

Inhalt:

Die Bewertung von städtischen Wohngebäuden und Baugründen als Grundlage der Steuerbemessung. Von Ing. Walter Schuloff 97 — Günstige Auflagerung eines einseitig eingespannten Trägers an seinem freien Ende. Von Prof. Ing. Leop. Schröder 99 — Patentanmeldungen 100 — Bücherschau 101 — Briefe an die Schriftleitung 101 — Vereinsangelegenheiten 103 — Geschäftliche Mitteilungen des Vereines 104

Die Bewertung von städtischen Wohngebäuden und Baugründen als Grundlage der Steuerbemessung.

Von Ing. Walter Schuloff, Ziviling. f. d. Bauwesen und Stadtbaumeister.

Der vollkommene Niederbruch des Baugewerbes und das Chaos auf allen Gebieten des Wirtschaftslebens haben auch auf dem Realitätenmarkte zu einer vollständigen Preis-anarchie geführt.

Die Verhältnisse auf dem Wiener Realitätenmarkte sind derzeit (Februar 1920) in höchstem Maße ungeklärt und schwankend, da sie von Umständen beherrscht sind, die mit dem realen Wert der Häuser, bzw. Grundstücke gar nichts zu tun haben.

Das Landesgesetz über die Bodenwertabgabe im Gebiete der Stadt Wien, vom 18. Dezember 1919 (Landesgesetzbl. II. St. v. 10. Februar 1920) sowie der in Verhandlung befindliche Entwurf über die Vermögensabgabe lassen es wohl gerechtfertigt erscheinen, die derzeitigen Verhältnisse am Realitätenmarkte etwas eingehender zu untersuchen.

Im § 3 des Gesetzes über die Bodenwertabgabe wird als Grundlage der Besteuerung der „gemeine Bodenwert“ festgelegt, d. i. „jener Wert, den der Boden bei einem Verkauf für Jedermann hat“.

In dem Motivenberichte Nr. 28 der Beilagen zu den stenographischen Protokollen des n. ö. Landtages, Z. 299/L.R. 1919, vom 2. Dezember 1919, wird hiezu ausgeführt:

„Als gemeiner Wert gilt jener, den der nackte Boden bei einem Verkauf für Jedermann hat. Verkaufswerte, die sich aus Liebhaber-, Freundschafts- oder sonstigen außergewöhnlichen Preisen ergeben, sind nicht Werte für Jedermann und haben daher nicht als ‚gemeiner Bodenwert‘ zu gelten.“

An einer anderen Stelle des Motivenberichtes, bei der Betrachtung über die zu erwartenden volkswirtschaftlichen Wirkungen der Bodenwertabgabe, heißt es weiter: „Im wesentlichen wird auch hier zu erwarten sein, daß die Bodenwertabgabe die jeweils bestmögliche Benützung einer Liegenschaft erzwingt, weil es eben der ‚gemeine Bodenwert‘ für Jedermann ist, den die Abgabe erfaßt dieser richtet sich aber nicht nach der augenblicklichen faktischen Verwertung, sondern nach der bestmöglichen Verwertung einer Liegenschaft.“

Da anzunehmen ist, daß auch die kommende Vermögensabgabe, als Grundlage der Besteuerung, den vorausgehend erläuterten „gemeinen Wert“ sowohl für Gebäude als auch für Baugründe festsetzen wird, so ist vor allem notwendig, darüber ins Klare zu kommen, worin der „gemeine Wert“ eines städtischen Wohngebäudes oder einer Baugrundes überhaupt besteht. Dies ist jedoch nur möglich auf Grund der Verhältnisse, wie sie in den letzten Jahren vor dem Kriege bestanden haben.

In normalen Zeiten waren für die Bewertung einer Häuserrealität zwei verschiedene Wertbegriffe maßgebend, und wurde auch die Schätzung nach zwei Richtungen durchgeführt. Es wurde unterschieden:

1. Der Substanzwert oder Bauwert, d. i. der bauliche Wert des Objektes zur Zeit der Vornahme der Schätzung, bzw. jene Herstellungskosten, welche ein bestehendes Objekt erfordern würde, wenn es am Tage der Schätzung neu hergestellt werden müßte, unter Berücksichtigung der üblichen und außergewöhnlichen Abnutzung während der tatsächlichen Bestandsdauer und unter Einrechnung des Grundwertes.

2. Der Ertragswert, d. i. der kapitalisierte Reinertrag des Objektes. Für Häuserrealitäten wurde dieser Wert dahin ermittelt, daß bei angemessenen Mietzinsen das Reinertragnis des Hauses (d. i. Rohzins'ertragnis abzüglich der Nebenleistungen, Steuern und Umlagen) nach Abzug einer 8 bis 12%igen Quote des reduzierten Rohzinses für Tilgung und Erhaltung, und mit Berücksichtigung einer etwaigen Steuerfreiheit, zu 4½ bis 5% kapitalisiert wurde. Als Schätzwert wurde das arithmetische Mittel aus Bauwert und Ertragswert genommen.

Für städtische Baugründe bestand der Wert darin, daß die Möglichkeit gegeben war, auf dem betreffenden Grundstücke ein Gebäude aufzuführen, welches der Vermietung zugeführt werden konnte, so daß bei wirtschaftlicher Bebauung für das gesamte Anlagekapital (Grundkosten und gesamte Baukosten) eine 4½ bis 5%ige Verzinsung zu erwarten war.

Wurde nun auf Grund eines entsprechenden Mietzinsvoranschlages der berechnete Reinertrag des beabsichtigten Gebäudes, unter Berücksichtigung der jeweiligen Steuerfreiheit, nach Abzug einer 8 bis 12%igen Quote des reduzierten Rohzinses für Tilgung und Erhaltung mit 4½ bis 5% kapitalisiert, so stellte diese Summe den Wert der ganzen Liegenschaft vor. Nach Abzug der gesamten veranschlagten Baukosten ergab sich daraus der Wert des Grundstückes.

In normalen Zeiten konnten Bauwert und Ertragswert für Zinshäuser nie weit auseinanderliegen, da eine selbsttätige Regelung erfolgen mußte.

Stieg für eine gewisse Zeitdauer der Bauwert bedeutend über den Ertragswert, indem die Herstellungskosten infolge Steigerung der Grundkosten, Materialpreise oder Arbeitslöhne, bei gleichbleibenden Mietzinsen, eine wesentliche Erhöhung erfuhren, ließ die Nachfrage nach Wohnungen aus irgendeinem Grunde erheblich nach und waren Wohnungen nur schwer oder nur zu niedrigen Mietzinsen vermietbar, wurde durch Erhöhung von Steuern und Umlagen der Ertrag soweit herabgedrückt, daß ein Neubau keine angemessene Verzinsung des verausgabten Geldes mehr erwarten ließ, dann trat notgedrungen Stillstand in der Bautätigkeit ein.

Durch den stetigen Bevölkerungszuwachs mußte nach einiger Zeit die Nachfrage nach Wohnungen steigen, die Mietzinse wieder in die Höhe gehen, bis der Ertragswert die Höhe des Bauwertes erreichte oder sogar überschritt, die Aufführung von Neubauten wieder lohnend wurde und rege Bautätigkeit einsetzte. Diese rege Bautätigkeit mußte solange anhalten, bis die Nachfrage nach Wohnungen durch die Neuherstellung befriedigt war, das Angebot die Nachfrage erreichte oder überstieg, und die Mietzinse eine fallende Richtung aufwiesen, bis der Ertragswert wieder auf die Höhe des Bauwertes oder noch darunter gesunken war.

Seit Beginn des Weltkrieges haben sich nun diese für normale Verhältnisse feststehenden Richtlinien zur Bewertung von städtischen Häuserrealitäten und Baugründen vollkommen verschoben. Die Herstellungskosten eines Gebäudes erreichten durch fortgesetzte Baustoffpreis- und Arbeitslohnsteigerungen eine geradezu phantastische Höhe. Während bei Kriegsende die Baustoffpreise ungefähr durchschnittlich die 8 bis 10fache, die Löhne ungefähr die 5fache Friedenshöhe erreicht hatten, stiegen seither bis heute, also anderthalb

Jahre nach Kriegsende, die Materialpreise ungefähr auf die 50fache, die Löhne auf die 15 bis 20fache Friedenshöhe, unter der Voraussetzung, daß die Baumaterialien, wenn auch nur im Schleichhandel, überhaupt erhältlich sind. Dabei ist es durchaus unwahrscheinlich, daß der Höhepunkt schon erreicht ist.

Die gesamten Grund- und Baukosten eines Wiener Mietwohnhauses in mittlerer Stadtlage, mit Keller, Erdgeschoß und 4 Stockwerken konnten 1913/14 auf rund 750 bis 800 K/m² verbauter Fläche veranschlagt werden.

Hievon entfielen 200 K/m² auf die Grundkosten, rund 500 K/m² auf die wirklichen Baukosten und 50 bis 100 K auf die Nebenauslagen (Übertragungsgebühren, Baugebühren und Taxen, Interkalarzinsen, Kosten des Bau- und Hypothekarkredits).

Von den eigentlichen Baukosten konnte man in sehr roher Annäherung $\frac{1}{3}$ für die Arbeitslöhne, $\frac{1}{3}$ für Baustoffkosten und $\frac{1}{3}$ für Professionistenarbeiten rechnen. Für den Neubau eines Zinshauses auf einem Grundstück von 800 m² Fläche, wovon 600 m² verbaut werden sollen, ergibt sich daher folgendes Bild der Steigerung der Herstellungskosten, wenn in Betracht gezogen wird, daß für Baugründe in Wien derzeit im allgemeinen der anderthalbfache Friedenspreis verlangt und bezahlt wird:

	Juli 1914:		Jänner 1920:	
	m ²	K/m ² Kronen		Kronen
800 m ²	800	× 200 = 160.000	× 1.5 =	240.000
1. Grundkosten				
2. eigentliche Baukosten, 600 m ² verbaute Fläche				
a) Löhne	K 600	× $\frac{1}{3}$ × 500 = 100.000	× 20 =	2.000.000
b) Baustoffkosten	600	× $\frac{1}{3}$ × 500 = 100.000	× 50 =	5.000.000
c) Professionistenarbeiten	600	× $\frac{1}{3}$ × 500 = 100.000	× 50 =	5.000.000
3. Nebenauslagen	600	× 50 = 30.000	=	30.000
		190.000		12.270.000

Die Gegenüberstellung zeigt, daß die gesamten Herstellungskosten eines Neubaus in Wien mindestens auf die 25fache Höhe gegenüber den Friedensverhältnissen gestiegen sind. Hierzu muß bemerkt werden, daß die getroffenen Annahmen eher zu günstig als zu ungünstig sind, und daß infolge des vollkommenen Mangels an Baustoffen, unter den derzeitigen Verhältnissen ein privater Neubau überhaupt undurchführbar sein dürfte.

Andererseits ist der Ertragswert eines Zinshauses seit 1914 keineswegs gestiegen. Durch die Verordnung über den Mieterschutz vom 26. Jänner 1917, R. G. Bl. Nr. 34, vom 28. Jänner 1917, die sogar verschärft noch heute in Kraft ist, wurde, bis auf Ausnahmefälle, jede Mietzinssteigerung unmöglich gemacht. Der Reinertrag eines Zinshauses ist durch die gewaltige Steigerung der Erhaltungskosten, welche nach den üblichen Entscheidungen der Mietämter nur zum geringsten Teile, bei größeren Reparaturen nur auf mehrere Jahre verteilt, auf die Mieter überwältigt werden kann, bedeutend gesunken. Eine große Anzahl Wiener Zinshäuser werfen nicht nur keinen Reinertrag mehr ab, sondern erfordern derzeit vom Eigentümer noch einen beträchtlichen jährlichen Zuschuß. Dabei ist zu berücksichtigen, daß ein Hauseigentümer während der Kriegszeit, wegen der hohen Preise und infolge der staatlichen Beschlagnahme sämtlicher Baustoffe in den seltensten Fällen in der Lage war, auch nur die allernotwendigsten Ausbesserungen vornehmen zu lassen. Trotz Aufhebung der Beschlagnahme haben sich die Verhältnisse seit Kriegsende noch verschlechtert. Bei Eintritt normaler Verhältnisse, wenn Baustoffe überhaupt wieder erhältlich sein werden, müssen alle Schäden, welche innerhalb der Kriegszeit und in den nachfolgenden Jahren in besorgnis-

erregender Weise angewachsen sind, ohne Rücksicht auf die ungeheueren Kosten ehestens behoben werden, wenn die Häuser nicht zu Ruinen werden sollen. Die Erfahrung lehrt nun aber, daß jeder Bauschade, der übersehen oder nicht sofort ausgebessert wird, sich in außerordentlichem Maße vergrößert und daß sich daher die nachträgliche Behebung um ein Vielfaches verteuert. Dieser Umstand, der erst in späterer Zeit zur vollen Geltung kommen wird, hat einen weiteren ausschlaggebenden ungünstigen Einfluß auf den voraussichtlichen Ertrag eines Wiener Zinshauses.

Eine Hauptrolle bei der Bewertung einer Wiener Realität muß auch die Beurteilung der voraussichtlichen Entwicklung Wiens bilden, die fraglich ist. Hat schon die letzte Volkszählung im Jänner 1920 einen Abfall der Einwohnerzahl von rund 2.050.000 im Jahre 1910 auf rund 1.850.000 im Jahre 1920, also um 10 % ergeben, und setzt die von vielen ernsten Fachleuten vorausgesagte Abwanderung eines großen Teiles der Wiener Bevölkerung tatsächlich ein, dann muß die heutige Wohnungsnot ins Gegenteil umschlagen, es wird Wohnungsüberfluß entstehen, mit fallender Richtung der Mietzinse.

Wir sehen, daß von den beiden Faktoren, Bauwert und Ertragswert, welche in gewöhnlichen Zeiten für den Wert eines Gebäudes und damit auch für den Wert eines Baugrundes entscheidend waren, der Bauwert auf die mindestens 25fache Friedenshöhe gestiegen ist, während der Ertragswert sich im günstigsten Falle auf der Friedenshöhe erhalten hat, bei dem größten Teil der Wiener Zinshäuser jedoch stark unter die Friedenshöhe gesunken ist. Weitaus der größte Teil der derzeitigen Herstellungskosten eines Gebäudes, bzw. des Bauwertes, muß daher als vollkommen ertragslos, als sogenannter „verlorener Bauaufwand“ gelten.

Nach dem heutigen Bauwerte gerechnet, müßte eine Kleinwohnung in einem äußeren Wiener Bezirke, bestehend aus Zimmer, Kammer, Küche und Zubehör einen jährlichen Mietzins von 12.000 bis 15.000 K gegen 500 K bis 600 im Frieden erfordern, was selbst bei den sonstigen heutigen Phantasiepreisen ein Ding der Unmöglichkeit ist.

Dies ist auch der Grund, warum die Gemeinde Wien, Land und Staat, für die zur Linderung der Wohnungsnot in Angriff genommene Vollendung von in früherer Zeit begonnenen gemeinnützigen Wohnungsbauten derzeit Riesensummen als „verlorenen Bauaufwand“ bewilligen und verausgaben müssen.

Der Bauwert, von stets steigenden Baustoffpreisen und Arbeitslöhnen abhängig, ist daher derzeit, selbst für den kurzen Zeitraum eines Monats, geschweige denn für einen längeren Zeitabschnitt, kein beständiger Wert mehr und kommt, solange die ungewöhnlichen Verhältnisse andauern, als Grundlage für die Bewertung von Häuserrealitäten nicht mehr in Betracht.

Einzig maßgebend für die Bewertung kann daher nur mehr der Ertragswert einer Realität sein.

Nach den vorausgehenden Erwägungen wäre folgerichtig anzunehmen, daß unter den derzeitigen Verhältnissen der Wert von Realitäten, die günstigsten Falles nur denselben Ertrag liefern können wie in Vorkriegszeiten, keinesfalls höher eingeschätzt werden kann als im letzten Friedensjahre, sondern eher niedriger eingeschätzt werden müßte. Dies ist nun seltsamerweise nicht der Fall, sondern es werden für Häuser und Gründe bedeutend höhere Preise gezahlt als 1913/14. Im allgemeinen läßt sich feststellen, daß heute für Häuser in gutem Bauzustande und in guter Stadtlage (innere Bezirke) der 30 bis 50fache reduzierte Bruttozins, gleich dem 2 $\frac{1}{2}$ bis 4fachen Friedenspreise und noch mehr, für mindere Häuser in schlechterer Lage der 20 bis 30fache reduzierte Bruttozins, gleich dem 1 $\frac{1}{2}$ bis 2 $\frac{1}{2}$ fachen Friedenspreis, verlangt und bezahlt wird.

