gehalten schnell ab. Die Kerbzähigkeit wird bis etwa 1.5% erheblich gesteigert, sinkt dann zunächst langsam, von 1.8% an sehr schnell. Somit bewirkt Mangan bis 1.5% eine Verbesserung sämtlicher mechanischen Eigenschaften des Eisens. Koerzitivkraft und Hysteresearbeit werden erhöht, die Permeabilität erniedrigt, die Romanenz bleibt konstant, der elektrische Leitungswiderstand wächst. — „Zur Kenntnis des stabilen Systems Eisen-Kohlenstoff“ bringen wertvolle Beiträge Rudolf Ruer und Nikolaus Iljin. Diese betreffen: 1. Die Kurve der Löslichkeit des elementaren Kohlenstoffes im festen Eisen, welche sich in vollkommener Übereinstimmung mit dem Befunde Charpys befindet, wonach bei  $1000^{\circ}$  die Löslichkeit 1% beträgt. 2. Die Ausscheidung der Temperkohle. F. Doerinkel teilt Untersuchungen über Mangan-

oxydul-Kieselsäure mit, deren Durchführung mit großen Schwierigkeiten verbunden war. Umfassende und eingehende Studien, betreffend den Hochofenprozeß, enthalten folgende Abhandlungen: „Übereine Methode der Berechnung des zur direkten Reduktion im Hochofen verbrauchten Kohlenstoffes“. Von F. Wüst, Aachen; ferner: „Untersuchungen über die Zusammensetzung des Gasstromes im Hochofen“. Von M. Levin und H. Niéd. Sie gelangen zu bemerkenswerten Schlußfolgerungen: Der Gasstrom verläßt den Ofen mit einem Gehalt von so viel Kohlenoxyd, wie der Überführung des Ofen durch den Wind zugeführten Sauerstoffes in Kohlenoxyd entspricht, die gesamten Überschüsse von Kohlenstoff und Sauerstoff, die gesamten durch Reduktion der Erze aufgenommenen Mengen von Kohlenstoff und Sauerstoff verlassen den Ofen in Form von Kohlensäure. Den Hochofenprozeß behandelt noch eine Arbeit von M. Levin: „Über die direkte und indirekte Reduktion im Eisenhochofen“, welcher zur Schlußfolgerung gelangt: Ist in dem Gichtgase eines Hochofens der Kohlenoxydgehalt größer oder gleich 53 Volumen Kohlenoxyd auf 100 Volumen Stickstoff, so findet in dem Ofen reine indirekte Reduktion nicht statt. Ist in dem Gichtgase eines Hochofens der Kohlenoxydgehalt kleiner als 53 Volumen Kohlenoxyd auf 100 Volumen Stickstoff, so kann in dem Ofen reine indirekte Reduktion stattfinden, u. zw. gibt die halbe Differenz aus 53 und dem auf 100 Volumen Stickstoff bezogenen Kohlenoxydgehalt ein Maß für die maximale Menge des durch reine indirekte Reduktion der Erzen entzogenen Sauerstoffes. Alle drei eben angeführten den Hochofenprozeß betreffenden Studien sind auch praktisch wertvoll. Es folgen nun noch metallurgische Studien: „Bestimmung der Löslichkeitslinie des Eisenkarbids in  $\gamma$ -Eisen“. Von N. J. Wark. Die Resultate Gutkowskys werden bestätigt, die Löslichkeitskurve festgelegt. Dann ebenfalls von N. J. Wark: „Über die Polyederstruktur in Eisen-Kohlenstoff-Legierungen“. Die Polyederstruktur tritt im ganzen Gebiet der homogenen Lösung auf; die Beobachtung gelang jedoch nur bei kohlenstoffreichen Legierungen. „Über den Einfluß geringer Mengen Phosphor, Mangan und Zinn auf die physikalischen Eigenschaften von Kupfer“ handelt ein interessanter Aufsatz von E. Munker. Die Eigenschaften des Kupfers werden durch den Zusatz von Phosphor, Mangan und Zinn in gleicher Richtung beeinflusst, Zerießfestigkeit und Härte erfahren eine Erhöhung; dagegen erleiden Dehnung, elektrische Leitfähigkeit und spezifisches Gewicht eine Verminderung. Bei sämtlichen Legierungen wirkt das Ausglühen in dem gleichen Sinne. Festigkeit und Härte werden erniedrigt, die Dehnung erhöht. Einen wertvollen Beitrag „Über den Einfluß des Siliziums auf die Eigenschaften des Flußeisens“ liefert P. Paglianti. Derselbe Gegenstand wurde zwar bereits seit Anfang des vorigen Jahrhunderts von vielen und berühmten Forschern bearbeitet. Dennoch bleiben Untersuchungen auf diesem belangreichen Gebiete noch immer aktuell. Im elektrischen Ofen hergestelltes Flußeisen wurde durch Zusatz von 50% Ferro-silizium zu Proben mit abgestuften Siliziumgehalte verschmolzen und dieselben auf chemische Zusammensetzung, Gefüge, Zusatzfestigkeit, Dehnung, Härte, Kerbzähigkeit, spezifisches Gewicht, elektrische Leitfähigkeit und magnetische Eigenschaften untersucht; bezüglich der letzteren wird festgestellt, daß die günstigste Wirkung bei einem Gehalt von 2% Silizium erzielt wird und daß diese besonders bei geglähtem Material hervortritt. Die Untersuchung über das System Kobalt-Kohlenstoff von Gerh. Boeker beschäftigt sich mit einem bisher fast unbekanntem Gegenstand. Das Zustandsdiagramm wird ermittelt und der Schmelzpunkt des reinen Kobalt bei 1448°, der maximale Kohlenstoffgehalt mit 3,9% bei 1700° gefunden. Die „Kalorimetrische Untersuchung des Systems Eisen-Kohlenstoff“ von A. Meuthen bezweckt die kalorimetrische Bestimmung einiger im System Eisen-Kohlenstoff zwischen 650° und 950° auftretenden Wärmetönungen und gelangt zu Ergebnissen, welche die bisherigen Kenntnisse auf diesem Gebiete wesentlich bereichern. Ein Aufsatz über den „Einfluß der Wärmebehandlung auf die Festigkeitseigenschaften gezogener Bronze“ von P. Görens und J. Dumont, in welchem praktisch wichtige Versuchsergebnisse, betreffend Glühtemperatur und Glühdauer, mitgeteilt werden, schließt die lange Reihe hochinteressanter Abhandlungen. Jeder Hüttenmann und Metallurge wird das Buch befriedigt mit dem Wunsche aus der Hand legen, daß der sechste Band bald nachfolgen und vom Verlage ebenso mustergültig ausgestattet werden möge wie der vorliegende.

A. S.

14.389 **Der Bau der Wolkenkratzer.** Von Otto Rappold. 263 S. (24  $\times$  16,5 cm) mit 307 Abbildungen und 1 Tafel. München und Berlin 1913, R. Oldenbourg (Preis geb. M 12).

Die Wolkenkratzer werden nur in Amerika gebaut, da in Europa die bestehenden Bauordnungen den Bau hoher Häuser unzulässig machen. Dessungeachtet bietet die Konstruktion und der Bau der Wolkenkratzer auch für den europäischen Ingenieur großes Interesse, wenn man die Art und Weise, wie jenseits des Ozeans neue großartige technische Probleme gelöst werden, verfolgt. Der Verfasser bespricht zuerst die Umstände, die den Bau der Wolkenkratzer bedingen und ermöglichen, und beschreibt die hervorragendsten Gebäude. Die einzelnen Abschnitte enthalten die

Foundation der Wolkenkratzer, dann die Konstruktion des Eisenaufbaues, den Schutz des eisernen Tragwerks gegen Feuer, die Deckenkonstruktionen, Scheidewände und Außenmauern. Die Beschreibung der maschinellen Einrichtungen und der Aufzüge vollendet das Bild des typischen Wolkenkratzer. Schließlich werden noch die bis jetzt seltenen Wolkenkratzer aus Eisenbeton erwähnt. Die reiche Ausstattung des Buches, der klare und faßliche Vortrag mögen noch erwähnt werden. Das Buch ist jedoch nicht nur eine angenehme Lektüre für den Techniker, sondern enthält auch für diejenigen, die keine Wolkenkratzer zu bauen haben werden, manche schätzbare Anregungen.

Dr. M. Thullie.

14.207 **Graphische Algebra.** Anleitung zur graphischen Behandlung algebraischer Aufgaben für höhere Schulen und technische Lehranstalten. Von Wilhelm Koch, Oberlehrer an der Grh. Augustiner-Schule in Friedberg in Hessen, und Dr. Albert Chambré, Lehramtsassessor, Dozenten an der Städt. Polytechnischen Lehranstalt in Friedberg in Hessen. 16 S. (16  $\times$  20 cm) mit 42 Abbildungen unter Beigabe von leerem Millimeter- und Schreibpapier. Stuttgart und Berlin 1913, Fr. Grub (Preis steif brosch. M 1.30).

Die vorliegende Anleitung bezweckt, der graphischen Darstellung von Funktionen, Kurven, Lösung von Gleichungen aller Art usw. Eingang zu verschaffen und algebraische Aufgaben anschaulich graphisch zu lösen. Als Hilfsbuch für technische Lehranstalten ist die Anleitung zu begrüßen.

Pj.

12.314 **Der Wasserbau.** Von F. Fresow. Zwei Teile (24  $\times$  16 cm). Zweite Auflage. Leipzig 1912, Teubner (Preis M 3.20).

In der neuen Auflage sind verschiedene Abschnitte erweitert und neue Abbildungen hinzugefügt, dem ersten Teil ist ein Abschnitt „Allgemeines“ vorausgeschickt, der zweite Teil behandelt Flußkanalisierungen, Schiffahrtskanäle und das Wichtigste aus dem Gebiete des Meliorationswesens.

11.658 **Der Eisenbahnbau.** Von A. Schan. Zweiter Teil (24  $\times$  16 cm). Zweite Auflage. Leipzig 1911, Teubner (Preis M 2.80).

In dem erschienenen zweiten Teile werden die Stationsanlagen und das Sicherungswesen besprochen.

11.544 **Erd- und Straßenbau.** Von H. Knauer. Zwei Teile (24  $\times$  16 cm). Zweite Auflage. Leipzig 1912, Teubner (Preis M 2.80).

Der erste Teil behandelt den Erdbau, Vorarbeiten und Berechnung der Erdarbeiten, die Bodenkunde, Bildung der Dämme und Einschnitte, der zweite die Bedeutung der Landstraßen, ihre Linienführung, Befestigung und Unterhaltung.

13.359 **Der Brückenbau.** Von A. Schan. Erster Teil (24  $\times$  16 cm). Leipzig 1912 Teubner (Preis M 4.20).

Die allgemeinen Gesichtspunkte, welche bei Erbauung von Brücken in Frage kommen, werden erörtert, die massiven Durchlässe und Brücken sowie die Lehrgerüste und die hölzernen Brücken besprochen, weiters finden sich Mitteilungen über Unterhaltung und überschlägliche Kostenberechnung.

12.023 **Illustriertes Jahrbuch der Erfindungen.** Von H. Elden. 199 S. (28  $\times$  20 cm). Wien 1913, Prochaska (Preis M 1.50).

Der Verfasser hat mit großem Geschick das Interessanteste aus dem Gebiete der Technik zusammengestellt und heben wir die Abschnitte: Eisenbahnwesen, Verkehrsmittel der Großstadt, der Landstraße, Schifffahrt und Schiffbau, Luftschifffahrt, Maschinenwesen, Industrieanlagen, Funkentelegraphie, Wehr- und Waffentechnik besonders hervor.

5706 **Jahrbuch der Weltgeschichte.** Von A. Geyer. 270 S. (28  $\times$  20 cm). Wien 1913, Prochaska (Preis M 1.50).

Mit einem einleitenden Rückblick auf das Jahr 1912 beginnend, berichtet das Jahrbuch in ausführlicher Weise über Deutschland und Österreich-Ungarn, zieht die übrigen europäischen Staaten in den Kreis der Beachtung, beleuchtet die Wirnisse auf dem Balkan und wirft Streiflichter auf den Anfang des Balkankrieges. Die außer-europäischen Staaten sind nur soweit herangezogen, als sie für die europäische Politik in Betracht kommen.

2536 **Spezial-Adreßbuch der Elektrotechnischen Industrie von Österreich-Ungarn.** Von O. Hirschfeld. 435 S. (24  $\times$  18 cm). Wien 1913, Selbstverlag (Preis K 7.50).

Die beiden Hauptstädte Wien und Budapest werden gesondert behandelt und ihre elektrische Industrie in 15 Abteilungen dargestellt, das übrige Gebiet der Monarchie wurde nach den einzelnen Provinzen getrennt und dementsprechend zusammengestellt. Ein Branchenregister mit 500 Stichworten ermöglicht ein rasches Aufsuchen der gewünschten Lieferanten.

14.414 **Die mechanischen Stellwerke der Eisenbahnen.** Von S. Scheibner. 108 S. (15  $\times$  10 cm). Leipzig 1913, Göschen (Preis M —.90).

Zweck des Büchleins ist, die wichtigsten Mittel zur Sicherung des Eisenbahnbetriebes an der Hand von schematischen Darstellungen, das Grundsätzlichste der Stellvorrichtungen, Blockeinrichtungen, Verbindung der Stellwerke mit den Blockwerken und den sonstigen wichtigen Bauteilen möglichst elementar zu erörtern und einen Überblick über die wesentlichsten Gesichtspunkte auf dem Gebiete des Eisenbahnsicherungswesens zu geben.

## Kongresse und Versammlungen, Ausstellungen.

**Kongresse und Versammlungen.** Der XI. Kongreß des deutsch-schweizerisch-österreich.-ungar.-niederländischen Verbandes für Binnenschifffahrt findet im Herbst 1916 in Köln statt. — Die diesjährige Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure findet in der Zeit vom 8. bis 10. Juni l. J. in Bremen statt. Außer einer Reihe von geschäftlichen Angelegenheiten stehen folgende Vorträge auf der Tagesordnung: Professor Dr. Schumacher, Bonn: „Die deutsche Schifffahrt im Weltverkehr“; Staatsbaurat Claussen, Bremerhaven: „Der gegenwärtige Stand der staatsbremerischen Hafenanbauten in Bremen und Bremerhaven“; Generaldirektor Neuhaus der A.-G. Borsig, Berlin-Tegel: „Der Vereinheitlichungsgedanke in der deutschen Maschinenindustrie“; Direktor Cornehlis, Hamburg: „Die neuere Entwicklung des Schiffsmotors einschließlich des Schiffsantriebes“; Professor Dipl.-Ing. Matschoß, Berlin: „Aus der Geschichte des Norddeutschen Lloyd“. An geselligen Veranstaltungen sind neben dem offiziellen Festessen in der Börse, der Besuch verschiedener Werften, Hafenanlagen und Fabriken, ein Festtrunk im Ratskeller sowie eine Seefahrt um Helgoland vorgesehen. Der Preis der Festkarte ist für Herren mit M 20, für Damen mit M 15 festgesetzt und sind nähere Einzelheiten in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ vom 4. April enthalten. — Die diesjährige Hauptversammlung des deutschen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern findet in der Zeit vom 30. Juni bis 4. Juli 1914 in München statt. — Die 21. Versammlung deutscher Gießereifachleute findet am 2. Mai l. J. in Düsseldorf statt. Auf der Tagesordnung stehen folgende Vorträge: Professor Oberhoffer, Breslau: „Die Bedeutung des Glühens von Stahlformguß (II. Teil)“; Oberingenieur Keller, Düsseldorf: „Streifzüge durch amerikanische Gießereien“. Ferner nachstehende Erörterungen: Was versteht man unter einem formgerechten Modell?, eingeleitet von Ing. Hegerkamp; Mitteilungen über den Schmelzbetrieb eines Kupolofens, eingeleitet von Ing. d'Asse; Abstechvorrichtung für Kupolöfen, eingeleitet von Oberingenieur Fichtner; Vor- und Nachteile verschiedener Gebläsearten für Kupolöfen, eingeleitet von Direktor Treuheit.

**Ausstellungen.** Wie bereits mitgeteilt, findet in Lyon eine internationale Städteausstellung statt, die von Mai bis November l. J. dauern wird. Von Österreich haben bisher die Stadtgemeinden Wien und Prag ihre Beteiligung zugesagt. Die Ausstellung dient in erster Linie der Darstellung des modernen Städtewesens und ist auch eine industrielle Abteilung angegliedert. Die Stadt Lyon hat volle Vorsorge dafür getroffen, daß der wirtschaftlich-ernste Charakter dieser Ausstellung gewahrt werde. Neben der Stadtverwaltung hat auch das Land Niederösterreich, die Donauregulierungskommission, die n.-ö. Handels- und Gewerbekammer und der n.-ö. Landesverband für Fremdenverkehr die Beteiligung beschlossen. Der Raum, in dem die Handels- und Gewerbekammer ausstellen wird, soll u. a. auch eine Kunstgewerbeschau enthalten.

## Baunachrichten.

### Krankenanstalten.

Nachdem der n.-ö. Landtag zur Pflege der Lungenkranken aus dem Lande Niederösterreich und der Stadt Wien in der Heilanstalt Alland eine Mill. Kronen widmete, wird ein neuer Pavillon für diesen Zweck in Alland erbaut werden.

Im bosnischen Landtag wurde die Sanitätsvorlage, die die Aufnahme einer Landesleihe von K 4.050.000 für den Bau von Spitälern und Heilanstalten betrifft, en bloc angenommen.

Der mährische Landtag hat den Bau eines Infektionspavillons mit 10 Betten, einer Totenkammer und eines Desinfektionshäuschens bei der Landesirrenanstalt in Iglau mit einem Gesamtbetrage von K 82.000 bewilligt.

Der schlesische Landtag hat gemäß dem Referate des Abgeordneten Freih. v. Skaldie die Notwendigkeit der Errichtung des chirurgischen Pavillons im allgemeinen Krankenhause in Teschen anerkannt. Das Landesbauamt wird beauftragt, den Kostenvorschlag von K 437.000 für den Bau des chirurgischen Pavillons und von K 43.100 für die Verlegung des Wirtschaftsgebäudes unter Anpassung an das tatsächlich dringende Erfordernis nach Tunlichkeit zu reduzieren. Der Landesausschuß wird ermächtigt, für die Inangriffnahme des Baues durch ein vorläufiges Darlehen von K 200.000 zu Lasten des Voranschlages pro 1914 Vorsorge zu treffen und das Mehrerfordernis mit eingehender Begründung für das Verwaltungsjahr 1915 seinerzeit anzusprechen.

### Bahnbauten.

Der Kärntner Landtag beschloß über Antrag des Abgeordneten Dr. Artur Lemisch für die in Kärnten zum Bau bestimmten Lokalbahnen einen Landesbeitrag von K 1.300.000 gegen seinerzeitige Refundierung in Stammaktien zu widmen. Von diesem Betrage haben zu entfallen: Auf die Lokalbahn Hermagor-Kötschach mit einer Kostensumme von K 4.100.000 rund K 200.000; Kärntner Ostbahn mit einer Kostensumme von K 5.430.000 für die erste Teilstrecke Klagenfurt-Völkermarkt ein Landesbeitrag von K 600.000 in acht Jahresraten; Mölltalbahn Kolbnitz oder Pusarnitz—Obervellach oder Außerfragant mit einer Kostensumme von K 2.450.000 rund K 100.000; Gegendalbahn St. Ruprecht—

Radenthein mit einer Kostensumme von K 4.500.000 rund K 400.000; für die Bergbahnen bei Villach K 100.000. Außerdem erklärte sich der Landtag bereit, auch für die geplante Liesertalbahn (Spittal—Gmünd) einen entsprechenden Landesbeitrag zu bewilligen.

Der kroatische Landtag hat den Landesausschuß ermächtigt, aus dem Garantiefonds der Unterkrainer Bahnen eine entsprechende Beitragsleistung zwecks Anfertigung von Detailprojekten für eine unter Verwendung der Landesstraße zu bauende Bahn von Bischoflack nach Eisern zu bewilligen.

Das Eisenbahnministerium hat dem Arch. Giuseppe Tomaso di Vigilio in Trient die Konzession für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn von Zambana nach Fai erteilt.

## Wettbewerbe.

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

**Wettbewerb für ein königliches Palais, einen Justizpalast sowie ein Museums- und Bibliotheksgebäude in Sofia.** In der Woche ist die Jury zur Beurteilung der für die obgenannten Wettbewerbe eingelangten Entwürfe zusammengetreten; für das königliche Palais sind insgesamt 60 Arbeiten, für den Justizpalast 40 Arbeiten und für den Museums- und Bibliotheksbau 14 Projekte eingelaufen. Der Jury sind im Sinne der Ausschreibungsbestimmungen auch drei ausländische Architekten zugezogen, und zwar ein französischer, ein italienischer und ein österreichischer; das Ministerium für öffentliche Arbeiten hat als letzteren Oberbaurat Arch. Ludwig Baumann delegiert, der in dieser Eigenschaft am Preisgerichte teilnimmt.

## Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die k. k. Staatsbahndirektion Villach vergibt im Offertwege die Lieferung und betriebsfähige Herstellung eines Räderaufzugsgestüses samt beweglichem Flaschenzug für das HeizhausAmstetten. Die bezüglichen Offertbehelfe können bei der Kasse der genannten Direktion eingesehen, bezw. gegen Einsendung von 20 h von dort bezogen werden. Weiters liegen die Behelfe bei der k. k. Nordbahndirektion in Wien, bei den k. k. Staatsbahndirektionen in Prag und Lemberg zur Einsichtnahme auf. Anbote sind bis 23. April 1914, vormittags 10 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Villach einzureichen.

2. Seitens der k. k. Statthaltereien in Graz gelangen die mit der Umlegung der Triester Reichsstraße zwischen Km. 87-387 und 88-400 vor Windisch-Feistritz zusammenhängenden Erd- und Maurerarbeiten sowie die Schotterlieferungen im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 73.000 im Offertwege zur Vergebung. Die Baupläne, das Vorausmaß, die allgemeinen und besonderen Baubedingungen usw. liegen beim Departement für Straßen- und Brückenbau in Graz, Burggasse 2, zur Einsichtnahme auf und können von dort gegen Erlag von K 6 bezogen werden, Anbote sind bis 23. April 1914 beim genannten Departement einzureichen. Vadium 5%.

3. Die Bauleitung für den Neubau der k. k. Telephonzentrale in Wien, I. Krugerstraße 13, vergibt für den genannten Bau die Herstellung der Zentralheizungsanlage. Die in der Baukanzlei aufliegenden Zeichnungen und Bedingungen können dortselbst eingesehen werden. Anbote sind bis 24. April 1914, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Bauleitung einzureichen.

4. Die Gemeinde Radziechów, Galizien, vergibt im Offertwege den Bau des städtischen Schlachthauses. Pläne, Kostenanschläge und sonstige Behelfe liegen beim dortigen Gemeindeamte zur Einsichtnahme auf, woselbst auch die bezüglichen Anbote bis 24. April 1914 einzureichen sind. Vadium 5%.

5. Die k. k. Statthaltereien in Graz vergibt im Offertwege die Lieferung und Aufstellung der Eisenkonstruktionen für den Neubau der beiden Mürzbrücken in Kapfenberg, Km. 57-756 und 58-249 der Wiener Reichsstraße. Die bezüglichen Offertbehelfe liegen beim Statthaltereidepartement (Burggasse 2) zur Einsichtnahme auf und können von dort gegen Erlag von K 5 (für beide Objekte) bezogen werden. Anbote sind bis 25. April 1914, vormittags 11 Uhr, beim genannten Departement einzureichen. Vadium 5%.

6. Vom Mährisch-Kromauer Bezirksstraßenausschuß wird der Bau einer Bezirksstraße zweiter Klasse, abzweigend in Km. 25-780 der Mariahilf-Hosterlitz-Wischenauer Bezirksstraße durch die Ortschaft Skalitz, wieder einmündend gegenüber der Moratitzer Bezirksstraße, in der Länge von 1300 m und im veranschlagten Kostenbetrage von K 16.000 im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 25. April 1914, mittags 12 Uhr, zu Händen des Obmannes des Straßenausschusses in Hosterlitz zu überreichen und können die Pläne und Kostenanschläge beim Straßennamte Mährisch-Kromau eingesehen werden. Vadium 5%.

7. Für den Neubau des Hauptgebäudes der Universität in Innsbruck gelangen die Erd-, Baumeister-, Zimmermanns-, Dachdecker- und Eisenbetonarbeiten sowie die Eisenlieferung in Gruppen oder auch einzeln auf Grund von Einheitspreisen zur Vergebung. Die bezüglichen Offertunterlagen sind bei der k. k. Hochbauabteilung der

Statthalterei in Innsbruck erhältlich, wo auch in die Konkurrenzbestimmungen, Pläne und Bedingnisse Einsicht genommen werden kann. Anbote sind bis 25. April 1914, mittags 12 Uhr, an das Baukomitee für den Neubau, und zwar zu Händen des Baurates Philipp Mitzka in Innsbruck zu richten. Vadium 3%.

8. Seitens der k. k. Direktion für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft gelangt die Lieferung und Montierung der eisernen Tragkonstruktionen in Km. 20-406 der Linie Böhmisches-Trübau—Olmütz im approximativen Gewichte von 18 t im Offertwege zur Vergebung. Die Vergebung erfolgt nach Einheitspreisen pro 100 kg Martinfußbeisen, Roheisenfuß, Stahlfuß und Blei. Die Detailpläne, die allgemeinen und besonderen Bedingnisse und sonstigen Bestimmungen liegen bei der k. k. Direktion für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft, Wien, I. Schwarzenbergplatz 3, Abteilung III (Brückenbau), zur Einsichtnahme auf und können von dort gegen Erlag von K 5 bezogen werden. Dortselbst sind auch die Anbotformulare erhältlich. Je ein Exemplar der Offertunterlagen liegt auch bei den k. k. Staatsbahndirektionen in Prag und Lemberg zur Einsichtnahme auf. Anbote sind bis 25. April 1914, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der k. k. Direktion einzureichen. Vadium 5%.

9. Die Zentralverwaltung der Wassergenossenschaft für die Regulierung der Klenitz und der anliegenden Meliorationsgrundflächen in Sobotka vergibt im Offertwege die Meliorationsarbeiten der Sektion Brezno (Bezirk Jungbunzlau). Im vorliegenden Falle handelt es sich um ein Meliorationsprojekt im Ausmaß von rund 441 ha, mit einem Gesamtvoranschlag von K 318.326-62, von welchem Beträge an den Unternehmer Arbeiten in der Höhe von K 196.000 vergeben werden. Die Durchführung der Arbeiten, welche vom Staate und Lande subventioniert sind, erfolgt unter steter Aufsicht der technischen Kanzlei des Landeskulturates und ist der Unternehmer verpflichtet, sich den vom Landeskulturate in Prag ausgegebenen allgemeinen technischen und administrativen Bedingungen zu unterwerfen. Das Projekt und die Beilagen, eine Parie des Preistarifes und die allgemeinen Bedingnisse liegen beim Vorstande der Lokalsektion in Brezno zur Einsichtnahme auf. Der Preistarif und die allgemeinen Bedingnisse sind gegen Erlag von K 1 in der technischen Kanzlei des Landeskulturates in Prag erhältlich. Anbote sind bis 25. April 1914 einzureichen. Vadium K 8000.

10. Die k. k. Nordbahndirektion beabsichtigt, die Lieferung und Montierung der eisernen Tragwerke und der Geländer sowie der dekorativen Zinkblechverkleidungen im Gesamtgewichte von zirka 60 t für die Durchfahrt in Km. 410-624 der Linie Wien—Krakau (Straßen- und Gleise) zwei Öffnungen zu je 8 m Weite in der Station Krakau im Offertwege zu vergeben. Nähere Angaben hierüber sind aus den Anbotformularen zu entnehmen, welche ebenso wie die allgemeinen und besonderen Bedingnisse und die bezüglichen Detailpläne bei der k. k. Nordbahndirektion in Wien, sowie bei der Abteilung III der k. k. Staatsbahndirektionen Prag und Lemberg eingesehen werden können. Anbotformulare können gegen Einsendung des Portos von der k. k. Nordbahndirektion bezogen werden. Pläne und Gewichtsberechnungen werden nicht ausgefolgt. Anbote sind bis 27. April 1914, mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Nordbahndirektion in Wien (II. Nordbahnstraße 50) einzubringen. Vom Erlage eines Vadiums wird abgesehen.

11. Für den Neubau des II. Chemischen Institutes der Wiener Universität auf den Gründen des ehemaligen Bäckenhäusels im IX. Bezirke, Währingerstraße, gelangt die Durchführung der Gas- und Wasserleitungsinstallationsarbeiten im Offertwege zur Vergebung. Die zur Offertstellung nötigen Offertformularen (Arbeitsausweis, Konkurrenzbedingnisse, allgemeine und spezielle Bedingnisse, Gebührenvorschrift) können in der Kanzlei der k. k. Bauleitung im Neubau, Währingerstraße, behoben und daselbst die Pläne eingesehen werden. Anbote sind bis 27. April 1914, nachmittags 1/2 Uhr, im Einreichungsprotokolle des Ministeriums für öffentliche Arbeiten, Wien, IX. Liechtensteinstraße, einzubringen.

12. Seitens der bos.-herzeg. Salinenverwaltung in Kreka gelangt die Herstellung von Sudhausanlagen für die vier Sudpfannen Nr. 6, 7, 8 und 9, eines Verbindungstraktes, eines Aschenstollens und eines Kanales für den Abfluß der Mutterlauge bis zum Jalabache, ferner die Erhöhung einer Esse durch Aufmauerung im Offertwege zur Vergebung. Die bezüglichen Offertbehelfe können bei der Salinenverwaltung eingesehen werden. Anbote sind bis 28. April 1914, mittags 12 Uhr, bei der genannten Salinenverwaltung einzureichen. Vadium 5%.

13. Wegen Vergebung der erforderlichen Bau- und Professionistenarbeiten sowie Lieferungen: A. Für den Neubau der Kirche in Hönigstein im veranschlagten Kostenbetrage von K 74.748-40; B. für die Adaptierungsarbeiten an der alten Kapelle und Demolierung der alten Kirche in Hönigstein im Betrage von K 5526-05, findet am 30. April 1914, vormittags 10 Uhr, bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft in Rudolfswert eine schriftliche Offertverhandlung statt. Die Pläne, der summarische Kostenanschlag, zugleich Arbeitsbeschreibung, sowie die allgemeinen und speziellen Baubedingnisse sind bei der genannten Bezirkshauptmannschaft einzusehen, woselbst auch die Offertformularen erhältlich sind. Vadium 5%.

14. Die k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck vergibt im Offertwege die Lieferung und Aufstellung zweier Lokomotivdreh-scheibenkonstruktionen von je 20-04 m Fahrbahnlänge (ausschließlich der Mauerwerksarbeiten) für die Station Wörgl. Die Lieferzeit beträgt für die eine Drehscheibe 20 und für die andere 28 Wochen

nach Zuschlag. Die Angebotbehelfe ausschließlich der Normalpläne sowie die zu benützenden Angebotsformulare können nur bei der Kasse der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck gegen Einsendung von K 1 bezogen werden. Vollständige Projektexemplare liegen bei der k. k. Nordbahndirektion, Bureau III/3 in Wien, bei den k. k. Staatsbahndirektionen Innsbruck, Prag und Lemberg zur Einsichtnahme auf. Anbote sind bis 30. April 1914, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck einzureichen.

15. Die Kreisbehörde in Mostar vergibt im Offertwege den Bau des Augmentationsmagazines im veranschlagten Kostenbetrage von K 86.000. Offert- und Baubedingungen sowie die technischen Behelfe können bei der Bauabteilung der Kreisbehörde eingesehen werden. Anbote sind bis 30. April 1914, mittags 12 Uhr, bei der Kreisbehörde einzureichen.

16. Die städtische Sparkasse in Münchengrätz vergibt im Offertwege den Bau des neuen städtischen Sparkassengebäudes in Münchengrätz. Pläne können in der Kanzlei der Sparkasse eingesehen werden; daselbst sind auch die bezüglichen Offertformularen, Baupläne sowie die allgemeinen und besonderen Bedingnisse erhältlich. Anbote sind bis 30. April 1914, mittags 12 Uhr, in der Kanzlei der Sparkasse einzureichen.

17. Seitens der k. k. Direktion für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft gelangt die Lieferung einer Garnitur elektrischer Lokomotiv-Hebeöcke von 80 t Tragkraft für die Werkstätte Böhmisches-Trübau zur Vergebung. Die Lieferung hat auf Grund der bei der k. k. Staatsverwaltung geltenden allgemeinen und besonderen Bedingnisse sowie der mit Beschreibungen versehenen Offertformularen, welche für die Offertstellung verwendet werden müssen, zu erfolgen. Die erwähnten Behelfe sind bei der Fachabteilung für Zugförderungs- und Werkstätten-dienst (Abteilung IV/4) der k. k. Direktion für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft in Wien und bei der k. k. Staatsbahndirektion Prag erhältlich. Anbote sind bis 1. Mai 1914, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der k. k. Direktion in Wien, I. Schwarzenbergplatz 3, einzubringen.

18. Wegen Sicherstellung der Ausführung einer Landungs-riva in Sovra di Meleda in einer Maximalwassertiefe von 5-6 m findet am 2. Mai 1914 beim k. k. Hafen- und Seesaniäts-Kapitanate in Ragusa eine öffentliche Offertverhandlung statt. Die Kosten für diese Ausführungen sind mit K 40.072 veranschlagt. Pläne, Baubeschreibungen, allgemeine und besondere Bedingnisse sowie sonstige Behelfe liegen beim genannten Hafenskapitanate zur Einsichtnahme auf. Anbote sind bis 10 Uhr vormittags des genannten Tages beim Einreichungsprotokolle des k. k. Hafen- und Seesaniäts-Kapitanates in Ragusa einzureichen. Vadium K 2100.

19. Die k. k. Generaldirektion der Tabakregie vergibt im Offertwege die Installierung einer Wasserleitungsanlage in der Tabakfabrik in St. Joachimstal. Die Anlage, die im Anschluß an das städtische Wasserleitungsnetz ausgeführt werden soll, umfaßt die Rohrleitungsanlage, Trinkwasserausläufe, Waschmulden und Feuerhydranten. Die Materialien sind nach Einheitspreisen, die Verpackung und Fracht nach Pauschalbeträgen anzubieten. Anbote haben sich auf sämtliche Einrichtungen zu erstrecken und sind bis 5. Mai 1914, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Tabakfabrik in St. Joachimstal einzureichen. Die ausführliche Kundmachung samt Formularen für die Anbotstellung (Offerte, Erfordernisaufstellung und Bedingnisse) kann bei der genannten Tabakfabrik behoben werden.

20. Die eiserne Dachstuhlkonstruktion im beläufigen Gewichte von 20 t für die Kesselschmiede in der Station Jägerndorf gelangt im Offertwege zur Vergebung. Die Offertbehelfe liegen bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau der k. k. Staatsbahndirektion Olmütz zur Einsichtnahme auf und sind dort auch käuflich erhältlich. Anbote sind bis 5. Mai 1914, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der k. k. Staatsbahndirektion Olmütz einzureichen.

21. Die Landesregierung für Bosnien und die Herzegowina vergibt im Offertwege die Herstellung eines Bahnerhaltungs-Sektionsgebäudes in Bugojno. Die Pauschalbaumsumme und die Einheitspreise sind vom Unternehmer zu offerieren. Die auf die Vergebung bezugnehmenden Pläne, Formularen, Kostenanschläge und Bedingnisse sind bei der Landesregierung (Eisenbahnbaudepartement VI/5) um den Betrag von K 4 zu erhalten. Anbote sind bis 5. Mai 1914 einzureichen.

## Berichte aus den Zweigvereinen.

### Zweigverein Pilsen.

#### Bericht über den öffentlichen Vortragsabend im Westböhmischem Kunstgewerbemuseum am 17. Dezember 1913

Bei diesem im großen Festsale dieses Museums veranstalteten Vortrag — dem Eröffnungsvortrag der Tagung 1913/14 — war der unterzeichnete Schriftführer Vortragender. Der Vortrag behandelte „Die Skodawerke in Pilsen“ — ein Thema, welches sich eines außerordentlichen Interesses erfreute. Eine auserlesene Schar der ersten Kreise der Pilsener Gesellschaft — darunter die Spitzen der militärischen Behörden mit vielen Offizieren, die Chefs der k. k. Staatsbahndirektion, der Skodawerke und zahlreicher anderer Industrieunternehmungen, Direktoren, Obergerneure, Industrielle, Juristen, Professoren usw., fast alle Zweigvereinsmitglieder und auch viele Damen — hatten sich zu dieser Veranstaltung eingefunden; einer großen Anzahl von Interessenten mußte wegen Platzmangel der Eintritt in den Saal leider verwehrt werden.

Nach einem kurzen Überblick über die Entwicklung der Industrie in Böhmen besprach der Vortragende die fast vor einem Jahrhundert durch Grafen Christian v. Waldstein erfolgte Gründung des Bohrwerkes in Stihlau-Sedletz; diesem Werke schloß sich bald eine Hochofenanlage und eine Gießerei zur Erzeugung von Kunstguß, von Bestandteilen einfacher Bergbaumaschinen, von Abgüssen für Bau- und andere industrielle Zwecke an; auch — Vorläufer der späteren Fabrikation — Kanonenkugeln und Munition wurden erzeugt. Ein Hammerwerk und dann „Puddelöfen“ kamen bald zu dieser „Hütte“, die in ihren Arbeiten dann immer kühner wurde und in die schon damals renommierten Arbeitsstätten Prags zahlreiche Maschinenteile, insbesondere Zylinder, zur Bearbeitung schickten. Die bescheidenen Wasserräder zum Antrieb der Arbeitsmaschinen des Werkes wurden bald von der zu kräftigerer Leistung geeigneten neuen Dampfmaschine verdrängt. So entstand aus der einfachen Hütte nach und nach ein Eisenwerk mit Maschinenwerkstätten; ihre Erzeugnisse sind um diese Zeit auch schon Gewehre, insbesondere aber dient sie friedlichen Zwecken: Wassermotoren, Dampfmaschinen und Kessel, Maschinen und Zugehörteile für Brauereien, für Gasanstalten, später für Zuckerfabriken sind die Ergebnisse ihres fleißigen Schaffens. Die wachsende Zahl von Bestellungen zwingen im Jahre 1850 wieder zur Vergrößerung; Graf Waldstein beginnt den Bau einer Maschinenfabrik in Sedletz. Aber viel günstiger liegt Pilsen; reiche Kohlengruben liegen in seiner Nähe, auch führt durch diese Stadt seit 1859 eine Eisenbahnlinie, die „Westbahn“. In diesem Jahre wird die Sedletz Fabrik auch nach Pilsen verlegt; in ihren Werkstätten, den Schmieden, der Tischlerei und dem Maschinensaal, beginnen 120 Arbeiter ihre Tätigkeit. Der Vortragende bespricht nun den Eintritt E. v. Skoda in diese Maschinenfabrik, deren Arbeiterzahl im Jahre 1866 auf 33 Mann sinkt. In dieser schweren Zeit übernimmt E. v. Skoda die Leitung des Unternehmens; drei Jahre später wird er Besitzer des Werkes. Mit 150 Mann beginnt die Skodafabrik ihre Arbeit. Der Vortragende führt weiter aus, wie sich an das Werk noch Schmiedewerkstätten und ein „Stahlwerk“ angliedern, wie der Bau von Panzern begonnen wird, wie die österreichische Heeresverwaltung und auch die Privatindustrie Auftrag auf Auftrag folgen lassen. Schnell ist auch der erste Schritt zur Erzeugung von Waffen getan; bald machen die Fabrikate der „Waffenfabrik“ Österreichs Heer und Marine vollständig unabhängig vom Auslande. Schlagschiffe, Kreuzer, Torpedofahrzeuge erhalten ihre Geschütze aus den Skodawerken, welche nunmehr auch schwere Festungsgeschütze, Geschütztürme u. a. erzeugen. Das rasche, nicht zum geringsten Teile durch den Aufstieg des Unternehmens bedingte Anwachsen Pilsens zwingen im Jahre 1889 zur Gründung der Neuanlage; auch die Entwicklung dieser Neuanlage durch allmähliches Verlegen der einzelnen Betriebe der alten Fabrik und durch Errichten neuer Arbeitsstätten der Kesselfabrik, Brückenbauanstalt, der neuen Maschinenfabrik, der Eisen- und Metallgießerei usw. wird vom Vortragenden eingehend vorgeführt.

Im Jahre 1899 erfolgt die Umwandlung des Unternehmens in eine Aktiengesellschaft; E. v. Skoda ist ihr erster Präsident und Generaldirektor — leider nur für ein Jahr. Nach einer ausführlichen Würdigung dieses so hervorragenden Vertreters deutscher Arbeit und Initiative besprach der Vortragende die weiteren Änderungen und Erweiterungen der Skodawerke — die Errichtung, bzw. Erweiterung der elektrischen Zentrale, der Kleinschmiede, der Großschmiede, des Radsatzbaues, der Gießereien, der Waffen-, Rohr- und Geschosßfabrik, der Vergütungsgebäude, des Stahlwerkes mit der Ingotgießerei, der neuen Maschinenfabrik, der Magazine und des Verwaltungsgebäudes sowie endlich der Zahnradfabrik. Im raschen Aufstieg erfolgt so die Entwicklung zu einem Weltgeschäft, welches heute — eines der ersten Unternehmen der Eisenindustrie — die Erzeugung von Stahl mit der Herstellung von Kriegsmaterial, mit der Anfertigung von Kraft- und Arbeitsmaschinen jeder Art vereint und fast 9500 Arbeiter und 950 Beamte beschäftigt.

Die weiteren Ausführungen des Vortrages brachten hierauf die wichtigsten Erzeugnisse und Arbeitsereiche dieses Riesenwerkes, und zwar, durch außerordentlich fesselnde Lichtbilder unterstützt, zunächst die der „Waffenfabrik“; dabei begegnete insbesondere die Vorführung der verschiedenen Panzer- und Geschosßtypen, vor allem aber die der österreichischen Kriegsschiffe, für welche die Skodawerke die oft kolossalen Bestückungen lieferten, auch die Appreturwerkstätten der Waffenfabrik und ihre Montierungshallen für die enormen Geschütztürme von 30·5 cm Seelenweite dem lebhaftesten Interesse der Zuhörerschaft. In gleicher Weise und ebenso instruktiv folgte dann, von Wort und Bild unterstützt, das Vorführen der Erzeugnisse und hierauf der Ausstattung der großzügig angelegten Rohr- und Geschosßfabrik mit ihren vielen, besonders interessanten Arbeitsmaschinen; auch über die Vergütungsgebäude und schließlich über den Schießplatz in Bolowitz wurde das Auditorium unterrichtet. In seinen weiteren, von den Zuhörern bis zum Ende mit größter Spannung aufgenommenen Darbietungen geleitete der Vortragende das Publikum in die Schmieden des Werkes, vor allem in die imposante „Großschmiede“ und in den „Radsatzbau“; ganz besonderes Interesse lösten dabei die mächtigen Pressen in diesen Abteilungen der Skodawerke aus. Dann ging es ins hochangesehene Stahlwerk, dessen wichtigste Erzeugnisse, darunter gigantische Schiffsteile für inländische Kriegs- und Handelsschiffe, aber auch für Riesenschiffe der deutschen, französischen und englischen Handelsmarine, der italienischen, russischen und japanischen Kriegsmarine und vieler anderer Länder, die außerordentliche Aufmerk-

samkeit der Vortragsteilnehmer erregten; auch die Beschreibung der Stätten und Maschinen zur Erzeugung und Bearbeitung dieser hochwertigen Fabrikate wurde durch überaus treffliche Bilder unterstützt. Nach der Vorführung der großen Modelltischlerei, der Eisen- und Metallgießerei sowie der Einrichtung dieser modernen Werkstätten der Werke lernten die Zuhörer eine große Reihe der technisch einwandfreien und wirtschaftlich vollkommenen Erzeugnisse auf dem Gebiete der Maschinenfabrik — Dampfmaschinen, Dampfturbinen, Verbrennungskraftmaschinen für Gas und Öl, Berg- und Hüttenmaschinen, hydraulische Preßanlagen, Pumpwerke, Werkzeugmaschinen und Maschinen und Apparate für chemische und technologische Betriebe u. v. a. — kennen; dann wurde auch ein Einblick in die so planmäßig ausgeführte Neuanlage der Maschinenfabrik, wohl der besteingerichteten Österreichs, gegeben. Nachdem auch die Erzeugnisse und die Einrichtungen der Kesselfabrik, der Niet- und Schraubenfabrik, der neuen Zahnradfabrik, insbesondere auch der Brückenbauanstalt in den Bereich des Vortrages gebracht wurden, führte derselbe noch in die allen Werksabteilungen gemeinsame Versuchsanstalt, in welcher nach ungemein genauen, neuzeitlichen Meß- und Prüfungsverfahren alle Materialien überprüft werden, und auch noch in das großartige, hochmoderne „Krafthaus“ der Werke. Von nicht geringem Interesse waren auch die Ausführungen über die vielen Wohlfahrtseinrichtungen, dann über den „Verein der Arbeiter der Skodawerke“ und den „Konsumverein“; zahlreiche Lichtbilder zeigten die Verwendung modernster Maschinen in der kaufmännischen Abteilung, in der Fleischerei und Selcherei, in der Bäckerei und Molkerei und den anderen Teilen des „Konsums“. Nach einer Beschreibung der Arbeiterkolonie wurde vom Redner noch die wohlgedachte innere und die großzügig angelegte äußere Organisation besprochen und der Vortrag mit dem Hinweis geschlossen, daß das zielsichere Streben des Gründers, die gleiche Tatkraft seiner Nachfolger, das große Können ihrer Ingenieure und Beamten, die Tüchtigkeit der Mitarbeiter in der Werkstätte in einer verhältnismäßig kurzen Spanne Zeit aus dem kleinen Betriebe, erst langsam, später in immer schnellerem Wachsen ein Weltunternehmen entstehen ließen, das eine hervorragende Stellung in der Industrie des eigenen Landes einnimmt, sich aber auch Absatzgebiete weit über die Grenzen Österreichs, ja Europas hinaus im raschen Siegeslauf erobert. Sorgfalt in der Wahl des Materials, Sorgfalt bei der Konstruktion aller Erzeugnisse, Zuverlässigkeit der Arbeit errangen die gewaltigen Fortschritte des an Erfolgen so reichen Unternehmens, dessen Vergangenheit die sichere Hoffnung rechtfertigt, daß die Skodawerke ihre Leistungen noch weiter und dadurch auch die Möglichkeit steigern, sich an den großen Aufgaben der Technik im allgemeinen, an der Ausrüstung von Österreichs Heer und Marine im besonderen immer reger zu beteiligen.

Die Ausführungen des Vortragenden fanden in lautem und anhaltendem Beifall der vielen Zuhörer reichen Dank.

Der Schriftführer:

Professor Ing. Artur Günther.

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Alle Versammlungen beginnen um 7 Uhr abends, wenn nicht eine andere Stunde angegeben ist.

### TAGESORDNUNG

der 22. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1913/1914.

Samstag den 18. April 1914.

1. Beglaubigung der Verhandlungsschrift der Geschäftsversammlung vom 14. Februar 1914.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.
4. Wahl von zwei Mitgliedern in den ständigen Zeitungsausschuß.
5. Antrag Dr. Kapoun wegen Änderung des § 14 der Satzungen.

Die neue Fassung soll nunmehr lauten:

„(2) Alljährlich hat wenigstens einmal eine ordentliche Hauptversammlung stattzufinden. In derselben werden die in den §§ 12, 13, 16 und 19 der Satzungen angedeuteten Geschäfte behandelt, der Jahresbericht des Verwaltungsrates über Stand, Ausbildung und Wirken des Vereines, dann über die Verwaltung seines Vermögens sowie der Rechnungsabschluß über die Einnahmen und Ausgaben im Vergleiche mit dem genehmigten Voranschlag vorgelegt, ferner der Voranschlag über die Einnahmen und die Ausgaben für das folgende Jahr festgesetzt.“

Der Nachweis über die Vermögensgebarung, der Rechnungsabschluß sowie der Voranschlag sind den

einzelnen Vereinsmitgliedern mindestens 14 Tage vor der Hauptversammlung zur Kenntnis zu bringen.“  
Berichterstatter Oberbaurat Dr. Franz Kapaun.

Hierauf Vortrag von Dozenten Dr. Karl R. Holey: „Der Garten als architektonisches Kunstwerk“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Nach der Versammlung gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen.

### TAGESORDNUNG

der 23. (Geschäfts-) Versammlung der Tagung 1913/1914.

Samstag den 25. April 1914.

1. Beglaubigung der Verhandlungsschrift der Geschäftsversammlung vom 18. April 1914.
2. Mitteilungen des Vorsitzenden.
3. Stellungnahme des Vereins zum neuen Musterschutzgesetz; Berichterstatter Professor Dpl. Chem. Josef Klaudy. (Die Unterlagen liegen in der Vereinskasse zur Einsichtnahme auf.)

Hierauf Vortrag von Dipl.-Ing. Harry Pauling (Köln a. Rh): „Die Bindung des atmosphärischen Stickstoffes in ihrer Bedeutung für die Ausnutzung überschüssiger elektrischer Energie und schwach belasteter Zentralen“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Nach der Versammlung gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen.

### Außerordentliche Versammlung.

Mittwoch den 22. April 1914.

Vortrag von k. u. k. Feldmarschalleutnant Josef Edl. v. Ceipek: „Das neue Kriegsministerialgebäude in Wien“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Nach dem Vortrage gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen.

### Exkursion.

Sonntag den 26. April 1914

findet mit freundlicher Zustimmung Sr. Exzellenz des Herrn Kriegsministers eine Besichtigung des neuen Kriegsministerialgebäudes durch die Vereinsmitglieder statt. Zusammenkunft: 9 Uhr 30 Min. vormittags in der großen Halle hinter der Hauptwache.

Es wird gebeten, das Mitgliederabzeichen zu tragen.

### Fachgruppe für Chemie.

Freitag den 17. April 1914.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Neuwahlen des Ausschusses der Fachgruppe.
3. Vortrag von Ing. Chem. Gustav Ulm: „Die Darstellung des Natriumchromates und Bichromates“.

Nach der Versammlung gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen.

### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 21. April 1914.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Besprechung wirtschaftlicher Fragen der Maschinenbautechniker, eingeleitet von Ing. Paul Zuckermann.

Nach der Versammlung gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen.

### Fachgruppe für Photographie und Reproduktionstechnik.

Freitag den 24. April 1914.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag von Hans Makart: „Architektonische Aufnahmen aus dem Stephansdom und andern Kirchen Österreichs“; mit Vorführung von Lichtbildern und Autochromen.

Die Mitglieder der Fachgruppe für Architektur, Hochbau und Städtebau sind zu diesem Vortrage freundlichst eingeladen.

Nach der Versammlung gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen.

### Fachgruppe für Vermessungswesen.

Montag den 27. April 1914.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag von k. u. k. Major L. Andres: „Über die geodätischen und astronomischen Arbeiten des k. u. k. militär-geographischen Institutes“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Nach der Versammlung gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen.

### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure

und

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

Dienstag den 28. April 1914.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag von Ing. Eugen Karel, Direktor-Stellvertreter der städtischen Elektrizitätswerke: „Die Anlagen des Zillingsdorfer Bergbaues und das Überlandkraftwerk Ebenfurth der Wiener städtischen Elektrizitätswerke“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Dieser Vortrag findet im großen Saale statt und sind hiezu alle Vereinskollegen freundlichst eingeladen.

Nach der Versammlung gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen.

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

Donnerstag den 30. April 1914.

Exkursion zur Besichtigung der Kalksandsteinwerke in Schwechat. Imbiß angeboten von der Werksleitung. Hierauf Besichtigung der A. Dreher'schen Brauerei in Schwechat.

Von der Besichtigung der Kalksandsteinwerke sind Konkurrenten der Ziegelbranche ausgeschlossen. Auch wird darauf aufmerksam gemacht, daß die Brauerei für Unfälle, welche den Teilnehmern an der Exkursion während der Besichtigung der Brauerei eventuell zustoßen sollten, keinerlei Haftung übernehmen kann.

Zusammenkunft  $\frac{3}{2}$  Uhr nachmittags vor dem Abfahrtsgebäude der Wien-Preßburgerbahn beim Hauptzollamt. Abfahrt 2 Uhr nach Schwechat.

Zu dieser Exkursion sind alle Vereinsmitglieder mit ihren Damen, insbesondere die Mitglieder der Fachgruppe für Architektur, Hochbau und Städtebau, eingeladen. Auch wird gebeten, das Vereinsabzeichen zu tragen.

Anmeldungen sind bis spätestens Montag den 27. April an das Sekretariat zu richten. Regiebeitrag K 1.

### Lichtbildervortrag.

Montag den 27. April 1914, abends 7 Uhr,

wird im großen Saale des Vereinshauses Ing. Fritz Willfort einen Lichtbildervortrag unter dem Titel:

„Unsere Reise ins Land der Pharaonen“

abhalten, bei welchem ausschließlich Aufnahmen der Teilnehmer an der Studienreise nach Ägypten zur Vorführung gelangen.

Vormerkungen für Karten zu diesem Vortrage werden im Sekretariate des Vereins entgegengenommen; als Regiebeitrag wurde für Vereinsmitglieder K 1, für Gäste K 2 festgesetzt. Die Teilnehmer an der Studienreise haben freien Zutritt.

Nach dem Vortrage gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen.

### Personalnachrichten.

Der Kaiser hat dem Professor an der Montanistischen Hochschule in Leoben Dr. Ing. Josef Gängl v. Ehrenwerth den Titel und Charakter eines Hofrates verliehen.

Dr. Ing. Leopold Singer, Prokurist der Aktiengesellschaft für Mineralölindustrie in Wien, wurde als erster techn. Direktor und Chef des wissenschaftlichen Laboratoriums der Mineralwerke Rheunania, Düsseldorf-Mannheim, berufen.

† Ing. Julius Anton Schwarz, k. k. Baurat, beh. aut. Zivilingenieur und Inspektor der Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungsgesellschaft in Wiener-Neustadt (Mitglied seit 1879), ist am 12. d. M. nach langem Leiden im 60. Lebensjahre in Wien gestorben.

### Berichtigung.

Herr Dr. Hybl bittet uns, richtigzustellen, daß es in Nr. 14 des lfd. Jahrg. dieser „Zeitschrift“ auf S. 264, rechte Spalte, Zeile 13 von unten, statt  $\int \frac{dQ}{T} = 0$  richtig heißen soll:  $\int \frac{dQ}{T} = \text{konstant}$ ; weiters sind auf S. 265, linke Spalte, Zeile 1 von oben, die Worte „n = 1 isothermisch“ zu streichen.

# Die Entwicklung der Wasserkraftmaschinen und Wasserkraftanlagen.

Von Professor Ing. Artur Budau.

(Schluß zu Nr. 16.)

Von Partialfreistrahlturbinen an horizontaler Achse, die Girard mit größtem Erfolge gebaut hat, sei als Beispiel, an welchem bedeutende Ausführungen sich dieser Konstrukteur herangewagt hat, die partiell beaufschlagte Turbine von Soissons genannt, deren ganz in Gußeisen ausgeführtes Laufrad einen Durchmesser von 8,6 m hatte. Abb. 13 stellt einen Schnitt durch das Rad und den Einlauf dar. Sehr bekannt wurden ferner jene Girard-Turbinen, bei welchen das Wasser dem Rade durch ein Heberrohr zugeführt wurde und die danach Heberturbinen<sup>21)</sup> (Turbine à siphon) genannt werden. Eine solche Heberturbine soll Girard zuerst für eine Spinnerei zu Eindhoven in Holland ausgeführt haben. Eine durch die gewaltigen Abmessungen überraschende Ausführung fand diese Idee in der in den siebziger Jahren am Auslaufe des Genfersees errichteten Hochdruckpumpenanlage, die mit Heberturbinen betrieben wurde und deren Entwurf von Girard und Callon herrührt (Abb. 14). Das nutzbare Gefälle variiert von 0,42 bis 0,9 m. Die Wassermenge beträgt 20 m<sup>3</sup> pro Sek. für jede Turbine. Der mittlere Durchmesser des Rades, das 16 Umdrehungen pro Min. machte, war 4,6 m. Auf das obere Ende der vertikalen Turbinenwelle war eine Kurbel gesetzt, von der zwei unter einem Winkel von 90° aufgestellte Kolbenpumpen direkt angetrieben wurden. Die Pumpen haben ungefähr 105 l pro Sek. auf eine Höhe von 54 m gehoben.

Welch großer Wert der Girard-Turbine von der damaligen Industrie beigelegt wurde, läßt sich am besten daraus ermessen, daß sie bis spät in die achtziger Jahre hinein in den Alpenländern die meisten Überdruckturbinen verdrängte, welche sich in der Zwischenzeit herausgebildet und in zahlreichen Ausführungen verbreitet hatten.

Unter den vielen erfindrischen Köpfen, auf welchen die früher erwähnten Erfolge Fourneyrons anregend wirken mußten, befanden sich auch Henschel & Sohn aus Kassel, die im Jahre 1837 ein hessisches Patent auf eine achsiale Turbine nahmen, bei welcher sich zum erstenmal das Laufrad nicht im Unterwasser laufend angeordnet findet, sondern damit durch ein Saugrohr verbunden in angemessener Höhe darüber angebracht ist.

Nahezu den gleichen Gedanken hatte der Werkmeister

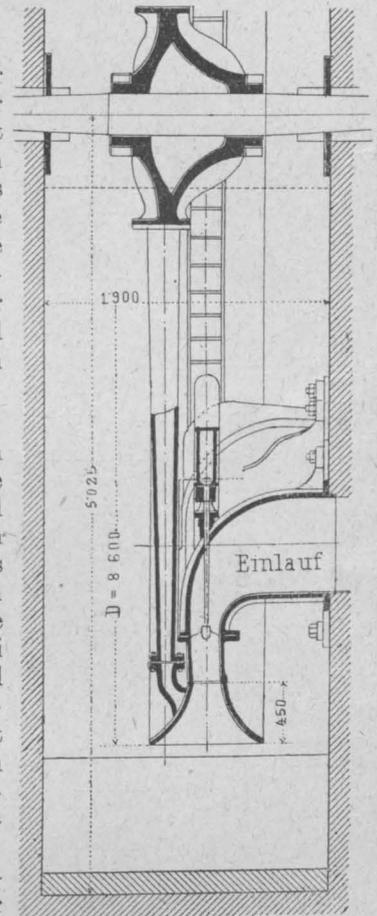


Abb. 13.

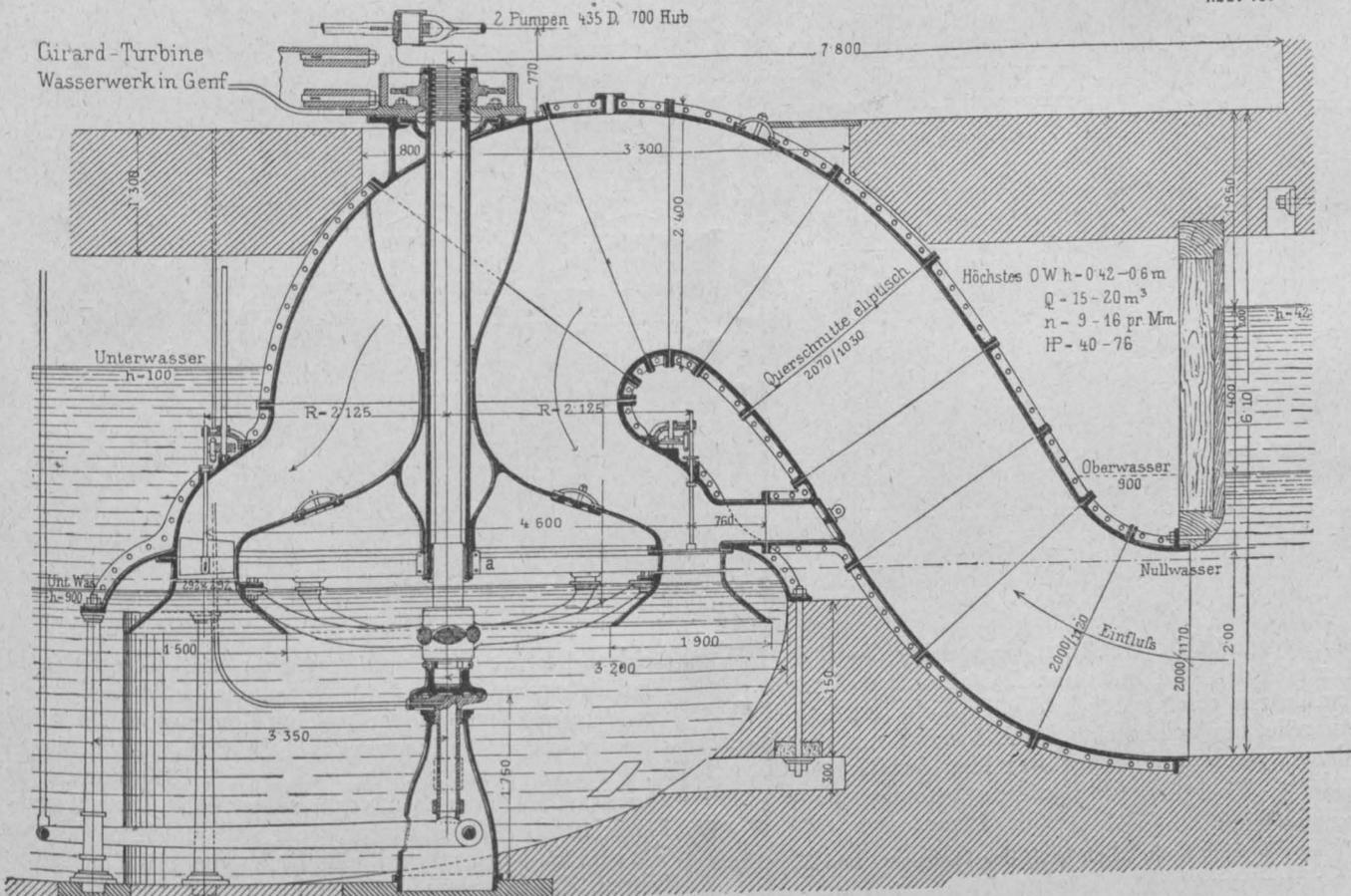


Abb. 14.