Baugründe werden trotz der Unmöglichkeit, sie in absehbarer Zeit einer lohnenden Verbauung zuzuführen, voraus-

sichtlich dürfte dies nicht vor 5 bis 10 Jahren der Fall sein, um den 1 1/2-fachen Friedenspreis und noch mehr, gekauft. Diese kurz nach Kriegsbeginn immer lebhafter einsetzende, durch eine große Schar von Agenten und Vermittlern betriebene Nachfrage nach Realbesitz, die die Preise stetig in die Höhe trieb, hat aber nicht in geschäftlichen Erwägungen ihren Ursprung. Die vielen Kriegsgewinner wollten ganz einfach einen Teil ihrer flüssigen Gelder in Sachgüter umwandeln, und ob diese nun totes Kapital in Form von Juwelen, Schmucksachen, Bildern und Antiquitäten darstellen oder eine im Verhältnis zum Kaufpreis nur bloß geringfügige Verzinsung abwerfen, war ihnen vollkommen gleichgültig.

Als nach dem Zerfall der Monarchie im November 1918 die Entwertung unseres Geldes immer rascher fortschritt, trat die bisher verschleierte „Flucht vor der Krone“ immer offener zutage.

Die Furcht vor der vollkommenen Entwertung der Krone, der wir schon bedenklich nahegekommen sind, die Angst vor einem Staatsbankrott, steigerte die Nachfrage nach Realitäten in ungeahnter Weise. Gutbürgerliche Kreise, die mit Kriegsgewinn nichts zu tun hatten und nur trachteten, wenigstens einen Bruchteil ihres durch Generationen mühsam erworbenen Wohlstandes aus dem befürchteten allgemeinen Zusammenbruche zu retten, wurden veranlaßt, das entwertete Geld in Realitäten, die immerhin einen inneren Wert behalten werden, anzulegen, wenn sie auch nach Friedensbegriffen einen hohen Überpreis zahlen müssen und das angelegte Kapital voraussichtlich auf Jahre hinaus nur geringfügige oder gar keine Zinsen trägt.

Neben den bisher üblichen Begriffen des Bauwertes und Ertragswertes hat sich seit Kriegsbeginn, ganz unabhängig von allen Erwägungen über Ertrag, ein selbständiger Begriff, der „Verkaufs- oder Handelswert“, d. i. jener Preis, der bei Besitzübertragungen zustandekommt, gebildet.

Der Verkaufs- oder Handelswert war früher beinahe gleichbedeutend mit dem Schätzwert oder konnte von ihm im allgemeinen nur in den engen Grenzen zwischen Bauwert und Ertragswert abweichen, hat sich aber derzeit von allen wirtschaftlichen Begründungen losgelöst und ist, wie vorausgehend gezeigt, nur spekulativer Natur. Daher hat er auch mit dem reellen Wert oder, um die Bezeichnung des Gesetzes über die Bodenwertabgabe zu gebrauchen, mit dem „gemeinen Wert“ gar nichts zu tun.

Der Handelswert ist lediglich abhängig von dem Grade des Vertrauens oder besser gesagt des Mißtrauens, das man der Zukunft Wiens, bezw. dem Werte des deutschösterreichischen

Geldes, entgegenbringt und muß mit dem Stande unserer Valuta täglich schwanken.

Der Verkaufswert, wie er vorhergehend erläutert wurde, tritt erst im Falle der wirklichen Besitzübertragung einer Realität in Erscheinung. Er stellt nichts anderes dar als einen Liebhaberwert, eine Risikoprämie gegen die befürchtete vollkommene Entwertung eines Geldbetrages, er kann auch nicht ziffermäßig erfaßt werden, ist mehr oder weniger Gefühlssache des Einzelnen und kann keineswegs eindeutig begründet werden, da er von Voraussetzungen ausgeht, deren Richtigkeit nur die Zukunft lehren kann.

Für Hausrealitäten, die seit 1914 nicht durch Verkauf in anderes Eigentum übergegangen sind, kann als „gemeiner Wert“ im Sinne des Gesetzes über die Bodenwertabgabe daher nur der Ertragswert in Betracht kommen, da durch die Auslegung des Motivenberichtes die heute üblichen Verkaufspreise als Liebhaber-, Freundschafts- oder sonstige außergewöhnliche Preise nicht als „gemeiner Wert“ für jedermann zu gelten haben. Auch kann derzeit nicht die bestmögliche Verwertung, sondern nur die augenblickliche, tatsächliche Verwertung als Grundlage der Wertbemessung herangezogen werden, da eine Verbesserung einer wenn auch unwirtschaftlichen Verwertung einer Realität durch Umbau eines alten Hauses oder durch Neubau auf bisher unverbautem Grund unter den heutigen Verhältnissen ausgeschlossen ist.

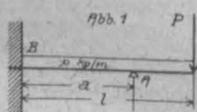
Solange keine dauernde Festigung des Wertes unseres Geldes eingetreten ist, solange die Mietzinse in entwerteten Kronen gezahlt werden und wegen Aufrechterhaltung des Mieterschutzgesetzes nicht erhöht werden dürfen, solange die Erhaltungskosten durch die heutigen Verhältnisse den größten Teil des Reinertrages verschlingen, solange ist es widersinnig, eine Realität für Steuerzwecke höher zu bewerten als äußerstenfalls dem Friedenswerte entspricht. Bei Eintritt normaler Verhältnisse wird es noch immer in der Hand der Steuergesetzgebung liegen, etwaige zutage tretende Vorteile des Realitätenbesitzes im Vergleiche mit sonstigen Vermögensobjekten gerecht zu erfassen und auszugleichen. Für Realitäten, die nach 1914 durch Verkauf in andere Hände übergegangen sind, hat der wirkliche Kaufpreis als Grundlage für Steuerbemessungen zu gelten. Einerseits wird dadurch der erzielte Überpreis auf Seite des Verkäufers durch das lückenlose Steuerbuckett erfaßt, andererseits ist es nur recht und billig, daß der Käufer, der bewußt, aus welchen Gründen immer, Überpreise, bezw. Liebhaberpreise zahlt, auch dementsprechend besteuert wird.

Günstigste Auflagerung eines einseitig eingespannten Trägers an seinem freien Ende.

Von Prof. Ing. Leop. Schröder, Innsbruck.

In allen Fällen, wo ein einseitig eingespannter Träger noch an einem andern Punkte unterstützt wird und, wie es im Hochbau häufig vorkommt, nach Abb. 1 belastet ist, liegt die Frage nahe, an welcher Stelle diese Unterstützung anzubringen ist, damit das für die Bemessung maßgebende Moment seinen Kleinstwert erreicht.

Das absolut größte Moment wird im allgemeinen an der Unterstützungsstelle A oder Einspannstelle B auftreten und ist daher zur Lösung der gestellten Aufgabe die Art der Abhängigkeit dieser Momente von a festzusetzen. Während das Stützmoment M_A sofort angebar ist, ist das Einspannmoment M_B auch von dem zunächst unbekanntem Auflagerdruck A abhängig, der aber ebenfalls von a abhängig ist. Die Berechnung des Auflagerdruckes A erfolgt am einfachsten mittels des Ausdruckes



$$\Delta y \cdot 6 EJ = \sum P a_1^2 (3a - x_1) + a^2 \sum Q (3x - a) \dots\dots 1),$$

welchen Ing. Strand im Zentralbl. d. Bauverw. 1917, Nr. 7, abgeleitet hat.

In diesem Ausdrucke bedeuten:

- Δy = Senkung des Trägers an der betreffenden Stelle,
- E = Elastizitätsmodul des Trägers,
- J = Trägheitsmoment des Trägers,
- a = Abstand der Stelle, an welcher die Einsenkung gesucht wird, von der Einspannstelle,
- P = Lasten vor, } der Stelle, x_1, x_2 die Abstände der
- Q = Lasten nach } Lasten P und Q von der Einspannstelle.

Bei gleichförmig verteilter Belastung ist statt des Summenzeichens das Integralzeichen zu setzen.

Wenn Formel 1 zur Berechnung des Auflagerdruckes verwendet wird, ist zu beachten, daß $\Delta y = \theta$ zu setzen ist,

und somit die ganze linke Seite der Formel 1 Null wird. Unter Beachtung der Abb. 1 nimmt die Gleichung 1 die Form an

$$\Theta = \int_0^a p dx \cdot x^2 (3a-x) - A \cdot a^2 (3a-a) + a^2 \int_0^l p dx (3x-a) + a^2 P (3l-a).$$

Nach Durchführung der Integration erhält man

$$\Theta = \frac{3}{4} p a^4 - 2 A \cdot a^3 + p a^2 (l-a) \frac{3l+a}{2} + P a^2 (3l-a)$$

und hieraus der Auflagerdruck A

$$A = \frac{3 p a^3 + 2 p (l-a) (3l+a) + 4 P (3l-a)}{8 a} \dots\dots 2).$$

$$M_B = P l + p (l-a) \left(a + \frac{l-a}{2} \right) - A a + \frac{p a^2}{2} =$$

$$P l + \frac{p l^2}{2} - A a \dots\dots 3),$$

$$M_A = P (l-a) + p \frac{(l-a)^2}{2} \dots\dots 4).$$

Im allgemeinen werden bei einer willkürlichen Festsetzung von a die Momente M_B und M_A verschiedene Werte aufweisen und wäre das größere für die Dimensionierung maßgebend.

In den Gleichungen 3 und 4 sind M_A und M_B als Funktionen von a gegeben. Nach Gleichung 4 ist die M_A -Kurve eine Parabel, deren Achse parallel zur Ordinatenachse ist und die ihren Scheitel bei $a = l$ in der Abzissenachse hat; sie verläuft nur oberhalb der Abzissenachse.

Die M_B -Kurve ist gleichfalls eine Kurve zweiter Ordnung, welche aber bloß während der Intervalle $a = l$ und

$$a = a_1 = \frac{2}{p} (p l + P) - \sqrt{\frac{4 (p l + P)^2}{p^2} - \frac{2 l}{p} (p l + 2 P)}$$

(geht aus $M_B = \Theta$ hervor) oberhalb der Abzissenachse liegt.

Für jedes a in dem Intervall $a = l$ und $a = a_1$ wird das eine oder andere Moment größer sein.

Der Schnittpunkt beider Kurven gibt Gleichheit beider Momente, somit die Lage der günstigsten Unterstüzung. Man hat Gl. 3 = 4 zu setzen und hieraus a zu berechnen.

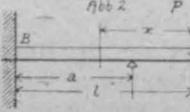
$$M_A = M_B = P (l-a) + p \frac{(l-a)^2}{2} = P l + \frac{p l^2}{2} - A a \dots\dots 5).$$

Nach Einsetzung von A aus Gl. 3,

$$a = \frac{1}{5 p} \left[6 (p l + P) - \sqrt{6 (p^2 l^2 + 2 P p l + 6 P^2)} \right] \dots\dots 6).$$

Mit a ist jener Abstand des Unterstüzungspunktes A von der Einspannstelle gefunden, bei welchem die Momente M_A und M_B zugleich ihren möglichen Kleinstwert haben.

Schließlich sei noch die Stelle x zwischen A und B angegeben, wo das Moment M_x seinen Höchstwert erreicht.



$$M_x = P x - A x + A l - A a + \frac{p x^2}{2},$$

$$\frac{d M_x}{d x} = \Theta = P - A - p x,$$

woraus

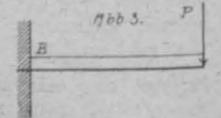
$$x = \frac{A - P}{p} \dots\dots 7)$$

$$\max M_x = - \frac{(A - P)^2}{2 p} + A (l - a) \dots\dots 8).$$

Setzt man in Formel 3 für $a = 0$ oder l ein, bekommt man die Formeln für diese Sonderfälle.

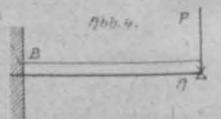
Einseitig eingespannter, am andern Ende freier Träger,

$$M_B = P l + \frac{p l^2}{2}$$



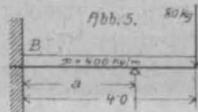
Träger einseitig eingespannt, am andern Ende frei gelagert.

$$\text{Auflagerdruck } A = \frac{3 p l}{8} + P \quad B = \frac{5 p l}{8}$$



$$M_B = P l + \frac{p l^2}{2} - A l$$

Beispiel: Es sind der Abstand a und die maßgebenden Momente für den in Abb. 5 gezeichneten Träger zu berechnen.



$$a = \frac{1}{5,400} \left[6 (400 \cdot 4 + 80) - \sqrt{6 (400^2 \cdot 4^2 + 2 \cdot 80 \cdot 400 \cdot 4 + 6 \cdot 80^2)} \right]$$

$$a = 2,97 \text{ m}$$

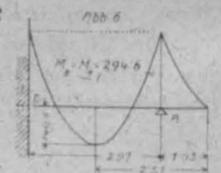
$$A = \frac{3,400 \cdot 2,97^2 + 2,400 (-2,97) (12 + 2,97) + 4 \cdot 80 \cdot (12 - 2,97)}{8 \cdot 2,97} = 1086 \text{ kg}$$

$$M_B = 80 \cdot 4 + \frac{400 \cdot 4^2}{2} - 1086 \cdot 2,97 = 294,58 \text{ kgm} = M_A$$

Das Größtmoment zwischen A und B tritt bei

$$x = \frac{A - P}{p} = \frac{1086 - 80}{400} = 2,51 \text{ m}$$

auf mit $M_x = -146,46 \text{ kgm}$, wobei die Momentenlinie nach Abb. 6 verläuft.



Patentanmeldungen.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bzw. der Priorität angegeben. Bekanntgem. 15. März 1920. Einspruch bis 15. Mai 1920.)

37 a. Aus Betonformsteinen hergestelltes Hohlmauerwerk, in welchem Reihen von Betonformsteinläufern mit Reihen von durch die ganze Mauerstärke durchlaufenden plattenförmigen Betonbindersteinen abwechseln: Die hochkant stehenden Hohlsteinläufer schließen im Vereine mit den Binderplatten Hohlräume ein, die sowohl in bekannter Art in vertikaler Richtung der Luft den Durchtritt gestatten, als auch durch quergehende Kerben an den Stirnwänden der Läufer den seitlichen Durchtritt der Luft durch die Wand gewährleisten. — Ing. Rudolf Urbanitzky, Wien, Ang. 18. 5. 1918.

37 a. Eisenbetonbalkendecke, bei der die Zwischenplatte an Ort und Stelle zwischen fertig am Bauplatz verlegten Eisenbetonbalken gestampft wird; Die Verbindung zwischen Platte und Balken ist mittels im Eisenbetonbalken unterhalb seines Druckgurtes angeordneter Querschlitze hergestellt, durch welche das Material der Platte hindurchtritt und wobei der Druckgurt des Balken über die Platte hervorragt oder von dieser von allen vier Seiten umschlossen ist. — Bruno Wondra, Neutitschein, Ang. 9. 8. 1918.

45 a. Zugmaschine, insbesondere für Pflüge, landwirtschaftliche Maschinen, Geräte u. dgl., bestehend aus einer zweirädrigen Motorkarre und einem mit dieser drehbar verbundenen Steuerungs- und Zugteil: An dem Traggestell des Zugteiles sind ein oder mehrere Hilfsräder derart angebracht, daß sie beim Zug, bzw. bei an dem Zugteil angehängten Bodenbearbeitungsgerät entweder vom Erdboden abstehen oder abgenommen, gegebenenfalls höher gesetzt werden können, bei nicht angehängtem Gerät jedoch die zweirädrige Karre unterstützen und ein normales Fahren derselben ermöglichen. — Rudolf Hofherr, Wien, und Ludwig Salzer, Budapest, Ang. 13. 8. 1918.

45 a. Motorpflug mit vor und hinter den Treibrädern angeordneten Pflugkörpern: Die Pflugkörper sind in bezug auf die Mittelebene des innerhalb des Fahrrahmens angeordneten einzigen Treibrades diagonal derart gelagert, daß die Verbindungslinie der Pflugscharspitzen annähernd durch die Mitte des Treibradeingriffes auf den Boden und durch die Widerstandslinie des ganzen Pfluges geht. — Gebr. Weikersheimer, München, Ang. 8. 7. 1918.

46 a. Ein- oder mehrzylindrige Verbrennungskraftmaschine mit Stufenkolben, bei dem die Saug- und Verdichtungsarbeit durch den größeren ringförmigen Kolbenteil übernommen wird, der kleinere Kolbenteil aber nach der erst nach Überschreitung der Totpunktlage erfolgenden Zündung die Expansionsarbeit aufnimmt und nachher die vollständige Austreibung der Verbrennungsgase besorgt, indem er bei der Totpunktstellung bis zum Zylinderboden reicht: Die Größenverhältnisse zwischen Pumpen- und Arbeitszylinder sowie die Kolben- und Kurbelstellungen sind derart gewählt, daß eine fortschreitende Verdichtung bis zur Zündung erfolgt. — Ferdinand Steinkellner, Wien. Ang. 1. 9. 1916.