<sup>21)</sup> In neuerer Zeit hat dieses Prinzip bei Niederdruck-Wasserkraftanlagen beim Einbau von Francis-Turbinen an horizontaler Welle durch die Firma Escher Wyß und J. M. Voith wieder Anwendung gefunden. Die Entlüftung des über dem Oberwasserspiegel befindlichen Teiles des Heberrohres geschieht durch Verbindung desselben mit unter niederem Druck stehenden Räumen der Turbinen und durch eine Wasserstrahlpumpe.

Jonval der Maschinenfabrik von Andree Köchlin in Mülhausen, der im Jahre 1840 oder 1841 ein französisches Patent darauf erhielt. Von den Genannten wurden nun solche Turbinen gebaut, die namentlich, als sie durch die Anwendung einer Hohlwelle mit einem sogenannten Oberwasserzapfen ausgestattet wurden, dessen erste Ausführung *Fontaine* in Chartres zugeschrieben wurde, eine ziemliche Verbreitung fanden und infolge ihrer Billigkeit und Dauerhaftigkeit manche Wasserräder ersetzten. Auch in Amerika wurden Überdruckturbinen ausgeführt. Sehr bemerkenswert ist eine von *Uriah A. Boyden* 1846 für die *Tremont Mills* konstruierte *Fourneyron-Turbine* von 190 PS, bei welcher sich außerhalb des Laufrades bereits ein *Effuseur* (von *Boyden* Diffuser genannt)

voneinander gleich der Austrittsbreite des Laufrades, an der Außenseite einen größeren Abstand haben, so daß der zylindrische Austrittsquerschnitt dieses *Effuseurs* ungefähr viermal so groß ist als sein Eintrittsquerschnitt. Durch diese Anordnung bezweckte *Boyden*, die Austrittsgeschwindigkeit des Wassers allmählich zu verkleinern und dadurch eine bessere Ausnutzung der Energie zu erreichen, ein Prinzip, das vollkommen richtig ist und heute bei allen Überdruckturbinen durch allmähliche Erweiterung des Saugrohres, bezw. Saugkropfes Verwendung findet. Man spricht dabei bekanntlich von dem *Energierückgewinn* im Saugrohre. Sehr interessant ist es auch, daß der mit den Übernahmversuchen der *Boyden*-schen Turbine seitens der bestellenden Firma betraute Ingenieur *Francis* eine Verbesserung des Wirkungsgrades von 3% durch den Diffuser feststellte, während theoretisch eine solche von ungefähr 5% hätte eintreten sollen. *Francis* zog daraus den Schluß, daß die Umsetzung von kinetischer Energie in Druck bei diesem Diffuser mit Energieverlusten verknüpft ist, und führte dieselben auf die Turbulenz der Strömung zurück, was ja auch die neueren Versuche auf diesem Gebiete vollauf bestätigen.

Im Jahre 1838 hat *Howd* ein Patent auf eine vollbeaufschlagte Überdruckturbinen genommen, bei welcher das Wasser den umgekehrten Weg zu nehmen gezwungen ist als bei der *Fourneyron-Turbine*. Die *Howd-Turbine*, auch als *Uni-*

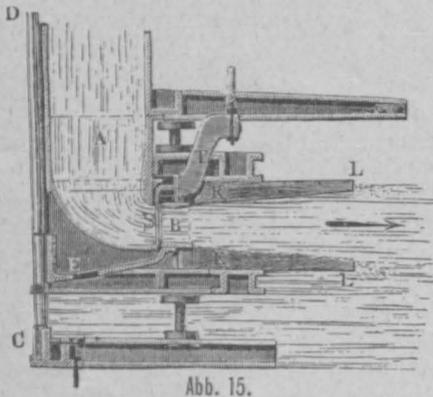


Abb. 15.

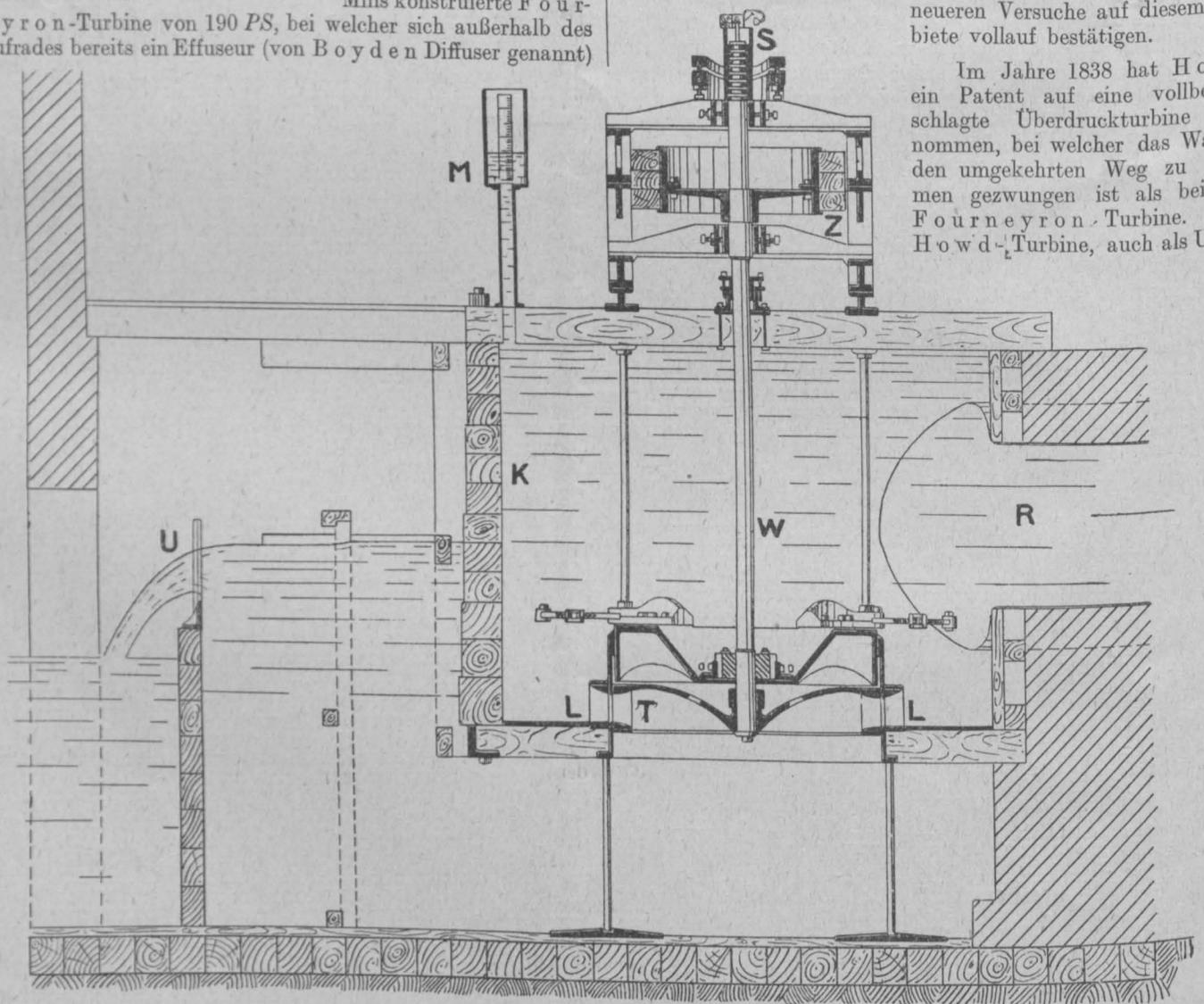


Abb. 16.

angebracht vorfindet (s. Abb. 15<sup>22)</sup>, in welcher *C—D* die Welle der Turbine, *E* den Radboden und *B* das Laufrad darstellt. Die Wasserzuführung erfolgt durch das Fallrohr *A*; bei *S* sind die Leitkanäle, um welche eine durch Arme *T* mit Zugstangen angebracht ist. Außerhalb des Laufrades befinden sich nun zwei ringförmige Holzscheiben *L*, die an der Innenseite einen Abstand

von einander gleich der Austrittsbreite des Laufrades, an der Außenseite einen größeren Abstand haben, so daß der zylindrische Austrittsquerschnitt dieses *Effuseurs* ungefähr viermal so groß ist als sein Eintrittsquerschnitt. Durch diese Anordnung bezweckte *Boyden*, die Austrittsgeschwindigkeit des Wassers allmählich zu verkleinern und dadurch eine bessere Ausnutzung der Energie zu erreichen, ein Prinzip, das vollkommen richtig ist und heute bei allen Überdruckturbinen durch allmähliche Erweiterung des Saugrohres, bezw. Saugkropfes Verwendung findet. Man spricht dabei bekanntlich von dem *Energierückgewinn* im Saugrohre. Sehr interessant ist es auch, daß der mit den Übernahmversuchen der *Boyden*-schen Turbine seitens der bestellenden Firma betraute Ingenieur *Francis* eine Verbesserung des Wirkungsgrades von 3% durch den Diffuser feststellte, während theoretisch eine solche von ungefähr 5% hätte eintreten sollen. *Francis* zog daraus den Schluß, daß die Umsetzung von kinetischer Energie in Druck bei diesem Diffuser mit Energieverlusten verknüpft ist, und führte dieselben auf die Turbulenz der Strömung zurück, was ja auch die neueren Versuche auf diesem Gebiete vollauf bestätigen.

<sup>22)</sup> Aus *Weisbach*, „Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinenmechanik“, II. T., S. 642.

gut ausgestatteten Buche „Lowell Hydraulic Experiments“<sup>23)</sup> niedergelegt sind. Abb. 16 zeigt diese Turbine, die für die Boot-Cotton-Mills in Lowell ausgeführt wurde. Das Gefälle betrug 5·4 m und die Abbildung läßt erkennen, daß der Motor in einen hölzernen Kasten K eingebaut war, dem das Betriebswasser durch eine Rohrleitung R zugeführt wurde und der unter einem geringen Überdrucke stand. Zur Ermittlung dieses Überdruckes, bezw. des Gefalles wurde ein Manometer M benutzt. Der Außendurchmesser des Laufrades T selbst betrug 2·64 m, der Innendurchmesser 2·28 m. Leitrad L und Laufrad T waren mit je 40 Schaufeln ausgestattet. Die Turbinenwelle W war oben in einem Kammlager S abgestützt, das in einer kardanischen Aufhängung nach dem Muster der von Boyden

grad gegenüber der Billigkeit der Ausführung weniger in Frage kommt, drängte die amerikanischen Turbinenkonstruktoren dahin, möglichst kleine, dadurch billige, aber trotzdem viel Wasser schluckende Turbinen zu erbauen, und so entwickelte sich daselbst jene abenteuerliche Turbinenform, welche, mit marktschreierischen Namen (Herkules-, Goliath-, Viktoria-turbine usw.) angekündigt, ab und zu auch in Europa abgesetzt wurde, hier aber infolge ihres geringen Wirkungsgrades sehr bald in Verruf kam. Turbinen nach Howds System, also mit äußerer Beaufschlagung, radialem Durchfluß und Abfluß in ein Saugrohr, wurden auch in Europa gebaut und unter den betreffenden Firmen sind namentlich Gebrüder Fischer in Wiener-Neustadt zu nennen, die dieselben mit einem nach Angaben von Lejeune ausgeführten Leitapparate in großer Zahl absetzten. Abb. 17<sup>25)</sup> gibt den Schnitt durch eine Lejeune-Hochdruckturbine, bei welcher sich Leitrad L und Laufrad T innerhalb eines gußeisernen spiralförmig ausgeführten Gehäuses G befinden. An dem Laufrade

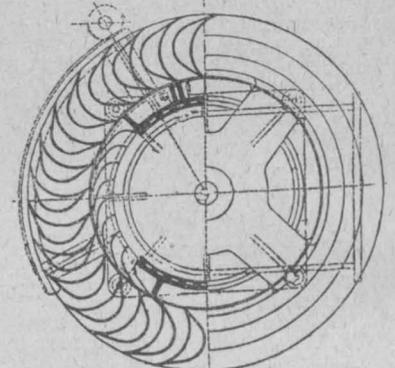
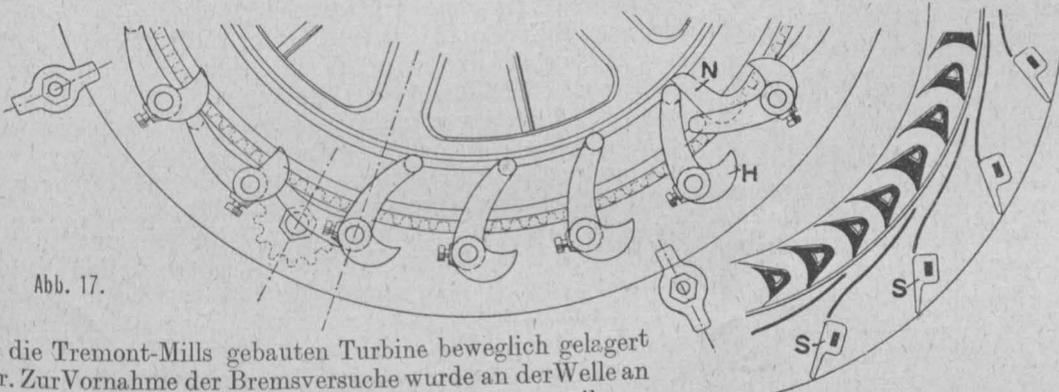
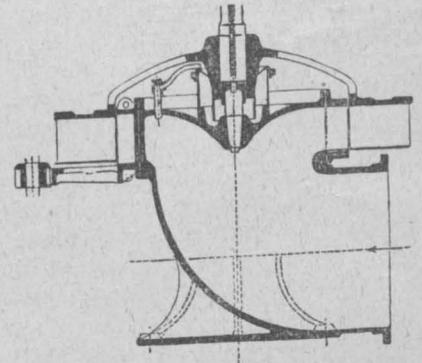
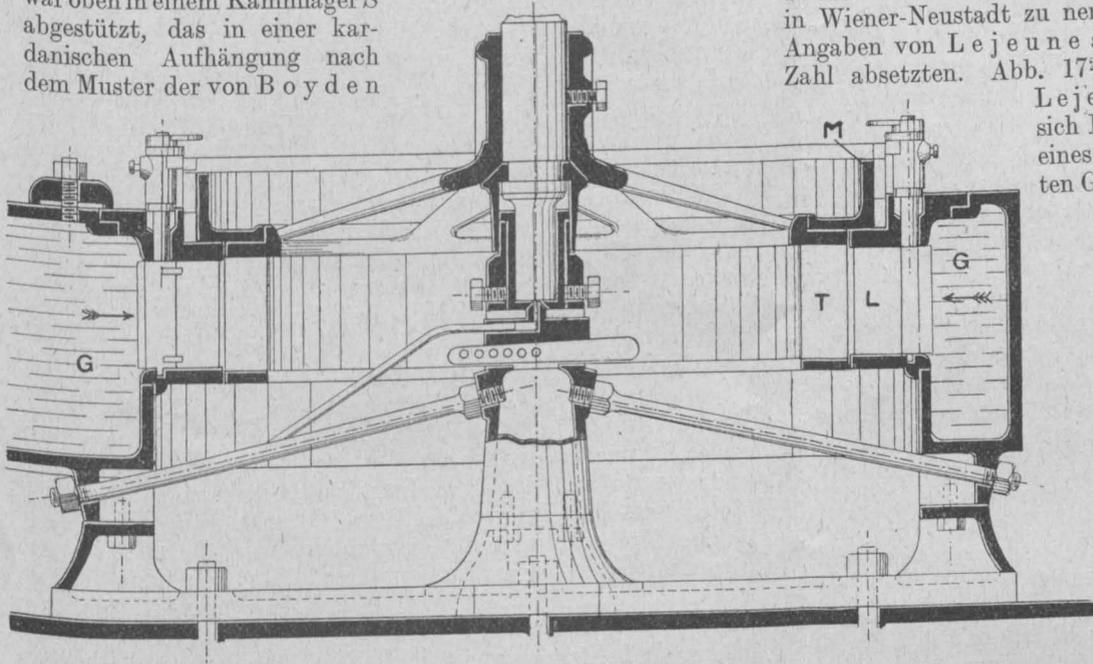


Abb. 17.

Abb. 18.

für die Tremont-Mills gebauten Turbine beweglich gelagert war. Zur Vornahme der Bremsversuche wurde an der Welle an Stelle des Zahnrades ein Bremszaun Z befestigt, an ihrem Ende trug die Welle einen Umdrehungszähler mit elektrischem Kontakt. Die Wassermessung erfolgte mittels Überfalles U, der von Francis auch geeicht worden war. Im Dienste der oben genannten Gesellschaft hatte Francis nämlich zahlreiche Übernahmversuche zu leiten, bei welchen es auf möglichste Genauigkeit der Wassermessung ankam. Er hat deshalb eine große Anzahl von Versuchen an Meßüberfällen durchgeführt und auch für die überfallende Wassermenge eine Formel<sup>24)</sup> aufgestellt, die jedoch heute schon überholt ist.

Über die weitere Entwicklung der Francis-Turbinen in Amerika fehlen genaue Überlieferungen. Der große dortige Reichtum an Wasserkraften, bei welchen ein guter Wirkungs-

grad der Lejeune-Turbinen zeigt sich schon die theoretische Einwirkung des durch Girard begründeten Freistrahlsprinzips. Die Schaufeln des Laufrades sind außerordentlich stark gekrümmt, wie

<sup>25)</sup> Aus G. Meißner, „Theorie und Bau der Turbinen und Wasserräder“, Jena 1880, I. Teil, Tafel 18. Zur Zeit, als der Verfasser Ingenieur der Leobersdorfer Maschinenfabrik war (1899 bis 1904), wurde dieser Fabrik der Ankauf sämtlicher Konstruktionszeichnungen aus dem Technischen Bureau der aufgelassenen Maschinenfabrik der Gebrüder Fischer in Wr.-Neustadt — später Siglsche Maschinenfabrik — um billiges Geld angetragen. Es ist lebhaft zu bedauern, daß der damalige Obergeringieur der Turbinenbauanstalt dieses Anbot a limine abwies. Diese Zeichnungen würden den Schreiber dieses heute noch interessieren und einzelne davon könnten sicher eine Bereicherung des Technischen Museums in Wien bilden. Die Spinnerei in Teesdorf wurde bis vor kurzem durch zwei Lejeune-Turbinen betrieben. Dem Verfasser lag es nun sehr am Herzen, wenigstens eine dieser Turbinen dem Technischen Museum in Wien zu gewinnen, und er hatte diesbezüglich eine Korrespondenz mit dem derzeitigen Leiter der Spinnerei Herren Direktor Lejeune eingeleitet. Als nach etwa einem Jahre eine neuerliche Anfrage bezüglich einer dieser Turbinen an die Spinnereidirektion gerichtet wurde, kam zum großen Schreck die Antwort, daß die Turbinen inzwischen ausgewechselt und da sie bei der Demontage nicht unversehrt blieben, alle beide zerschlagen und als Bruch Eisen verkauft worden waren.

<sup>23)</sup> Boston 1855, Little Brown and Company.

<sup>24)</sup>  $Q = 3·33 (L - 0·1 n H) H^{3/2}$ , darin bedeutet Q die Wassermenge in Kubikfuß pro Sek., L die Länge des Wehres, H die Überfallshöhe und n einen Koeffizienten der Seitenkontraktion, der den Wert 2 annimmt, wenn die Kontraktion auf beiden Seiten des Wehres voll ausgebildet ist, also die Breite des Wehres bedeutend kleiner als die Kanalbreite ist. Reicht das Wehr über die ganze Kanalbreite, so wird  $n = 0$ . Die Formel gilt nur für scharfkantigen Überfall in vertikaler Wand. (S. „Lowell Hydraulic Experiments“, S. 133).

ein Horizontalschnitt durch dasselbe rechts unten in Abb. 17 erkennen läßt, so daß diese Turbinen eigentlich den radialen Freistrahlturbinen mit äußerer Beaufschlagung oder auch den Zuppinger-Turbinen (s. Abb. 11), jedoch mit voller Beaufschlagung, zugezählt werden können.

Sehr bemerkenswert ist bei den Lejeune-Turbinen die Regulierung des Wasserzufflusses, die durch Drehung um nahezu 90° eines mit einer vertikalen Spindel beweglichen Teiles *S* der Leitschaukel bewirkt wird. Der Abschluß der einzelnen Leitzellen erfolgt hintereinander durch Drehung einer Anschlagtrommel *M*, an der Anschläge *N* diametral gegenüber befestigt sind, die bei der Bewegung gegen eigentümlich geformte Hebel *H* stoßen, welche auf dem oberen Ende der vorerwähnten drehbaren Schaukelbolzen aufgekeilt sind. Je nach dem Drehsinne der Trommel *M* kommt der Anschlag gegen einen oder den anderen Arm der Hebel zur Wirkung und verursacht das Schließen oder Öffnen der Leitkanäle.

Wie schon erwähnt, wurden viele vollbeaufschlagte Turbinen in jenen Ländern, wo auf rationelle Ausnutzung kleiner Wasserkräfte der größte Wert gelegt werden mußte, durch Girard-Turbinen verdrängt. Die leichte Regulierbarkeit und Anpassungsfähigkeit der Freistrahlturbinen an die verfügbare Wassermenge, der nahezu unmerkliche Rückgang des Wirkungsgrades auch dann, wenn nur die Hälfte und weniger der für die Vollbeaufschlagung nötigen Wassermenge verfügbar ist, war eben der Grund, diesem sonst mit wesentlichen Nachteilen behafteten Turbinensysteme zum Siege zu verhelfen. Namentlich in den Alpenländern, wo kleinere, nur durch einen Motor ausnützbare Wasserkräfte zahlreich vorhanden sind, mußte diese Turbine den vollbeaufschlagten Überdruckturbinen überlegen sein.

In Ländern, welche über große Wassermengen bei kleinem Gefälle verfügen, wie dies namentlich im deutschen Mittelgebirge der Fall ist, wurden aber Fourneyron-Turbinen vielfach gebaut und durch die Firma Nagel & Kämp in Hamburg insofern verbessert, als, wie Abb. 18<sup>26)</sup> (im Gegensatz zu Abb. 8) zeigt, der Wassereinflaß von unten angeordnet ist, wodurch eine bedeutende Entlastung des Spurlagers der Turbine erzielt ist, ein guter Gedanke, der sich auch in den bereits erwähnten Rädern von Combes und Whitelaw (Abb. 4 und 5) vorfindet.

Auch die Jonval-Turbine wurde in Deutschland wesentlich vervollkommen, namentlich was die Regulierung des Wasserzufflusses betrifft. In dieser Beziehung hat die Firma H. Queva in Erfurt sehr geistreiche Leitapparatverschluß-Konstruktionen ausgeführt, die allerdings erst dann theoretisch einwandfrei waren, als man von dem Jonval-Prinzip, welches parallele Seitenbegrenzungswände des Laufrades voraussetzt, abwich. Bei der Jonvalschen Anordnung beträgt der Überdruckgrad ungefähr  $\frac{1}{2}$ , d. h. die Hälfte der dem verfügbaren Gefälle entsprechenden Energie ist noch als Druck im Spalte zwischen Leit- und Laufrad vorhanden. Es dürfte ein Verdienst Lehmanns sein, erkannt zu haben, daß man durch Verbreiterung des Laufrades an der Austrittsstelle, also durch Erleichterung des Wasseraustritts aus dem Laufrad, diesen Spaltdruck vermindern und damit auch den Überdruckgrad der Turbine verkleinern kann. Dadurch kam man mit den Überdruckturbinen den Girard-Turbinen nahe und erzielte die Möglichkeit der Zellenregulierung. Während bei der Jonval-Turbine nur dann eine Regulierung der zuströmenden Wassermenge rationell möglich wäre, wenn sämtliche Austrittsquer-schnitte des Leitrades (und auch des Laufrades) gleichzeitig verengt oder erweitert werden könnten, ist es bei geringer werdendem Spaltdrucke weniger ausschlaggebend, wenn die einzelnen Zellen hintereinander abgeschlossen werden, während bei Freistrahlturbinen, also Girard-Turbinen, diese letztere Art der Regulierung überhaupt auf den hydraulischen Nutzeffekt keinen Einfluß hat. Diese Turbinen mit geringem Über-

druck, welche Grenzturbinen genannt werden, wurden in Deutschland auch von der Firma Briegleb & Hansen in Gotha unter Einflußnahme des Ingenieurs Gustav Knop erzeugt und in großen Mengen abgesetzt. Die Knop-Turbine erzielt die Vollfüllung des Laufrades trotz der größeren Breite an der Austrittsstelle durch seitliche Einschnürung des Kranzes.

In diesem Zustande befand sich der Turbinenbau bis zum Beginn der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts. Einzelne Maschinenfabriken hatten den Bau bestimmter Turbinentypen aufgenommen; allmählich wurden sie genötigt, miteinander in Wettbewerb zu treten, und die Wirkung desselben auf Verbesserung der Details äußerte sich in einer hohen Vollendung der in jener Zeit erzeugten Motoren. Während dieser ganzen Zeit gingen auch Bestrebungen dahin, die Turbinen dadurch den Wasserrädern überlegen zu machen, daß man sie mit Vorrichtungen ausstattete, die eine Einhaltung einer bestimmten Tourenzahl auch bei größeren Belastungsänderungen gewährleisten sollten, ein Bestreben, bei welchem sich sämtliche darin praktisch tätige Ingenieure mangels richtiger theoretischer Erkenntnis auf einem gründlichen Abwege befanden, so daß diese Versuche, obwohl sehr viel Geist und Scharfsinn darauf verwendet wurde, keinen Erfolg haben konnten, wie der Verfasser in einem in dieser „Zeitschrift“ 1905, H. 46, erschienenen Aufsätze eingehend dargelegt hat.

Im Jahre 1892 wurde durch einen Aufsatz von Prof. Reuleaux<sup>27)</sup> in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ die Technikerschaft auf ein Wasserrad aufmerksam gemacht, welches der Kalifornier Pelton durch Zufall erfunden hatte und das in Kalifornien schon damals sehr verbreitet war. Der Unterschied dieses Motors von den bis dahin üblichen Freistrahlturbinen bestand nur darin, daß das Wasser tangential am äußeren Umfang des Rades eingeführt wurde und dasselbe in Richtungen verließ, welche normal zur Radebene waren. Einzelne um diese Zeit von Schweizer Firmen ausgeführte Löffelräder zeigen nahezu die gleiche Bauart, nur ist das Peltonrad insofern vollkommener, als der auftreffende Wasserstrahl durch eine scharfe Kante, die in seiner Richtung ausweicht, geteilt und seitwärts abgelenkt wird, während bei den älteren Löffelrädern diese Ablenkung nicht so ausgesprochen normal zur Radebene vorhanden ist. Der Umstand, daß beim Strahl des Peltonrades der mittlere Wasserfaden gegen eine Kante stößt, die in seiner Richtung ausweicht, wobei nach den damals schon den praktischen Blick überwuchernden hydraulischen Theorien ein Stoß mit Energieverlusten verbunden da sein müßte, ist Veranlassung gewesen, daß die Abhandlung Reuleaux eine nicht nur unverdiente, sondern infolge des mitunter angeschlagenen rüden Tones bedauernde Beurteilung in der Fachwelt fand. „Unsere europäischen Turbinen sind den Peltonrädern kirchturmhoch überlegen<sup>28)</sup>“, heißt es am Schlusse einer diesbezüglichen Veröffentlichung. So verdüstert war der praktische Blick deutscher Ingenieure über das Wesen der Wirkungsweise des Wassers in den Laufrädern der Freistrahlturbinen. Es ist ja bekannt, daß man heute alle anderen Systeme von Freistrahlturbinen verlassen hat und ausschließlich Peltonräder ausführt.

Sämtliche neu erstandenen Turbinentypen hatten damals das Interesse hervorragend theoretisch veranlagter Männer, Redtenbacher, Weisbach, Reiche usw., erweckt, die dem Beispiele Eulers folgend mit großem Eifer für alle diese Motoren Theorien aufstellten, ohne daß durch dieselben aber der praktische Turbinenbau im Deutschen Reiche wesentlich gefördert worden wäre. Im Falle des Peltonrades jedoch erwiesen sich diese mit so viel Sorgfalt ausgebildeten Turbinentheorien direkt als schädlich und hemmten die Verbreitung dieses Motors in Deutschland. Der Schreiber dieses, damals Ingenieur der Maschinenfabrik Tamagno & Musso in Biella in Oberitalien, hielt aber die Abhandlung Reuleaux

<sup>26)</sup> Aus Dr. Moritz Rühlmann, „Allgemeine Maschinenlehre“, I. Band, S. 407.

<sup>27)</sup> Reuleaux, „Das Peltonrad“, „Zeitschrift d. V. d. I.“ 1892, S. 1181.

<sup>28)</sup> S. „Z. d. V. d. I.“ 1892, S. 1553.

für beachtenswert und wohl eines Versuches wert und erbaute bereits im Frühjahr 1893 ein Peltonrad als Ersatz eines überschlächtigen Wasserrades für ein Gefälle von nur 9 m zum Betriebe einer Mühle bei Netro, Provinz Novara, und es dürfte dieses Peltonrad wohl das erste sein, das am europäischen Kontinente ausgeführt wurde. Der Erfolg war so günstig, daß noch in demselben und in den darauffolgenden Jahren viele Peltonräder für ganz kleine Gefälle bis herunter zu 6 m zum Ersatz alter Stoßräder für Eisenwerke usw. bestellt und ausgeführt wurden (Abb. 19<sup>29</sup>). So unter anderem eine Anlage am Südabhänge des Monte Rosa, wo das Peltonrad in einer Höhe von über 2000 m einmontiert nur durch wenige Monate des Jahres überhaupt in Betrieb sein konnte. Die Sammlung der Technischen Hochschule in Wien besitzt eine Schaufel eines dieser ersten Peltonräder. An diesen Rädern findet sich schon, wie Abb. 20 zeigt, die Regulierung mittels einer in die runde Ausflußöffnung eingeführten stellbaren Nadel, welche bei

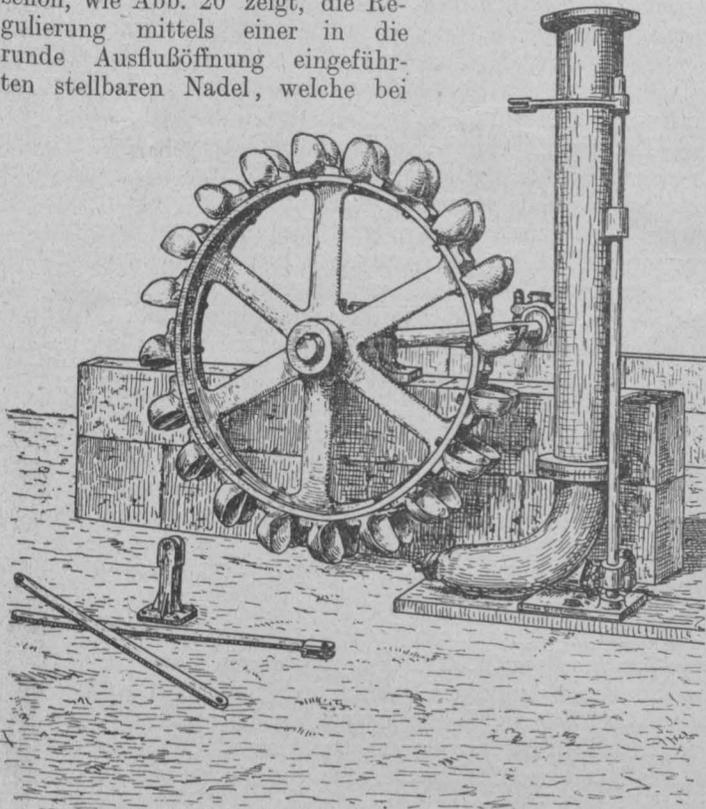


Abb. 19.

artige Turbinen, in Frankreich durch Singrün frères in Epinal, in Oberitalien durch Calzoni in Bologna, eine außerordentliche Verbreitung, da man sich dort durch Versuche mit denselben überzeugt hatte, daß der Wirkungsgrad sich sehr verbessern ließ und sich bei den späteren Ausführungen auch bedeutend gebessert hatte. Viel zu dieser Besserung der „amerikanischen Turbinen“ mag wohl der Umstand beigetragen haben, daß dortselbst in Holyok eine Versuchsanstalt gegründet wurde, die den Konstrukteuren die Möglichkeit bot, über die Güte ihrer Arbeiten sich stets Aufschluß zu holen.

Erst zu Ende der achtziger Jahre begann in Deutschland die Firma Voith in Heidenheim mit dem Bau von Francis-Turbinen, die aber so ausgeführt wurden, daß das Wasser das Laufrad in einer bei vertikaler Welle horizontalen Ebene durchströmte und erst nach dem Austritte aus den Laufschauflern eine Ablenkung in die achsiale Richtung erfuhr. Es ist dies die sogenannte ursprüngliche Form, wie sie Howd und

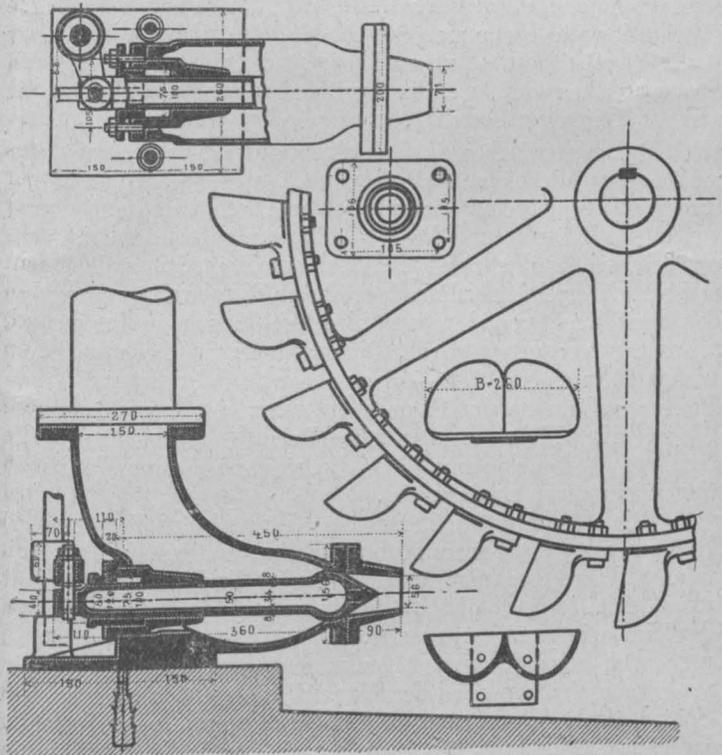


Abb. 20.

Rückwärts- und Vorwärtsbewegung die Ausflußöffnung vergrößert oder bis zum völligen Abschlusse verkleinert<sup>30</sup>). Daß im Falle von Korrosionen oder von während des Transportes eintretenden Brüchen der Schaufeln nur die beschädigten Schaufeln ausgewechselt zu werden brauchten, das Rad als solches erhalten blieb, war wohl auch ein großer Vorteil dieses Motors. Wichtig ist aber jedenfalls, daß trotz der anfänglichen Verurteilung durch die Theorie diese Räder einen Wirkungsgrad ergeben, wie er durch andere Freistrahlturbinen kaum erreicht, geschweige denn übertroffen werden kann.

Es ist schon früher gesagt worden, daß eine Anzahl der in Europa abgesetzten amerikanischen Turbinen durch ihren tatsächlich schlechten Wirkungsgrad das ganze amerikanische Turbinensystem in Verruf brachten. Von der Theorie war damals eine Rettung dieses Systems, welches sich heutzutage als das brauchbarste durchgerungen hat, gewiß nicht zu erwarten. War es doch bei dem damaligen Stand der Theorie geradezu unmöglich, diesen Turbinen mit Formeln beizukommen; so blieben sie in Deutschland unbeachtet. In Frankreich und Oberitalien war man anderer Ansicht und dort fanden der-

Francis bei den ersten Ausführungen (vgl. Abb. 16) angewandt hatten, und diese gestattet tatsächlich, die Berechnung nach der Stromfadentheorie in bezug auf Schluckfähigkeit und die anderen beim Entwerfe nötigen Verhältnisse durchzuführen.

Das Überhandnehmen der elektrischen Zentralen mit Wasserkraftbetrieb ließ die projektierenden Ingenieure bald erkennen, daß sich solche Anlagen um so billiger herstellen lassen, je rascher die Turbinen bei gegebenem Gefälle laufen, und der Wettbewerb der einzelnen Fabriken untereinander drängte unerbitlich dazu, die langsam laufenden Freistrahlturbinen durch die rasch laufenden Francis-Turbinen zu ersetzen. Noch ein Umstand führte die Konstrukteure dazu, dieses System anzuwenden. Der elektrische Betrieb, namentlich wenn er zu Beleuchtungszwecken Verwendung findet, erfordert konstante Tourenzahl des Antriebsmotors, und da Schwankungen im Verbrauch der elektrischen Energie unvermeidlich sind, mußte bei diesen Anlagen auf automatische Vorrichtungen gesonnen werden, welche dieses Konstanthalten der Tourenzahl gewährleisten. Daß die bis zu Beginn der neunziger Jahre gebauten Regulatoren nicht entsprochen haben und nicht entsprechen konnten, ist bereits an früherer Stelle erwähnt worden<sup>31</sup>).

<sup>29</sup>) Nach einer alten Photographie in dankenswerter Weise gezeichnet von Ing. Gustav Czernitzky.

<sup>30</sup>) Siehe auch „L'Industria“, Rivista Tecnica ed Economica Illustrata, Milano 1907, Band XXI, S. 741.

<sup>31</sup>) Eine ziemlich vollständige historische Darstellung des Entwicklungsganges der hydraulischen Regulatoren findet sich in dem Buche des Verfassers: „Die Geschwindigkeitsregulierung der hydraulischen

Nun aber ist die Wirkungsweise eines Turbinenregulators um so sicherer, je weniger Widerstände die Verstellung des Leitapparates bietet und je näher die Änderung des Leitradquerschnittes an der Laufradeintrittsstelle erfolgt. Dieser Bedingung entsprechen nun in ausgezeichnete Weise die nur an *Francis-Turbinen* anwendbaren, von Prof. *Fink*<sup>32)</sup> angegebenen und nach ihm benannten *Fink'schen Drehschaufeln*, von denen vereinzelte Ausführungen schon im Jahre 1868 gemacht worden waren, die damals aber als allen theoretischen Vorstellungen über Turbinen und namentlich über den in Wirklichkeit gar nicht existierenden Stoß des Wassers beim Eintritte ins Laufrad nicht entsprechend von der Theorie verurteilt wurden und deshalb auch keine Verbreitung erlangen konnte. Es ist ein Verdienst der Firma *J. M. Voith* in Heidenheim und ihres damaligen Direktors *A. Pfarr*<sup>33)</sup>, die Vorteile dieser verschollenen Leitschaufelkonstruktion, die übrigens in Amerika von mehreren Firmen in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts laufend ausgeführt wurde, in Deutschland wieder in die Fabrikation aufgenommen zu haben, trotzdem durch die Kompliziertheit dieses Apparates gegen ein Prinzip des Turbinenbaues, welches lautet: „Eine Turbine ist um so besser, aus je weniger Teilen sie besteht“, arg gesündigt wurde.

Das große Bedürfnis nach einem guten Turbinenregulator mußte dazu drängen, daß sich auch wissenschaftlich höher stehende Ingenieure mit diesem Probleme beschäftigten. Dadurch wurde die *Rück- und Nachführung* bei den Turbinenregulatoren als das richtige Mittel zur Beseitigung der theoretischen Mängel der bishin ausgeführten Regulatoren erkannt<sup>34)</sup>, das dann auch von den verschiedenen Firmen in ihren Ausführungen verwertet wurde. Sonderbarerweise findet sich die Idee dazu in einem 1870 — also nahezu 20 Jahre früher — von Professor *Linke* in Darmstadt unter der verschleienden Überschrift „Das mechanische Relais“ erschienenen Abhandlung<sup>35)</sup> sogar in einzelnen direkt ausführbaren Konstruktionszeichnungen niedergelegt.

Die Weiterentwicklung der *Francis-Turbinen* in Europa kann als bekannt vorausgesetzt werden. Es hat nur wenige Jahre gedauert und sämtliche Turbinenbauanstalten waren genötigt, auf dieselbe überzugehen. Die Schwierigkeiten der Dimensionierung wurden, solange man dem Wasser im Laufrade noch keine zustarke Ablenkung erteilte, durch theoretisch praktische Verfahren bei der Laufradkonstruktion überwunden. Später, als die Konkurrenz noch höhere Anforderungen an raschlaufende Turbinen stellte, also kleinen Durchmesser und große Schluckfähigkeit verlangte, übergang man auch in Europa zu dem amerikanischen Verfahren, die günstigsten Schaufel- und Laufradformen in eigenen Versuchsanstalten zu ermitteln. Die europäischen Ingenieure erlangten schließlich in dieser halb theoretischen, halb auf Versuche gestützten Ausmittlung der Laufräder eine derartige Erfahrung, daß sie die auf den reinen Empirismus angewiesenen amerikanischen Ingenieure überflügelten, und es hat sich mehrmals der Fall ereignet, daß in Europa gebaute Turbinen in Amerika zur Aufstellung gelangten; mitunter wurden nur die Konstruktionszeichnungen hierfür aus Europa bezogen. Daß sich dabei der in früherer Zeit aufgestapelte Überfluß an Turbinentheorie als nützlich erwiesen hat, kann erfreulicherweise zugegeben werden.

Im allgemeinen läßt sich sagen, daß der Turbinenbau heute auf einer so hohen Stufe steht, daß hinsichtlich des Wirkungsgrades wesentliche Verbesserungen wohl nicht mehr zu erwarten sind. Bei Bremsversuchen mit großen Mittel-

druckturbinen hat sich auch gezeigt, daß bei großen Abmessungen des Leit- und Laufrades, wo also das Wasser in seiner Strömung weniger durch die Einflüsse der Führungswände behindert ist, sich bessere Wirkungsgrade ergeben als bei kleinen Ausführungen. So haben z. B.<sup>36)</sup> die von der *I. P. Morris Co.* gebauten vertikalen *Francisturbinen* des zweiten Kraftwerkes der *Appalachian Company*, die bei 16·15 m Gefälle mit 116 Touren laufen und deren Wellen mit Drehstromerzeugern von 4000 KW Leistung direkt gekuppelt sind, bei den Abnahmeversuchen einen Wirkungsgrad von 93·7% ergeben. Dabei ist anzunehmen, daß die zur Feststellung dieses Wirkungsgrades notwendigen Daten mit der größtmöglichen Sorgfalt erhoben wurden, da auf die Erzielung besserer als der garantierten Wirkungsgrade hohe Prämien ausgesetzt waren<sup>37)</sup>. Allerdings erfolgt bei diesen Turbinen auch die Zu- und Abführung des Betriebswassers durch in Beton ausgeführte Kanäle in geradezu mustergültiger Weise. Wirkungsgrade von 88% wurden bei den 6000 PS *Zwillings-Francis-Turbinen* der *Great Falls Power Co.*, ebenso bei den 9000 PS *Zwillings-Francis-Turbinen* im Kraftwerke *Little Falls* festgestellt usw.

Die Einheitlichkeit des Maschinenbetriebes in den großen Kraftzentralen drängt dazu, um das lästige Abschalten von Gruppen ohne Unterbrechung der Stromabgabe auf das geringste Maß einzuschränken und die Anpassung der Stromerzeugung möglichst dem automatischen Turbinenregulator zu überlassen, nur wenige, aber dafür große Turbineneinheiten aufzustellen. Auch ist der Wirkungsgrad der mit den Turbinen stets direkt gekuppelten Generatoren um so besser, für je größere Kilowatt-Leistungen sie gebaut werden. Diese Umstände führten dazu, daß heute Anlagen mit Einheiten über 20.000 PS keine Seltenheit mehr sind. Zu den größten gegenwärtig laufenden Turbinen gehören u. a. 6 Hochdruckturbinen von je 16.400 PS im Kraftwerke *Rjukanfos*, von *J. M. Voith* gebaut, gleichzeitig die größten Turbineneinheiten, die in Europa im Betriebe stehen, 19.000 PS *Peltonräder* des Kraftwerkes von *Rio de Janeiro*, 4 Einheiten von 18.600 PS im Werke der *California Oregon Power Co.*, 2 Doppel-*Francis-Turbinen* von je 18.500 PS der *Shavignan Water Power Co.*, *Zwillings-Francis-Turbinen* von 22.500 PS im Kraftwerke *Long Lake*, *Spiral-turbinen* mit doppeltem Einlaß und gemeinsamem Krümmer von 20.400 PS am *White River*. Ferner wird in Europa ein großartiges Werk projektiert, bei dem die Wasserkraft der oberen *Rhone* zur Stadtversorgung von *Paris* durch 15 Turbinen von je 24.000 PS ausgenutzt werden soll<sup>38)</sup>. Die stärkste Turbine in Österreich ist gegenwärtig im Werke von *Almissa* an den *Kerkfällen* mit einer Leistung von 7000 PS im Betriebe.

Die im vorhergehenden, namentlich im letzten Absatze geschilderte Entwicklung der Turbinen erfolgte parallel dem Ausbau der natürlichen Wasserkräfte, der in den letzten zwei Dezennien in allen Kulturländern in der intensivsten Weise betrieben wurde. Ja, sie wurde hauptsächlich durch diese erfreuliche und volkswirtschaftlich so wertvolle Betätigung der Technik bedingt. Der Vorteil der elektrischen Beleuchtung wurde bald auch seitens kleiner Leute erkannt und schon Ende der achtziger Jahre sah man in kleinen Flecken und Dörfern der Alpenländer, wo Kohle und Petroleum nur schwer zu haben sind, Mühlen, die während der Abend- und Nachtstunden mit ihrer Kraft kleine *Dynamos* betrieben, die ihrerseits den Ortsbewohnern Licht spendeten. Solche kleine Anlagen verbreiteten sich rasch und bewiesen die Zweckmäßigkeit der elektrischen Beleuchtung und wirkten auch vorbereitend für die Einführung

Motoren von ihren Anfängen bis in die achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts“. Wien 1906, C. Fromme.

<sup>32)</sup> Professor an der Technischen Hochschule Berlin.

<sup>33)</sup> Geh. Baurat *A. Pfarr* war im Jahre 1897 an die Technische Hochschule in Darmstadt als Professor für Turbinen- und Pumpenbau berufen worden und hat in dieser Stellung außerordentlich fördernd auf den deutschen Turbinenbau eingewirkt. Ein umfassendes Werk von ihm „Die Turbinen für Wasserkraftbetrieb“ erlebte trotz des hohen Preises schon nach kurzer Zeit eine zweite Auflage.

<sup>34)</sup> Siehe diese „Zeitschrift“ 1905, H. 46.

<sup>35)</sup> S. „Z. d. V. d. I.“ 1870.

<sup>36)</sup> „Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen“ 1913, H. 31.

<sup>37)</sup> Solche Verträge wurden schon sehr früh bei der Lieferung von Turbinen abgeschlossen. So wurde im Jahre 1846 beim Entwurfe einer 150 PS-Turbine für die *Appleton Co.* durch den Ingenieur *M. Boyden* bestimmt, daß derselbe für jedes Prozent, um welches der Wirkungsgrad den garantierten Wert überschreitet, eine Prämie von 400 Dollars über die Kaufsumme von 1200 Dollars erhalten sollte. Tatsächlich erhielt *Boyden* nach dem durch *J. Francis* durchgeführten Übernahmversuchen einen Betrag von 5200 Dollars.

<sup>38)</sup> S. „Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen“ 1912, H. 32, S. 512.

der elektrischen Kraftübertragung, da man ja schon damals stellenweise den elektrischen Strom zum Betriebe kleinerer Motoren ausnutzte. So sehen wir schon zu Beginn der neunziger Jahre Bestrebungen, brachliegende Wasserkräfte mittels der elektrischen Kraftübertragung bestehenden Betrieben nutzbar zu machen. Oft gestattete die geringe Entfernung Gleichstromübertragung. Auch die Elektrotechniker erkannten die Tragweite der billigen Beschaffung von Betriebskraft und warfen sich mit vollem Eifer auf das Studium von Systemen der Kraftübertragung, welche mit geringen Leitungskosten auch große Entfernungen überwinden konnten. In nahezu ungeahntem Maße wurden diese Bestrebungen durch die Erfindung des Drehstrommotors gefördert und die günstigen mit kleineren derartigen Übertragungen erzielten Erfolge zogen auch die Aufmerksamkeit des Großkapitals auf sich, das den aufblühenden elektrotechnischen Firmen in reichem Maße zur Verfügung gestellt wurde. Für Paderno bei Mailand, für Chèvres bei Genf wurden Mitte der neunziger Jahre Entwürfe für großartige Anlagen ausgearbeitet, die auch sämtlich noch im abgelaufenen Jahrhundert ausgeführt wurden und in Betrieb kamen.

Auch dem Bauingenieur wurden bei der Errichtung dieser Anlagen schwierige und verantwortungsvolle Aufgaben gestellt. Die Terrainverhältnisse nötigten mitunter dazu, den Oberwassergraben durch lange Stollen zu führen, was vorher für solche Zwecke nicht versucht worden war. Ein derartiges Wagnis unternahm man an dem durchwegs durch Stollen in mürbem Gestein geführten 3 km langen Oberwassergraben der Wasserkraftanlage Paderno und es ist nur zu bedauern, daß der berühmte Projektant dieses Bauwerkes Ing. C a r l i zur Zeit, als die Einlaßschützen geöffnet wurden und das Wasser seinen Lauf durch die Turbinen nahm, nicht an der Baustelle weilen konnte, sondern ihn seine durch Überarbeitung zerrütteten Nerven an ein Sanatorium fesselten, wo er seine Tage beschloß. Bei dieser Anlage wurde zum ersten Male für die 30 km lange Fernleitung die hohe Spannung von 13.500 V gewählt. Diese Fernleitung, welche ebenfalls zum ersten Male eiserne Masten erhielt, war Gegenstand der lebhaftesten Diskussionen gewesen. Viele befürchteten ein völliges Versagen wegen Kapazitätserscheinungen und man kann sich das Gefühl des verantwortlichen Projektanten Ing. S a l d i n i denken, als er zum ersten Male den Schalthebel betätigte, durch welchen diese hochgespannte Elektrizität in eine so lange Leitung hineingesandt wurde. Auch in dieser Beziehung hat der Erfolg die Erwartungen übertroffen.

Wenn sich auch die Turbinen, die damit zusammenhängenden Rohrleitungen sowie auch die Generatoren befriedigend bewährten, so waren aber bei den ersten Anlagen die so unerläßlichen Turbinenregulatoren durchaus ungenügend, trotzdem sie mit Rück- und Nachführung ausgestattet waren. In Paderno hat man lange Zeit Verbesserungen an denselben anbringen müssen, um ein halbwegs befriedigendes Arbeiten zu erreichen. Die inzwischen durch Verbesserungen für kleine Anlagen lebensfähig gewordenen mechanischen Turbinenregulatoren erwiesen sich für so große Kraftanlagen als viel zu schwerfällig und langsam. Hier mußten noch viele Erfahrungen gesammelt werden. Welcher Wert einer genügenden Schwungmasse für ein gutes Funktionieren der Turbinenregulatoren zukommt, ist erst langsam zum allgemeinen Bewußtsein gekommen. Der Verfasser kann sich bei dieser Gelegenheit nicht versagen, darauf hinzuweisen, daß er als erster unter den ausübenden Turbinenbauern auf den Wert der Schwungmassen für die Turbinenregulierung hingewiesen hat. Schon zu Beginn der neunziger Jahre hatte er wiederholt Gelegenheit, mangelhaft arbeitende Regulatoren durch Anbringung von Schwungrädern zu besserer Wirkungsweise zu bringen. In einem 1892 veröffentlichten Aufsatz<sup>39)</sup> wurden auch die Grundsätze angegeben, nach welchen sich die Größe derartiger Schwungräder für bestehende Anlagen berechnen läßt. Bei den mit Generatoren gekuppelten

Turbinen war in dem Generator meist schon eine ziemlich bedeutende Schwungmasse enthalten, die bei geringen Anforderungen an die Gleichförmigkeit mitunter genügte. Zu Beginn des gegenwärtigen Jahrhunderts hatte sich mit Rücksicht auf das Bedürfnis einer guten Regulierung die Notwendigkeit ergeben, Turbinen für elektrische Betriebe auch mit schweren Schwungrädern auszustatten, wobei das Gewicht des Schwungrades von den für die Wirkung des Regulators gestellten Bedingungen abhängig gemacht wurde. Diese Schwungräder verteuerten nicht nur die Anlage, sondern verursachten auch einen geringeren Wirkungsgrad der betreffenden Maschinengruppe wegen der ziemlich bedeutenden Luft- und Zapfenreibung. Das Bestreben der Erbauer von Regulatoren mußte sich nun dahin richten, durch Verbesserungen und namentlich durch Verkürzung der für die erforderliche Schwungmasse bestimmenden Schlußzeit des Regulators die zusätzlichen Schwungmassen auf ein Minimum zu reduzieren oder womöglich ganz überflüssig zu machen. Für diese Verbesserungen eignete sich nun allein der von der Firma G a n z & C o. in Budapest gebaute und auch für Paderno gelieferte hydraulische Turbinenregulator, bei welchem der vorhandene Wasserdruck in der Rohrleitung der Turbinen direkt zur Verstellung des Leitapparates herangezogen wurde. Besonders schwierige Aufgaben waren den Turbinenregulatoren in den Hochdruckanlagen mit langen Rohrleitungen gestellt, wo die Trägheit des Wassers in der Rohrleitung einen äußerst störenden Einfluß auf die Regulierung ausübt. Alle diese Schwierigkeiten wurden seitens der Regulatoringenieure, die durch mehrere über diesen Gegenstand erschiene Abhandlungen<sup>40)</sup> theoretische Richtlinien erhalten hatten, in den letzten 10 Jahren in so ausgezeichnetem Maße überwunden, daß heutzutage ein Turbinenregulator jeden an die Gleichförmigkeit des Ganges einer auch vieltausendpferdigen Maschinengruppe gestellten Anforderungen in klagloser Weise zu entsprechen vermag<sup>41)</sup>. Schwungräder sind nicht mehr erforderlich, auch dann nicht, wenn die Anlage unter Hochdruck arbeitet und an eine kilometerlange Rohrleitung angeschlossen ist. Die Vorteile der hydraulischen Regulatoren gegenüber den mechanischen waren mit Rücksicht auf die erzielte Verkürzung der Schlußzeit und das dadurch ermöglichte Entfallen der Schwungräder so bedeutend, daß man bei Niederdruckanlagen durch eigene Pumpwerke Druckflüssigkeit — Drucköl — in Akkumulatoren pumpt und dort aufgespeichert den Turbinenregulatoren zur Verfügung stellte. Es ist selbstverständlich, daß die Erfolge der Firma G a n z & C o. im Laufe der Jahre sämtliche Turbinenbauanstalten nötigten, auf das System der hydraulischen Regulatoren überzugehen.

Leider ist es den Ingenieuren bisher noch nicht gelungen, eine namentlich bei Hochdruckanlagen auftretende, den Betrieb der Wasserkraftanlagen mitunter sehr störende Erscheinung hintanzuhalten, welche man allgemein als die K o r r o s i o n d e r L e i t - u n d L a u f r ä d e r bezeichnet. Ja, es ist bis heute noch nicht einmal möglich gewesen, die Ursache dieser Korrosion genau festzustellen. Es ist ja ohneweiters einzusehen, daß dem Wasser, welches stark sandhaltig ist, namentlich dann, wenn der Sand sich durch Zerreiben harter Gesteine bei der Geschlebewegung bildet, wohl jene zerstörenden Eigenschaften innewohnen werden, welche der mit Sand untermischten Luft in den Sandstrahlgebläsen die Möglichkeit geben, auch die härtesten Materialien zu zerstören. Daß also bei Hochdruckanlagen, wo das Wasser mit großer Geschwindigkeit durch enge Kanäle, mitunter auch in unbeabsichtigter Weise durch die unvermeidlichen Fugen des Leitapparates durchströmt, Ausschauerungen sehr bald entstehen, deren Ursache in dem Sandgehalt des Wassers unzweifelhaft zu suchen ist, ist vorauszusehen

<sup>39)</sup> Eine Zusammenstellung dieser Veröffentlichungen findet sich als Fußnote in dem Aufsatz des Verfassers: „Der gegenwärtige Stand der Hydraulik“. Diese „Zeitschrift“ 1912, H. 13 bis 15.

<sup>41)</sup> Siehe hierüber A. B u d a u, „Die Geschwindigkeitsregulierung der hydraulischen Motoren von den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts bis auf den heutigen Tag“. Wien 1909, C. F r o m m e.

<sup>39)</sup> „L'Industria Laniera“. Biella 1892. Ing. A. B u d a u, „Cenni sui Regolatori dei Motori Idraulici“.

gewesen und zwang in solchen Fällen die Konstrukteure, Leitapparate anzuwenden, die eine leichte und billige Auswechslungsmöglichkeit der hauptsächlichsten Konstruktionsteile gestatten. Es zeigten sich aber an den Leit- und Laufrädern Korrosionen so eigentümlicher Natur, daß man genötigt ist, von einer mechanischen Wirkung des vom Wasser mitgeführten Sandes abzusehen, und dieselben chemischen Ursachen zuschreiben muß. Die ersten in der Fachwelt Aufsehen erregenden Korrosionen konnten bei den 1000 PS Turbinen des Elektrizitätswerkes in Jaice beobachtet werden<sup>42)</sup>. In anderen Wasserkraftzentralen, wie beispielsweise in den Etschwerken bei Meran, nahmen die Korrosionen einen derartigen Umfang an, daß oft nach kaum sechswöchentlichem Betrieb das Laufrad ausgewechselt werden mußte. Es mag sein, daß die in dem aus dem Leitapparate austretenden Wasser eingeschlossene Luft bei ihrer plötzlichen Entspannung beim Übertreten in das Laufrad eine weitaus stärkere Korrosionswirkung ausübt (freier Ozon). Das an diesen Übertrittsstellen schwammige Aussehen der Leit- und Laufradschaufeln scheint nur durch eine chemische Ursache zu erklären zu sein. Gegen die Korrosion durch harten Sand hat man in mitunter recht ausgedehnten Klärbecken vor Einlauf des Wassers in den Oberwassergraben Hilfe gesucht und mitunter auch gefunden. Um die chemische Korrosion auf ein noch erträgliches Maß einzuschränken, hat sich bis heute nur die Vermeidung plötzlicher Druckwechsel in dem Wasser als wohltätig gezeigt, d. h. man wendet in solchen Fällen nur Turbinen an, bei welchen auch beim Übertritt des Wassers in das Laufrad noch eine bedeutende Gefällspréssung da ist. In einem Falle — in Wiesberg in Tirol — hat Professor P f a r r den überaus interessanten Versuch gemacht<sup>43)</sup>, das hohe Gefälle zu teilen und eine Stufenturbine auszuführen, um dadurch den Drucksprung auf die Hälfte herunterzubringen; der technische Erfolg ist nicht ausgeblieben, wirtschaftlich war jedoch infolge der trotzdem auftretenden Korrosion die Auswechslung zweier Laufräder, wenn auch in längeren Zeiträumen empfindlicher als die eines einzigen. Wenn diese Korrosion also für den Betrieb auch sehr lästig ist, so haben ihre wirtschaftlichen Nachteile doch wenig Einfluß und haben die Entwicklung der Wasserkraftanlagen nicht aufzuhalten vermocht.