46 a. Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung von brennbaren Gasen oder Dämpfen aus flüssigen Brennstoffen unter Einspritzung des Brennstoffes in den Erzeugerraum: Die Einspritzung des Brennstoffes findet nur unter Vermittlung des durch die Saugwirkung der Maschine erzeugten Luftstromes statt. — Ing. Frank Guy Lang Biddlecombe, Luton (England). Ang. 1. 5. 1914; Prior. 1. 5. 1913 (Großbritannien) beansprucht.

46 b. Sicherheitsvorrichtung für Höhenkraftmaschinen, bei denen je nach der Höhenlage des Luftfahrzeuges ein in die Zuleitung zur Maschine eingebautes Drosselorgan mehr oder weniger abgeschlossen wird: Der Hub des das Drosselorgan steuernden, vom Atmosphärendruck beeinflussten federbelasteten Kolbens o. dgl. ist so groß bemessen, daß beim Aufhören der Beeinflussung eine so weite Verschiebung des Kolbens erfolgt, daß das Drosselorgan einen Abschluß, bezw. eine Drosselung der Zuleitung bis zur Grenzlage bewirkt. — Österreichische Industriewerke Warchalowski, Eissler & Co. A. G. und Otto Hieronimus, Wien. Ang. 20. 9. 1918.

46 b. Pleuelstangenkopf für Maschinen mit kreisenden Zylindern, an dem außer der Hauptpleuelstange weitere Pleuelstangen angelenkt sind: Diese Pleuelstangen greifen an Holzapfen an, die durch seitlich am Pleuelstangenkopf sitzende ringförmige Platten gegen Verschiebung in ihrer Längsrichtung gesichert sind, wobei die Platten gleichzeitig das Schmieröl in den hohlen Zapfen am seitlichen Austreten verhindern. — Siemens & Halske Aktiengesellschaft, Berlin und Wien. Ang. 15. 3. 1916; Prior. 18. 12. 1915 (Deutsches Reich).

Bücherschau.

16.120 Musterbeispiele zu den Bestimmungen für Ausführung von Bauten aus Eisenbeton vom 13. Jänner 1916. Herausgegeben im Ministerium der öffentlichen Arbeiten. 31 S. (33 × 21,5 cm), m. 38 Textabb. Berlin 1919, Wilhelm Ernst & Sohn (Preis geh. M 1'50).

Im Anschluß an den Erlaß vom 13. Jänner 1916 hat das Ministerium die „Musterbeispiele“ zusammengestellt und verfügt, daß die in den Beispielen durchgeführte Art der Berechnung bei Entwürfen für Staatsbauten zu beachten ist. Das Rechenverfahren geht davon aus, daß die Berechnung sich im allgemeinen ebenso durchführen läßt wie von Bauteilen aus einheitlichem Baustoff, wenn die Querschnittflächen der Eiseneinlagen 15fach wirken. Vorgeführt werden die Berechnung auf Biegung bei Platten und Plattenbalken mit Bewehrung auf Zug- und Druckseite, weiters auf Biegung mit Berücksichtigung der Zugspannungen im Beton, ferner auf zentrischen sowie exzentrischen Druck. Die Beispiele betreffen Wohnhaus- und Fabrikdecken, befahrbare Hofkellerdecken u. a. Die Darlegung der Berechnungsdurchführung ist sehr durchsichtig, so daß die Sammlung der „Musterbeispiele“ als ein sehr belehrendes Hilfsmittel für den angehenden Eisenbetonkonstrukteur bezeichnet werden kann. Druck und Abbildungen sind mustergültig.

15.878 Brandproben an Eisenbetonbauten. Von M. Gary. 38 S. (27 × 18 cm), Berlin 1918, Wilhelm Ernst & Sohn (Preis geh. M 4'40).

Im Auftrage des deutschen Ausschusses für Eisenbeton wurden 1914 an 2 Eisenbetonhäuschen Brandproben durchgeführt, worüber H. 33 des Ausschusses berichtet. Bei diesen Proben zeigten sich in 8 cm dicken Eisenbetonwänden explosionsartige Absprengungen der äußeren, später auch der inneren Oberflächenschichte, jedoch nur an dem einen Häuschen. Um die Ursache festzustellen, wurden 1915 bis 1917 Versuche angestellt, über welche der Verfasser im H. 41 berichtet. Die Explosionen treten nur bei dichter Oberfläche und bei bestimmtem Feuchtigkeitsgehalt des Betons auf. Weitere Versuche hatten dieselben Ergebnisse, so daß die Ursache der Absprengungen nur in der dichten und porenfreien Oberfläche des Betons zu suchen ist. Diese mühsamen und äußerst genauen Versuche haben unsere Erkenntnis des Betonmaterials weitergebracht.

15.946 Deutscher Ausschuss für Eisenbeton. H. 40. Versuche mit Eisenbetonbalken zur Ermittlung des Einflusses von Erschütterungen. Ausgeführt in der mech.-techn. Versuchsanstalt Dresden in den Jahren 1912 bis 1914. Bericht ertattet von Direktor Prof. Hermann Scheit, Prof. Otto Wawrzynisk und H. Amos. VIII + 88 S. (27 × 18,5 cm), m. 123 Textabb. und 33 Zahlentafeln. Berlin 1918, Wilhelm Ernst & Sohn (Preis geh. M 11'40).

Es wurden Biege-, Druckversuche und Versuche verschiedener Art mit Erschütterung durch freien Fall, schwingende Massen und mittelbare Erschütterung durch Schwingungen an Probe-

körpern durchgeführt. Unmittelbare Erschütterungen während der Herstellung und Erhärtung haben keinen ungünstigen Einfluß ausgeübt, vielmehr teilweise erhebliche Festigkeitssteigerung verursacht. Mittelbare Erschütterungen während der Herstellung und Erhärtung wurden bei weichen Betonmassen gut getragen und die Festigkeitseigenschaften sogar verbessert, während flüssige Betonmasse ungünstig beeinflusst wurde. Unmittelbare Erschütterungen durch 28 Tage hinreichend erhärteter Probekörper ließen keinen gesetzmäßigen Einfluß auf die Festigkeit erkennen. Die bewirkten Risse haben auch keine unmittelbare Beeinträchtigung der Verbundwirkung zur Folge. Körper aus flüssiger Betonmasse sind empfindlicher. Das vorliegende Heft bildet eine würdige Ergänzung seiner Vorgänger.

Ing. Dr. A. Hasch.

15.758 Die Wasserversorgung der kgl. Stadt Brüx in Böhmen mit besonderer Berücksichtigung der in den Jahren 1911 bis 1914 erbauten Talsperre in Hammergrund. Von Stadtbaurat Josef Ott, Leiter des städt. Wasserwerkes und dipl. Ing. Erwin Marquardt, Regierungsbaumeister. 102 S. (17 × 24 cm), Waldheim-Eberle A.-G., Wien (Preis K 6).

Das Buch schildert die Entstehung der Wasserversorgung der Stadt Brüx, den Bau der Hammergrund-Talsperre und damit zusammenhängende Wasserleitungsanlagen. Das Buch bringt bemerkenswerte Angaben über den Betrieb der Talsperrenanlage, über Rohrnetz, Wasserabgabe und die geplante Versorgung einer Reihe von Landgemeinden im Bezirke Brüx. Aus verschiedenen Gründen ist das Buch sehr beachtenswert, auch der geschichtliche Teil. Die Beschreibung der Neubauten führt eine der modernsten Wasserversorgungsanlagen mit Schnellfiltern und Ozonisierung des Wassers vor. Die Betriebsangaben, zum Teil in zeichnerischer Darstellung, geben ein eingehendes Bild des Wasserversorgungswesens der Stadt mustergültig.

Ing. Alex. Swetz.

16.117 Die Experimentalpsychologie im Dienste des Wirtschaftslebens. Von Privatdozenten Dr. Walter Moede. VIII + 111 S. (22 × 15 cm) mit 40 Textabb., 5 Schemata, 1 Tab. u. 2 Taf. Berlin 1919, Julius Springer (Preis geh. M. 4'80).

Die Anwendung der Psychologie auf die Fragen des industriellen Lebens soll die Gesetze und Methoden der theoretischen Psychologie den praktischen Aufgaben des industriellen Lebens zunutze kommen lassen. Der Verfasser der anregenden Schrift, der über Psychotechnik Vorlesungen an der Technischen Hochschule in Charlottenburg hält, sprach in verschiedenen Bezirksvereinen des V. d. Ingenieure über die Bedeutung der Experimentalpsychologie im Dienste des Wirtschaftslebens und hat sich entschlossen, seine Gedanken über industrielle Psychotechnik sowie eine zusammenfassende Darstellung über Leistungen und Aufgaben in diesem Buche einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich zu machen. In einem Nachwort würdigt er auch ihre weitere Fortentwicklung. Die lesenswerte Schrift sei allgemeinsten Beachtung empfohlen.

F.

Briefe an die Schriftleitung.

(Der Abdruck erfolgt nach dem Ermessen der Schriftleitung und ohne Verantwortlichkeit für den Inhalt.)

Zu dem Janesch'schen Vorschlage zur Lösung der Karlsbader Hochwasser-, Straßenbahn- und Stadt-Regulierungsfrage durch Einbau von Druckrohren in die Tepl.

Im Monate Jänner 1918 hat Herr Ing. Janesch im Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein in Wien einen Vortrag über den vorgenaunten Vorschlag gehalten. Dieser Vortrag ist in den

Heften Nr. 51 und 52 des Jahrganges 1919 der Zeitschrift zur Veröffentlichung gelangt.

In dem Schlußabsatze dieser Veröffentlichung führt Ing. Janesch aus, daß er „in seiner langjährigen Praxis die Erfahrung gemacht habe, daß derartige Vorschläge in den Fällen, als öffentliche Korporationen ein entscheidendes Wort zu reden haben,

meistens mit 90 % Wahrscheinlichkeit nicht auf fruchtbaren Boden fallen, da über die technischen und finanziellen Fragen oft parteipolitische oder Sonderinteressen das Übergewicht haben."

Diese Ausführung veranlaßt uns zu der nachstehenden Äußerung:

Herr Ing. Janesch überreichte bereits im September 1917 dem Stadtrate Karlsbad eine Denkschrift, in welcher er zur Lösung der Karlsbader Hochwasser-, Straßenbahn- und Stadtregulierungsfrage den Einbau von Druckrohren in die Tepl vorschlug. Die Annahme dieses Vorschlages, der in mehrfacher Hinsicht von dem nunmehr veröffentlichten Vorschlag abweicht, wurde damals vom Stadtrate abgelehnt. Die Gründe, die zu der Ablehnung führten, waren aber keineswegs von der von Ing. Janesch angeblich in seiner langjährigen Praxis erfahrenen Art. Die Ablehnung erfolgte vielmehr aus den folgenden rein sachlichen Gründen:

1. Wegen der Unmöglichkeit der Unterbringung der Druckrohre in dem jetzigen Teplbett;
2. wegen des zu hohen Hinausragens der Druckrohre und der beiderseits aufzusetzenden Mauern der von Ing. Janesch über den Druckrohren geplanten Holz- und Eisabfuhrinne über die angrenzenden Straßen;
3. wegen der Unzulässigkeit und Unmöglichkeit der durch die Druckrohre bedingten Hebung der jetzigen Brückenniveaus;
4. wegen der gänzlichen Wertlosigkeit der von Ing. Janesch über den Druckrohren geplanten, an 17 Stellen unterbrochenen Eis- und Holzabfuhrinne;
5. wegen der Gefahr der Verklauung der Rohre durch Eis und Holz und der dadurch bedingten Gefahr der Überflutung Karlsbads, welche durch die von Ing. Janesch vorgeschlagene Eis- und Holzabfuhrinne nicht beseitigt werden kann;
6. wegen der Gefährdung des Bahnverkehrs in den seitlichen Druckrohren im Falle einer Verklauung der mittleren Druckrohre;
7. wegen der Unzuverlässigkeit des Betriebes der Druckrohrverschlüsse — 18 Stück — bei den Behnhaltestellen und bei den Austrittstellen der Bahn aus den Druckrohren und wegen der dadurch bedingten Gefährdung der Sicherheit der Stadt;
8. wegen der quellenschutztechnischen Unzulässigkeit, die heftige Erschütterungen verursachenden, schweren Motorwagen über das Sprudelbergl, bezw. die Sprudelschale verkehren zu lassen;
9. wegen der Unmöglichkeit der Ableitung der gewaltigen überschüssigen Sprudelwässer beim Einbau von Druckrohren in die Tepl, deren Ableitung jetzt in die letztere erfolgt;
10. wegen der quellenschutztechnischen Unzulässigkeit von Einschnitten in die Sprudelschale und wegen der dadurch bedingten Unmöglichkeit des durch die Rohreinbauten notwendig werdenden Umbaus der Entwässerungsanlagen der Stadt (Heberleitungen oder Überpumpstationen kommen nicht in Betracht);
11. wegen der Unmöglichkeit der wirtschaftlichen Durchführung, da der von Herrn Ing. Janesch ins Auge gefaßte Verkauf der Straßengründe mit Rücksicht auf die in denselben gelegenen Siele, Kabel, Nutzwasser-, Trinkwasser-, Gas-, Bäder-, Sprudel- und Kohlensäureleitungen und auch aus anderen Gründen nicht in Betracht kommen kann;
12. wegen der ungeheueren Schädigung des Stadtbildes und der gänzlichen Zerstörung des reizenden Landschaftsbildes bis zum Freundschaftssaal;
13. wegen des unsicheren Hochwasserschutzes, den die Druckrohre verleihen, gegenüber einem vollkommen sicheren Schutz bei Talsperren, die dabei ohne jede Störung und Gefährdung der Stadt gebaut werden können, was bei den Druckrohren nicht der Fall sein würde;
14. wegen der Unmöglichkeit der Ableitung der Tepl während der Bauzeit in ein anderes provisorisches Bett und wegen der dadurch bedingten Unmöglichkeit der Bauausführung der Druckrohre, wobei bemerkt wird, daß in Karlsbad nur in der Zeit vom 1. Oktober bis 1. April gebaut werden darf, in diese Zeit aber die großen Hochwässer fallen, die schon beim Bau des ersten Druckrohres infolge der dadurch bedingten bedeutenden Wasserverdrängung im Teplbett eine katastrophale Überflutung der Stadt hervorrufen würden.

Die Gründe, die gegen das Janeschsche Projekt sprechen, sind damit keineswegs erschöpft. Es darf jedoch angenommen werden, daß die vorausgeführten Gründe vollkommen ausreichen, um die Unmöglichkeit der Durchführung des Janeschschen Vorschlages darzutun.

Nach der Vortragsveröffentlichung in den Heften Nr. 51 und 52 der Vereinszeitschrift vom vorigen Jahre ist Herr Ing. Janesch bestrebt gewesen, seinen ursprünglichen, der Stadtgemeinde Karlsbad unterbreiteten Vorschlag zu verbessern. Auf diese Verbesserungs-

vorschläge braucht jedoch nicht eingegangen zu werden, da dieselben nicht geeignet sind, die vorgebrachten Bedenken zu zerstreuen, zum Teile auch gar nicht ausführbar sind und den Beweis für die Durchführbarkeit seines Vorschlages nicht erbracht haben.

Die vorstehenden Ausführungen dürften einwandfrei den Beweis erbracht haben, daß der Janeschsche Vorschlag nicht aus parteipolitischen und Sonderinteressen, sondern lediglich aus rein sachlichen Gründen abgelehnt worden ist.

Karlsbad, im Jänner 1920.

Für den quellenschutz-
technischen Teil:

Quellenamt Karlsbad:
Ing. Dr. Kampe.

Stadtbauamt Karlsbad:
Ing. Dr. Bernhard.

Erwiderung: Es freut mich zu erfahren, daß rein sachliche Momente für die Ablehnung maßgebend waren. Mein Antrag, durch ein, für die Stadt kostenloses Detailprojekt, die technischen Einwendungen zu entkräften und Finanzierungsvorschläge zu unterbreiten, wurde im September 1917 abgelehnt.

Die vorgebrachten technischen Bedenken ermutigten mich in die Öffentlichkeit zu treten und erwartete ich eine Stellungnahme beim Vortrag. Diese trat nicht ein, vielmehr wurde mir die Einsicht in die 40 Seiten lange Gegenschrift verweigert und auch die Veröffentlichung dieser Gegenschrift auf meine Kosten abgeschlagen. Nach meinem Vortrag haben mich Artikel in den Karlsbader Blättern heftig angegriffen und erbat ich zu meiner Rehabilitierung ein Gutachten des Ingenieur- und Architekten-Vereines, das zugesagt, jedoch noch aussteht. Zwischen Denkschrift und Vortrag besteht keine Änderung der grundlegenden Idee.