Die sowohl in technischer als auch in finanzieller Beziehung günstigen Erfolge, die mit den ersten großen, als Überlandzentralen gebauten hydro-elektrischen Anlagen erzielt wurden, eiferten namentlich in kohlenarmen Ländern mit reicher Industrie das Großkapital an und so sehen wir in dem ersten Dezennium unseres Jahrhunderts Wasserkraftanlagen in großer Zahl in vielen Ländern erstehen. Der Umstand, daß bei den so wertvollen hohen Gefällen mitunter eintretender Wassermangel die volle Ausnutzung der natürlichen Wasserkraft verhindert, wurde durch die Ausgestaltung von Stauweihern behoben, wo sich solche anbringen ließen. Oft wurden dabei kleine Gebirgseen als Stauweiher für neu zu errichtende Anlagen benutzt<sup>44)</sup>.

Das Vertrauen des Kapitals war so groß, daß man Überlandzentralen errichtete, ohne vorher für die erzeugte Kraft den Absatz gesichert zu haben. Nahezu immer zeigte sich da die Wahrheit des Satzes, daß, wo Kraft billig zu haben ist, sich auch die Industrie hinsiedelt. Fördernd auf die Errichtung großer Anlagen wirkte auch die Ausgestaltung elektro-chemischer

<sup>42)</sup> Um diese Korrosionen zu beseitigen, ist eine Rundfrage an die bedeutendsten Turbineningenieure ergangen. Neue Konstruktionen von Laufrädern haben zwar eine kleine Besserung gebracht, in erträglicher Weise wurde aber diesem Zustande erst dadurch abgeholfen, daß, wie Dr. W. C o n r a d seinerzeit in unserem Vereine berichtete, die normale Tourenzahl der Turbinen um za. 20% erhöht wurde.

<sup>43)</sup> S. „Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen“ 1907, H. 23, S. 345. „Zweistufige Verbundturbine der Zentrale Wiesberg, Tirol“ von Geh. Baurat A. P f a r r, Darmstadt. Ferner „Schweizerische Bauzeitung“ vom 21. September 1907, Bd. L, H. 12, S. 147: „Zweistufige Verbundturbine und Drehstromgeneratoren von 2000 PS Leistung im Trisanna-Elektrizitätswerk zu Wiesberg bei Landeck in Tirol“.

<sup>44)</sup> S. diese „Zeitschrift“ 1908, H. 11 und 12. A. B u d a u, „Über hydraulische Akkumulierungsanlagen bei Kraftwerken“.

Verfahren, so die Gewinnung von Stickstoff aus der atmosphärischen Luft.

Weniger erfüllt haben sich die Hoffnungen, welche bei Bekanntwerden der elektrischen Kraftübertragung auf die Heranziehung elektrischer Kraft als Betriebskraft der Eisenbahnen gesetzt wurden. Obgleich die ersten Versuche dieser Art, so die 1903 vollendete 110 km lange Eisenbahnlinie Lecco—Colico—Sondrio mit Abzweigung Colico—Chiavenna, die bis heute in klaglosem Betriebe steht, mit einem technischen Erfolge abgeschlossen haben und an anderen Orten Versuche mit Gleich- und Einphasenstrom ebenfalls befriedigend ausfielen, so hat sich doch das Mißtrauen der Militärverwaltungen gegen die leichte Unterbindung des elektrischen Betriebes durch den Feind in Kriegszeiten nicht beheben lassen und tatsächlich ist es viel schwieriger und erfordert bedeutend mehr Zeit, eine zerstörte elektrische Linie wieder in Betrieb zu setzen als eine mit Dampflokomotiven betriebene Bahn. Die Staatsverwaltungen allerdings, namentlich unsere österreichische, stehen der Sache viel wohlwollender gegenüber. Ein Beweis hierfür ist der Umstand, daß der Staat sich bei Erteilung von Konzessionen für Wasserkraftanlagen soviel Betriebskraft sichert, als er für einen künftigen Betrieb der Eisenbahnen für ausreichend erachtet. Aber erst wenn ein auf mehrere Jahrzehnte voraussichtlicher Friedenszustand in Europa eingetreten sein würde und Reduktionen der stehenden Heere Platz gegriffen haben würden, könnte sich der elektrische Betrieb auf Hauptbahnen in größerem Maße einbürgern.

In allen vorgeschrittenen Kulturländern, welche über reiche natürliche Wasserkräfte verfügen, so namentlich in Nordamerika und Schweden, wird der Ausbau der natürlichen Wasserkräfte mit großer Energie betrieben.

Leider ist unser Vaterland auf diesem Gebiete noch zurück und, wenn sich auch viele tüchtige österreichische Ingenieure mit der Projektierung von hydro-elektrischen Anlagen befassen, so macht der Ausbau der Wasserkräfte doch nicht jene Fortschritte, die man im volkswirtschaftlichen Interesse herbeiwünscht. Die Schwierigkeiten, die diesen Bestrebungen hinderlich im Wege stehen, sind vielleicht in der großen Zerfahrenheit der wasserrechtlichen Gesetzgebung und auch darin zu suchen, daß ein Gesetz, welches die Durchführung elektrischen Stromes durch fremde Gebiete auf dem Wege der Zwangsentziehung in jedem Falle möglich macht, noch mangelt. Es ist aber zu hoffen, daß der Zwang der Verhältnisse die Hauptbeteiligten, Staat, Kapital und Industrie, in Bälde dazu bringen wird, die Hindernisse aus dem Wege zu räumen, welche heute noch einem gedeihlichen Ausbau unserer Wasserkräfte im Wege stehen.

Der hier nur lückenhaft geschilderte Entwicklungsgang der Wasserkraftanlagen läßt ersehen, in welch unglaublich kurzer Zeit dieser Zweig der modernen Technik zu seiner heutigen Vollendung gebracht worden ist. Überblickt man im Geiste die vielen großartigen Anlagen, in denen so bedeutende Kräfte dem feuchten Elemente abgerungen und zum Nutzen der Menschheit verwendet werden, bedenkt man ferner, mit welchem geringem Aufwand an Wartung und Betriebskosten diese Energieumwandlung vollzieht, so wird auch der skeptischste Beurteiler modernen Fortschrittes zugeben müssen, daß die heutige Technik jeder ihr gestellten Aufgabe gewachsen ist. Der so erfolgreich betriebene Ausbau der Wasserkräfte hat sowohl den Bau- als auch den Maschineningenieur mitunter vor außerordentlich schwierige Probleme gestellt. Die auf dieselben in wissenschaftlicher Weise übertragenen Erfahrungen, das Zusammengehen von Theorie und Praxis haben Bauweisen und Maschinen mit derartiger Raschheit zur Entwicklung gebracht, daß auch der aufmerksamste und sachkundigste Beobachter denselben kaum zu folgen vermochte. Wohl in keinem Zweige der Technik hat das einträchtige Zusammenwirken der Bau- und Maschineningenieure Großartigeres geschaffen als in den modernen Wasserkraftanlagen.

### Westbahnhof—Praterstern.

Eine Studie über die Rentabilität dieser Linie aus dem Netze der künftigen Wiener Untergrundbahn.

Von Emil A. Roth, Zivilingenieur für das Bauwesen.

#### Linienführung.

Die Erfahrungen aller Verkehrstechniker über die Linienführung von städtischen Untergrundbahnen lauten dahin, daß die Trassen nach den Linien des stärksten Verkehrs in jeder Stadt zu wählen sind, um dem Unternehmen die größte Frequenz zu sichern, daß ferner nur Schnellbahnen die geeignete Lösung sind, um den Bedürfnissen des Großstadtverkehrs zu entsprechen und denselben zu fördern.

Unter Beobachtung dieser beiden wichtigsten Momente sind die Projekte der Wiener Untergrundbahnen mit der bereits feststehenden Hauptlinie Westbahnhof—Praterstern entstanden. Die vielfachen weiteren Gründe, die diese Linienführung zu der günstigsten machen, sind in allen Fachzeitschriften genügend erörtert worden. Daß die Ausführung nur als Untergrundbahn und, wie jetzt ebenfalls feststeht, als Unterpflasterbahn erfolgen kann, ist durch die Wiener Straßenverhältnisse im Zuge dieser Straßen bedingt. Von den jetzt vorgesehenen Linien dürfte als erste die Linie Westbahnhof—Praterstern zur Ausführung gelangen, über welche im nachfolgenden einige Berechnungen über deren Rentabilität, Frequenz, Fahrpreise usw. angestellt sind. Die von Ing. F. Musil projektierte Linienführung dieser Strecke steht im allgemeinen fest (Abb. 1); sie verläuft bekanntlich von der Haltestelle der Stadtbahn „Westbahnhof“—Mariahilfergürtel—Mariahilferstraße—Babenbergerstraße—Opernring—Kärntnerstraße—Stephansplatz—Rotenturmstraße—Adlergasse—Ferdinandsbrücke—Praterstraße zum Praterstern. Es ist nur die Frage, ob nicht einzelne Haltestellen anders situiert und nicht stellenweise solche einzufügen wären, als dies im Musilschen Projekt vorgesehen ist. Auf die nachfolgenden Berechnungen sind jedoch etwaige Änderungen nicht von wesentlichem Einfluß.

Die neuesten statistischen Forschungen auf dem Gebiete der Stadt- und Vorortbahnen\*) dienen als Grundlage für die Berechnungen, deren Resultat die Rentabilität dieser Linie erweist. Die Wiener Verkehrsverhältnisse sind tatsächlich zum Bau der Untergrundbahnen reif und es könnte den vielfachen Klagen, daß der Bau derselben bis heute nicht zustande kam, entgegengehalten werden, daß wenigstens die Fertigstellung in einen Zeitpunkt fallen wird, wo ihre Rentabilität gesichert ist.

#### Frequenz.

Einer Frequenzschätzung auf dieser Linie, für welche die Zahlenan-

gaben unten folgen, kommt der Umstand zugute, daß die Linie zum größten Teil längs bestehender Straßenbahn- und Omnibuslinien verläuft. Dieser Fall ist auch in anderen Städten mehrfach vorgekommen und es zeigte sich überall die interessante Tatsache, daß die Untergrundbahn zumindest dieselbe Frequenz aufwies wie die Straßenbahnlinie, meist eine noch wesentlich höhere, ohne daß die bestehende Straßenbahnlinie schließlich eine Einbuße erlitten hätte.

In dem Abschnitt der Linie, der durch die Innere Stadt verläuft, dienen Fußgeherzählungen als Grundlage, die von den städtischen Straßenbahnen zum Zwecke der Frequenzermittlung verschiedentlich angestellt wurden. Sowohl die Frequenzangaben der in Frage kommenden Straßenbahnlinien als auch die Zählresultate in der Innern Stadt wurden seitens der Direktion der städtischen Straßenbahnen in entgegenkommender Weise zur Verfügung gestellt. Dasselbe gilt auch für die bestehende Stellwagenlinie, deren Frequenz mit eingerechnet wurde. Die Frequenzangaben sind den seitens der Direktion der städtischen Stellwagenunternehmung freundlichst überlassenen jährlichen Rechnungsabschlüssen entnommen.

Die Schwierigkeit der Frequenzschätzung nach den Frequenzangaben der Straßenbahnlinien liegt hier darin, daß diese Frequenzangaben nur für die ganze Länge einer Linie seitens der Straßenbahnen angegeben werden können, so zum Beispiel für die L-Linie vom Dreherpark bis zur Hauptallee, zu welcher die Mariahilferstraße nur einen aliquoten Teil der Frequenz beisteuert. Selbst dieser Teilbeitrag könnte aus den gelösten Fahrscheinen nicht richtig ermittelt werden, weil die Linien der Mariahilferstraße zum großen Teil durch Umsteigerverkehr aus den Peripherielinien gespeist werden, für welchen kein neuer Fahrschein zu lösen ist. Eine genaue Frequenzangabe nur durch eine Fahrgastzählung zustande kommen. Anders ist es beispielsweise in Berlin, wo es keine Umsteigekarten gibt, sondern jeder Fahrgast beim Einsteigen seine Karte lösen muß. Dort ist die Frequenz jeder Linie ohneweiters festzustellen.

Im vorliegenden Falle wurde aus der Gesamtfrequenz der die Mariahilferstraße passierenden Linien derjenige Teil in Rechnung gezogen, der der Teilstrecke Mariahilferstraße der Länge nach entspricht unter Berücksichtigung des Verkehrszuwachses bis zum Jahre 1918, für welches Jahr die Betriebseröffnung dieser Strecke angenommen ist. Von dem gesamten Fußgängerverkehr wurde angenommen, daß ein Viertel auf den Untergrundbahnverkehr entfallen wird, ebenfalls unter Berücksichtigung der Frequenzsteigerung, jedoch sicherheitshalber nur um die Hälfte gesteigert, da eine solche Verkehrszunahme wie in den letzten fünf Jahren kaum weiter eintreten dürfte. Der Verkehrszuwachs betrug za. 80%. Und schließlich ist der Stellwagenverkehr, der vollständig der Frequenz der Linie Westbahnhof—Praterstern zugute kommen wird, in voller Höhe wieder entsprechend bis zum Jahre 1918 gesteigert den Frequenzangaben zugezählt.

Unter diesen Voraussetzungen ergeben sich folgende Zahlen für das Jahr 1918:

#### Aus dem Straßenbahnverkehr.

1. Frequenz der Teilstrecke Westbahnhof—Oper (Summe aller Fahrten im ganzen Jahr) . . . . . 8,343.000,
2. Ferdinandsbrücke—Praterstern . . . . . 1,535.000,

#### Aus dem Fußgängerverkehr.

3. Oper—Ferdinandsbrücke . . . . . 12,000.000,

#### Aus dem Omnibusverkehr.

4. Westbahn—Nordbahn . . . . . 3,404.000,
- Zusammen . . 25,282.000.

Der gesamte Jahresverkehr beträgt sonach za. 25.3 Mill. Die Strecke Westbahnhof—Praterstern ist za. 5.3 km, hat also eine Betriebslänge von za. 10.6 km, so daß sich Frequenzangaben von za. 4.8 Mill. pro km Bahn- und za. 2.4 Mill. pro km Betriebslänge ergeben, wie sie ähnlich auch von rentablen Untergrundbahnstrecken anderer Städte ausgewiesen werden. Nur die Pariser Untergrundbahnen haben eine wesentlich höhere Frequenz. Sie müssen jedoch als Ausnahmefall betrachtet werden.



Abb. 1.

\*) Gustav Schimpff, „Wirtschaftliche Betrachtungen über Stadt- und Vorortbahnen“.

Ermittlung des Anlagekapitals.

1. Der Bahnkörper.

Die Herstellung des Bahnkörpers wird je nach den örtlichen Verhältnissen verschieden erfolgen, je nachdem, ob der Straßenverkehr über der Baustelle aufrechtzuerhalten ist, oder ob eine genügende Straßenbreite den Bau in offener Baugrube zuläßt, oder ob der Bahnkörper ins Grundwasser taucht und beim Bau eine Grundwasserhaltung erforderlich ist oder nicht. Über die Grundwasser-

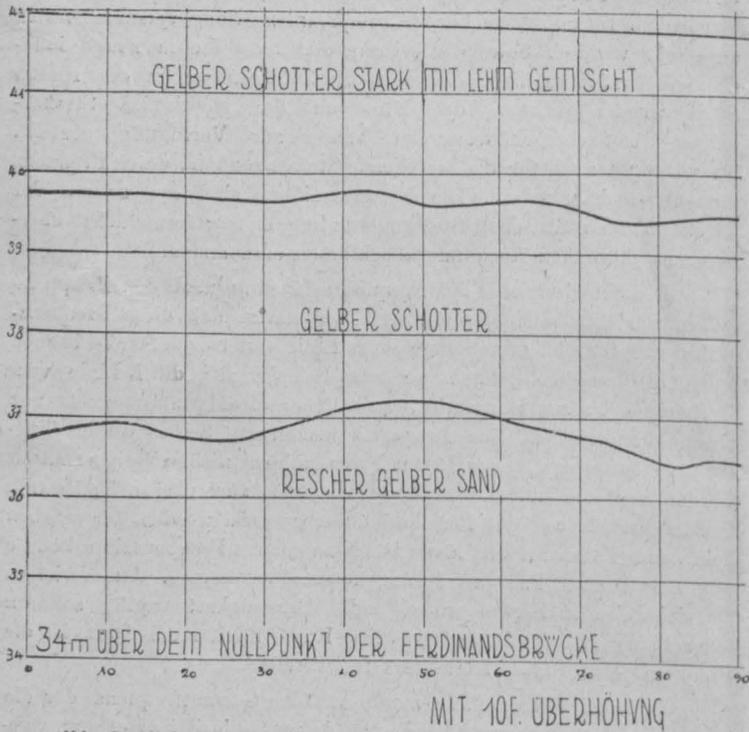


Abb. 2. Mariahilferstraße zwischen Zoller- und Kirchengasse.

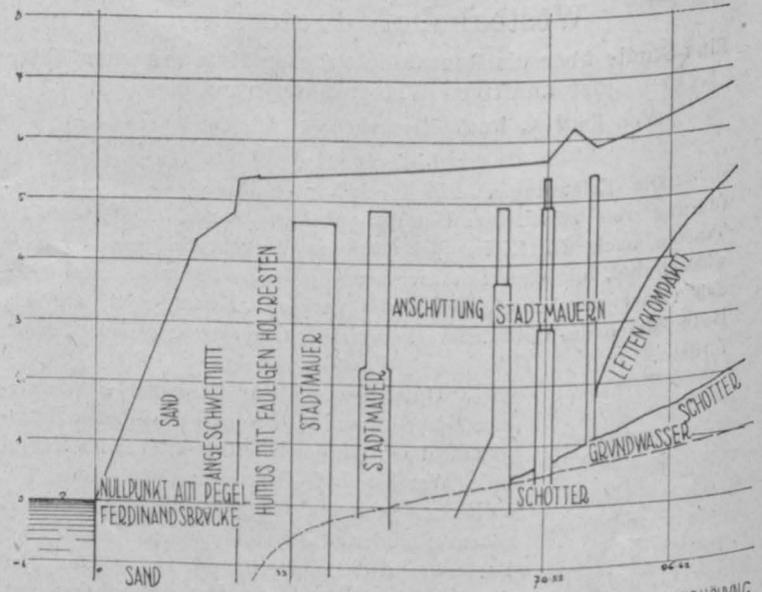


Abb. 4. Rotenturmstraße—Franz-Josefs-Kai. MIT 10FACHER ÜBERHÖHUNG

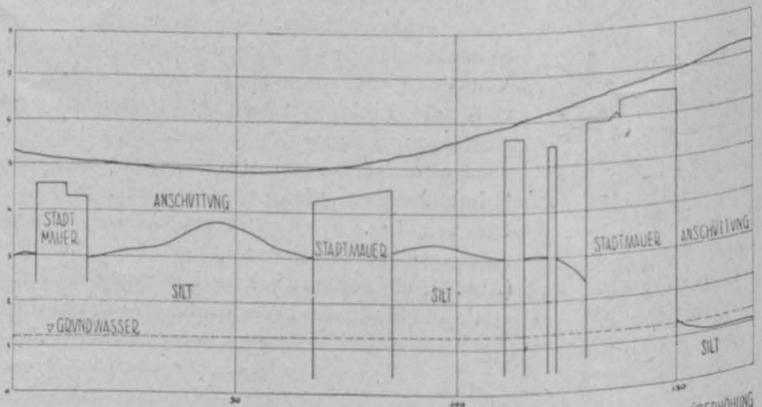


Abb. 5. Adlergasse—Franz-Josefs-Kai bis Dominikanerbastei. MIT 10FACHER ÜBERHÖHUNG

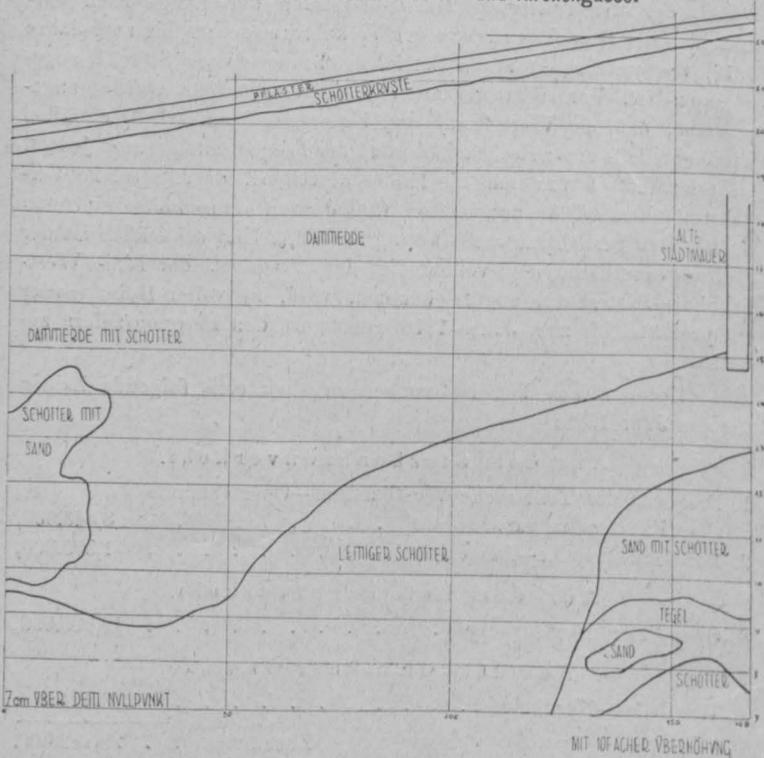


Abb. 3. Opernring zwischen Babenbergerstraße und Albrechtsgasse.

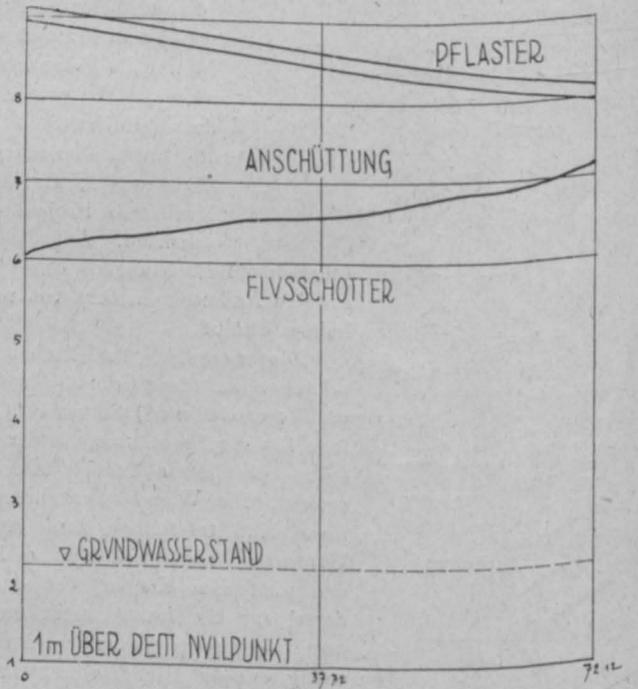


Abb. 6. Vor der Aspernbrücke.

stände werden seitens der Stadt Wien fortgesetzt Messungen angestellt; die Resultate dieser Messungen werden in jährlichen Berichten zusammengefaßt und wurden dem Berichte vom Jahre 1912 die erforderlichen Daten entnommen. Endlich wäre noch über die geologischen Verhältnisse Wiens zu sagen, daß Überraschungen beim Bau durch die Bodenbeschaffenheit nicht zu gewärtigen sind. Das Kanalbauamt hat seit mehreren Jahren schon bei den verschiedenen Kanalbauten

der Stadt Wien geologische Längenprofile aufnehmen lassen. Dieselben sind zwar nicht längs des vollständigen Straßenzuges der Linie Westbahnhof—Praterstern vorhanden, immerhin aber geben einzelne Teile der durchgezogenen Straßen ein gutes Bild über die Bodenverhältnisse.



Abb. 7. Untere Donaustraße.

MIT 4FACHER ÜBERHÖHUNG

Es wird meistens Schotter, Sand, Letten und Löß angetroffen\*), wie aus den beigelegten geologischen Längensprofilen (Abb. 2—10) ersichtlich ist. Die Längensprofile wurden seitens des Stadtbaamtes in entgegenkommender Weise zur Verfügung gestellt.

Nach diesen Erhebungen stellen sich die Baukosten folgendermaßen:

- a) 3620 m Bahnkörper der Untergrundbahn unter Aufrechterhaltung des Verkehrs ohne Grundwasserhaltung:  
 Reine Baukosten pro km . . . . 2.95 Mill. Kronen,  
 Für Aufrechterhaltung des Verkehrs pro km . . . . . 1.18 " "  
 Für alle Nebenarbeiten, Kabel- und Rohrverlegungen sowie der Straßenbahngleise pro km . . . . . 2.60 " "  
 Zusammen . . . 6.73 Mill. Kronen = K 24,362.600.
- b) 1130 m Bahnkörper ohne Aufrechterhaltung des Straßenverkehrs und ohne Grundwasserhaltung sonst wie vor pro km . . . . . 2.95 Mill. Kronen,  
 pro km . . . . . 2.60 " "  
 Zusammen pro km . . . 5.55 Mill. Kronen = K 6,271.500.
- c) 420 m Bahnkörper unter Aufrechterhaltung des Straßenverkehrs und einschließlich Grundwasserhaltung, sonst wie vor pro km . . . . . 2.95 Mill. Kronen,  
 " " " " " " . . . . . 1.18 " "  
 " " " " " " . . . . . 2.60 " "  
 Für die Grundwasserhaltung pro km 2.12 " "  
 Zusammen pro km . . 8.85 Mill. Kronen = K 3,717.000.
- d) 120 m Unterwassertunnel pro 100 m 1.25 Mill. Kronen = K 1,500.000.  
 Der Bahnkörper . . . K 35,851.100.

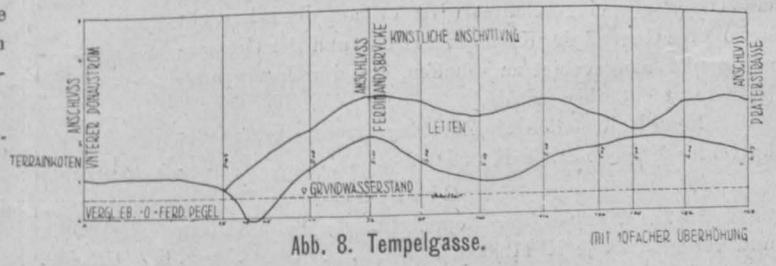


Abb. 8. Tempelgasse.

MIT 10FACHER ÜBERHÖHUNG

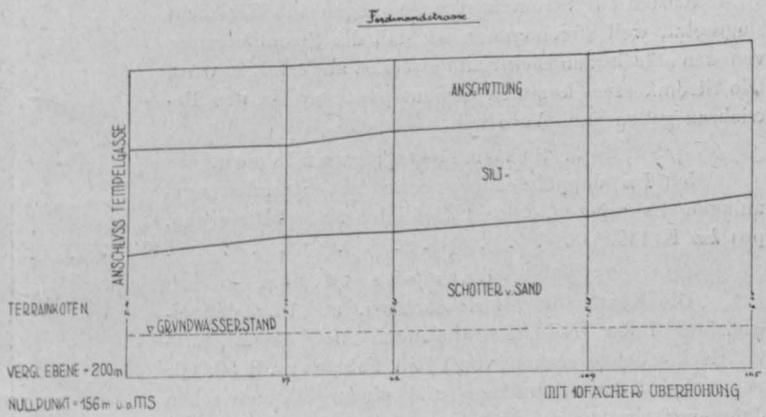


Abb. 9. Ferdinandstraße.

Hienach würde sich das Kilometer des reinen Bahnkörpers auf za. 6.7 Mill. Kronen stellen. Für dieselbe Post werden die Kosten beim Bau der Linie Leipziger Platz—Spittelmarkt in Berlin mit za. 8.8 Mill. Kronen pro km angegeben.

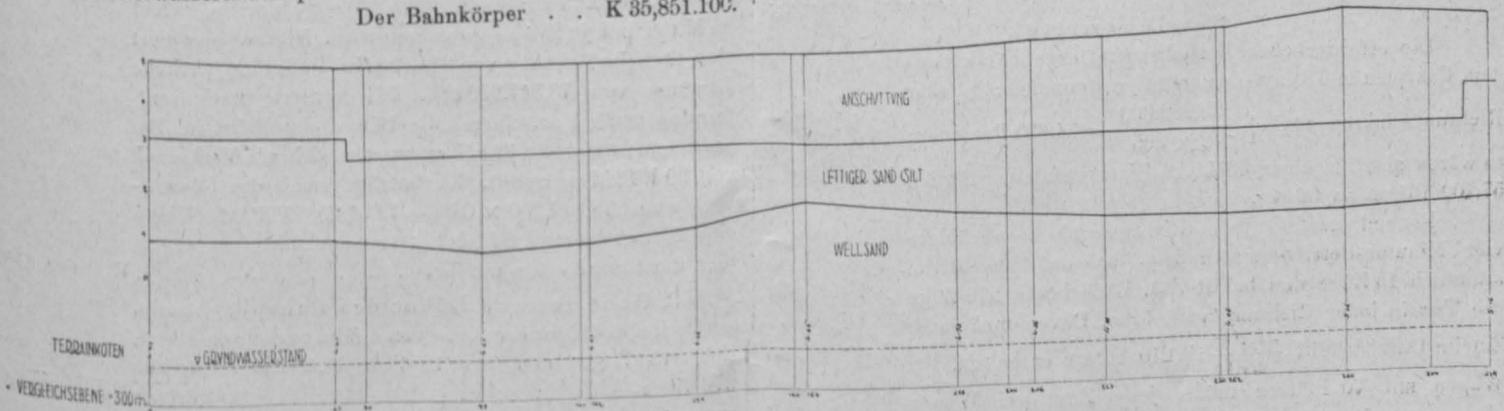


Abb. 10. Praterstraße.

\*) „Zentralorgan der heb. aut. Zivilingenieure Österreichs“ 1914, 36. Jahrg., Nr. 1.

Übertrag K 35,851.100.

2. Grunderwerb.

Grunderwerb wird dort vorgenommen werden müssen, wo die Linie den Straßenkörper verläßt und Häuserblocks unterschritten werden, was bei dieser Linie verhältnismäßig selten eintreten wird. Die Grunderwerbskosten können nur ganz approximativ angegeben werden, da die Verhältnisse anderer Städte hier nicht zur Grundlage genommen werden können; auch ist Zahl und Größe der zu erwerbenden Flächen ausschließlich durch die örtliche Situation bedingt.

Bei der Linie Leipziger Platz—Spittelmarkt in Berlin entfiel beispielsweise auf 1 km der Untergrundbahn an Grunderwerbskosten 1.3 Mill. Mark, was für die hier besprochene Linie nicht als Maßstab gelten kann.

Häuserunterfahrungen werden sich nur bei dem Teil der Linie ergeben, der durch die Adergasse unter dem Kaiser Ferdinandsplatz zur Station Ferdinandsbrücke der Stadtbahn führt. Die Grunderwerbskosten wurden approximativ ermittelt mit . . . . . K 2,332.000.

3. Haltestellen.

Haltestellen sind ohne Grundwasserhaltung herzustellen und ist angenommen, daß beim Carltheater noch eine Haltestelle eingeschaltet wird, um aus der sehr dicht bewohnten Gegend der Karmeliterkirche und der Czerningasse ein Einzugsgebiet zu schaffen, das der Untergrundbahn sonst entgehen würde.

Neun Haltestellen als Zuschlag zu den Kosten der kurrenten Strecke zu je K 354.000 . . . . . K 3,186.000.

4. Oberbau.

5.3 km Oberbau der doppelgleisigen Bahn liefern und verlegen zu je K 118.000 . . . . . K 625.400.

Kosten für Stromerzeugungsanlagen sind hier nicht eingesetzt, weil angenommen ist, daß die Stromlieferung von den städtischen Elektrizitätswerken aus erfolgen wird. Die Stromkosten kommen dementsprechend in den Betriebsausgaben zum Ausdruck.

5. Stromleitungsanlagen.

5.3 km doppelgleisiger Bahn mit Stromleitungsanlagen ausrüsten, einschließlich Materiallieferung, pro km K 142.000. . . . . K 752.600.

6. Betriebsstätten.

Die Kosten der Betriebsstätten, auf 1 km doppelgleisiger Bahn reduziert, betragen bei einem kilometrischen Jahresverkehr von 1 Mill. Fahrten za. K 50.000; somit bei 5.3 km Bahnlänge und einem kilometrischen Jahresverkehr von 4.8 Mill. . . . . K 1,272.000.

7. Sicherungsanlagen.

Die Höhe der Kosten pro km Bahn ist von der mittleren Stationsentfernung abhängig. Da dieselbe auf der Strecke Westbahnhof—Praterstern za. 650 m beträgt, so müssen die kilometrischen Kosten mit mindestens K 50.000 angesetzt werden, somit für 5.3 km doppelgleisiger Bahn . . . . . K 265.000.

8. Betriebsmittel.

Die erforderlichen Betriebsmittel ergeben sich aus dem Fahrplan und Wagenbedarf folgendermaßen: in jeder Richtung fahren täglich  $\frac{25,282.000}{2 \times 365} = 34.630$  Personen; es wären also bei einer 60%igen Platzausnutzung täglich 57.700 Plätze zu fahren.

Es soll nun in jeder Richtung ein regelmäßiger vier Minuten-Betrieb stattfinden, so daß im Mittel stündlich 15 Züge und bei 18 Std. Betriebszeit 270 Züge pro Tag in jeder Richtung verkehren. Davon muß jeder Zug im Durchschnitt  $\frac{57.700}{270} = 210$  Plätze enthalten. Bei Wagen mit 70 Plätzen müßte jeder Zug drei Wagen

Fürtrag K 44,284.100.

Übertrag K 44,284.100.

führen. Die Bahnlänge beträgt 5.3 km oder die Gleislänge 10.6 km, die mittlere Stationsentfernung za. 650 m. Hieraus ergibt sich bei einer Grundgeschwindigkeit von 50 km (analog der Berliner Hoch- und Untergrundbahn), Anfahrbeschleunigung 0.5 m/Sek.<sup>2</sup>, Bremsverzögerung 1.0 m/Sek.<sup>2</sup> und bei einem Aufenthalt auf den Stationen von 30 Sek. eine Reisegeschwindigkeit von 24 km. Die Umlaufzeit beträgt somit  $\frac{10.6}{24} = 0.44$  Std. oder 26.4 Min., mit den Kehraufenthalten an den Enden rund 32 Min.

Bei 32 Min. Umlaufzeit und 4 Min. Intervallen sind 8 Züge, also 24 Wagen (Motor- und Anhängewagen) und einschließlich der nötigen Reservewagen (10%) 27 Wagen erforderlich, wobei 1 Wagen 70 Plätze, davon 40 Sitzplätze\*, enthalten soll. Die Kosten eines Wagens mit K 800 pro Sitzplatz angenommen, ergibt pro Wagen K 32.000, somit für 27 Wagen . . . . . K 864.000.

9. Verwaltungskosten.

10% der Pos. 1 bis 8 . . . . . K 4,514.810.

10. Zinsen während der Bauzeit.

6% auf 3 Jahre für za. 24.8 Mill. . . . . K 4,464.000.

Zusammen . . . . . K 54,126.910.

Wenn nun angenommen wird, daß das Anlagekapital zur Hälfte durch 4 1/2% Obligationen mit 60jähriger Laufzeit, zur Hälfte durch Aktien beschafft werden soll, so sind erforderlich:

a) Obligationen . . . . . K 27,063.455,

Übernahmsprovision von 2% auf das Obligationenkapital von K 27,063.455 . . . . . 541.269,

Effektenstempel auf die Hälfte der Obligationen, weil angenommen werden kann, daß die Hälfte im Ausland, die Hälfte im Inland begeben wird, somit 2.5% von K 13,531.728 . . . . . 338.293,

K 27,943.017.

Nominale des zukünftigen Obligationenkapitals 100/90, wobei der Emissionskurs der letzten ungarischen Staatsrentenanleihe vergleichsweise angenommen wird, die unter ungefähr gleichen Bedingungen begeben wurde . . . . . K 31,047.800,

b) Aktien . . . . . 27,063.455,

Zusammen . . . . . K 58,111.255.

Das Anlagekapital beträgt sonach K 58,111.255 oder bei einer Bahnlänge von 5.3 km 10.96 Mill. Kronen pro km Bahn.

Betriebskosten.

I. Reine Zugförderungskosten.

1. Stromkosten.

Zur Ermittlung derselben wurden die zu leistenden Tonnenkilometer folgendermaßen berechnet: der Fahrplan hat ergeben, daß täglich 270 Züge zu fahren sind, von denen jeder die Strecke von 10.6 km zurücklegt. Jeder Zug enthält durchschnittlich 3 Wagen, deren Gewicht im Mittel mit je 25 t angenommen wird. Hieraus resultiert eine tägliche Leistung von 214.650 tkm und eine jährliche Leistung von 78,347.250 tkm. Die mittlere Stationsentfernung beträgt za. 650 m, die Länge der Fahrt im Beharrungszustande za. 394.55 m, woraus sich ein Verbrauch von 90 WStdtkm ergibt. Es beträgt somit der Gesamtverbrauch 78,347.250 × 0.09 = 7,051.253 KWStd. Wenn eine Kilowattstunde mit 5 h gerechnet wird, so ergibt dies die Stromkosten mit . . . . . K 634.613.

2. Gehälter und Löhne des Fahrpersonals.

Bei mittlerer Zugfolge von 4 Min. verkehren stündlich 15 Züge und bei 18 Std. Betriebszeit täglich 270 Züge.

Fürtrag K 634.613.

\*) Analog der Hoch- und Untergrundbahn in Berlin.

Übertrag K 634.613.

Da jeder Zug eine Umlaufszeit von 32 Min. hat, so beträgt die ganze Fahrdauer aller Züge 144 Std. Bei 8 Std. täglicher Dienstzeit sind, wenn jeder Zug mit einem Motorführer und einem Kondukteur besetzt ist, erforderlich:

18 Motorführer . . . zu K 2000 = K 36.000,  
18 Kondukteure . . . zu K 2000 = K 36.000,  
K 72.000.

Hiezu 20% für Ruhe- und Krankheits-  
tage sowie Wohlfahrtseinrichtungen . . . K 14.400.  
Zusammen . . . K 86.400. K 86.400.

3. Unterhaltung und Reinigung der Wagen.

Für ein 1 Wagenkilometer 4 h, somit für  
3,133.890 Wagenkilometer jährlich . . . K 125.356.  
I. Reine Zugförderungskosten . . . K 846.369.

II. Unterhaltung der Strecke.

1. Bahnkörper.

a) Die kurrente Strecke.

5·3 km Unterpflasterbahn zu K 2.000. . . . . K 10.600.

b) Haltestellen.

Die Unterhaltung kostet erfahrungsgemäß 1/2% vom Wert. Letzterer rechnet sich folgendermaßen: die Haltestellen sind 120 m lang gedacht, somit bei 9 Haltestellen 1080 m Bahnkörper, das km zu 6·73 Mill. . . . K 7,268.400.

Der Zuschlag auf die kurrente Strecke beträgt pro Haltestelle K 354.000, somit für 9 Haltestellen . . . . . K 3,186.000,  
Zusammen . . . „ 10,454.400.

Hievon 1/2% ergibt . . . . . K 52.272.

c) Beleuchtung der Tunnelstrecke.

Für 1 km K 12.000, somit für 5·3 km . . . . . K 63.600.

d) Beleuchtung der Haltestellen.

Eine Tunnelhaltestelle zu K 2340, ergibt für 9 Haltestellen . . . . . K 21.060.  
K 147.532.

2. Unterhaltung des Oberbaues und der elektrischen Anlagen.

a) Gleise: für 1000 tkm 20 h, somit für 78,347.250 tkm K 15.669.

Hiezu 10% obiger Summe für Ausziehgleise und Weichen . . . . . K 1.567.

b) Unterhaltung der Stromleitungsanlagen.  
1% vom Wert K 752.600 . . . . . K 7.526.

c) Unterhaltung der Sicherungsanlagen.  
1% vom Wert K 265.000 . . . . . K 2.650.  
K 27.412.

1. Unterhaltung des Bahnkörpers . . . . . K 147.532,

2. Unterhaltung des Oberbaues usw. . . . . „ 27.412,

II. Unterhaltung der Strecke . . . K 174.944.

III. Stations- und Abfertigungskosten.

1. Personalkosten der Haltestellen.

Personalbedarf einer Station: 4 Bahnsteigschaffner zu K 2000 . . . . . K 8.000.

Die Haltestellen sind mit Mittelbahnsteigen gedacht, Je 1 Beamter für die Zugabfertigung und ein zweiter für die Blockbedienung, und zwar 2 bei Tag und 2 bei Nacht.

4 Fahrkartenrevisoren . . . zu K 1500 . . . K 6.000,

4 Fahrkartenverkäufer . . . zu K 1800 . . . K 7.200.

K 21.200.

Hiezu 20% Zuschlag für die Anschlußhaltestellen für Ruhe- und Krankheitstage, Unfall- und Pensionversicherung usw. . . . . K 4.240.

K 25.440.

Somit für 9 Haltestellen . . . . . K 228.960.

2. Personalkosten der Stellwerke.

Personalkosten eines Werkes: 2 Weichen-

steller zu K 2000 . . . . . K 4.000,  
hiezu 20% . . . . . „ 800,  
für ein Stellwerk . . . . . K 4.800,

somit für 2 Stellwerke . . . . . K 9.600.

1. Personalkosten der Haltestellen . . . K 228.960,

2. Personalkosten der Stellwerke . . . „ 9.600,

III. Stations- und Abfertigungskosten . . . . . K 238.560.

IV. Erneuerungskosten.

1. Erneuerung des Bahnkörpers ohne Grunderwerb, 1% vom Wert einschließlich der Haltestellen K 39,037.100 . . . . . K 39.037.

2. Erneuerung des Oberbaues für 1000 t/km K 0·50, somit für 78,347.250 t/km . . . . . „ 39.173.

3. Erneuerung der Stromleitungs- und Sicherungsanlagen, 2·4% vom Wert K 1,017.600 . . . . . „ 24.422.

4. Erneuerung der Betriebsstätten, 5% vom Wert K 1,272.000 . . . . . „ 63.600.

5. Erneuerung der Betriebsmittel, 3·4% vom Wert K 864.000 . . . . . „ 29.376.

IV. Erneuerungskosten . . . . . K 195.608.

Die Erneuerungskosten sind so angenommen, daß daraus nicht nur alle laufenden Erneuerungen bestritten werden, sondern auch Rücklagen in einen Erneuerungsfonds vorgenommen werden könnten, aus welchem vorkommende Neuanschaffungen gedeckt werden, so daß eine Schmälerung der aus dem Gewinn zu verteilenden Dividenden aus diesem Titel nicht erfolgen kann.

V. Allgemeine Verwaltungskosten.

20% der Betriebskosten der Pos. I bis IV von K 1,455.481 . . . . . K 291.096.

Rekapitulation:

I Zugförderungskosten . . . . . K 846.369,

II. Unterhaltung der Strecke . . . . . „ 174.944,

III. Stations- und Abfertigungskosten . . . . . „ 238.560,

IV. Erneuerungskosten . . . . . „ 195.608,

V. Allgemeine Verwaltungskosten . . . . . „ 291.096,

Betriebsausgaben . . . . . K 1,746.577.

Bei 25·3 Mill. jährlicher Fahrten betragen daher die Betriebskosten einer Fahrt 7 h.

Zur Ermittlung der Betriebskosten eines Personenkilometers wurde die mittlere Fahrtlänge mit 2·67 km berechnet. 25·3 Mill. jährlicher Fahrten ergeben hieraus 67,551.000 Personenkilometer. Somit betragen die Betriebskosten für ein Personenkilometer 2·6 h.

Kapitalsdienst.

a) Obligationen K 31,047.800, Verzinsung 4·5%, jährliche Tilgungssumme bei 60jähriger Laufzeit 0·345%, somit zusammen 4·845% . . . . . 1,504.266.

b) Aktienkapital K 27,063.455, zu 5% . . . . . 1,353.173.  
K 4,604.016.

Die Betriebskosten einschließlich Kapitalsdienst betragen K 4,604.016.

Hieraus ergeben sich bei 25·3 Mill. Fahrten die Kosten einer Fahrt mit 18·2 h und für ein Personenkilometer mit 6·8 h.

Berücksichtigt wurden hiebei nur die Fahrgeldeinnahmen der Fahrgäste, unberücksichtigt blieben eventuelle Einnahmen aus Gepäck- und Postbeförderung, die das Resultat günstig beeinflussen könnten.

Eine ausreichende Verzinsung des Anlagekapitals ist also bei 25·3 Mill. Fahrten jährlich mit einem durchschnittlichen Fahrpreis von 18·2 h gesichert. Da der mittlere Fahrpreis auf den Wiener Straßenbahnen zwischen 16 und 17 h liegen dürfte, die Beförderung auf den Untergrundbahnen aber in allen Städten, in denen unterirdische Schnellbahnen verkehren, mehr als auf den Straßenbahnen kostet,

was ja auch schließlich in der schnelleren Beförderung begründet ist, so kann hier mit einem mittleren Fahrpreis von 20 h gerechnet werden. Die Rechnung stellt sich dann folgendermaßen:

Einnahmen . . . . . 25·3 Mill.  $\times$  0·2 = 5·06 Mill. Kronen,  
 Betriebsausgaben einschließlich Kapitalsdienst . = 4·604 „ „  
 verbleiben . . . . . 0·456 Mill. Kronen,

die als Dividende auf das Aktienkapital von 27·063 Mill. Kronen über 5% zur Verteilung kommen. In Prozenten ausgedrückt, ergibt dies 1·68. Die ganze zur Ausschüttung kommende Dividende würde also 6·68% betragen. Dies gilt allerdings nur für diese eine günstigste Linie; die anderen Linien sind ungünstiger und werden einen Teil des Überschusses in Anspruch nehmen. Da die Frequenzsiffern aber gewiß nicht zu hoch gegriffen wurden und in den der Betriebseröffnung folgenden Jahren eine Frequenzsteigerung zu gewärtigen ist, so ist auch hieraus eine günstigere Verzinsung zu erwarten.

Für die Untergrundbahnstrecke Westbahnhof—Praterstern sind die Voraussetzungen tatsächlich günstige. Die Linie führt als Transversallinie durch die dichtest bewohnten Stadteile, die in regstem Verkehr miteinander stehen, und hat die Konkurrenz der bestehenden Verkehrsmittel nicht zu fürchten, da durch diese Linie anderen Zwecken, nämlich dem Schnell- und Fernverkehr, gedient sein soll.

Wie sich die anderen projektierten Linien stellen, die von Währing nach Favoriten und Alsergrund—Landstraße, müßte eine spezielle Berechnung ergeben.

Die vorliegende Linie jedoch, Westbahnhof—Praterstern, kann unbedingt als ein günstiges Unternehmen bezeichnet werden.

## Mitteilungen aus verschiedenen Fachgebieten.

**Vagabundierende Ströme.** („E. u. M.“ 1913, H. 32.) J. Rautenkranz bespricht diese für die Erhaltung der unterirdischen Rohrleitungen in Städten mit ausgedehnten Straßenbahnnetzen so wichtige Frage, zu deren endgültiger Lösung durch die Arbeiten von F. Haber und F. Goldschmidt veranlaßte Messungen im Erdreich dienen. Zur Bestimmung von Spannungsdifferenzen im Erdboden dienen Tastelektroden, 15 cm lange Glaszylinder mit Tonboden, 2·5 cm im Durchmesser, die eine Zinksulfatlösung enthalten, in die ein mit der Anschlußleitung verlöteter Zinkstab eintaucht. Die Spannung selbst wird nach der Kompensationsmethode mittels 4 V Batteriespannung gemessen. Höhere Spannungen mißt man mit empfindlichen Voltmetern, die bis Hundertstel V anzeigen. Die Messungen ergaben, daß in der kürzesten Verbindung von Rohr zur nächstgelegenen Schiene das stärkste Spannungsgefälle auftritt. Der Erdwiderstand wird mit der Kohlrausch-Telephonbrücke gemessen, welche von der Siemens & Halske A. G. für den Meßbereich von 0·1 bis 100.000 Ohm ausgeführt wird. Die Erdmasse wird dabei in einen Holzkasten gefüllt, in dem Eisenelektroden angeordnet sind, 200 bis 300 Ohm beträgt gewöhnlich der Erdwiderstand pro  $m^3$  Erdreich. Um die Dichte des Erdstromes zu messen, dient das Erdamperemeter, zwei rechteckige Holzrahmen nebeneinander gelegt, in jedem eine 1 mm starke Kupferplatte von 2  $dm^2$  Oberfläche, auf beiden Seiten mit Kupfersulfat belegt und darüber mit Pergamentpapier abgedeckt. Das ganze wird in das Erdreich z. B. in die Nähe eines Rohres gesteckt und an einem an die beiden Platten angelegten Meßinstrument der vom Erdreich in eine Platte eintretende, das Instrument durchfließende und bei der zweiten Platte austretende Erdstrom gemessen. Will man den Strom in einem Rohr messen, so geht man am besten nach Hernig wie folgt vor: An zwei entfernte Punkte eines Rohrstückes legt man eine kleine Batterie mit Amperemeter und Schieberwiderstand an und stellt denselben so ein, daß ein an anderen Rohrpunkten parallel angelegtes Galvanometer stromlos bleibt. Das Amperemeter zeigt dann die Stärke des Stromes im Rohr.

Die Spannungsunterschiede im Schienennetz hängen ab vom Schienenwiderstand und von dem der Schienenstöße. Ersterer ist konstant, letzterer oft veränderlich und muß daher oft gemessen werden. Beim von der Siemens & Halske A. G. angegebenen Meßverfahren wird der Widerstand des Stromes verglichen mit dem eines Schienenstückes, die derart zwei Zweige einer Wheatstonebrücke bilden, deren andere Zweige zwei feststehende Widerstände sind. Auf die Schiene werden drei Schneidenkontakte aufgesetzt, zwei zu beiden Seiten des Stoßes, die dritte auf der vollen Schiene seitab. Man verschiebt diesen solange, bis das an den Mittelkontakt angelegte empfindliche Galvanometer stromlos ist. Ist der Stoßwiderstand gleich dem von  $a$  Metern voller Schiene von  $p$  kg/m, so mißt der Widerstand absolut  $1·1 a/p 10^{-3}$  Ohm.

Bei Wechselstrombahnen kann die Messung natürlich nur in den Betriebspausen mit einer Hilfsbatterie vorgenommen werden. Dann kann auch die Messung vereinfacht und mit zwei Schneiden nach der Vergleichsmethode ausgeführt werden. Der Spannungsabfall am Schienenstoß zwischen zwei Schneiden muß kleiner als das Zehnfache des gesunden Schienenstückes sein, der beim Umsetzen der Schneiden gemessen wird. In Wien wird zu diesem Zwecke ein eigener Meßwagen verwendet, in dem

ein Umformer Strom von za. 200 Amp. bei 5 bis 6 V durch die mit Eisenreifen überzogenen Holzräder des Wagens über ein Amperemeter in die Schiene liefert; der Widerstand des Stromes wird an einem Spannungsmesser gemessen, der mittels Schneiden in 1·5 m Abstand aufgesetzt wird. Der Widerstand des Stoßes darf den der gesunden Schiene nicht um 40% übersteigen. Neuerdings wird der Meßwagen als Motorwagen ausgeführt. Tritt ein Strom von 1 Milliamp. pro  $dm^2$  täglich durch 16 Std. aus dem Rohr aus, so vermag er im Jahr Eisenrohre gleichmäßig um  $1/9$  Bleihöhre um  $1/4$  mm anzugreifen. Man hat deshalb in den deutschen Erdstromvorschriften  $3/4$  Milliamp. pro  $dm^2$  als oberste Grenze hingestellt. Durch gleichzeitige Messung der Spannung Rohr—Schiene kann man feststellen, ob nicht parasitäre Ströme, die durch elektrolytische Wirkung von im Erdreich verteilten Leitern auftreten, das Meßresultat fälschen.

Um die Schädigungen durch vagabundierende Ströme zu verhüten, muß man ihre Entstehung selbst zu vermeiden suchen. Man sorgt also für eine gut leitende Rückführung der Ströme zum Kraftwerk, regelt die Schienenwiderstände so, daß die Spannungsunterschiede im Gleise 2·5 V nicht übersteigen, vermeidet durch günstige Verteilung der Speisepunkte ein zu starkes Anwachsen der Schienenströme an einer Stelle usw. Gute Erdung der Rohre, ein besonderer Anstrich usw. ist zwecklos, Verbindung der Rohre mit den Schienen schädlich. Saugdynamos zwischen Gleis und Rohr eingeschaltet, die dem Rohr ein niedrigeres Potential als das des Gleises geben, ferner der von G e p p e r t an gefährdeten Stellen vorgeschlagene Einbau von alten Rohrstücken zwischen Gleis und den zu schützenden Rohren und Anschaltung einer Gleichstromspannung zwischen beiden Rohrsträngen, die der zu schützenden das Schienenpotential geben, endlich noch die Dreileiterschaltung, bei der die Schiene den Mittelleiter bildet, sind wertvolle Maßnahmen zur Verhinderung schädigender Erdströme.

## Rundschau.

**Ein neuer Apparat zur Aufzeichnung der Signale der drahtlosen Telegraphie.** In der letzten Sitzung der Académie des sciences in Paris wurde ein Apparat des Abbé T a u l e i g u e und der Herren D e c r e t e t und R o g e r vorgeführt, welcher eine Kombination eines elektrolytischen Detektors und eines polarisierten Relais ist. Derselbe gestattet, flüchtige Signale der drahtlosen Telegraphie, welche man bisher nur durch das Telephon vernehmen konnte, mittels eines Morse-Apparates in Punkten und Strichen aufzuschreiben.

**Eine Überlandzentrale in Galizien.** Die Galizische Industriebank und die Vereinigte Elektrizitätsgesellschaft verhandeln über die Errichtung einer Überlandzentrale in Drohobycz, die Industrieunternehmen und Gemeinden im Rohölgebiete mit Licht und Kraft versorgen soll. Zu diesem Zwecke soll eine Aktiengesellschaft mit einem Aktienkapital von 3 Mill. Kronen gegründet werden. Die Erste galizische Überlandzentrale, die ihren Sitz in Krakau hat, wurde im Vorjahre gleichfalls von der Galizischen Industriebank und der Vereinigten Elektrizitätsgesellschaft errichtet.

**Der österreichische Wasserkraftkataster.** Das Ministerium für öffentliche Arbeiten hat kürzlich das fünfte Heft des »Österreichischen Wasserkraftkatasters«, enthaltend die Blätter Nr. 151 bis einschließlich 203 und den zugehörigen Index, der Öffentlichkeit übergeben. In diesem Hefte sind die Wasserkraftverhältnisse von Gewässerstrecken in den Gebieten des Inn, der Y b b s, der D r a u, der S a v e, des R h e i n, der E t s c h, des I s o n z o, der E l b e, des D n i e s t e r und des P r u t h im Gesamtausmaße von rund 978 km behandelt. Der »Österreichische Wasserkraftkataster« umfaßt nunmehr die Darstellung der hydraulischen Kraftverhältnisse in Gewässerstrecken von 3731·9 km Länge, von denen 2985·29 km auf die Alpenländer und Karstgebiete, 386·66 km auf die Sudetenländer und 359·95 km auf die Karpathenländer entfallen. Die Blätter über die in Böhmen und in Galizien gelegenen Wasserläufe werden auch mit tschechischem, bezw. polnischem Texte hergestellt. Jedes der einzelnen fortlaufend nummerierten und mit der entsprechenden hydrographischen Bezeichnung versehenen Katasterblätter enthält eine Skizze und eine Beschreibung des betreffenden Einzugsgebietes, ferner eine allgemeine Erläuterung der Wasserkraftverhältnisse, je eine tabellarische Zusammenstellung der gesamten vorhandenen und ausgenutzten Wasserkräfte, endlich eine graphische Darstellung des Längenprofils, der Abflussmengen und der Wasserkräfte der behandelten Strecke. Im Index sind die Blätter nach Flußgebieten gesondert, wodurch eine systematische Ordnung des Sammelwerkes erzielt wurde. Gleichzeitig liefert der Index summarisch die wesentlichsten Daten über alle bisher bearbeiteten Gewässerstrecken und außerdem in einer am Schlusse beigefügten tabellarischen Zusammenstellung die hauptsächlichsten Ergebnisse der bisherigen gesamten Arbeit. Die Evidenzdaten für die in den Heften I bis IV erschienenen Blätter sind diesen Tabellen vorangestellt. Jedes Blatt und jeder Index sind einzeln käuflich. Der Bezugspreis für ein einfaches Blatt ist mit K 1, für ein Doppelblatt mit K 2, für die Indizes zu den ersten drei Heften mit je K 1 und für die Indizes zum vierten und fünften Hefte mit je K 2 festgesetzt. Die Blätter und Indizes sind gegen Erlag des entfallenden Betrages im Hydrographischen Zentralbureau, Wien IX/1. Porzellangasse 33, erhältlich.

**Von der Überlandzentrale für München.** Die größte Wasserkraftanlage Deutschlands, die Leitzachwerke, ist nach eingehenden Probeversuchen, die ihre Leistungsfähigkeit in allen Teilen nachgewiesen haben, endgültig dem Betriebe übergeben worden. Gleichzeitig wurde auch die Stromlieferung an die Stadt München und an die oberbayerische Überlandzentrale aufgenommen.

V.

#### Von den Hochschulen.

**Eine volkswirtschaftliche Fakultät am kgl. ungarischen Josefs-Polytechnikum.** Das ungarische Amtsblatt vom 6. März 1. J. veröffentlichte eine Verordnung des Unterrichtsministers, betreffend die Errichtung einer volkswirtschaftlichen Fakultät an der Budapester Technischen Hochschule, der wir Folgendes entnehmen: In dieser neuen Fakultät wird ein einjähriger und ein vierjähriger Lehrkurs organisiert werden. Der erstere ermöglicht Absolventen der Technischen, der Montan- und Forsthochschule, der orientalischen Handelsakademie, ferner des akademischen Lehrkurses der Budapester und Klausenburger Handelsakademie, weiter der Exportakademie in Fiume sowie den Absolventen der landwirtschaftlichen Akademie und ähnlicher ausländischer Hochschulen die höhere Ausbildung in allgemeiner und angewandter Volkswirtschaftslehre, Finanzkunde, Statistik und Sozialwissenschaft sowie die Erwerbung der mit diesen Fächern verbundenen intensiveren juristischen und kommerziellen Kenntnisse. In dem vierjährigen Kurse werden die gleichen Fächer spezialisiert gelehrt und außerdem Mathematik, Naturwissenschaften und technische Fächer enzyklopädisch vorgetragen werden. Als ordentliche Hörer finden nur Absolventen der oben angeführten Unterrichtsanstalten Aufnahme. Die Fakultät ist zur Ausstellung von Doktor-Diplomen der volkswirtschaftlichen Wissenschaften berechtigt. Diese Qualifikation kann durch ein Rigorosum aus Volkswirtschaftslehre erworben werden. Diejenigen, die das Ingenieurdiplom für Hoch- und Maschinenbau, für Chemie, Berg- und Eisenhütten- sowie für Forstwesen bereits besitzen, sind nach Absolvierung der neuen Fakultät, bzw. nach Erwerbung des Diploms für volkswirtschaftliche Wissenschaften berechtigt, den Titel von volkswirtschaftlichen Ingenieuren zu führen. Zum Rigorosum für Volkswirtschaftslehre werden jene Hörer zugelassen, welche die Gegenstände der volkswirtschaftlichen Fakultät durch zwei Semester gehört und in sämtlichen vorgeschriebenen Gegenständen mindestens genügende Fortschritte gemacht haben. Diejenigen, die an dieser Fakultät das Diplom erworben und auf volkswirtschaftlichem Gebiete eine erfolgreiche literarische Tätigkeit entfaltet haben, werden auf Grund des abgelegten Doktoratorrigorosums zu Doktoren promoviert. Mit dem Titel eines Ehrendoktors der volkswirtschaftlichen Wissenschaften werden ausnahmsweise solche Männer ausgezeichnet, die sich auf dem Gebiete der volkswirtschaftlichen Wissenschaften hervorragende Verdienste erworben haben. Der Dokortitel verleiht in der Praxis keine besonderen Rechte, er stellt bloß einen höheren wissenschaftlichen Grad fest. Solche Kandidaten, die im Auslande ein mit dem Diplom der volkswirtschaftlichen Fakultät gleichwertiges erworben haben, müssen ihr Diplom vor Ablegung des Doktoratorrigorosums nostrifizieren lassen. Das Rigorosum für das volkswirtschaftliche Doktorat umfaßt vier Gegenstände: einen Hauptgegenstand und drei Nebengegenstände. Hauptgegenstände sind: Theorie der Nationalökonomie, Finanzlehre, Statistik, angewandte Volkswirtschaftslehre (Agrar-, Bergwerks- und Industriepolitik, Handel, Kommunikationen), Sozialpolitik. Nebengegenstände sind: Zwei von den angeführten Hauptgegenständen und als dritter Nebengegenstand: Privatrecht, Handels- und Wechselrecht, Bergrecht, Wasserrecht, Eisenbahnrecht, Patentrecht, Arbeitsrecht. An der neuen Fakultät werden vorerst folgende Lehrstühle systemisiert: Für Nationalökonomie und Finanzlehre, für Verfassungs- und Verwaltungsrecht und Rechtszyklopädie, für Verkehrswesen und Eisenbahnbau, für angewandte Volkswirtschaftslehre und Sozialpolitik, für Rechtszyklopädie. Die Zahl dieser Lehrstühle kann je nach Bedarf vermehrt oder verringert werden.