Zu 1) der 14 Punkte. Die Druckrohre können im Teplbett untergebracht werden.

Zu 2) Niedere und breitere Rohre ragen weniger vor.

Zu 3. Brückenniveaus brauchen nicht gehoben zu werden wenn ja, vornehmlich einige Gehstege nur nach Centimetern.

Zu 4. Eis- und Holzabfuhrinne ist nicht erforderlich.

Zu 5. Verklauung durch Eis und Holz kann vermieden werden (siehe Wienflußproblem).

Zu 6. Tritt nicht ein (siehe Punkt 5).

Zu 7. Verschlüsse bei den Austrittstellen der Bahn aus den Rohren sind nicht erforderlich, ebenso können solche, wenn bedenklich, auch bei den Haltestellen entfallen.

Zu 8. Motorwagen brauchen nicht auf dem Sprudelbergl zu verkehren.

Zu 9. Druckrohre führen 360 cbm/s Wasser ab. Sprudelwässer zählen nach Litern.

Zu 10. Einschnitte in der Sprudelschale sind nicht notwendig. Technisch einwandfreie, praktisch erprobte Lösungen für die Stadtentwässerungsanlage sind möglich.

Zu 11. Wenn man schon Rohre und Kabel nicht verlegen kann, um Gründe zu verkaufen, ist trotzdem eine Verpachtung nicht ausgeschlossen.

Zu 12. Schädigung des Stadtbildes ist Geschmacksache. (Siehe Wieneinwölbung.) Zerstörung des reizenden Landschaftsbildes durch Straßenerhebung fraglich.

Zu 13. Talsperren brechen (siehe Desse) Druckrohre nur dann, wenn auch Brücken einstürzen. Unglücke durch Druckrohre, trotz großer Anwendung solcher, bisher unbekannt, Druckrohre sind in der Regel leer.

Zu 14. Man baue analog wie bisher bei den Kaimauern und Sohlenpflaster zuerst ein seitliches Rohr, leite durch dieses das Bachwasser ab (Fassung bis 90 cbm Normalwasser 1 cbm) und baue dann erst die anderen 3 Rohre im Trockenen ein. Wenn Bauzeit beschränkt, Baudauer länger, kürzer bei Ausnahme von der Regel.

Es würde mich freuen, wenn Gelegenheit geboten würde, auch zu den übrigen, mir bisher noch vorenthaltenen Bedenken Stellung nehmen zu können.

Ing. Raimund Janesch.

Anmerkung der Schriftleitung: Zu der vorstehenden Erwiderung des Herrn Ing. Janesch haben Stadtbauamt und Quellenamt Karlsbad mit Schreiben vom 3. März 1920 eine Gegenäußerung zur Veröffentlichung übermittelt, in welcher diese beiden Ämter die Ausführungen in der Ing. Janeschschen Erwiderung durch nach ihrer Ansicht äußerst triftige Gründe widerlegen, richtig stellen und ergänzen. Wegen des beschränkten Umfanges und großen Kosten der Zeitschr. mußte die Veröffentlichung zu unserem Bedauern unterbleiben. Wir betrachten hiermit die Erörterung über den Ing. Janeschschen Vortrag in unserer Zeitschr. für abgeschlossen.

Vereinsangelegenheiten.

Bericht

über die 17. (Geschäfts-)Versammlung am 13. März 1920.

Vorsitzender: Präsident Goldemund.

Schriftführer: Sekretär Schanzer.

Prof. Reithoffer erstattet Bericht über die Ergebnisse des VIII. Preisausschreibens. Die Ausschreibung erfolgte am 1. Juni 1913; die Aufgabe lautete: „Wie schützt man sich vor den schädlichen Wirkungen der in den Wechselstromnetzen dauernd oder vorübergehend auftretenden höheren Harmonischen der Strom- und Spannungswellen oder wie unterdrückt man deren Entstehen überhaupt?“ Es lief eine einzige Arbeit ein; diese trug das Kennwort „Triest“. Durch die Kriegsverhältnisse verzögerte sich die Erledigung außerordentlich; das Preisgericht, bestehend aus den Herren Hofrat Ing. Arthur Linniger, Prof. Dr. Max Reithoffer, Hofrat Prof. Dr. Johann Sahulka konnte erst Ende des Vorjahres seine Arbeit abschließen. Es hat dahin erkannt, daß die eingereichte Arbeit der gestellten Aufgabe nicht gerecht geworden ist, da sie den weitesten Raum der theoretischen Betrachtung gewidmet und nur nebenbei und unvollständig Mittel zur Bekämpfung derselben aufgezählt, hiebei jedoch eine sachgemäße Kritik unterlassen hat. Aus diesem Grunde hat das Preisgericht der Arbeit einen Preis nicht zuerkannt. Es ist aber der Ansicht, daß der Verfasser durch die zahlreichen Nebenbedingungen der Preisaufstellung irre geführt worden ist und daß der mit Fleiß durchgeführten Arbeit ein gewisser Wert zukommt. Es beschließt daher, da die Zuwendung einer Geldsumme aus den zur Verfügung stehenden Preisen satzungsgemäß nicht möglich ist, dem Verfasser eine Anerkennung für seine Arbeit durch ein Diplom zukommen zu lassen. Weiters beantragt das Preisgericht mit Rücksicht auf den negativen Erfolg der Ausschreibung, die elektrotechnische Fachgruppe zu befragen, ob dieselbe Preisaufgabe nochmals, oder eine andere zur Ausschreibung gelangen soll.

Der Präsident dankt Prof. Reithoffer und den anderen Preisrichtern für deren Mühewaltung. (Lebhafter Beifall.) Die Fachgruppe wird im Sinne des vom Preisgericht gestellten Antrages befragt werden.

Es folgt ein Vortrag des Generalsekretärs i. R. Friedrich Schmidt-Dasatjil über: „Die Wiener Bauten der Österr.-ung. Bank.“

Der Vortragende gibt zunächst einen historischen Überblick über die Bauten der Bank und bespricht die Unzulänglichkeit der gegenwärtig in Verwendung stehenden Gebäude.

Der seit Jahren herrschende Raummangel, die vielen Unzukömmlichkeiten, die sich aus der räumlichen Entfernung zwischen der Leitung und den eigentlichen Geschäftsräumen ergaben, führten im Jahre 1909 zu dem Ankauf der Gründe der ehemaligen Alserkaserne. Auf den beiden größten von den fünf auf diesen Gründen entstandenen und zusammen mehr als 17.000 m² umfassenden Baublocks sollten das Hauptgebäude der Bank und das Gebäude für deren Notendruckerei errichtet werden, während die drei übrigen Blocks, von welchen der größte noch durch den Ankauf des Hauses Garelligasse Nr. 3 im Ausmaße von 450 m² erweitert wurde, als Reserve dienen und zunächst mit Zinshäusern besetzt werden sollten. Die Ausführung der Bauten wurde dem Sieger in der von der Bank ausgeschriebenen Konkurrenz, Oberbaurat Leopold Bauer, übertragen. Bei Ausführung der Bauerschen Pläne wäre das neue Bankpalais nicht nur eines der schönsten, sondern auch eines der am besten und zweckentsprechendsten eingerichteten Bankgebäude geworden. Leider trat infolge mannigfacher Widerstände im Schoße des Generalrates der Bank so viele Verzögerungen ein, daß bei Kriegsausbruch, mehr als 5 Jahre nach dem Ankauf der Gründe, mit dem Baue des Druckereigebäudes erst begonnen, an die Ausführung der anderen Bauten aber noch gar nicht geschritten war, was im Laufe des Krieges zu schweren Unzukömmlichkeiten führte. Zu Beginn des Jahres 1919 wurde über Antrag des damaligen Gouverneurs, Prof. Gruber, der Beschluß gefaßt, von dem Baue des Hauptgebäudes mit Rücksicht auf die demnächst ungeheueren Kosten überhaupt abzusehen. Hiebei wurde nicht beachtet, daß die Bank als Notenbank ja ihr Aktienkapital, soweit es nicht schon in Realitäten angelegt ist, in Gold besitzt und daß sie infolgedessen in der Lage ist, das Gebäude, dessen Kosten vor dem Kriege auf 16 bis 20 Millionen Kronen, damals gleich 16·8 bis 21 Millionen Franken, geschätzt waren, jetzt, da dessen Kosten auf 100 bis 110 Millionen Kronen geschätzt werden, bei einem Kurse der österreichischen Krone in Zürich von 2·50 um 2·5 bis 2·75 Millionen Franken, sonach um weniger als den sechsten Teil des vor dem Kriege aufzuwendernden Betrages, also so billig zu erbauen, wie dies nie vorher möglich war und bei Besserung des Kurses unserer Krone auch später nie mehr möglich sein wird. Die Bank hätte durch die Auswendung eines verhältnismäßig kleinen Goldbetrages dasselbe glänzende Geschäft gemacht, das jetzt so viele Ausländer, die über eine nicht entwertete Valuta verfügen,

dadurch machen, daß sie in Österreich Immobilien um einen Spottpreis aufkaufen, und der Unterschied wäre nur gewesen, daß in diesem Falle der Geschäftsgewinn einem österreichischen Unternehmen zugefallen wäre. Durch die Aufnahme des Baues hätten Tausende von jetzt arbeitslosen Bauarbeitern, darunter viele unserer berühmten Kunsthandwerker Beschäftigung gefunden, der Staat hätte Millionen an Arbeitslosenunterstützung erspart, der Notenumlauf hätte dadurch, daß das für den Bau zu verwendende Gold ins Ausland geschickt, und dort dafür Noten aufgekauft worden wären, wenigstens vorübergehend eine nicht unbedeutende Verminderung erfahren, und unsere Währung wäre durch geschicktes Aufkaufen von Kronennoten in Zürich und Amsterdam vielleicht vor einigen der ärgsten Stürze bewahrt geblieben. Das Einstellen der Arbeiten für das Hauptgebäude bedeutet nicht nur den Verlust der bisher für die Vorarbeiten aufgewendeten Millionen und unendlicher Arbeit, es bedeutet auch einen Verlust für die Stadt Wien, der das neue Bankgebäude zu einer großen Zierde gereicht hätte, es bedeutet schließlich für die Bank selbst einen entgangenen Gewinn von mehr als $\frac{5}{6}$ der ursprünglich veranschlagten Bausumme. Es darf daher die Hoffnung nicht ganz aufgegeben werden, daß der Generalrat der Bank seinen infolge einer ganz unrichtigen Darstellung seinerzeit gefaßten Beschluß vielleicht doch wieder rückgängig machen werde.

Der Vortrag findet lebhaftesten Beifall. Vizepräsident Mayreder, der an Stelle des verhinderten Präsidenten den Vorsitz übernommen hat, dankt dem Vortragenden wärmstens und gibt dem Wunsche Ausdruck, daß die überzeugenden Darlegungen des Vortragenden zu der Wiederaufnahme des Baues beitragen mögen.

Anschließend an den Vortrag führt Oberbaurat Leopold Bauer die projektierten Bauten in einigen Lichtbildern vor. Diese Vorführung wird von der Versammlung mit starkem Beifall aufgenommen; der Vorsitzende dankt auch Oberbaurat Bauer aus dem Herzlichste.

S.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 12. Februar 1920.

Der Obmann macht Mitteilung über die nächstfolgenden Versammlungen und begründet die vom Ausschuß beschlossene Erhöhung des jährlichen Fachgruppenbeitrages von 1 K auf 2 K. Die Versammlung nimmt diese Mitteilung zur Kenntnis. Sodann hält Herr Ing. Josef Anton Spitzer den Vortrag: „Das Schwinden beim Erhärten des Portlandzementes, Portlandzementmörtels und des Portlandzementbetons.“

Aus den mit vielen Tabellen und Schaubildern unterstützten Ausführungen sei folgendes wiedergegeben:

Der Vortragende stellt die Behauptung auf, daß es „Körper in spannungslosem Zustande nicht gibt“ und daß mit dieser Bezeichnung nur das Nichtvorhandensein von äußeren Kräften gemeint sein kann. Der Nullpunkt eines inneren Spannungswertes ist ein willkürlich gesetzter Skalenwert, ebenso wie „0“ eine ganz bestimmte Temperatur bezeichnet. Wie ein Eisenstab vom feurigflüssigen Zustand durch Abkühlung in den festen Zustand übergeht, verändert er sein Volumen und seine inneren Spannungszustände (Festigkeit, Widerstand wechseln).

Die Zugfestigkeit des Eisenstabes wächst von „0“ bei etwa +1600° bis auf den gewöhnlichen Betrag bei etwa 20° C. In gleicher Weise kann das Festwerden des Betons nicht „spannungslos“ erfolgen. Beim Schwinden von Verbundkörpern erleiden Beton und Eisen einerlei Spannung, Druck, beim Quellen Zug.

Der Vortragende bespricht sodann die Ergebnisse von Zugversuchen, die Prof. Schüle in Zürich 1906 veröffentlicht hat und zeigt, daß die Dehnung des bewehrten Betons weit größer ist als die des nicht bewehrten. Er bespricht den Zusammenhang der Verlängerung des gezogenen Betons mit der Verkürzung beim Schwinden und erklärt, daß die plötzlich auftretende sprunghafte Verlängerung bei gewissen Belastungsstadien (Zugbeanspruchungen und Biegungen) ihre Ursache in der „Rückauflösung der Schwindzusammenziehung“ habe.

Er führt Heft 3 des österr. Eisenbeton-Ausschusses an, wo er zuerst darauf hingewiesen habe, daß bei Betrachtung der Formänderung von Verbundkörpern nicht nur die Gesetze der Längenänderungen eine wesentliche Rolle spielen, sondern auch die der Querdehnungen.

Diese Gesetze müssen auch bei einfachen Zugversuchen von Verbundkörpern beachtet werden, und auf Grund dieser Gesetze kann manch Widerspruch und Ungereimtheit in natürlicher Weise Aufklärung finden.

Gäbe es kein „Schwinden“ des Zementes, bezw. des Mörtels und Betons, so gäbe es keine Eisenbetonbauweise, zumindest nicht in der gegenwärtigen Form.

Um einen Beweis zu erbringen welche Kräfte beim Schwinden des Betons am Werke sind, bringt der Vortragende die jüngsten Versuche Garys*) zur Kenntnis, bei welchem ein in einem Mörtelprisma von 5 qcm Fläche eingebetteter Rundestab von 10 mm Durchmesser eine so starke Verkürzung durch den umgebenden Beton erlitt, als ob der Eisenstab einer Druckbeanspruchung von 525 kg ausgesetzt gewesen wäre.

Zum Schlusse richtet der Vortragende die Aufforderung an die Chemiker und Fabrikanten, das Schwindmaß nach Möglichkeit zu regeln, den Forderungen entsprechend anzupassen und an die Konstrukteure dem Schwinden durch entsprechende Maßnahmen gerecht zu werden.

Der Obmann dankt dem Vortragenden für die interessanten Ausführungen und bittet ihn über Ersuchen einiger Versammlungsteilnehmer, das reiche Zahlenmaterial der Vereinskazelle in einigen Gleichstücken als Grundlage für eine noch abzuführende Wechselrede zur Verfügung stellen zu wollen.

Der Schriftführer:
Ing. Adler.

Der Obmann:
Ing. Gürke.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 26. Februar 1920.

Der Obmann macht einige geschäftliche Mitteilungen und erteilt Herrn Zivilingenieur für das Bauwesen Ing. Friedrich Zieritz das Wort zu dem Vortrage: „Über Schlepfbahnen, deren wirtschaftliche Bedeutung und Ertragsberechnung.“

Der Vortrag umfaßte die für die Ertragsberechnung von Schlepfbahnanlagen in Betracht kommenden grundlegenden Begriffe. Es wurden in einfacher und klarer Weise durch mathematische Formeln die Bedingungen festgelegt, unter denen der Bau einer Schlepfbahn wirtschaftlich gerechtfertigt erscheint. Die Formeln ergeben die Mindestmengen, welche die Schlepfbahn jährlich zu leisten hätte, um die Güter zumindest ebenso billig von der Güterabgabestelle zur Betriebsstätte oder umgekehrt zu bringen als wie durch Förderung mittels Fuhrwerk. An Hand von Beispielen zeigte der

Heft 42 des deutschen Eisenbetonausschusses.