Das ungarische Amtsblatt vom 8. März 1. J. veröffentlichte sodann die Ernennung eines ordentlichen öffentlichen Professors für angewandte Nationalökonomie und Statistik, eines solchen für Kommunikationswesen und Eisenbahnbau, eines außerordentlichen Professors für angewandte Nationalökonomie und Sozialpolitik und eines weiteren für Rechtszyklopädie für diese Fakultät. Dieser Fakultät wird auch je ein delegierter Professor aller am Budapester Polytechnikum bestehender Fakultäten angehören.

#### Patentanmeldungen.

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

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am **1. April 1914** öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Ausgehalbe des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

1. **Elektrostatischer Separator**, bei dem sich die zu scheidenden Erze oder ähnlichen Materialien auf einer gut leitenden Transportvorrichtung befinden: Bei der periodischen Elektrisierung der Transportvorrichtung gehen

die von den Stößen herrührenden Bewegungen dieses Transporteurs in dem Augenblick vor sich, in dem der Strom seine Richtung wechselt, wobei die Periode des Stromes der zu behandelnden Substanz angepaßt wird. — Auguste Mesmin Frédéric Blanchard, Asnières (Frankr.). Ang. 29. 3. 1912.

1. **Verfahren zum Scheiden von Erzen aus Aufschlämmungen:** Zu den Aufschlämmungen elektropositiver Stoffe werden Elektrolyte saurer Natur und zur Aufschlämmung elektronegativer Stoffe Elektrolyte basischer Natur zugesetzt; hierauf wird das kolloidale Produkt der magnetischen Scheidung unterworfen. — Gesellschaft für Elektro-Osmose m. b. H., Frankfurt a. M. Ang. 18. 2. 1913; Prior. 19. 2. 1912 (Deutsches Reich).

5. **Selbsttätige Umsetzvorrichtung für Tiefbohrapparate:** Sie ist lose drehbar aufgehängt und trägt schräggestellte Reibungsrollen, die sich bei der Auf- und Abwärtsbewegung der Umsetzvorrichtung längs Schraubenlinien an der Bohrlochwand, bzw. an den Verkleidungsröhren abrollen und dadurch gleichzeitig eine Verdrehung der Umsetzvorrichtung bewirken. — Rekord Petroleum Ges. m. b. H., Wolanka (Galizien). Ang. 28. 10. 1913.

14. **Schwungradlose Kolbenkraftmaschine zum Antrieb von Förderriemen,** bei der die Steuerung betätigende Anschläge zur Änderung des Kolbenhubes einstellbar eingerichtet sind: Die als Nocken ausgebildeten Anschläge oder einer derselben sind auf das Kolbengestänge gleitend aufgesetzt und können mittels einer Spindel während des Betriebes bewegt werden. — Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. — Ang. 24. 1. 1912.

17. **Einrichtung zur Verbesserung des Wärmeaustausches in Oberflächenkondensatoren u. dgl.,** bei denen der Kondensatorraum durch Querwände in Abteilungen getrennt ist: Die Querwände ragen über den Spiegel des Kühlwassers hinaus und in jeden dieser Räume wird von unten ein sehr fein verteiltes Gas in solcher Menge eingeblasen, daß sich das Gas mit dem in dem betreffenden Raum erzeugten Dampf des Kühlwassers sättigen kann. — Edmond Lucas-Girardville und Gabriel Mercadier, Tonneins (Frankreich). Ang. 26. 4. 1911.

18. **Sicherheitsventil für Schmelzöfen, zum Beispiel Kupolöfen,** das sich bei Aussetzen des Windes selbsttätig öffnet: Dasselbe ist als regulierbares, erst bei Erreichung eines bestimmten Windüberdruckes sich selbsttätig wieder schließendes Ventil ausgebildet. — Aktiengesellschaft R. Ph. Waagner, L. & J. Biró & A. Kurz, Wien. — Ang. 29. 7. 1913.

18. **Schlackenammer für Regenerativöfen:** Die Schlackenammer ist sowohl zwecks Auswechslung beweglich als auch so angeordnet, daß sie von den zu entschlackenden Abgasen durchstrichen wird. — Thomas Shoenberger Blair junior, Elmhurst, Illinois (V. St. A.). Ang. 8. 7. 1912; Prior. 10. 7. 1911 (V. St. A.).

18. **Vorrichtung zur Wärmebehandlung von Metallgegenständen,** bei der die Gegenstände mittels einer Fördervorrichtung selbsttätig nacheinander den einzelnen Behandlungsstellen zugeführt werden: Die Tragvorrichtungen für die zu härtenden Gegenstände sind auf einer Laufschiene verschiebbar, deren oberhalb des Ofens und der sonstigen Behandlungsstellen, beispielsweise des Kühlbehälters, liegende Teile beweglich sind und in gewissen Zeitabständen gesenkt und angehoben werden können, wodurch die auf diesen beweglichen Teilen der Laufschiene ruhenden Tragvorrichtungen mit den zu härtenden Gegenständen nacheinander während einer gewissen Zeitdauer selbsttätig in den Ofen, bzw. die einzelnen Behälter eingebracht und aus diesen entfernt werden. — Robert Röntgen, Remscheid. Ang. 26. 4. 1913; Prior. 22. 1. 1913 (Deutsches Reich).

20. **Übergangskupplung zum Verbinden einer Klauenkupplung mit einer Schraubekupplung:** Der in senkrechter Richtung drehbar mit der Zug- und Stoßzange verbundene Kupplungsschaft ist mit einer an seiner Unterseite angeordneten, aus zwei Laschen und einer Öse bestehenden Verbindungskupplung versehen, welche nach Umlegen der Kluppenklaue in die Offenlage in den Haken der Schraubekupplung eingehängt wird, sich beim Anziehen gegen die Unterseite des selbsttätigen Kuppelkopfes legt und diesen hochbewegt, wobei gleichzeitig eine bei normalen Verhältnissen das Hochschwingen der Kupplung verhütende, aus einem festen und einem verschiebbaren Klotz bestehende Ausgleichvorrichtung in Tätigkeit tritt, derart, daß der in der Durchbrechung der Pufferbohle stehende, zwangläufig mit Verlängerungsarmen der Ösenlaschen verbundene verschiebbare Klotz beim Einhängen der Öse zurückbewegt wird und die Durchbrechung der Pufferbohle zum Hochschwingen der Kupplung freigibt. — Ludwig Scheib jun., Kaiserslautern (Deutsches Reich). Ang. 7. 8. 1913; Prior. 12. 8. 1912 (Deutsches Reich).

24. **Freihängend mit dem Gasumschaltventil verbundenes Gasabsperrentil mit unabhängiger Hubregulierung:** Das Zugglied des Absperrventils ist über eine an dem Umschalthebel des Gasumschaltventils ver- und feststellbare Führung zu einer die wirksame Länge des Zuggliedes regelbaren Steuerung geführt. — Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals Breitfeld, Daněk & Co., Prag-Karolinenthal. Ang. 23. 8. 1913.

## Kongresse und Versammlungen, Ausstellungen.

**Kongresse und Versammlungen.** Der Verband deutscher Architekten- und Ingenieurvereine hält seine 43. Abgeordneten- und die 21. Wanderversammlung in der Zeit vom 21. bis 26. August l. J. in Hamburg ab. Der vorläufigen Tagesordnung entnehmen wir, daß am 20. August abends eine Begrüßung der Abgeordneten sowie der Gäste stattfindet. Die Abgeordnetenversammlung selbst findet am 21. und 22. August statt. Auch ist ein Empfang im Rathause vorgesehen. Die Wanderversammlung beginnt am 23. August. Es sind weiters eine Reihe von Ausflügen nach Brunsbüttel, Cuxhaven und Lübeck sowie die Besichtigung der Hafenanlagen des Kaiser Wilhelm-Kanals, der Schleusenanlagen in Brunsbüttel, des Dampfers „Imperator“ der Hamburg-Amerika-Linie, der Hafenanlagen in Hamburg und Altona in Aussicht genommen. — Der nächste Internationale Elektrotechniker-Kongreß wird in der Zeit vom 13. bis 18. September 1915 in San Francisco abgehalten und vom American Institute of Electrical Engineers organisiert werden. Die zu behandelnden Themen, etwa 250 Vorträge, werden auf zwölf Abteilungen verteilt werden. In der dem Kongresse vorausgehenden Woche findet in San Francisco eine Zusammenkunft der Internationalen Elektrotechnischen Kommission statt. — Die Anmeldeformulare und sonstigen Drucksachen für den zweiten Internationalen Kongreß der beratenden Ingenieure, der in der Zeit vom 15. bis 22. Juli l. J. auf der Schweizerischen Landesausstellung in Bern stattfinden wird, können durch das Sekretariat des Vereines bezogen werden.

**Ausstellungen.** In Warschau findet in der Zeit vom 13. bis 29. Juni l. J. eine internationale Automobil- und Verbrennungsmotoren-Ausstellung im Parke Agricola statt. Sie wird vom Polnischen Automobilklub organisiert und wurde auf ausdrücklichen Wunsch der landwirtschaftlichen Kreise die Ausstellung auch auf Verbrennungsmotoren ausgedehnt. — Die Panama-Ausstellung in San Francisco soll bereits am 20. Februar 1915 eröffnet werden und bis zum 4. Dezember 1915 dauern. Die Maschinenhalle ist schon heute nahezu fertiggestellt und auch die anderen Ausstellungshallen sind so weit vorgeschritten, daß im Juli oder im August l. J. mit dem Aufstellen der Ausstellungsgegenstände begonnen werden dürfte. — Die k. k. Landwirtschaftsgesellschaft in Wien eröffnet am 26. April l. J. auf ihren Gründen im k. k. Prater nächst der Rotunde eine ständige Maschinenausstellung. Die Ausstellung ist eine internationale, von vorläufig unbegrenzter Dauer und umfaßt die neuesten Maschinen, Geräte, Apparate, Ersatzteile, Bedarfsartikel sowie vollständige Bauten und Einrichtungen für die gesamte Land- und Forstwirtschaft und deren verwandte Produktionszweige. Mit der Ausstellung verbunden ist ein permanenter Maschinenmarkt für gebrauchte, aber noch betriebsfähige sowie für ungebrauchte, besonders billige Maschinen und Geräte. Die Ausstellung ist täglich bei freiem Eintritt von 9 bis 12 Uhr und von 2 bis 6 Uhr geöffnet.

## Wettbewerbe.

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

**Wettbewerb für ein königl. Palais, einen Justizpalast sowie ein Museums- und Bibliotheksgebäude in Sofia** („Zeitschrift“ Nr. 16). Die Jury für die oben angeführten Wettbewerbe hat Ende der vorigen Woche ihre Arbeiten beendet und die Preise wie folgt zuerkannt, bezw. den Ankauf der nachstehenden Projekte empfohlen: Beim Wettbewerb für das königl. Palais wurde kein I. Preis zuerkannt, dafür zwei II. Preise zu je F. 8500 den Entwürfen von Arch. O. Francotte in Brüssel und Arch. A. Drouet in Paris. Den III. Preis (F. 4500) erhielt Arch. N. Ivan Lazaroff in Sofia und den IV. Preis (F. 2000) die Architekten A. Novello, O. Calviati und P. Valenti in Mailand. Zum Ankauf zum Betrage von je F. 1000 wurden empfohlen zwei Entwürfe der Architekten G. Chedanne und J. Bernard in Paris sowie der Architekten G. Greppi und D'Arconco in Mailand, ferner P. Remaury und J. Lambert in Paris. Beim Wettbewerb für den Justizpalast wurde der I. Preis (F. 6000) zuerkannt dem Arch. N. Lazaroff in Sofia, der II. Preis (F. 4000) dem Arch. E. Toumy in Paris, der III. Preis (F. 2500) den Architekten J. Naville und H. Chauquet in Paris, der IV. Preis den Architekten G. Chedanne und J. Bernard in Paris. Zum Ankauf wurden empfohlen zum Betrage von je F. 1000 die Entwürfe von Arch. A. Leclere in Paris und der Architekten J. Bréasson und A. Drouet in Paris, ferner zum Betrage von F. 500 der Entwurf des Arch. C. Mazzochi in Mailand. Beim Wettbewerb für das Museums- und Bibliotheksgebäude wurde der I. Preis (F. 4000) den Architekten Kilian Köhler und Karl Ernstberger in Wien zuerkannt, der II. Preis (F. 2500) dem Arch. C. M. Kattner in Wien, der III. Preis (F. 1000) dem Arch. N. Anselmi in Nizza. Zum Ankauf im Betrage von F. 750 wurden empfohlen der Entwurf der Architekten J. Bréasson und A. Drouet in Paris sowie jener des Arch. N. Lazaroff in Sofia.

**Wettbewerb für ein Sparkassegebäude in Bregenz.** Das Preisgericht hat von den eingegangenen 50 Entwürfen zuerkannt: den I. Preis dem Entwurf mit dem Kennworte „Drei Ecken“, Verfasser die Architekten Braun und Lukesch in Bregenz; den II. Preis dem Entwurf mit dem Kennworte: „Lex Kolisko“, Verfasser die Architekten Braun und Lukesch in Bregenz und den III. Preis dem Entwurf mit dem Kennworte „März“, Verfasser Architekt Thony Thiele in Meran. Zum Ankauf wurden empfohlen der Entwurf mit dem Kennworte: „Rupprecht“, Verfasser die Architekten Braun und Lukesch in Bregenz sowie der Entwurf mit dem Kennworte: „Spartopf“, Verfasser die Architekten Fritsch und Zangerl in Winterthur.

**Wettbewerb für ein Knaben- und Mädchen-Volksschulgebäude in Aussig.** Das Preisgericht hat in seiner Sitzung vom 24. März 1914 beschlossen, wegen Gleichwertigkeit der zwei besten Arbeiten die zwei Preise zu halbieren und die Arbeiten „Hygiene Süd-Ost“ der Architekten Glaser u. Scheffel in Wien und „Süd-Ost“ der Architekten und Baumeister Erlebach u. Lichtenecker in Aussig mit je K 1200 zu prämiieren, ferner das Projekt „Hänsel und Gretl“, dessen Autor noch nicht gemeldet, und „Bauet Städtebilder“, Verfasser Baumeister Ringel in Aussig, zum Ankauf bestimmt.

## Offene Stellen.

20. Bei dem Obersten Sanitätsrate in Konstantinopel, einer internationalen autonomen Behörde, die ihre großen Einkünfte selbst verwaltet, wird ein technisches Amt für Sanitätsbauten errichtet, für das ein technischer Direktor und ein Ingenieur aufgenommen werden. Für den Direktor wird ein Monatsgehalt von 65, für den Ingenieur ein solcher von 55 türkischen Pfunden festgesetzt. Aus dem Auslande kommenden Ingenieuren werden die Reisekosten vergütet. Die Vertragsdauer beträgt ein Jahr, nach Ablauf dieser Frist kann der Vertrag auf die Dauer der beabsichtigten Bauten (zwei bis drei Jahre) verlängert werden. Bewerber um diese Stellen müssen hinlänglich französisch kennen und haben ihre Anbote unter Beischluß von Studien- und Verwendungszeugnissen sowie eines ärztlichen Zeugnisses an den Vizepräsidenten des Obersten Sanitätsrates in Galata unter der Adresse: „Pour M. le Président du Jury d'examen du bureau technique du Conseil Supérieur de Sant.“ bis spätestens 20. Juni l. J. einzusenden. Es werden nur solche Bewerber berücksichtigt, die eine wenigstens zehnjährige praktische Verwendung im Bauwesen nachzuweisen vermögen. Bevorzugt werden solche Bewerber, welche in Sanitätsbauten Erfahrungen besitzen. Näheres in der Nr. 16 dieser „Zeitschrift“, S. XV des Anzeigenteiles, enthaltenen Verlautbarung.

## Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die beim Baue der Wasserleitung Altenmarkt und Umgebung, politischer Bezirk Tschernembl, auf K. 178.387-90 veranschlagten Arbeiten und Lieferungen mit Ausnahme der Anlagen zur Gewinnung und Förderung des Wassers werden im Wege einer neuerlichen öffentlichen Konkurrenz vergeben. Pläne, Kostenvoranschläge und Bedingungen können beim Landesbauamte in Laibach eingesehen und gegen Erlag von K 8 behoben werden. Anbote sind bis 27. April 1914, vormittags 11 Uhr, beim krainischen Landesauschusse in Laibach einzureichen. Vadium 5%.

2. Für die Werkstätte Linz der k. k. österr. Staatsbahnen gelangt ein Wasserröhrenkessel, Wasserraum za. 3 m<sup>3</sup>, Dampfraum za. 1 m<sup>3</sup>, Dampfspannung maximal 20 Atm., mit allen Armaturen und der Einmuerung komplett betriebsfähig montiert im Wege der öffentlichen Ausschreibung zur Vergebung. Die Lieferung hat auf Grund der „Allgemeinen Bedingungen für die Anbotstellung und Lieferung von Materialien und Ausrüstungsgegenständen, B. H. Nr. 51, Auflage 1910“, der „Besonderen Bedingungen für die Lieferung von maschinellen Werkstätteneinrichtungen, B. H. Form.-Nr. 97, Auflage 1910“, der „Besonderen Bedingungen für die Lieferung von Kesselblechen aus Flußeisen, B. H. Form. 115, Auflage 1909“, der aufgelegten technischen Beschreibung und Grundlagen für die Ausarbeitung der Offerten für den Kessel der Injektorprobierstation zu erfolgen. Diese Formulare können ebenso wie die erwähnten Bedingungen, Vorschriften und Beilagen bei der k. k. Staatsbahndirektion Linz (Abteilung für Zugförderung und Werkstättendienst) behoben oder gegen Einsendung des Portos bezogen werden. Anbote sind bis 29. April 1914, mittags 12 Uhr, bei der genannten Staatsbahndirektion einzureichen.

3. Für die k. k. Männerstrafanstalt in Karthaus gelangen die einschlägigen Arbeiten und Lieferungen für die Aufstellung eines neuen Meunier-Dampfkessels im Offertwege zur Vergebung. Die bezüglichen Offertunterlagen können bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft in Jicin (Bauabteilung) eingesehen, bezw. von dort gegen Erlag von K 2 bezogen werden. Anbote sind bis 30. April 1914, vormittags 10 Uhr bei der genannten Bezirkshauptmannschaft einzureichen. Vadium 5%.

4. Die Kreisbehörde in Banjaluka vergibt im Offertwege den Bau einer Gendärmeriekaserne in Prijedor im veranschlagten Kostenbetrage von K 39.000. Pläne, Kostenvoranschläge und Bedingungen sowie die Offertformularen liegen bei der Kreisbehörde in Banjaluka

zur Einsichtnahme auf, Kopien der Pläne und Abschriften der Bedingungen sind daselbst gegen Erlag von K 10 erhältlich. Anbote sind bis 30. April 1914 bei der Kreisbehörde einzureichen. Vadium 5%.

5. Der mährische Landesauschuß vergibt im Offertwege für den Neubau des Landestuberkulosenheimes in Pásek nachstehende Arbeiten und Lieferungen: a) Kanalisation und Wasserleitung, b) Zentralheizung und Warmwasserbereitung, c) Einrichtung der Wäscherei und Kochküche, d) elektrische Licht- und Kraftanlage, e) Blitzableiter, Hausteleskop und Klingelwerke, f) Speiseaufzüge mit Handbetrieb, g) Desinfektions- und Verbrennungseinrichtung, h) biologische Kläranlage, i) Öfen und Sparherde. Die Materialzusammenstellungen, die notwendigen Pläne und Bedingungen für die einzelnen Arbeiten können beim mährischen Landesbauamt in Brünn gegen Bezahlung der Selbstkosten behoben werden. Anbote sind bis 1. Mai 1914, mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des mährischen Landesbauamtes, Brünn, einzubringen. Vadium 5%.

6. Bei der k. k. Staatsbahndirektion Lemberg gelangt die Lieferung und Ausführung einer elektrischen Beleuchtungsanlage in der Station Brody im Offertwege zur Vergebung. Die Anbotformulare und Lieferungsbedingungen wie auch die sonstigen Behelfe, welche insgesamt für diese Lieferung maßgebend sind, können von der Abteilung für Werkstätten- und Zuförderungsdiens der genannten Staatsbahndirektion bezogen werden. Anbote sind bis 1. Mai 1914, mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Lemberg einzubringen.

7. Seitens der k. k. Staatsbahndirektion Olmütz gelangt die Lieferung von 9000 Stück Eichenschwellen, Type 3, für das Jahr 1914 im Offertwege zur Vergebung. Anbote können sich sowohl auf das ganze Bedarfsquantum als auch nur auf einen Teil derselben erstrecken. Die Schwellen müssen nachweisbar inländischer Provenienz sein. Die auf diese Lieferung bezughabenden Anbotformulare sowie die allgemeinen und besonderen Lieferungsbedingungen können bei der genannten Staatsbahndirektion, Abteilung III, eingesehen oder bezogen werden. Anbote sind bis 2. Mai 1914, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Olmütz einzureichen. Vadium 5%.

8. Der Bezirksauschuß in Chotebor vergibt im Offertwege den Bau einer Erziehungsanstalt für geistig abnormale Kinder in Chotebor im veranschlagten Kostenbetrage von K 163.892-05. Pläne, Voranschläge und Baubedingnisse liegen beim Bezirksauschuß zur Einsichtnahme auf, woselbst auch die diesbezüglichen Anbote bis längstens 2. Mai 1914 einzureichen sind.

9. Die k. k. Direktion für die Böhmisches Nordbahn in Prag vergibt im Offertwege den Umbau und die Erweiterung der elektrischen Licht- und Kraftanlage in der Station Böhmisches-Leipa. Die Formulare, welche verwendet werden müssen, sowie die anderweitigen Bedingungen können bei der genannten Direktion, Abteilung IV, der k. k. Nordbahndirektion in Wien (Bureau für elektrotechnische Angelegenheiten) und von der k. k. Staatsbahndirektion Lemberg, Abteilung IV, gegen Einsendung des Postportos bezogen werden. Anbote sind bis 4. Mai 1914, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Direktion für die Böhmisches Nordbahn in Prag einzureichen.

10. Beim Umbau eines Gefängnisstraktes im k. k. Landesgerichtsgebäude in Wien VIII. in der I. Bauperiode gelangen die Demolierungs-, Erd- und Maurer-, Eisenbeton- sowie Steinmetzarbeiten getrennt oder gemeinsam zur Vergebung. Die zur Offerteinbringung erforderlichen Behelfe (Konkurrenzbestimmungen, Kostenanschläge, Bedingungen und Pläne) können bei der k. k. Bauleitung im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten, Wien, IX/1 Porzellangasse 33 a, gegen Ersatz der Selbstkosten behoben, bezw. die Pläne eingesehen werden. Anbote sind bis 4. Mai 1914, mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des k. k. Ministeriums einzubringen.

11. Bei der k. k. Staatsbahndirektion Lemberg wurde in Km. 74-747 der Linie Chyrow—Stryj, nächst der Station Drohobycz, eine eiserne Gitterbrücke mit Parallelgurten aus Schweißisen (verstärkt mit Martinflußeisen) von 40-15 m Stützweite, mit Fahrbahn „unten“, Trägerentfernung 4-70 m Trägerhöhe 4-20 m rückgewonnen und wird im Lizitationswege verkauft werden. Anbotformulare, welche bei der Offerteinreichung benutzt werden müssen, sind bei der Abteilung III, Gruppe 5, für Brückenbau, zu erhalten und können daselbst die Bedingungen für den Verkauf von alten Materialien und Inventargegenständen sowie der zugehörige Plan eingesehen werden. Anbote sind bis 7. Mai 1914, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der k. k. Staatsbahndirektion Lemberg einzureichen. Vadium K 300.

12. Bei der k. k. Staatsbahndirektion Wien gelangt die Lieferung und Montierung der Eisenkonstruktion für die Brücke in Km. 28-170 der Linie Scheibmühl—Kernhof im beiläufigen Gesamtgewichte von 46 t an Flußeisen, Stahlguß, Grauguß und Blei zur Vergebung. Die für die gegenständliche Lieferungsübertragung maßgebenden allgemeinen und besonderen Bedingungen, Pläne und sonstigen Behelfe können bei der genannten Staatsbahndirektion, Abteilung III, Fachgruppe 5 für Brückenbau, ferner bei den gleichen Fachabteilungen der k. k. Staatsbahndirektionen Prag und Lemberg eingesehen werden. Anbote sind bis 8. Mai 1914, mittags 12 Uhr, bei der Hauptkanzlei der k. k. Staatsbahndirektion Wien einzureichen.

13. Die k. k. Salinenverwaltung Hall (Tirol) beabsichtigt, behufs Legung einer 1368 m langen gußeisernen Soleleitung die dabei

erforderlichen Erd-, Maurer- und Montagearbeiten sowie die Materiallieferungen hiezu im Offertwege zu vergeben. Die darauf bezughabenden Pläne, Baubeschreibung, das Vorausmaß, wo die Einheitspreise einzusetzen sind, sowie die allgemeinen und speziellen Bau-, bezw. Lieferungsbedingungen können bei der genannten Verwaltung eingesehen oder über Wunsch kostenlos von derselben bezogen werden. Anbote sind bis 8. Mai 1914 bei der k. k. Salinenverwaltung Hall einzureichen. Vadium 5%.

14. Die k. k. Bauleitung für den Neubau der k. k. Telephonzentrale in Wien, XIX. Würthgasse 2, vergibt für den genannten Bau die Lieferung und Aufstellung der Niederdruck-Warmwasserheizungs- und Lüftungsanlage. Die Offertformulare, die allgemeinen und speziellen Bedingungen sowie die Arbeitsausweise sind bei der genannten Bauleitung gegen Erlag von K 5 erhältlich. Anbote sind bis 11. Mai 1914, mittags 12 Uhr, beim Hochbaudepartement der k. k. n.-ö. Statthalterei in Wien, VI. Mariahilferstraße 47, einzureichen.

15. Im Zuge der Leipziger Reichsstraße gelangt die Herstellung einer Eisenbetonbrücke über den Olesnafluß bei Mistek im Offertwege zur Vergebung. Die Pläne, die allgemeinen und besonderen Bedingungen, das Offertformular usw. liegen beim technischen Departement der k. k. mährischen Statthalterei in Brünn zur Einsichtnahme auf und werden, solange der Vorrat reicht, zum Selbstkostenpreise von K 18 abgegeben. Anbote sind bis 14. Mai 1914, vormittags 1/2 Uhr, beim technischen Departement der Statthalterei einzureichen.

16. Die Kreisfinanzverwaltung in Sofia vergibt im Offertwege die Lieferung eines doppelten elektrischen Aufzuges für die staatliche Kohlengrube „Pernik“ im veranschlagten Kostenbetrage von F 10.000. Anbote sind bis 15. Mai 1914 einzubringen. Vadium F 500.

17. Die Direktion der bosn.-herz. Landesbahnen vergibt im Offertwege die Lieferung von 3500 eisernen Schwellen, Type I, aus Flußeisen mit einem Stückgewichte von 42-1 kg. Die Offertunterlagen (Offertformulare, allgemeine und besondere Bedingungen sowie Pläne) können bei der Direktion (Materialverwaltung) in Sarajevo eingesehen oder gegen Erlag von K 3 bezogen werden. Anbote sind bis 20. Mai 1914, mittags 12 Uhr, bei der Direktion der bosn.-herz. Landesbahnen in Sarajevo einzureichen.

18. Seitens der k. k. Staatsbahndirektion Krakau gelangt die Lieferung und Montierung der eisernen Dachkonstruktion für die neue Wagenwerkstätte in der Station Tarnow im Offertwege zur Vergebung. Pläne, Bedingungen, Gewichtsberechnungen und sonstige Behelfe können bei der genannten Direktion, Abteilung für Bahnerhaltung und Bau, eingesehen werden. Die Pläne sind bei der Lichtpauzanstalt Stanislaus Slawik, Krakau, Zwierzyniecka 21, gegen vorherige Genehmigung der k. k. Staatsbahndirektion, Abteilung III, um den Betrag von K 22-40 erhältlich. Außerdem liegen die genannten Behelfe bei der k. k. Nordbahndirektion in Wien wie auch bei den k. k. Staatsbahndirektionen in Prag und Lemberg zur Einsichtnahme auf. Anbote sind bis 22. Mai 1914, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Krakau einzureichen.

19. Die Landesregierung für Bosnien und die Herzegowina vergibt im Wege einer öffentlichen Offertverhandlung die vollständige Durchführung des Baues folgender normalspurigen Hauptbahnen: 1. Linie: Banjaluka—Jajce in zwei Streckenteilen: a) erste Teilstrecke von Km. 0-0 bis 37-308.90; b) zweite Teilstrecke von Km. 39-608.90 bis Km. 66-700. 2. Linie: Bosnisch-Samac—Doboj-Lipac von Km. 2-784 bis 64-900. Die Vergebung erfolgt im Pauschale und umfaßt das Pauschalangebot für alle Arbeiten und Lieferungen bis zur vollständigen Fertigstellung im betriebsfähigen Zustande mit Ausnahme der Lieferungen der Einrichtungs- und Ausrüstungsgegenstände, der Fahrbetriebsmittel sowie der Herstellung der Telegraphen und Telephone. Das zu erledigende Vadium beträgt für jede der unter 1 a, 1 b und 2 genannten Linien K 600.000. Die Bestimmungen für das Einbringen der Anbote, die Formulare für das Angebot, der Bauvertrag und die Kostenberechnung sind beim Eisenbahnbaudepartement gegen Erlag von K 6 für jeden Linienteil erhältlich; die Bedingungen und sonstigen Vertragsbeilagen können daselbst ebenfalls erworben werden. Situationspläne, Längenprofile, Querprofile und Typenpläne können beim Eisenbahnbaudepartement der Landesregierung in Sarajevo eingesehen werden. Anbote sind bis 29. Mai 1914, mittags 12 Uhr, beim genannten Eisenbahnbaudepartement einzureichen.

## Vereins-Angelegenheiten.

### VERHANDLUNGSSCHRIFT

über die 22. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1913/1914.

Samstag den 18. April 1914.

Vorsitzender: Vizepräsident Direktor Ing. Leopold Mayer.  
Schriftführer: Sekretär Ing. Fritz Willfort.  
Anwesend: 135 Vereinsmitglieder.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr 15 Min. abends die Versammlung, begrüßt die Erschienenen und stellt mit Rücksicht auf die Anwesenheit von mehr als 100 Mitgliedern die Beschlußfähigkeit der Geschäftsversammlung fest.