Vortragende die Anwendbarkeit und führte den Nachweis, daß selbst bei hohen Preisansätzen, wie in der gegenwärtigen Zeit, das Kennzeichnende: „Die jährlich zu fördernde Mindestgütermenge“ im allgemeinen mit derselben Sicherheit herausgerechnet werden kann als wie in normalen Zeiten. Den Verlauf der Zunahme der Baukosten seit Kriegsbeginn (Kosten für Schienen, Schwellen, Fuhrlöhne usw.) hatte der Vortragende überdies durch Schaulinien dargestellt und erläutert. Auch machte er schätzenswerte Mitteilungen über grundlegende technische Arbeiten, welche vor Ausführung einer jeden Schlepfbahnanlage zunächst durchgeführt werden sollten.

Staatsbahnrat Neumann erhebt einige Einwendungen, zu welche der Vortragende Aufklärungen gibt.

Schließlich dankt der Vorsitzende unter dem lebhaften Beifall der Versammlungsteilnehmer für die klaren und interessanten Ausführungen des Vortragenden.

Der Schriftführer:
Ing. Adler.

Der Obmann:
Ing. Gürke.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure mit den Fachgruppen für Architektur, Hochbau und Städtebau sowie für Verwaltungstechnik.

Bericht über die Versammlung vom 29. Jänner 1920.

Nach den geschäftlichen Mitteilungen des Obmannes hält Oberbuchhalter Karl Felsner seinen Vortrag: „Moderne Buchhaltung und Materialverwaltung im Baugewerbe.“

Er führt darin eine von ihm entworfene neue Art der Buchhaltung im Zweibücher- und Kartotheksystem an Beispielen vor.

Der Vortrag wird mit lebhaften Beifall aufgenommen und erklärt sich der Vortragende auch bereit, ein vollständig durchgearbeitetes Muster dem Verein zur Verfügung zu stellen; es wird in der Vereinskazelle zur Einsichtnahme aufliegen.

Der Schriftführer:
Ing. Adler.

Der Obmann der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahningenieure:
Ing. Gürke.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Samstag, den 3. April 1920

(Charsamstag) findet keine Vereinsversammlung statt.

TAGESORDNUNG

der 20. (außerordentlichen Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1919/20.

Mittwoch, den 7. April 1920, nachmittags 5 Uhr.

1. Beglaubigung der Verhandlungsschriften der Geschäftsversammlungen vom 6. und 13. März.
2. Mitteilungen des Vorsitzenden.
3. Fortsetzung der Beratung über den Bericht des Zementausschusses, betreffend Gutachten über die Erzeugung und Verwendung von Hochofen- und Eisenportlandzement in Deutsch-österreich; Berichterstatter Sektionschef Ing. Dr. Haberkalt.

(Der Bericht liegt in der Vereinskazelle zur Einsichtnahme auf.)

Hierauf Vortrag, gehalten von Zentralinspektor Prof. Othmar Leixner: „Die Entwicklung des deutschen Stadtbildes“ (Lichtbilder).

TAGESORDNUNG

der 21. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1919/20.

Samstag, den 10. April 1920, nachmittags 5 Uhr.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag, gehalten von Ing. Dr. K. Hencky, wissenschaftlicher Leiter des Forschungsheimes für Wärmewirtschaft (München): „Aus dem Gebiete der Wärmewirtschaft.“
 - I. Die wärmewirtschaftlichen Aufgaben der Architekten.
 - II. Die Verfahren zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit.“

Nach der Vollversammlung gemeinschaftliches Abendessen in den Klubräumen. Anmeldungen hiezu bis 5 Uhr nachmittags des vorhergehenden Tages in der Vereinskazelle.

Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure.

Donnerstag, den 15. April 1920, nachmittags 5 Uhr.

Vortrag von Privatastronom Ing. H. Hörbiger: „Mond und Mars in ihrer glacialkosmogonischen Bedeutung für die geologische Zukunft unserer Erde“ (Lichtbilder).

VII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1920.

Sammlung von Projekten und Studien auf bautechnischem, verkehrstechnischem und wirtschaftstechnischem Gebiete für Wien und Umgebung.

Die Schwierigkeiten, welche sich der Veröffentlichung technischer Arbeiten im Drucke entgegenstellen, veranlassen die Vereinsleitung zu Maßnahmen, welche bezwecken sollen, durch Auflage wissenschaftlich geführter Verzeichnisse und durch Sammlung von Konzepten und Originalprojekten den Gedankenaustausch unter den Fachkollegen zu erleichtern. Die Schwierigkeiten einer Vervielfältigung ergeben sich vor allem bei wissenschaftlichen projektiven Arbeiten auf bautechnischem, verkehrstechnischem und wirtschaftstechnischem Gebiete. Die Vereinsleitung wendet sich daher zunächst an jene Fachkollegen, welche über derartige Arbeiten verfügen, mit der Einladung, ihr Interesse für dieses Unternehmen schriftlich bekanntzugeben und womöglich bezug habende Bücher, Broschüren, Schriften und Pläne dem Vereine zwecks Anlage einer Studiensammlung zur Verfügung zu stellen, bezw. in Fällen, wo dies unzulässig erscheint, zwecks Evidenzführung Inhaltsangaben über ihre Arbeiten mitzuteilen.

Die Sammlungen und Evidenzen des Vereines werden den sich meldenden Interessenten zu Studienzwecken zur Verfügung stehen.

Der Präsident:
Ing. Dr. H. Goldmund.

Fortbildungskurse für Ingenieure an der Technischen Hochschule.

Unsere Vereinskollegen Prof. Ing. Dr. Rudolf Saliger und Ing. Dr. Friedrich Hartmann veranstalten Fortbildungskurse unter dem Titel „Berechnung und Planung von Eisenbetonbauten nach dem gegenwärtigen Stande von Wissenschaft und Praxis“ und „Moderne Statik und ihre Anwendung“. Einzelheiten hierüber sind im Anzeigenteile dieses Heftes enthalten.

Inhalt:

Die Erweiterung des Ofenauer Tunnels anlässlich der Erbauung des zweiten Gleises Salzburg—Wörgl. Von Ing. F. Kargl 105 — Museen der Zukunft als erwerbende Anstalten. Von Dr. Friedrich König 108 — Rundschau 109 — Patentanmeldungen 110 — Bücherschau 111 — Vereinsangelegenheiten 111 — Geschäftliche Mitteilungen des Vereines 112 — Persönliches 112.

Die Erweiterung des Ofenauer Tunnels anlässlich der Erbauung des zweiten Gleises Salzburg—Wörgl.

Von Ing. F. Kargl, Oberstaatsbahnrat.

Zusammenfassung:

Die Verbreiterung des Ofenauer Tunnels am südlichen Ausgange für 2 Gleise erfolgte ohne Beeinträchtigung des ungemein dichten Zugverkehrs, der mannigfache Erschwerungen und Belästigungen für die Bauarbeiten bedingte. Das Bauverfahren mit Schutzgerüst, Anwendung von Preßluftbohrhämmern und deren Leistungen, das Sprengen in den Zugpausen, die Sicherheitsmaßnahmen, Verstärken des Verkleidungsmauerwerkes und die Entwässerung werden behandelt und eine Steinschlag-Schutzgalerie vorgeführt.

In den Jahren 1909 bis 1915 wurde das zweite Gleis von Salzburg bis Wörgl erbaut und damit der zweigleisige Ausbau der Eisenbahnverbindung zwischen Inner-Österreich und Tirol geschaffen. Als Beitrag zur Baugeschichte wird nachstehend die Erweiterung des Ofenauer Tunnels, km 31·884 bis 32·809, der Linie Salzburg—Wörgl geschildert.

Flußaufwärts von Golling durchschäumt die Salzach in weitem Bogen die bekannten Salzachöfen in den standfesten Kalkwänden des Engpasses Lueg, während die Bahn im 925 m langen Ofenauer Tunnel diesen Paß in einer kurzen Sehne abschneidet. Schon bei der Erbauung des Tunnels — 1872 bis 1876 — war auf die Anlage des zweiten Gleises Rücksicht genommen und die Tunnelröhre mit dem vollen zweigleisigen Querschnitt ausgeführt worden, trotzdem war bei der Errichtung dieses Gleises eine trombenförmige Erweiterung am südlichen Ausgange auf 194·7 m Länge notwendig. Die unmittelbare Veranlassung zu dieser eigenartigen Tunnelausweitung gab die nahe Lage der Salzachbrücke in km 32·9 zur südlichen Tunnelmündung und die Ausführung eines besonderen Brückentragwerkes für das zweite Gleis neben jenem für das bestehende, wobei sich die kleinste Entfernung mit 6·15 m ergab, gegenüber einer solchen von 3·50 m im Tunnel. Der erforderliche Gleisübergang mußte sich notwendigerweise in den Tunnel hinein erstrecken und der Tunnel allmählich erweitert werden Abb. 1.

Die ursprüngliche Absicht, ein einziges, gemeinsames Tragwerk für beide Gleise zu errichten, war nach eingehenden vergleichenden Studien aufgegeben worden. Die ungemein schiefe Lage der 67·62 m weiten Brücke hätte statisch ungünstige Endabschlüsse für das doppelgleisige Tragwerk und nicht zu unterschätzende Schwierigkeiten bei dessen Einschiebung ergeben. Außerordentlich beschränkte räumliche Verhältnisse, besondere Enge des Flußbettes bei gleichzeitiger scharfer Flußkrümmung und bedeutende Hochwasserhöhen erregten Bedenken gegen den Einbau breiter Gerüstungen in den Fluß und Befürchtungen wegen etwaiger Verkehrsunterbrechungen. Mitbestimmend war noch, daß die Brücke für das bestehende Gleis erst wenige Jahre zuvor durch ein den gesteigerten Anforderungen voll entsprechendes Tragwerk ersetzt worden war, so daß die abermalige Auswechslung nach kurzer Liegedauer unwirtschaftlich gewesen wäre. Im Vergleiche schien die Erweiterung des Tunnels bautechnisch um so einfacher und sicherer durchführbar, als er in seiner ganzen Erstreckung günstig gelagerten und standfesten Dachsteinkalk durchfährt. Er war daher seinerzeit nur an einzelnen Stellen ausgemauert worden und bestand so seit fast 40 Jahren, ohne daß Ablösungen des Gebirges in erheblicherem Umfange vorgekommen wären. Die Rücksichtnahme auf die Sicherheit und volle Aufrechterhaltung des dichten Zugverkehrs ge-

staltete jedoch die Erweiterung des Tunnels zu einer schwierigen und verantwortungsvollen Aufgabe,

Das Gebirge war zu trockener Zeit in längeren Strecken fast vollkommen trocken; Wasseraustritte waren nur in der Nähe der Tunnelmündungen und bei Gesteinsklüften und -rissen in mäßigem Umfange zu beobachten; nach stärkeren Regen traten jedoch im Tunnel fast jedesmal größere Wassermengen auf, die keinen regelrechten Abfluß hatten, und die die sichere Lage sowie die ordnungsgemäße Instandhaltung des Gleises beeinträchtigten. Zur Behebung dieses Übelstandes

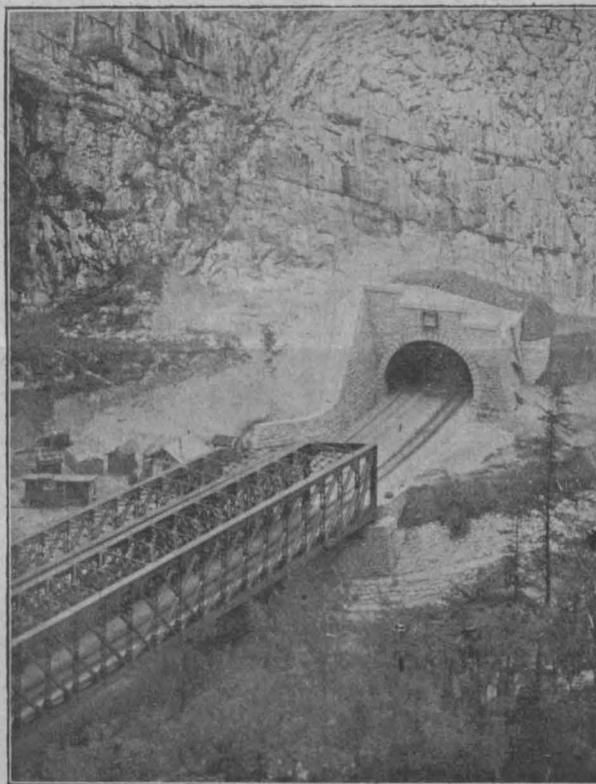


Abb. 1. Brücke und Portal am südlichen Tunnelausgang.

wurde zugleich mit der Erweiterung auch die Entwässerung des Tunnels durch einen Abzugskanal gesichert. Vor Beginn der eigentlichen Erweiterungsarbeiten wurde in der südlichen Tunnelstrecke das entlang der linken Seite liegende befahrene Gleis bis 1·30 m gegen die Tunnelmitte zu verschoben, um mehr Raum für die erforderlichen Gerüstungen und die Förderbahn zu gewinnen.

Nach beendeter Gleisrückung wurde mit der ringweisen Herstellung des Ausbruches und der Mauerung begonnen und folgender Arbeitsvorgang eingehalten: In den jeweiligen Ausbruchung wurde ein nach außen verschaltes, fahrbares Schutzgerüst eingeschoben und in seiner Endlage fest verkeilt. Abb. 2. Dieses Gerüst stellte gleichsam einen Tunnel im Tunnel dar, in dem die Züge während der Ausbruchsarbeiten gegen den Absturz von durch Sprengwirkung gelockerten Gesteinsmassen geschützt waren. Auf der Gerüstaußenseite waren Arbeitsbühnen für die Belegschaft und die Bohrwerkzeuge angeordnet; vorsichtshalber wurde bei einseitiger Belastung ein

Gewichtsausgleich durch Auflegen von Schienen auf der unbelasteten Seite hergestellt. Dieses Schutzgerüst wurde jeweils in den Aufbruchringen aus 2 Stücken von je 3,65 m Länge zusammengestellt. Nach Beendigung des Ausbruches wurde es auf dem vierschienigen Hilfsgleis in den nächsten zum Ausbruche gelangenden Ring vorgeschoben. Da 6 Stück Gerüste in Verwendung waren, konnten 6 Tunnelringe von 44 m Länge gleichzeitig im Ausbruche stehen. Durch die beim Sprengen gelösten Gesteinsmassen wurden Gerippe und Verschalung der Schutzgerüste infolge der nahen Schußwirkungen oft

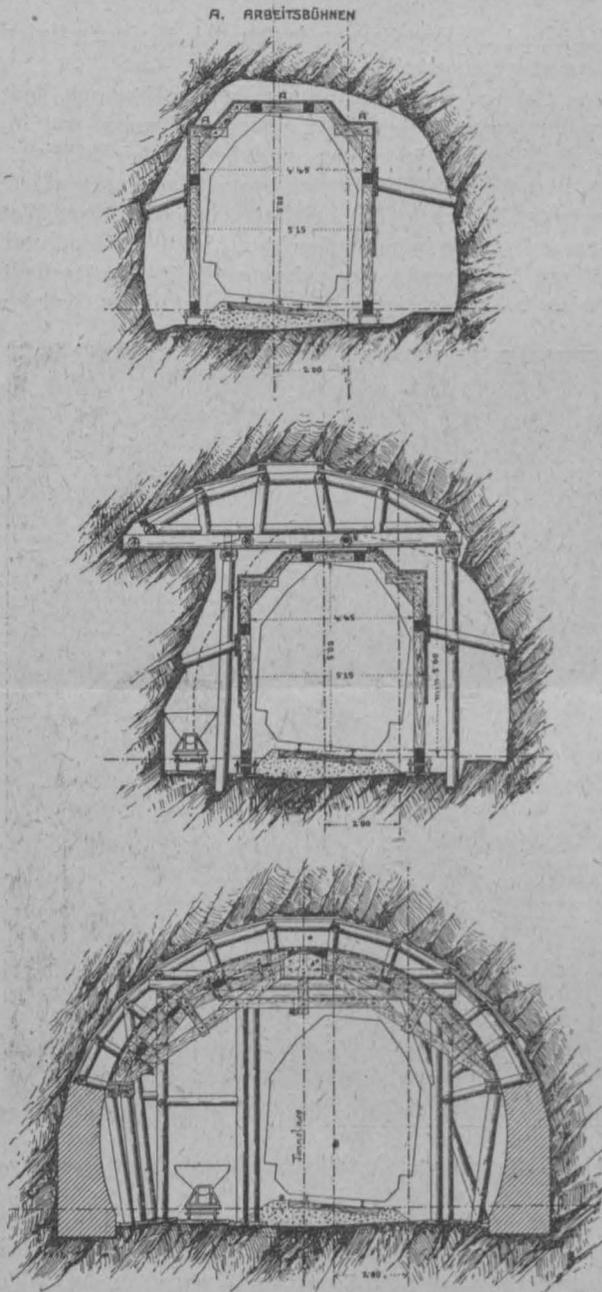


Abb. 2, 3 und 4. Bauvorgang: Einbau des Schutzgerüsts, Ausbruch, Aufstellen des Lehrgerüsts und Einbau des Tunnelringes.

arg zugerichtet und mußten zum Teil wiederholt ausgewechselt oder verstärkt werden. Schon nach den ersten Probe-sprengungen wurde erkannt, daß die ursprünglich im Bauvertrage vorgesehenen, weitreichenden Vorsichtsmaßregeln als: einmännige Bohrung und Verwendung nicht brandigen Sprengstoffes, bei der festen und zähen Beschaffenheit des Gesteins zu weitgehend waren und die Arbeiten verzögert hätten. Es wurde deshalb maschinelle Bohrung angewendet und anfangs mit 5, später mit 15 Preßluft-Bohrhämmer der Bauart Flottmann gearbeitet.

Die ursprüngliche Anlage zur Erzeugung der Preßluft bestand aus einer Wolfischen Heißdampflokobile von

24 PS, von der ein zweistufiger Einzylinder-Kompressor von 330/265 mm Durchmesser angetrieben wurde. Die Saugleitung hatte 100, die Druckleitung 60 mm Weite. Bei 260 Umdrehungen/min. wurden 3 m³ Luft angesaugt und in einen Windkessel von 2 m³ Inhalt auf 6 bis 8 Atm. gepreßt, von diesem wurde die Luft in einer Leitung von 60 mm Durchmesser und etwa 1000 m Länge in den Tunnel geleitet und mittels 15 m langer biegsamer Gummischläuche von 15 mm Weite den Bohrhammern zugeführt. Im Tunnel arbeiteten 4 Hämmer der Bauart G. Piccolo, im Steinbruche ein Flottmann-Hammer. Die Anlage wurde später durch einen zweiten Kompressor von 375/300 mm Durchmesser verstärkt, welcher bei 220 Umdrehungen/min. etwa 4 m³ Luft ansog. Hierbei wurde ein zweites Wolfisches Heißdampflokobile von 35 PS verwendet und der frühere Windkessel durch einen solchen von 4 m³ Inhalt ersetzt; die 60 mm Rohrleitung wurde auf 250 m Länge gegen eine von 85 mm Durchmesser ausgewechselt. Neu beschafft wurden sodann auch 10 Piccolohämmer, so daß im ganzen 15 Hämmer im Betriebe waren. Das Maschinenhaus war außerhalb des Tunnels knapp am südlichen Ausgange errichtet. Die stündliche Leistung eines Bohrhammers war in dem harten Dachsteinkalk bei den Probebohrungen mit 4 m Bohrloch von 25 mm Weite ermittelt worden; doch brachten die häufig notwendigen Neueinschaltungen der Bohrer, die Reinigung der Minen infolge der kurzen Minenlöcher und sonstige Aufenthalte große Zeitverluste. Als vorübergehende Höchstleistung wurden rund 2 m Bohrlochlänge stündlich erzielt. Allein selbst dies konnte niemals auf längere Dauer erreicht werden, da der dichte Zugverkehr mannigfache Störungen und Unterbrechungen der Arbeiten ergab. In den Firstpartien mußten die Bergleute wegen der engen Raumverhältnisse größtenteils liegend arbeiten, auch konnten die Bohrhammer bis nach Erzielung eines günstigen Einschusses nur schief gegen das Gebirge angesetzt werden, wodurch sich die Leistungen wesentlich verringerten. Bei diesen seigeren Bohrlochern wurden mit Vorteil Hohlbohrer verwendet. Bei einem Gesamtausbruche von 12.800 m³ und Berücksichtigung des Umstandes, daß im ersten Bauabschnitte im Tunnel 5 Hämmer durch 7 Monate, im zweiten 15 Hämmer durch 6 Monate tätig waren, entfällt auf den Hammer und Tag einschließlich der Leistungen in den Steinbrüchen ein Ausbruch von rund 4,5 m³.

Für die Durchführung der Sprengungen und die Handhabung der Sprengmittel waren wegen des Zugverkehrs außerordentlich verschärfte Sicherheitsmaßnahmen getroffen worden, wodurch die Sprengbereitschaft bisweilen arg erschwert und gestört war. Die zur Vornahme der Sprengungen festgesetzten Schußzeiten mußten ausschließlich dem jeweiligen Zugverkehre angepaßt werden. In der Regel wurden Sprengungen nur bei Zugpausen von über 45 Minuten zugelassen; bei den leicht zugänglichen Minen in den Widerlagern und der Sohle auch schon bei Pausen von 30 Minuten. Jede Schußpause wurde von der Durchfahrt eines Zuges durch den Tunnel bis 5 Minuten vor der fahrplanmäßigen Abfahrt des nächsten aus der Nachbarstation gerechnet, wobei dem am Südportal dienstuenden Schußwächter etwaige Zugverspätungen von den Nachbarstationen durch Fernsprecher bekannt gegeben wurden. Nach der Durchfahrt des eine Schußpause einleitenden Zuges mußte die Sprengstelle vorerst nach beiden Richtungen gedeckt werden, worauf die Schußmeister die Sprengladung selbst einzubringen und abzufeuern hatten; sie hatten auf das Wirken der Ladungen sorgsam zu achten, um Versager festzustellen. Beim Versagen einer Mine wurden 15 Min. zugewartet, bevor die Deckung des Gleises aufgehoben wurde. Als Sprengmittel kam Dynamit Nr. I in Anwendung; der durchschnittliche Aufwand war wegen der vielen kurzen Minen sehr hoch, 3,5 kg für 1 m³ gesprengten Gesteins.

Zum Verführen und Zuführen diente eine Förderbahn von 600 mm Spur, mit einer Benzinlokomotive von 10 PS. Sie

entwickelte bei 4 km/h Geschwindigkeit am Zughaken 520 kg Zugkraft, vermittels welcher sie eine Bruttolast von 43 t bei 12 kg/t Zugwiderstand auf geradem, horizontalem Gleis zog. Bei 10 km/h betrug die Zugkraft am Zughaken nur mehr 180 kg, die geförderte Bruttolast 15 t. Als Förderwagen dienten Muldenkipper für etwa 0,75 m³ gelösten Boden. Zwischen dem Lichtraumprofil der Hauptbahn und den Förderwagen von 1400 mm Breite und 0,75 m³ Inhalt verblieb noch ein freier Raum von 700 mm. Die Höchstgeschwindigkeit der Materialzüge war im Tunnel auf 4 km/st. beschränkt. Zur Vermeidung von Unfällen war angeordnet, daß der Materialzug im Tunnel bei Begegnung mit einem Hauptbahnzuge anhalten und dessen Vorbeifahrt abwarten müsse, denn beim Einfahren der Hauptbahnzüge füllte sich die Tunnelröhre schnell mit Rauch, so daß jede Sicht verloren ging. Um das Aufsuchen der Rettungsnischen zu erleichtern, waren Tunnel wie Nischen elektrisch beleuchtet. Bei allen Fahrten im Tunnel mußte der Materialzug mit leuchtenden Signalen an der Spitze und am Zugschlusse ausgestattet sein, auch waren häufig Achtungssignale mit der Signalglocke zu geben. Beim Ausbruche lockerer Gebirgsstellen wurde zugleich die erforderliche Zimmerung so eingebracht, daß die spätere Verschiebung des Schutzgerüsts in einen Nachbarring nicht behindert war. Nur in einzelnen Ringen war eine stärkere Zimmerung notwendig, in der Regel genügte leichte Verzimmerung der Firste. (Abb. 3.) Nach Fertigstellung des Vollausbruches wurde das Schutzgerüst in den nächsten Ausbruchring vorgeschoben und die Ringe in Bruchstein mit Portlandzementmörtel gemauert. Die mittlere Druckfestigkeit des zur Mauerung verwendeten Dachsteinkalkes betrug rund 1360 kg/cm². Für die Herstellung der Gewölbe wurde harter, plattenförmig brechender Jurakalk mit i. M. 1590 kg/cm² Festigkeit aus einem abseits gelegenen Bruche verwendet. Die Mauerungen wurden mit Portlandzementmörtel 1:3 hergestellt. Am Beginn der Erweiterung sind lediglich Verkleidungsprofile, mit zunehmender Lichtweite, stufenweise gesteigert, stärkere Mauerwerksprofile ausgeführt, z. B.:

am Beginn der Erweiterung in km 32'614 bei 8'20 m Lichtweite:

Widerlagerstärke in Kämpferhöhe	0'50 m,
„ Schwellenhöhe	0'82 „
„ der Sohle	0'95 „
Gewölbstärke im Scheitel und	
im Kämpfer	0'50 „

am Ende der Erweiterung in km 32'800 bei 10'80 m Lichtweite:

Widerlagerstärke in Kämpferhöhe	0'95 m,
„ Schwellenhöhe	1'42 „
„ der Sohle	1'55 „
Gewölbstärke im Scheitel	0'70 „
im Kämpfer	0'85 „

Zwei einseitig schwer belastete Ringe am südlichen Tunnelausgange, Nr. 29 und 30, wurden besonders kräftig ausgeführt.

Die für die Tunnelgewölbe erforderlichen Lehrgerüste Abb. 4, bestanden aus 2 Teilen, so daß sie in Zugspausen leicht aufgezogen und zusammengesetzt werden konnten. Im ganzen kamen 6 Gruppen von je 6 Lehrbögen in 1,50 m Abstand zur Verwendung. Das Mauerwerk wurde satt an das Gebirge angeschlossen, da bei der Bestimmung seiner Abmessungen die Mitwirkung des passiven Erddruckes in Rechnung gezogen worden war; in den stark wasserführenden Strecken wurde die Ausmauerung der Mehrausbrüche als trockene Steinpackung ausgeführt. Zum Schutze des frischen Gewölbemauerwerkes wurde bei Wasserzudrang die bei der Staatseisenbahnverwaltung übliche Wellblechabdeckung am Gewölbeumfang ausgeführt, wobei der Hohlraum zwischen Gewölberücken und Wellblech mit Beton 1:2:4, jener zwischen Wellblech und Gebirge mit Steinpackung ausgefüllt wurde; bei geringem Wasserzutritte brachte man den Beton unter dem Schutze von Schwarzblechen an den nässenden Stellen ein.

Schlitz-, Abzugskanäle und -schächte durch die Widerlager bis in Schwellenhöhe dienten der Entwässerung. Bei der Herstellung in Frostzeiten wurden alle Vorkehrungen zur Erzielung eines guten Mauerwerkes getroffen.

Wegen der am Südausgange bestehenden Steinschlag- und Lawinengefahr mußte noch eine 15 m lange Galerie, Abb. 5, mit Lawenleit- und Ablenkmauern ausgeführt werden. Wegen des großen bergseitigen Schubes mußten die Abmessungen des Galeriequerschnittes außerordentlich kräftig gehalten werden. Bei der Herstellung der bergseitigen Widerlager in dem zum Abrollen neigenden lockeren Boden war die Einhaltung eines vorsichtigen zonenweisen Abbaues der Berglehne geboten, da gleichzeitig die alten stützenden Wandmauern entfernt werden mußten. Die talseitigen, im minder tragfähigen Hangschutte gelegenen Fundamente wurden stark verbreitert und eine Betonplatte 1:2:4 mit doppelter, kreuzweiser Altschienenanlage ausgeführt.

Außer dieser Erweiterung des Tunnels am Südausgange wurde noch die durch klüftige und brüchige Gebirgsstrecken führende, nicht ausgemauerte Tunnelröhre in einzelnen in der Nähe der nördlichen Mündung gelegenen Strecken durch ein Verkleidungsprofil auf 95,2 m Länge gesichert. Auch altbestehendes, durch Frost bedrohlich zerstörtes und deformiertes Mauerwerk wurde abgetragen und ersetzt, wobei das Gewölbe gleichfalls eine Wellblechabdichtung erhielt. In der ganzen Erstreckung des Tunnels wurde sodann auch ein Entwässerungskanal ausgeführt.

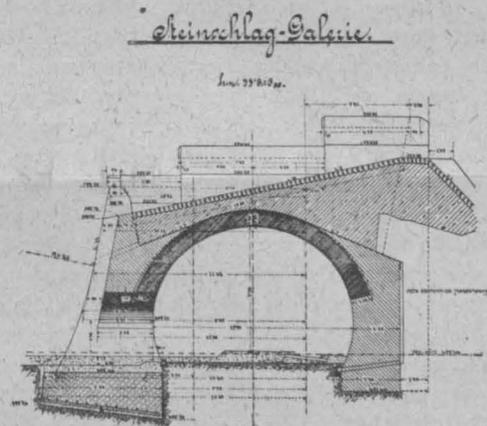


Abb. 5.

Der Oberbau gelangte in der Form A der Staatsbahnen mit Flußstahlschienen von 15 m Länge und 44,35 kg/m Gewicht auf 20 Stück Holzquerschwellen unter Verwendung von Spannplatten zur Ausföhrung und hat sich sehr gut bewährt; diese schwere Gleiskonstruktion erfordert geringe Unterhaltungskosten und gewährt ein ruhiges, stoßfreies Fahren.

Zur Sicherung des Zugsverkehrs und zum Schutze der Tunnelbelegschaft war am südlichen Tunnelausgange ein eigener Wächterposten errichtet und während der ganzen Bauzeit unterhalten worden, welcher mit den Nachbarstationen Golling und Sulzau durch Fernsprecher verbunden und in die durchlaufende Glockensignallinie eingeschaltet war.

Die mittels Glockensignalen angekündigten Zugsabfahrten aus den Nachbarstationen wurden vom Wächter mittels eines kräftigen Hornstoßes angezeigt, worauf alle im Lichtraume des Zuges etwa stattfindenden Arbeiten sofort eingestellt und der Lichtraum vollständig freigemacht werden mußte.

Bei der Durchfahrt der Züge, namentlich bei den schweren bergwärts in 5 und 10‰ Steigung fahrenden, zumeist mit 2 Lokomotiven bespannten Güterzügen füllte sich der Tunnelraum alsbald mit Rauchgasen an, durch deren beklemmende Wirkungen die Belegschaft oft arg zu leiden hatte; sämtliche Tunnelarbeiten wurden dadurch stets vorübergehend unterbrochen. Die beiden störenden Einflüsse, Wirkung der

Rauchgase und Freimachung des Lichtraumes, haben einen Entgang von 20 v. H. des täglichen Arbeitsaufwandes während der ganzen Bauzeit verursacht. Die gesamten Tunnelarbeiten waren auf Nachmaß gegen von der Staatsbahndirektion er-

mittelte Einheitspreise vergeben und waren dank der außerordentlichen Umsicht aller beim Bau Beteiligten ohne nennenswerten Unfall innerhalb der vertragsmäßigen Bauzeit vollendet worden.

Museen der Zukunft als erwerbende Anstalten.

Von Dr. Friedrich König.

Zusammenfassung:

Die künftig zwingend gebotene Sparsamkeit wird die Museen veranlassen, neue Wege zu beschreiten, um ihre Einnahmen zu erhöhen. Die Museen der Zukunft sollen Lehrmuseen sein. Es wird auf die Möglichkeiten hingewiesen, wie dieses Ziel erreicht werden kann, unter gleichzeitiger Erschließung verschiedener Einnahmequellen.

Wenn die Vergangenheit die Museen mehr minder als Tempel der Wissenschaft, als Friedhöfe von Natur und Kunst betrachtete, so ist dies seit etwa einem Vierteljahrhundert anders geworden. Schon damals war die amerikanische Musealistik soweit vorgeschritten, daß Goode (New York, 1897) das Museum der Zukunft als ein Lehrmuseum, bestehend aus einer Sammlung ausgewählter Aufschriften (Lehrsätze), jede belegt und erklärt durch ein ausgewähltes Sammlungsstück bezeichnete. Dann brach sich auch bei uns die Auffassung des Museums als eines „lebendigen Lehrbuches“ die Bahn. Zuerst entstand das deutsche Museum in München als vollendetes Lehrmuseum und dann unser technisches, das wenigstens für Wien als das Vorbild einer neuzeitlichen und volkstümlich arbeitenden Anstalt gelten kann. Der Schwerpunkt des Fortschrittes war von Seite der Kunstmuseen auf die naturwissenschaftlich-technischen verschoben worden. Lehmann hatte in seinen Berichten über das Museum zu Altona für Tierkunde, Richter in bezug auf die Museen für Volkskunde noch ein weiteres zur Fassung der Grundsätze auch der technischen Einrichtung getan, Pudor schließlich das Museum der Zukunft als Gegenwartsmuseum gezeichnet. Und ein solches soll es sein. Durch die Vergangenheit soll es in die Zukunft einführen. Es muß dem zustreben, daß es neben der Schule ein selbständiges Mittel der Volksbildung durch Selbstunterricht wird und sich dazu eigene Wege, eigenen Lehrvorgang und — eigene Einnahmequellen schaffen.