Die Verhandlungsschrift der ordentlichen Hauptversammlung vom 14. Februar l. J. wird in der vorliegenden Fassung genehmigt und unterfertigt.

Der Vorsitzende hält hierauf dem am 17. April l. J. verstorbenen langjährigen Mitgliede Ing. Gustav Oelwein, Erzherzoglich Friedrichschem Eisenwerksinspektor i. R., einen warm empfundenen Nachruf, den die Anwesenden zum Zeichen der Trauer stehend anhören.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder, der durch das Ableben von 9 Vereinsmitgliedern, den Austritt von 5 und die Neuaufnahme von 52 Mitgliedern heute 3444 (darunter 14 korrespondierende) beträgt, werden zur Kenntnis genommen.

3. Der Vorsitzende gibt bekannt, daß am 26. d. M. mit gültiger Zustimmung des Herrn Kriegsministers eine Besichtigung des neuen Kriegsministeriums stattfindet, bei der FML. Exzellenz Josef Edl. v. Ceipek in liebenswürdiger Weise die Führung übernehmen wird, und daß die letzte Vollversammlung der diesjährigen Tagung Samstag den 25. d. M. als Geschäftsversammlung abgehalten werden wird. Er verweist weiters auf den Lichtbilderabend vom 27. d. M., an welchem Sekretär Ing. Fritz Willfort unter dem Titel „Unsere Reise ins Land der Pharaonen“ Lichtbilder von Teilnehmern an der Studienreise vorführen wird. Der Vorsitzende macht ferner auf die für den 30. d. M. seitens der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure angesetzte Exkursion in die Kalksandsteinwerke und die A. Dreherische Brauerei besonders aufmerksam, wozu die Anmeldungen bis längstens 27. d. M. erbeten werden.

Der Vorsitzende bringt die Wahlergebnisse befreundeter Vereine zur Kenntnis der Versammlung\*).

4. Die Ergänzungswahlen in den ständigen Zeitungsausschuß werden vorgenommen. Abgegeben wurden 99 gültige Stimmzettel; es erscheinen als die zwei Vertreter der Fachgruppe für Photographie und Reproduktionstechnik Dr. Ing. Ewald Bing mit 73 und Ing. Otto Budinsky mit 68 gültigen Stimmen gewählt.

5. Oberbaurat Dr. Ing. Franz Kapaun bringt nachfolgenden Antrag, betreffend Änderung des § 14 der Satzungen, zur Kenntnis der Versammlung:

Die neue Fassung soll nunmehr lauten:

„(2) Alljährlich hat wenigstens einmal eine ordentliche Hauptversammlung stattzufinden. In derselben werden die in den §§ 12, 13, 16 und 19 der Satzungen angedeuteten Geschäfte behandelt, der Jahresbericht des Verwaltungsrates über Stand, Ausbildung und Wirken des Vereines, dann über die Verwaltung seines Vermögens sowie der Rechnungsabrechnung über die Einnahmen und Ausgaben im Vergleiche mit dem genehmigten Voranschlag vorgelegt, ferner der Voranschlag über die Einnahmen und die Ausgaben für das folgende Jahr festgesetzt.“

Der Nachweis über die Vermögensgebarung, der Rechnungsabrechnung sowie der Voranschlag sind den einzelnen Vereinsmitgliedern mindestens 14 Tage vor der Hauptversammlung zur Kenntnis zu bringen.“

Der Vorsitzende dankt Oberbaurat Dr. Kapaun für die Berichterstattung und wird der Antrag als Punkt auf die Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung gesetzt werden.

Nachdem sich niemand zum Worte meldet, schließt der Vorsitzende um 7 Uhr 35 Min. die Geschäftsversammlung und ersucht Dozenten Dr. Karl Holey seinen angekündigten Vortrag zu halten: „Der Garten als architektonisches Kunstwerk“.

Den Ausführungen des Vortragenden sei hier kurz Folgendes entnommen:

In allen antiken Mythologien, bei den Dichtern aller Völker und Zeiten finden wir den Gedanken ausgesprochen, daß der Ort, wo die Helden, die Weisen, die Gerechten jenseits des Grabes weiterleben, ein Garten sei und daß der Inbegriff von ewigem Frieden und höchstem Glück mit dem Wohnen im Garten unzertrennlich verbunden ist.

Wie nun der Garten ein bewußtes Kunstwerk, eine Schöpfung der Raumkunst, ein Werk der Architektur in den Zeiten der großen Kunstentwicklung stets gewesen ist, soll an einer Reihe von Beispielen gezeigt werden.

Ausgehend von den ältesten uns bekannten Gartenanlagen der alten Ägypter in den Wandmalereien der thebanischen Königsgräber,

\*) Betriebsleiterverband für die Bergbaue in Mähren und Schlesien: Oberingenieur Anton Kragner, Obmann; Oberingenieur Roman Rieger, Obmann-Stellvertreter; Oberingenieur Franz Stiller, Schriftführer.

Gesellschaft österr. Architekten: Arch. Robert Oerley, Präsident; Arch. Emil Hoppe, Vize-Präsident; Arch. Cesar Poppovits und Arch. Karl v. Keler, Schriftführer.

Verein der Ingenieure des k. k. steierm. Staatsbaudienstes in Graz: Ing. Dr. Josef Krebitz, Obmann; Baurat Anton Weber, Obmann-Stellvertreter; Ing. Hugo Rainer, Schriftführer.

Vereinigung der Ingenieure des n.-ö. Landesdienstes: Landesbaudirektor Ing. Franz Berger, Obmann; Oberbaurat Ing. Karl Bechmann und Baukommissär Ing. Ernst Edinger, Obmann-Stellvertreter; Bau-Oberkommissär Ing. Anton Preslicka und Baukommissär Ing. Ottokar Turschner, Schriftführer.

wo bereits anschließend an das Wohngebäude regelmäßige Pflanzungen, offene Lauben, Wasserbecken und Ruheplätze anzutreffen sind, verweist der Vortragende darauf, daß die eigentliche Heimat des Parkes in Mesopotamien gelegen ist; die großen Herrscher des babylonischen und assyrischen Reiches umgaben ihre Paläste mit ausgedehnten Lustgärten, von deren verschwenderischer Pracht und kunstvoller Anlage uns die alten Schriftsteller berichten. Insbesondere beschreibt Sanherib, der Sohn und Nachfolger Sargons, des Erbauers des Palastes von Khorabad, die wundervollen Parkanlagen, die das Schloß umgaben, die hängenden (Terrassen-)Gärten der Königin Semiramis sind eingehend von Diodor und Strabo überliefert und ähnliche Anlagen finden sich noch heute in Persien erhalten.

Der Orient war stets die Heimat der Gartenkunst, spielte sich doch ein großer Teil des Lebens im Garten ab, so daß dieser zu einem wichtigen Bestandteil der Wohnung wurde.

In der Blütezeit Alexandriens nahmen die öffentlichen und königlichen Gärten nahezu ein Viertel des Areales der ganzen Stadt ein; mehr noch als Alexandria war Antiochia wegen seiner herrlichen, mit Architekturen reich geschmückten Parkanlagen berühmt; durch die Gartenvorstadt Heraklea gelangte man zum Badeort Daphne, dessen prachtvolle Badeanlagen inmitten von Lustgärten mit Säulenhallen, Lusthäusern und Springbrunnen die Schriftsteller übereinstimmend preisen.

In den meisten Beschreibungen der Gärten der hellenistischen Periode kehrt eine ausgesprochene architektonische Betonung der Mitte wieder, sei es durch einen kleinen Tempel, ein Wasserbecken mit einer Säulenhalle oder einen Brunnen.

Zu besonderem Glanze entfaltete sich die Gartenarchitektur im alten Rom, das in der ersten Kaiserzeit von einem Kranz blühender Gärten und Villen umgeben war, wovon auch pompejanische Wandgemälde deutlich Zeugnis geben. Für die Wohlhabenden wurde es geradezu Mode, innerhalb Roms reich mit Kunstwerken geschmückte Lustgärten dem Wohnhause anzugliedern. Auch Kaiser Nero hat nach dem großen Brande Roms südöstlich vom Forum Romanum einen großen Stadtteil in Gartenanlagen mit Palästen, Wasserkünsten, Teichen und Säulenhallen umgewandelt. Plinius beschreibt methodisch genau die herrlichen Villen in der Villa Tusci und im Laurentiacum mit ihren vielfach verstreuten Wohnpavillons, Bädern, Hallen, Ziergärten und Boskettens, die als vollendeter Einklang zwischen Natur und Kunst angesehen werden können; auch Dachgärten waren bereits bekannt.

Die Gartenkunst der Römer hat in den ersten Jahrhunderten der Kaiserzeit eine kaum zu überschreitende Höhe erreicht. Parallel mit ihr erhielt sich im Orient die besondere Vorliebe für prächtige Gartenanlagen und das innige Verquicken von Wohnraum und Garten. Die Vorliebe für das Umgebensein von Gärten ging sogar so weit, daß man sich diese in der rauheren Jahreszeit durch reichgesteckte, mit Edelsteinen besäte Wandteppiche mit Darstellungen von Gärten vortäuschte.

Trotz aller Umwälzungen in der asiatischen Kultur erhielt sich stets die tief eingewurzelte Liebe zum Garten und so finden wir sie auch wieder bei den Arabern, deren hohe Stufe der Architektur sich mit Vorteil mit der Vorliebe für prächtige Gärten in Einklang bringen ließ. Die Wunderstadt Samarra, von der uns heute nur leider wenig mehr erhalten ist, war berühmt wegen ihrer kunstvoll angelegten und künstlerisch verschwenderisch ausgestatteten Paläste und Gartenanlagen. Auch im Khalifenschloß der Alhambra, deren alter Park wohl nicht mehr vorhanden ist, finden wir im Myrtenhof mit seinem geheimnisvollen Wasserspiegel, im kleinen Schlosse Generalife u. a. m. Beispiele wunderbarer Durchblicke als Zeugen einer hoch entwickelten Gartenkunst.

Architekturgärten, umgeben von Säulenhallen und geschmückt mit Werken der Plastik finden wir auch vielfach in den Klöstern des Mittelalters, schrieb doch die Ordensregel einzelner Orden ausdrücklich die Betätigung im Garten vor.

Weitere Pflege fand die Gartenkunst in den Anlagen der mittelalterlichen Burg, wo wir als getrennte Teile den Rosengarten, den Baumgarten und den Nutzgarten („Wurzgarten und Blumengarten“) antreffen. Dieser letztere war ein eigener Garten im Garten, der Schauplatz stiller Tätigkeit und beschaulichen Daseins des Besitzers, wie wir ihn in der italienischen Renaissance als Giardino secreto (hortus conclusus) wieder finden. Dieses Gärtchen ist als der eigentliche Ausgangspunkt des geometrischen Gartens anzusehen; gegen Ende des Mittelalters verschwindet die Blumenwiese, der hortus conclusus wird in Beete aufgeteilt, Wege durchschneiden ihn, die Mitte schmückt ein Springbrunnen.

In der Zeit der Renaissance nimmt die Bedeutung der Gärten mit der wachsenden Bedeutung des Landsitzes als Pflegestätte der Künste zu und die Gärten nehmen immer mehr die Elemente des Gartens der römischen Antike auf. Die wesentlichen Grundzüge des Planes werden noch vom 16. Jahrhundert übernommen, der Garten nimmt vorerst noch keine Rücksicht auf die Achse des Hauses; erst später werden die einzelnen Teile zu einem einheitlichen Ganzen vereinigt; die Gärten gruppieren sich nicht mehr um das Gebäude, sondern der gesamte Gartenkomplex wird in ein längliches rechteckiges Areal zusammengezogen, dessen Längsachse zugleich die Achse des Gartens und des Hauses bildet. Welch herrliche Anlagen dieser Art entstanden, erläuterte der Vortragende eingehend an den Gärten bei der Villa d'Este und Tivoli, die stets als Repräsentanten der Blütezeit italienischer Gartenkunst gelten werden. Als weitere Beispiele künstlerisch durchgebildeter Gartenanlagen wurden die Gärten bei der Villa Medici, Villa Borghese, Villa

Palmieri in Florenz und Villa Doria Pamphili vorgeführt und als eine der reizvollsten Lusthausanlagen der Hochrenaissance die Villa Pia in den Vatikanischen Gärten.

Derselbe Künstler Pirro Ligorio, der für den prunkliebenden Kardinal Ippolito d'Este den weithin sichtbaren Prunkgarten der Villa d'Este schuf, wurde von Papst Pius IV. mit der Aufgabe betraut, südlich des Giardino secreto der vatikanischen Gärten für den Aufenthalt am Nachmittag ein Lusthaus zu schaffen. Ligorio erledigte sich dieser Aufgabe in der feinsinnigsten Weise und erbaute einen zierlichen kleinen Palazzo mit einer offenen Loggia, ein wahres Juwel der Architektur, das sich vorteilhaft von der dunklen Umgebung des einschließenden Gartens abhebt.

Zu den grandiosesten Schöpfungen der Gartenkunst der Hochrenaissance gehört der Garten, den die Mediceer hinter dem Palazzo Pitti in Florenz anlegten; er wurde bereits in Angriff genommen, als der Palast noch im Bau war; Ammanati ist der Erbauer der Gartensassade und damals wird auch der Beginn der systematischen Anlage des Giardino Boboli zu setzen sein. Hervorragende Gartenanlagen dieser Zeitepoche sind auch die Gärten der Villa Aldobrandini, Villa Ludovisi, heute Torlonia, Villa Falcantieri, Lancelotti u. a. m.

Etwas Neues schuf der Nepot Pauls V. Scipio im Park der Villa Borghese, wo er großes Gewicht auf einen waldähnlichen, mit Bildwerken und Architekturen gezierten Wildpark legte, damit eine andere Richtung weisend; eine ähnliche Anlage bilden auch die vom Grafen Vitalione auf der Isola Bella im Lago Maggiore errichteten Gärten.

Der Renaissancegarten Italiens blieb vorbildlich für die Gartenkünstler in den übrigen Ländern des Abendlandes. Besonders Frankreich nahm die Anregungen mit Begeisterung auf, nicht ohne sie selbständig weiter auszubilden, und zwar derart, daß Frankreich schließlich der Lehrmeister aller anderen Länder in der Gartenkunst wurde. Ein einheitlicher Zug beherrscht die ganze Anlage, vollendete Symmetrie wird zur Regel. Die Einteilung in Terrassen wird aufgelassen, an Stelle der Kaskaden und Wasserkünste treten große teichartige Bassins und Kanäle.

Hat Deutschland aus den italienischen Vorbildern nur bescheidene Früchte heimgebracht, so hat Frankreich aus dem Vollen geschöpft; nach Frankreich brachte der König die italienischen Gärten, nach Deutschland die Gelehrten, bei denen die Vorliebe für seltene Pflanzen und Bäume vorherrschte.

Die Habsburger in Österreich brachten der Gartenkunst stets besonderes Interesse entgegen; Maximilian I. verfaßte sogar selbst Schriften über Gartenbau; auch Karl V. und sein Bruder Ferdinand befaßten sich viel mit Gartenkunst. Der erste Glanzpunkt gärtnerischer Kunst in Österreich war Ambras und diese Schöpfung Ferdinands sollte noch durch seinen Bruder Maximilian II. übertroffen werden durch den Lustgarten beim Neugebäude. Die Anlage ist streng achsial in Terrassen; vor dem Hauptgebäude, das deutlich den italienischen Künstler verrät, liegt ein regelmäßiger Ziergarten, diesem folgt ein zweiter und daran schließt sich ein Weiher.

Während die Lustgartenanlagen in Hellbrunn und Mirabell in Salzburg noch ganz von Italien beeinflußt sind, halten sich die großen österreichischen Lustgartenanlagen an die Vorbilder aus Frankreich, wo unter Ludwig XIV. der Gartenstil sich zur höchsten Blüte entfaltete, als Le Nôtre von seinem König den Auftrag erhielt, einen Königsgarten in Versailles zu entwerfen, wie die Welt bisher noch keinen gesehen. Der Lustgarten von Schönbrunn zeigt trotz seiner Beeinflussung durch Versailles eine glückliche Synthese zwischen französischen und italienischen Gedanken. Es mag hier erwähnt sein, daß nach dem ursprünglichen Entwürfe Fischer v. Erlachs das kaiserliche Schloß an jener Stelle hätte erbaut werden sollen, wo heute die „Gloriette“ steht.

Eine eigene Stellung nehmen die Wiener Gärten ein, von denen der Belvederegarten, der Schwarzenberggarten, der Garten der Salesianerinnen und der Park des Fürsten Liechtenstein typische Vertreter sind. Hieher gehört auch die Anlage beim Eugenschen Schloß Hof, heute Schloßhof, das später in kaiserlichen Besitz überging.

Da für den Privaten die Anlage von großen Architekturgärten nicht erschwinglich war, versuchte er in seinem kleinen Hausgarten Nachbildungen zu schaffen; diese führten zu jenen traulichen kleinen Anlagen bei den Altwiener Häusern, die sich so vorteilhaft von den schlechten Kopien der Landschaftsgärten in verkleinertem Maßstabe unterscheiden.

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts setzte von England eine neue Bewegung ein, um den Garten der Kunst zurückzuerobern. Diese von Blomfield ausgehende Anregung fand auch am Kontinente freudigen Widerhall durch die Arbeiten von Muthesius, Schultze-Naumburg und Lichtwark; und wenn diese Ideen auch vielfach auf den schärfsten Widerstand seitens der Landschaftsgärtner stießen, so unterliegt es doch heute keinem Zweifel mehr, daß der Garten wieder wird, was er in allen Zeitengütern Kunstübung war, ein Werk der Raumkunst, der Architektur.

Dem Vortrage Dr. Holeys folgte der lebhafteste Beifall der zahlreichen Zuhörer, worauf der Vorsitzende dem Vortragenden für seinen hochinteressanten und ausgezeichneten Vortrag, der vielen ganz neuen Gesichtspunkte über Gartenarchitektur gebracht hat, den wärmsten Dank zum Ausdruck bringt.

Schluß der Versammlung 8 Uhr 45 Min. abends.

Der Schriftführer: Ing. F. Willfort.

## Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 15. Februar bis 18. April 1914.

### I. Verstorben sind die Herren:

Hardy Ing. John Georg, Patentanwalt in Wien;  
Knöpflmacher Ing. Max, Staatsbahnrat in Linz a. D.;  
Oelwein Ing. Gustav, Eisenwerksinspektor i. R. in Klosterneuburg;  
Rezori Ing. Wilhelm Edl. v., k. k. Ministerialrat i. R. in Wien;  
Rietschel Dr. Ing. Hermann, Geheimrat, o. ö. Professor der Technischen Hochschule i. R. in Charlottenburg (korrespondierendes Mitglied);  
Schandl Josef, Architekt, Baudirektor a. D. in Wien;  
Schwarz Ing. Julius Anton, k. k. Baurat, beh. aut. Zivilingenieur in Wr.-Neustadt;  
Stiehler Ing. Bernhard, Ingenieur in Wien;  
Till Ing. Dr. Karl, beh. aut. Zivilingenieur in Wien.

### II. Ausgetreten sind die Herren:

Bernold Ing. Heinrich, Bau-Oberkommissär der österr. Staatsbahnen in Wien;  
Jedrkiewicz Ing. Alfred, Hofrat in Sarajevo;  
Jonkisch Ing. Viktor, Oberingenieur des Stadtbauamtes in Wien;  
Launée Ing. Rudolf, k. k. Ingenieur in Innsbruck;  
Wagner Ing. Ignaz Franz, k. k. Oberbaurat der n.-ö. Statthalterei in Wien.

### III. Aufgenommen wurden die Herren:

Abrahamczik Ing. Rudolf, Forstingenieur der k. k. Agrarbehörde in Leoben;  
Bachner Ing. Hans, Assistent an der Technischen Hochschule in Wien;  
Backovský Ing. Alexander, k. k. Ingenieur im Ministerium für öffentliche Arbeiten in Wien;  
Baudrexel Dpl. Ing. Karl, Ingenieur der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Witkowitz;  
Bayer Ing. Heinrich, Ingenieur der Firma A. Porr, G. m. b. H. in Wien;  
Bernhard Dr. Ing. Friedrich, Stadtbaurat, beh. aut. Zivilingenieur für das Bauwesen in Karlsbad;  
Chalaupeka Ing. Rudolf Edl. v., Aspirant des Stadtbauamtes in Wien;  
Czermak Ing. Alois, Zentralinspektor des Westböhmisches Bergbau A.-V. in Wien;  
Eckl Ing. Arnold, Aspirant des Stadtbauamtes in Wien;  
Fannenböck Ing. Franz, Forstingenieur der k. k. Agrarbehörde in Leoben;  
Fleischmann Ing. Simon, Ingenieur der Unionbaugesellschaft in Wien;  
Flusser Ing. Karl, Baukommissär der österr. Staatsbahnen in Wien;  
Fousek Ing. Alfred, Forstingenieur der k. k. Agrarbehörde in Leoben;  
Fröhlich Dr. Ing. Otto, Burealeiter der Firma J. J. Lorentzen & Co. in St. Petersburg;  
Hackenberg Ing. Albert, Oberingenieur des Stadtbauamtes in Wien;  
Hecht Ing. Viktor, Ingenieur in Linz a. D.;  
Herz Ing. Oskar, Ingenieur in Wien;  
Jacobi Ing. Theodor, Ingenieur in Wien;  
Jancik Ing. Bruno, Ingenieur in Wien;  
Keutter Ing. Henri, Filialleiter der Firma Pittel & Brausewetter in Brünn;  
Khebl Ing. Hermann, Baukommissär der Südbahn in Wien;  
Kittel Ing. Hans, Ingenieur in Wien;  
Klein Norbert, Architekt in Wien;  
Klein Ing. Simon, Abteilungsvorstand der Firma Joh. Kremenezky in Wien;  
Kluger Ing. Robert Othmar, Fabrikant in Wien;  
Kober Ing. Rudolf, Ingenieur der k. k. Agrarbehörde in Leoben;  
Kopp Ing. Viktor, Ingenieur der Skodawerke in Pilsen;  
Kritzler Ludwig, Architekt in Wien;  
Kronraff Ing. Eduard, Baupraktikant des Stadtbauamtes in Baden;  
Lange Ing. Friedrich Hermann, Ingenieur der Firma Pittel & Brausewetter in Brünn;  
Lanzetta Ing. Ernst, Bauadjunkt der Südbahn in Wien;  
Luzzatto Dpl. Ing. Ugo, Gesellschafter der Firma J. Mütz & Co. in Wien;  
Mayr Dpl. Ing. Karl, Ingenieur beim Bau des Hauensteintunnel in Ötten;  
Merkl Dr. Ing. Friedrich R. v., beh. aut. Zivilingenieur für Elektrotechnik und Maschinenbau in Wien;  
Merse Dpl. Ing. Paul, Gesellschafter der „Adria“-Ges. zur Verbreitung technischer Artikel in Wien;  
Mikusch Ing. Viktor, Ingenieur der Firma Ed. Ast & Co. in Wien;  
Muck Ing. Walter Emanuel, Ingenieur in Wien;  
Prohaska Ing. Rudolf, k. k. Agrargeometer in Salzburg;  
Rosenkranz Ing. Alois, o. ö. Professor der deutschen Technischen Hochschule in Prag;

Rosenzweig Ing. Philipp, kgl. Ingenieur der Landesregierung in Czma;  
 Russ Ing. Emil, Ingenieur der Skodawerke A.-G. in Pilsen;  
 Schiebel Ing. Ludwig, Bergverwalter der Perlmooser Zementfabriks A.-G. in Kirchbichl;  
 Schneider Ing. Hans, Baupraktikant des Stadtbauamtes in Wien;  
 Schoklitsch Dr. Ing. Armin, Konstrukteur an der Technischen Hochschule in Graz;  
 Solt Ing. Johann Rudolf, Oberingenieur der Skodawerke A.-G. in Pilsen;  
 Sonnenberg Ing. Josef, Glasfabrikant in Wien;  
 Stegl Ing. Karl, beh. aut. Bergbau-Ingenieur, Bergdirektor a. D. in Wien;  
 Streicher Ing. Ludwig, beh. aut. Zivilingenieur in Wien (Mitglied seit 1901);  
 Walsek Ing. Karl, Ingenieur der Skodawerke A.-G. in Pilsen;  
 Wamberský Ing. Adolf, Ingenieur der Skodawerke A.-G. in Pilsen;  
 Zapfe Ing. Hans, Ingenieur in Wien;  
 Zeitlinger Ing. Anton, Ingenieur der Firma Lorentzen & Co. in St. Petersburg.

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Alle Versammlungen beginnen um 7 Uhr abends, wenn nicht eine andere Stunde angegeben ist.

### TAGESORDNUNG

#### der 23. (Geschäfts-) Versammlung der Tagung 1913/1914.

Samstag den 25. April 1914.

1. Beglaubigung der Verhandlungsschrift der Geschäftsversammlung vom 18. April 1914.
2. Mitteilungen des Vorsitzenden.
3. Stellungnahme des Vereines zum neuen Musterschutzgesetz; Berichterstatte Professor Dpl. Chem. Josef Klau dy. (Die Unterlagen liegen in der Vereinskasse zur Einsichtnahme auf.)

Hierauf Vortrag von Dozenten Dr. Stephan Jellinek, Assistenten am elektro-pathologischen Museum der Universität: „Elektrische Unfälle und Unfallverhütung“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Nach der Versammlung gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen.

#### Fachgruppe für Photographie und Reproduktionstechnik.

Freitag den 24. April 1914.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag von Hans Makart: „Architektonische Aufnahmen aus dem Stephansdom und anderen Kirchen Österreichs“; mit Vorführung von Lichtbildern und Autochromen.

Die Mitglieder der Fachgruppe für Architektur, Hochbau und Städtebau sind zu diesem Vortrage freundlichst eingeladen.

Nach der Versammlung gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen.

#### Fachgruppe für Vermessungswesen.

Montag den 27. April 1914.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag von k. u. k. Major L. Andres: „Über die geodätischen und astronomischen Arbeiten des k. u. k. militär-geographischen Institutes“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Nach der Versammlung gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen.

#### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure und

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

Dienstag den 28. April 1914.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag von Ing. Eugen Karel, Direktor-Stellvertreter der städtischen Elektrizitätswerke: „Die Anlagen des Zillingsdorfer Bergbaues und das Überlandkraftwerk Ebenfurth der Wiener städtischen Elektrizitätswerke“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Dieser Vortrag findet im großen Saale statt und sind hiezu alle Vereinskollegen freundlichst eingeladen.

Nach der Versammlung gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen.

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

Donnerstag den 30. April 1914.

Exkursion zur Besichtigung der Kalksandsteinwerke in Schwechat. Imbiß, angeboten von der Werksleitung.

Hierauf Besichtigung der A. Dreher'schen Brauerei in Schwechat.

Von der Besichtigung der Kalksandsteinwerke sind Konkurrenten der Ziegelbranche ausgeschlossen. Auch wird darauf aufmerksam gemacht, daß die Brauerei für Unfälle, welche den Teilnehmern an der Exkursion während der Besichtigung der Brauerei eventuell zustoßen sollten, keinerlei Haftung übernehmen kann.

Zusammenkunft  $\frac{3}{2}$  Uhr nachmittags vor dem Abfahrtsgebäude der Wien—Preßburgerbahn beim Hauptzollamt. Abfahrt 2 Uhr nach Schwechat.

Zu dieser Exkursion sind alle Vereinsmitglieder mit ihren Damen, insbesondere die Mitglieder der Fachgruppe für Architektur, Hochbau und Städtebau, eingeladen. Auch wird gebeten, das Vereinsabzeichen zu tragen.

Anmeldungen sind bis spätestens Montag den 27. April an das Sekretariat zu richten. Regiebeitrag K 1.

#### Exkursion.

Sonntag den 26. April 1914

findet mit freundlicher Zustimmung Sr. Exzellenz des Herrn Kriegsministers eine Besichtigung des neuen Kriegsministerialgebäudes durch die Vereinsmitglieder statt. Zusammenkunft: 9 Uhr 30 Min. vormittags in der großen Halle hinter der Hauptwache.

Es wird gebeten, das Mitgliederabzeichen zu tragen.

#### Lichtbildervortrag.

Montag den 27. April 1914, abends 7 Uhr,

wird im großen Saale des Vereinshauses Ing. Fritz Willfort einen Lichtbildervortrag unter dem Titel:

„Unsere Reise ins Land der Pharaonen“ abhalten, bei welchem ausschließlich Aufnahmen der Teilnehmer an der Studienreise nach Ägypten zur Vorführung gelangen.

Vormerkungen für Karten zu diesem Vortrage werden im Sekretariate des Vereines entgegengenommen; als Regiebeitrag wurde für Vereinsmitglieder K 1, für Gäste K 2 festgesetzt. Die Teilnehmer an der Studienreise haben freien Zutritt.

Nach dem Vortrage gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen.

#### KLUBNACHRICHTEN.

Mit Donnerstag den 30. April beschließt unser Schachmeister Ing. Hrdina seinen Instruktionkurs für die heurige Session und werden daher die Mitglieder der Schachgesellschaft gebeten, an diesem Abende vollzählig zu erscheinen, nachdem anschließend an den Spielabend zu Ehren des scheidenden Meisters eine gesellige Zusammenkunft im Speisesaal des Klubs stattfindet.

Am genannten Abend wird auch die Verteilung der Ehrenpreise an die Sieger im Turniere vorgenommen.

Die regelmäßigen Spielabende am Dienstag und Donnerstag haben aber damit keineswegs ihren Abschluß gefunden, sondern es wird erwartet, daß das bisherige rege Interesse auch der weiteren Fortsetzung derselben erhalten bleibt.

#### Personalnachrichten.

Der Statthalter im Erzherzogtume Österreich u. d. Enns hat die Oberingenieure des nied.-österr. Staatsbaudienstes Ing. Gustav Schneider und Ing. Ferdinand Strobel zu ständigen Mitgliedern der bestehenden Kommission zur Vornahme der technisch-polizeilichen Lokomotivprüfungen ernannt.

Die nied.-österr. Statthalterei hat dem Ing. Oskar Belgrader, Inhaber eines Bureaus für Beton- und Eisenbetonbauten in Wien, die Befugnis eines Zivilingenieurs für das Bauwesen und Dpl. Arch. Karl Hayböck die Befugnis eines Zivilingenieurs für Architektur und Hochbau erteilt.

Die k. k. Statthalterei in Prag hat Herrn o. ö. Professor Dr. techn. August Nowak in Prag die Befugnis eines Zivilingenieurs für das Bauwesen erteilt.

† Ing. Gustav Oelwein, Erzherzog Friedrichscher Eisenwerks-Inspektor i. R. (Mitglied seit 1877), ist am 17. d. M. nach kurzem Leiden im 75. Lebensjahre in Klosterneuburg gestorben.