Die älteren Museen werden dies nur mit einem Teile ihres Wesens tun können, wenn man die seit Agassiz, 1861, für alle Museen vorgeschlagene Dreiteilung in eine wissenschaftliche Aufbewahrung, eine Studien- und eine Schausammlung als vollzogen annimmt. Dabei könnte die Studiensammlung vielleicht auch noch den Fachstudien aus Liebhaberei treibenden Sammlern dienen. Nur die volkstümliche Schausammlung und die Studiensammlung werden unter den Lehrmuseen erwerben können, die eigentlichen Kunstsammlungen, die als Genußmuseen ganz andere Ziele haben, können dies als Ganzes tun.

Erleichtert würde die ganze volksbildnerische wie Erwerbsarbeit der Museen bei einer inneren Zusammenfassung des gesamten Musealwesens unter naturwissenschaftlich-technischer Führung durch ein Musealamt und einen wissenschaftlichen Verband für Musealerziehung und -technik und durch eine äußere in Form eines Vorbereitungs- und Übersichtsmuseums für jede größere Stadt, vorbereitende Abteilungen (ähnlich den Verzeichnissammlungen und Children Museen) in jeder einzelnen Anstalt. In größeren Städten mit mehreren Anstalten käme diese Rolle den städtischen Museen zu, welche zugleich als Stelle der kulturellen und wirtschaftlichen Fremdenverkehrsförderung eine Übersicht über sämtliche Sammlungen und auch Denkmäler der Stadt (mittels Riesenplan und Tafeln bei den einzelnen Denkmälern), u. zw. sowohl Denkmäler der Kunst wie der Kultur-, Kriegs- und technischen Geschichte,

Naturdenkmäler und landes- oder städtekundlich beherrschenden Aussichten zu vermitteln hätten. Sogar über die Verteilung der Gütererzeugung und des Großhandels könnte in dieser Form Auskunft gegeben, wirtschaftliche Führungen durch die Stadt könnten veranstaltet werden. Diese Hauptanstalt verdient einmal durch den Fremdenverkehr, als Mittel beruflicher wissenschaftlich geleiteter allgemeiner und wirtschaftlicher Fremdenführung und sie könnte noch weiter in ihrer Eigenschaft als amtliche Stelle für wirtschaftliche Führungen und Begutachtungen verdienen. Man denke nur wie in Venedig die Führungen zu wirtschaftlichen Zwecken privat ausgenützt werden, mache aus der Not eine Tugend, stütze das gesamte Einkommen des musealen Unterreiches und gebe notleidenden Angehörigen geistiger Berufe Arbeit. Denn darauf kommt es ja hinaus, nicht unmittelbar der Gütererzeugung dienende Leute wissenschaftlicher Bildung nicht mit Vielschreiberei, sondern nutzbringend zu verwenden, Kriegsbeschädigte, ältere Stellungslose und im kleinen Österreich überflüssig gewordene Kräfte. Besonders in kleineren Städten kann der wirtschaftliche Teil des städtischen Museums viel leisten, wenn er kaufmännisch geleitet wird, wie etwa die Verkaufskanzlei einer Ausstellung. Überhaupt, Ausstellung, Museen und Messe können sich gegenseitig aushelfen, vertreten, sie sind wesensverwandt. Museen können, wenn sie auch zumeist Vergangenheitsmuseen sind, der Gegenwart und Zukunft dienen, wenn möglich Werte nicht nur durch Vermittlung von Wissen verdienen, sogar durch unmittelbare Erzeugung.

Nun zur Frage, womit verdient werden kann: Die Eintrittsgelder sind das geringste, mehr bringen Führungen, besonders wenn man besonders berühmte Stücke und alles was mehr Seltenheits- als wirklicher Lehrwert ist sonst so verhüllt oder abschließt, wie es mit den Bildern in vielen italienischen Kirchen geschieht. Wer eben im Museum nicht lernen, sondern nur Berühmtheiten und Seltenheiten schauen will, der soll zugunsten des ernsteren Besuchers mehr bezahlen. Zudem wirken solche Einschränkungen eher anreizend als abschreckend, die Leitung der Führungen sowie der gemeinverständlichen Lehrweise überhaupt obläge einem besonders dazu Befähigten, den wir nach amerikanischem Vorbild, Musealdozent nennen können. Er ist aber nur dafür da. Auch die Vorträge und Kurse können einträglich sein, vielleicht auch Prüfungen, wenn jedermann über sein im Selbstunterricht oder in den Kursen am Museum erworbenes Wissen Prüfungen ablegen und sich eine Bestätigung seiner Selbstbildungsarbeit holen kann.

Leider liegt noch etwas anderes nahe. Wir sind, wie es ja früher in Italien und im Orient war, in einem großen Ausverkauf begriffen. Man mache den Verkauf von Sammlungen, einzelnen Antiquitäten und Musealgegenständen überhaupt zu einem ausschließlichen Recht der Museen und lasse diese als solche, nicht die einzelnen Beamten, eben mit dem verdienen, was der deutsche Museumsbund den einzelnen Musealbeamten untersagt, mit Beschaffen, Schätzen und, was bisher dem einzelnen freigestellt war, Bestimmen von verkäuflichen Sammelgegenständen. Allerdings die fettesten Kühe sind schon zum Stalle hinaus. Schöner ist schon die höhere Verwertung musealer Arbeit, Präparieren und Wiederherstellen, die Zusammenstellungen von sonst nicht verwendbarem Mittelgut zu Sammlungen und Lehrsammlungen,

Einrichtung ganzer Museen und Sammlungen im Auslande insbesondere durch erstklassige Nachbildungen und Abgüsse einheimischer Musealoriginale auf Grund von versandten fremdsprachigen Listen, Zusammenstellung mustergültiger, aufstellungsfertiger Lehrmittelreihen und Naturaliensammlungen u. s. f., Anfertigung von Präparaten, Schnitten, Mustern, handgemalten Wandtafeln und wissenschaftlichen Zeichnungen und Lichtbildern, Ausbeutung von Gesteinsarten und Fundorten von Versteinerungen unter Erhaltung der wissenschaftlichen einzigartigen Stücke für das Inland. Die musealistische Arbeit und nicht das Stück sollte dabei den Hauptanteil im Ausfuhrwerte haben.

Nicht nur Beamte und Präparatoren der Anstalten werden dazu ausgenutzt, sondern sonst nicht güterschaffende Kräfte, Kriegsbeschädigte mit zeichnerischer oder präparativer Veranlagung, die in Lehrgängen geschult werden, überhaupt könnte da ein Arbeitsnachweis für geistige Arbeit eingreifen und Arbeitskräfte zuweisen. Richtige museal-technische Schulung müßte erfolgen, auch in Werkstätten. In diesen geschähe zunächst die musealtechnische Erneuerung bestehender Museen, etwa in Form einer staatlichen Hauptwerkstätte für Lehrmittel, wo die nötigen Gegenstände erzeugt werden, dann aber auch alle die für die Ausfuhr bestimmten Arbeiten. Um nur einige Beispiele zu nennen, etwa eine Sammlung Geologie und Tektonik der Ostalpen, Leitlinien der Kunstentwicklung seit 1700, Natur- und Lebenskunde der Donau, gleich mit ausführlichen Legenden in fremden Sprachen, man müßte aber darauf Rücksicht nehmen, was große ausländische Lehrbücher aus unseren Gebieten erwähnen und was gerade Forschungsgegenstand, denn auch die Wissenschaft hat Moden. Ein besonderes Gebiet ist das Verdienen an den Vervielfältigungsrechten aller musealen Gegenstände, einschließlich öffentlicher Denkmäler, etwa im Wege des dem Musealamte zu unterstellenden Bildamtes. Der Vorgang ist nicht neu, Italien hebt seit langem Gebühren für alle Aufnahmen ein, schließlich außer den schon erwähnten Kopien und Abgüssen auch jede Verwertung in Kunstgewerbe und in der Andenkenindustrie, wobei Künstler ihre Nachbildungsrechte auch in Verwaltung geben können.

Und nun die Verwertung der Verlagsrechte und Buchhandel. Man pflegt heute Musealführer in Form

kleiner Einleitungen in ein Gebiet, allgemeiner Lehrbücher mit Beispielen aus den Museen herzustellen (Landesmuseum Wien). Systemisiert man die Verteilung des Stoffes durch alle an einem größeren Orte vorhandenen Museen durch, so entsteht eine Reihe von Lehrbüchern, eine Bücherei der gemeinfaßlichen und wenn einheitlich durchgearbeitet, von Schulbüchern verschiedener Stufe. Jeder der einzelnen knappen Führer ergänzt den anderen, alle haben eine Größe (Weltformat) gleiche Inhaltsanordnung, Abkürzungen und durchlaufende Seitenzahl. Die Gesamtheit der Museen wird durch die Herausgabe dieses aus Führern zusammengesetzten Sammelwerkes, vielleicht mit einer englischen Ausgabe, zum Großverleger, Buchhändler werden sie durch den Verkauf ausgewählten praktisch-wissenschaftlichen und gemeinverständlichen Schrifttums in ihren Räumen. Die Museen sollen aber nicht nur selbst erwerben, sondern auch andere zum Erwerb anleiten, auf allen Gebieten, wo es ihnen möglich ist, dem schon Erwerbenden verbesserte Arten und neue Bahnen zeigen. Das technische Museum in Wien ist auf dem besten Wege eine Volkslehranstalt zu werden, aber in dieser Hinsicht kann es sich noch weiter entwickeln. Sein geistiger Vater, Exner, ist wieder mit einer anregenden musealen Ausstellung (Brennstoffersparnis) einer Frage der täglichen Not nähergetreten. Auch die örtlichen Museen am Lande könnten wechselnde Ausstellungen machen, welche der Anweisung zur Technik des täglichen Lebens dienen. Unser ganzes Leben, unser Haushalt ist mit technischen Handlungen und Umgang mit technischem Gerät erfüllt. Eine Hauptstelle versorgt dann Stadt und Kreislehrmuseen mit Wanderausstellungen, welche der Werbetätigkeit für Neues, Verbessertes und Ersparendes in der Arbeit dienen. Wenn wir die Leute wieder zur Arbeit anleiten, und das müssen wir bei der großen Zahl der Berufsänderungen und der Erschlaffung der Besten, so können wir dies für Erwachsene in einer Art Selbstunterricht tun und auf musealem Wege zur Arbeit mit besten Hilfsmitteln und Weisen, mit Erhaltung uralter Handwerkserfahrung und mit den neuesten und kühnsten Hilfsmitteln anleiten. So mag aus dem alten Tempel des Schönen, der Gelehrtenanstalt eine jugendfrische Organisation entstehen, die dem dient, was allein uns retten kann, Arbeit und Anpassung.

Rundschau.

Auswandererelend. — In einem „Inwieweit kann ein Auswandererverein nützlich wirken“ — überschriebenen Artikel bespricht das Handelsmuseum in Wien die Erfahrungen mit den jetzt nicht selten gegründeten Vereinen, welche die Auswanderungslust anzueifern geeignet sind, ohne jedoch Gewähr für das Gelingen in sich zu tragen. Da leider auch in technischen Kreisen bittere Not und Arbeitslosigkeit (Baugewerbe!) herrscht, sei der wesentliche Inhalt mitgeteilt. Die Erfahrungen von jüngst von hier über Buenos-Aires ausgewanderten Gruppen sind sehr unbefriedigend, wie ein Vertrauensmann berichtet. Mit Regierungskonzessionen allein sei nichts getan; Eigenbesitz von guten, genügend großen Ländereien und große Kapitalien für die Beschaffung all dessen was zum Durchhalten bis zur ersten eigenen Ernte nottut, sei unumgänglich. Die Aussichten ein solches Unternehmen nur mit dem entwerteten österreichischen Gelde schaffen zu wollen, ist offenbar kaum gegeben. Das Interesse des Einwanderungslandes beschränkt sich auf die Gewinnung billiger, tüchtiger Arbeitskräfte für die Industrie und auf die Erzielung besserer Preise für die Ländereien. Den gegebenen Versprechungen fehle oft die konkrete Grundlage. Wenn berichtet wird, daß eine solche Auswanderergesellschaft 8 Motore, Schmalspur-Bahnmaterial, 50 Mannlicherkarabiner mit je 5000 scharfen Patronen u. s. f. mitbrachte und dabei ohne Einfuhrbewilligungen, so ist ersichtlich, daß hierbei auch noch Werte ins Ausland gebracht werden, die, wenn sie dann verfallen oder aus Not abgegeben werden müssen, jedenfalls ein bedeutender Verlust auch für das Heimatland sind. Nach den Erfahrungen ist naheliegend, daß der Aufbau einer Auswandererorganisation im Einwanderungslande stattfinden müßte. Es müßten des fremden Landes kundige Fachleute unter Beihilfe der in Betracht kommenden staatlichen Stellen und mit der Unterstützung heimischer Kreditfaktoren (Banken, Handelsgesellschaften,

letzterer nur in der Richtung einer Sicherung, der nötigen Kredite unter Eindeckung des Risikos durch Pfänder der Auswanderungswilligen, Versicherungen, Zedierung von Rentenbezügen oder ähnliche Sicherheiten) ausgesendet werden; diese hätten mit Landbesitzern und Kapitalistenkreisen des Einwanderungslandes Verhandlungen zur Begründung von Unternehmungen zu führen und die Lage zu klären. Erweist sich die beabsichtigte Besiedelung als durchführbar, wären die nötigen Vorbereitungen für die Niederlassung durchzuführen und erst dann könnte nach Maßgabe der Fassungskraft an die Hinleitung der Auswanderer nach diesen Gegenden gedacht werden. Der geschilderte Vorgang ist mit einer Reihe technischer und organisatorischer sehr schwieriger Vorsorgen geradezu „gepflastert“; aber dann ist erst noch abzuwarten, ob die geeigneten, d. h. gesunden energischen, arbeitsfreudigen und genügsamen Ansiedler gefunden werden können, deren hartnäckiges Durchhalten letzten Endes den Erfolg bedingen würde.

Und hier würde sich das Betätigungsfeld der Vereine eröffnen. Strenge Auslese der Siedler und Organisation der Ausreise (kürzester, bester und billigster Weg usw.) wären ihre Aufgabe. Daß sie dabei über eine genaue Kenntnis der Einwanderungsländer verfügen müßten, ist Voraussetzung.

In einem „Technik und Wirtschaft in Argentinien“ genannten Aufsatz (Zentralbl. d. Bauverw. 1919, S. 575) wird auf die Möglichkeiten neuer Industrien in diesem Lande hingewiesen, aber bemerkt: „Raum für einwandernde Arbeitskräfte bietet dagegen weder die dortige Industrie, die nicht aufnahmefähig ist, noch die Landwirtschaft, in der dem Neuling anfänglich recht harte Jahre bevorstehen.“

Stand der Arbeiten für die Elektrisierung unserer Vollbahnen. Im Herbst 1919 begann man mit den Erdarbeiten für die Erstellung des Kraftwerkes am Spullersee (Vorarlberg). Die Lieferungen für

den maschinellen und elektrischen Teil dieses Werkes sowie auch die für die Erweiterung des schon bestehenden Kraftwerkes am Ruetzbache (für die Mittenwaldbahn erbaut) kommen in nächster Zeit zur Vergebung.

Für die Fahrleitungsanlagen der Strecken Innsbruck—Arlberg—Bludenz und Attnang—Stainach-Irdning, sind noch im vergangenen Jahre etwa 1000 Stück eiserne Maste geliefert und zum Teile auch schon aufgestellt worden. Der Auftrag auf sonstige Bestandteile der Leitungsanlagen ist leider noch nicht herausgegeben worden. Da die Lieferer für diese Teile (isolierte und blanke Leitungsdrähte, Tragseile und verschiedene Eisenkonstruktionen) eine Lieferfrist von mindestens 6 bis 10 Monaten verlangen, so können in diesem Jahre kaum noch weitere Arbeiten an den Leitungsanlagen oben erwähnter Strecken vorgenommen werden. Ein Teil der elektrischen Lokomotiven soll in nächster Zeit bestellt werden.

Die vielen umfangreichen Vorarbeiten, die für die Elektrisierung oben genannter Vollbahnstrecken notwendig sind, können voraussichtlich noch in diesem Jahre zu Ende geführt werden. Sowohl das Elektrisierungsamt als auch die in Betracht kommenden Industriefirmen sind mit diesen Arbeiten vollauf beschäftigt.

Da es in allen Industriezweigen an Kohle fehlt, so können die notwendigen Rohstoffe nur sehr langsam angeliefert werden. So z. B. übernehmen die großen böhmischen Porzellanfabriken derzeit keine Aufträge, weil sie wegen Kohlenmangel schon seit Jahresfrist still liegen und die Erledigung früherer Aufträge viele Monate in Anspruch nimmt. Ähnlich liegen die Verhältnisse auch bei den Lieferern für Grau- und Stahlguß, Walzeisen, Schrauben usw. Da infolge des Kohlenmangels und der Streike auch vielfach mit Unterbrechungen in den Betrieben gerechnet werden muß, so dürften noch einige Jahre verstreichen, bis daß die erste elektrische Lokomotive den Arlberg erklimmen wird. **

Gewinnung und Verwendung minderwertiger Brennstoffe. Hierüber sprach kürzlich im Verein deutscher Maschineningenieure dipl. Ing. Trenkler, Direktor der Deutschen Mondgas- und Nebenprodukten-Gesellschaft m. b. H. Der Vortragende unterschied zwischen feinkörnigen, aschen- und wasserreichen Brennstoffen. Die ersteren lassen sich sowohl auf dem Rost verbrennen als auch in dem Generator vergasen, wobei zufriedenstellende Nutzeffekte zu erreichen sind. Neuerdings wendet man sich mehr der Kohlenstaubfeuerung zu, deren Anwendung in Zementfabriken bei den Drehrohröfen schon seit Jahren bekannt ist. Die aschenreichen Brennstoffe lassen sich allgemein nicht durch Verbrennung verwerten; man muß vielmehr eine Grenze für den Aschengehalt von 20 v. H. setzen. Dagegen bietet die Vergasung dieses minderwertigen Abfallmaterials ein ausgiebiges Verwendungsgebiet, zumal man in dem Drehrostgenerator mit Dampfzusatz das Mittel zur Verhütung von Schlackenklumpen und zur Entfernung der großen Aschen- und Schlackenmengen gefunden hat. Bis zu 50 v. H. Aschengehalt eignen sich diese Brennstoffe auch zur Gewinnung von Nebenprodukten. Man wird diese

Wahl überall da treffen, wo Verwendung für Gas vorliegt. Die Gasfeuerung bei Dampfkessel erhöht deren Leistung bis zu 50 v. H., während die Gewinnung hochwertigen Teers in der heutigen Zeit der Not unschätzbare Vorteile in Aussicht stellt.

Die feuchten Rohbraunkohlen eignen sich bei 25 v. H. Feuchtigkeit sowohl für die Verbrennung als Vergasung. Je höher der Feuchtigkeitsgehalt, desto schwieriger gestaltet sich die Verbrennung wegen des zu erzielenden Nutzeffektes. Im Generator hindert das Schwitzwasser den regelmäßigen Betrieb. Bessere Verwertung erreicht man durch Brikettierung. Während Braunkohle keine Bindemittel braucht, bedingt die Staubkohle der Steinkohlensorten solche wie Pech usw., wodurch die Fabrikation verteuert wird. Viel vorteilhafter würde sich die Einführung der Naßpreßsteine erweisen, weil dadurch die Braunkohlenvorkommen in weit größerem Maße als bisher geschont würden. *Ml.*

Neue Untergrundbahnwagen in London. Im elektrischen Betriebe der Londoner Metropolitanbahn, einer der ersten Untergrundbahnen, haben sich bisher Wagen mit drei seitlichen Schiebetüren bei bis an den Wagenfußboden gehobenem Bahnsteig bewährt. Nunmehr ist jedoch der Fahrgastandrang auf den Untergrundbahnen so gestiegen, daß man mit drei Türen nicht mehr auszukommen glaubt und die Gesellschaft hat einen 6-Wagenzug in Bestellung gegeben, bei dem die Fahrzeuge mit 6 seitlichen Schiebetüren ausgestattet sind, so zwar, daß damit das bei der Berliner Stadt- und Ringbahn festgehaltene Abteilsystem hergestellt erscheint. Der Zug enthält 292 Sitzplätze. (The Engineer 2. 1. 1920.)

Maschinenfundamentschäden in Kraftwerken treten verhältnismäßig nicht selten auf, werden aber fast nie öffentlich erörtert, so daß viele wertvolle Erfahrungen verloren gehen. Direktor Schirp, Berlin, erörtert (Z. d. V. d. I. Bd. 63, Nr. 40) einen bemerkenswerten Fall, wo in einer 1,5 m starken, unbewehrten Betongrundplatte eines Großkraftwerkes bedeutende Schäden auftraten. Die Grundplatte trägt drei kleinere Dampfturbinen und ruht auf Sandboden, der von Grundwasser durchtränkt ist, wie es ähnlich in Norddeutschland häufig vorkommt. In der Platte traten, ohne sichtliche Ursache, Risse auf und das Gebäude zeigte Bewegungen, auch ein Kondenswasserkanal wurde beschädigt. Die Untersuchungen ließen Sandschichten stark wechselnder Beschaffenheit unter dem Gebäude erkennen, denen die durchgehende Fundamentplatte nicht Rechnung trug, da weder Trennungsfugen noch Eisenlagen vorhanden waren. Auch das bei benachbarten Bauführungen geübte Absenken des Grundwasserspiegels mochte schädigend eingewirkt haben, weil hier immer die Gefahr des Ausspülens feinsten Sande gegeben ist. Es ist wahrscheinlich, daß tief auf die groben Sandschichten hinabreichende Einzelfundamente den Vorzug vor einer unbewehrten Betonplatte verdient hätten. Die geplanten Wiederherstellungsarbeiten, deren Absicht näher beschrieben wird, tragen diesem Gesichtspunkte Rechnung. Der Fall ist geeignet besondere Vorsicht beim Entwurf von Maschinenfundamenten nahezu legen.

Patentanmeldungen.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bzw. der Priorität angegeben. Bekanntgem. 15. März 1920, Einspruch bis 15. Mai 1920.)

48 b. Verfahren zur Herstellung von Metallüberzügen nach dem Spritzverfahren durch Aufschleudern fein zerstäubten flüssigen Metalles auf das in einem Behälter in Bewegung versetzte Werkstück: Die bei der Schmelzung und Zerstäubung des Spritzgutes werdenden Metalldämpfe, Metallschwaden und Metallstaubwolken werden aufgefangen und mit dem Werkstück vor, bei oder nach der Metallisierung möglichst lange und eingehend in Berührung gebracht, wobei die letztere Wirkung gegebenenfalls durch geeignete Bewegung der Metalldämpfe etc. und Beheizung der das Werkstück umgebenden Räume unterstützt wird. — Metallatom G. m. b. H., Berlin-Tempelhof. Ang. 29. 8. 1918; Prior. 13. 12. 1917 (Deutsches Reich).

49 b. Nutenfräsmaschine für Spiralbohrer, Reibahlen und ähnliche Werkzeuge: Der Werkstückträger ist in einem Rahmen mittels eines Keiles gelagert, der auf Schrägflächen gleitet und so gesteuert wird, daß bei Beendigung des Schneidens der Rahmen freigegeben wird und vermittels des Keiles auf den Schrägflächen herabgleitet, so daß das Werkstück und der Fräser plötzlich voneinander wegbewegt werden. — Robert Lucas Ellery, Toledo, Ohio (V. St. A.). Ang. 31. 8. 1917.

49 c. Vorrichtung zum stellenweisen Härten von Metallen und Metallgegenständen, bestehend aus zwei einander umgebenden Hohlkörpern, durch deren Zwischenraum Kühlflüssigkeit zugeleitet wird: Der innere Hohlkörper ist oben mit einer gelochten Platte versehen, die dem zu härtenden Gegenstand als Auflager dient, und vom inneren Hohlkörper führen Rohrstützen durch den äußeren Hohlkörper nach außen, zum Zweck, durch den inneren Hohlkörper Kühlluft nach oben und dann Kühlflüssigkeit nach unten durchtreten zu lassen und dadurch innen liegende Teile der Gegenstände allmählich abkühlen oder härten zu können. — Jean Allabor und Wilhelm Allabor, Rheineck (Schweiz). Ang. 9. 6. 1913; Prior. 22. 7. 1912 (Schweiz).

63 c. Kupplungssystem, insbesondere für Automobile, bei dem mehrere, mit der treibenden Welle verbundene, mit einem Druckübertragungsmittel gefüllte, radiale Zylinder verwendet werden, deren Kolben auf die gleichachsig angeordnete getriebene Welle einwirken, wobei das in den Zylindern befindliche Druckübertragungsmittel entweder bei gelöster Kupplung frei zirkulieren kann oder zwecks Herstellung der Kupplung abgesperrt wird, gekennzeichnet durch die Anordnung eines einzigen, für alle Kupplungs-, bezw. Bremszylinder gemeinsamen, konzentrisch zur Arbeitswelle liegenden, axial verstellbaren Rundschiebers, der gleichzeitig alle Zylinder absperrt oder über eine zentrale Kammer miteinander in Verbindung setzt. — Josef Schießl, Linz a. d. Donau. Ang. 6. 5. 1916.

75 a. Herstellung von schwefliger Säure und Metallsulfaten aus Schwefelkiesabbränden und ähnlichen Erz-Röstrückständen, dadurch gekennzeichnet, daß man die Abbrände mit freier Schwefelsäure oder mit Bisulfat versetzt und die zum Trocknen gebrachte Masse bei einer Temperatur von etwa 700 bis 750° glüht, bei welcher unabgeröstet gebliebener Kies oder gebildetes schwefelsaures Eisenalz in entweichende schweflige Säure und zurückbleibendes Eisenoxyd zersetzt werden, während andere Metallsalze wie z. B. schwefelsaures Zinkoxyd oder schwefelsaures Kupferoxyd unzersetzt bleiben, so daß diese letzteren beim Behandeln mit Wasser in Lösung gebracht und daraus gewonnen werden können. — Zellstofffabrik Waldhof, Mannheim-Waldhof. Ang. 6. 8. 1917; Prior. 4. 10. 1916 (Deutsches Reich).

84. Stützmauer aus Beton oder Eisenbeton, gekennzeichnet durch eine biegungsfeste Platte, welche am Unterteil in Abständen mit Aussparungen versehen ist, deren obere Flächen auf gelenkartig ausgebildeten Köpfen von Stützkörpern ruhen. — Alfons Schroeter, Berlin. Ang. 5. 1. 1916; Prior. 2. 2. 1915 (Deutsches Reich).

Bücherschau.

16.118 **Theorie der Lohnmethoden.** Von A. Schilling. ord. Professor an der Technischen Hochschule in Breslau. VIII + 128 S. (25 × 16,5 cm) mit 30 Textabb. Berlin 1919, Julius Springer (Preis geh. M. 9, gbd. M. 10.60 + 10% Teuerungszuschlag).

Eine sehr der Beachtung werthe Schrift. Ausgehend von der Wahrnehmung, daß der Stücklohn in seiner allgemeinen Anwendung keine restlose Lösung des Entlohnungsproblems darstellt, suchte der Verfasser eine allgemeine systematische Theorie der Lohnmethoden aufzustellen. Es kann nur wärmstens begrüßt werden, daß der Verfasser in seinem trefflichen Werke unzweifelhaft beweist, daß durch das Mittel des Funktionsbegriffes die einzelnen Zweige der Wirtschaft stets ganz bedeutend vertieft und geklärt werden können und daß besonders der Ingenieur, der sowohl dieses Hilfsmittel beherrscht als auch in ständiger Fühlung mit dem Wirtschaftsleben steht, ganz hervorragend zur Lösung solcher Aufgaben berufen ist. Gerade darum empfehlen wir auch unseren Fachgenossen wärmstens die vorliegende ausgezeichnete Arbeit.

15.848 **Die technischen Anlagen im städtischen Volksbad Nürnberg.** Von Dr. Ludwig Dietz. 96 S. (23 × 15 cm) mit 32 Abb. und 5 Taf. München und Berlin 1918, R. Oldenbourg (Preis geh. M. 4.50).

Das Nürnberger Volksbad hat 3 große heizbare Schwimmhallen, Wannen- und Brausebäder, römisch-irische Bäder und ein Hundebad. Der Schöpfer der mustergültigen Einrichtungen, schildert die maschinen-, bade- und heiztechnischen Anlagen, Messungen, Versuche und die Betriebsergebnisse. Der Umfang der Anlage kennzeichnet sich durch 4 Hochdruckdampfkessel von je 100 m² Heizfläche, den Wasser-Jahresbedarf von 450000 m³ und der stündlichen Wärmezeugung bis nahezu 4 Mill. W. E. Das Bad wurde Ende 1913 fertiggestellt; der Weltkrieg berief aber auch Dr. Dietz in seine Dienste, wodurch sich das verspätete Erscheinen erklärt, das aber nun doch zu bewillkommen ist.

Beranek.

15.927 **Beton aus Hochofenschlacke.** Ein Beitrag zur Frage der Eignung von Hochofenschlacke als Zuschlagmaterial zu Beton und Eisenbeton sowie zu Straßen- und Eisenbahnschotter von Priv.-Dozenten Dr. Ing. A. Kleinlogel, Darmstadt, 47 S. (23,5 × 16 cm). Berlin 1918, Wilhelm Ernst & Sohn (Preis geh. M. 3.40).

In der kritischen Schrift legt der bekannte Verfasser den bisherigen Stand der Frage der Verwendung der Hochofenschlacke insbesondere als Zuschlagstoff für Beton dar, wobei auch die verschiedenen Arten ihre chemische Zusammensetzung usw. berührt werden. Er bespricht Fälle, in denen schlechte Erfahrungen gemacht worden sind, und kommt zu dem Schluß, daß als Ursache die Möglichkeit einer nachträglichen chemischen Veränderung der verarbeiteten Schlacke im fertigen Beton oder aber die Möglichkeit einer nachträglichen physikalischen Veränderung der Schlacke, einer Änderung des inneren Spannungszustandes, anzusehen ist. 1911 bis 1916 am Materialprüfungsamt Berlin-Lichterfeld-West durchgeführte eingehende Versuche ergaben leider keinerlei Anhaltspunkte, die als Grundlagen für eine zuverlässige vorbeugende Beurteilung der Hochofenschlacke verwertet werden könnten. Auch Erfahrungen, betreffend die Bewehrung von Hochofenschlacke als Eisenbahn- und als Straßenschotter, werden mitgeteilt. Die Eisenhüttenwerke stehen der Übernahme einer Gewähr für ihre Hochofenschlacke ablehnend

gegenüber. Der Verfasser bemüht sich in seinen Schlußvorschlägen, die bestehenden Standpunktsunterschiede der Hochofenschlackenerzeuger und Verbraucher zu überbrücken. Ing. Dr. A. Hasch.

15845 **Berechnung beliebig gestalteter einfacher und mehrfacher Rahmen.** Ausführungsbeispiele von Rahmenträgern des Eisenhochbaus von Dr. Ing. H. Maier-Leibnitz, Reg.-Baumeister, Obering. d. Maschfabr. Eßlingen 134 S. (24,5 × 17 cm) mit 187 Abb. im Text. Stuttgart 1918, Konrad Wittwer (Preis geh. M. 6, gbd. M. 8).

Das vom Verfasser behandelte Verfahren der Berechnung beliebig gestalteter Rahmenträger kann auf Bauausführungen in Eisenbeton, Holz und Eisen verwendet werden. Anknüpfend an die Mohr'sche Behandlung der „Kette“ (Stabzug) werden die grundlegenden Beziehungen einer einfachen und anschaulichen Theorie zur Berechnung einerseits der Formänderungen von Vollwand- und Fachwerkträgern, andererseits der statisch unbestimmten Größen solcher Träger auf Grund der Formänderungen selbst abgeleitet. Hieran schließen sich Ausführungen über einfach- und „mehrfach-“ Rahmen, ein Abschnitt über „Einflußlinien“ und „Einflußzahlen“ sowie ein Schlußabschnitt über ausgeführte eiserne Rahmen. Die theoretischen Darstellungen erscheinen durch Rechnungsbeispiele zweckmäßig ergänzt. Das Buch bildet eine schätzenswerte Ergänzung der Fachliteratur über die Berechnung der Rahmenträger. Ing. Dr. A. Hasch.

16.039 **Neuzeitliche Betriebsführung und Werkzeugmaschine.** Theoretische Grundlagen. Beiträge zur Kenntnis der Werkzeugmaschine und ihrer Behandlung. Von Professor E. Toussaint, Berlin-Steglitz, 76 S. (20 × 14 cm) mit 86 Textabb. Berlin 1918, Julius Springer (Preis M. 2).

Der Verfasser beabsichtigt die Aufmerksamkeit der Betriebsleute und Konstrukteure von Werkzeugmaschinen auf eine Reihe bisher beim Betrieb und beim Bau wenig beobachteter Punkte zu lenken, von denen in dem Bändchen nur einige in Betracht gezogen werden, während andere, später erörtert werden sollen. In diesem ersten Bändchen bespricht der Verfasser zuerst die verschiedenen Werkzeuge und die Art der von ihnen geleisteten Zerspanungsarbeit, betrachtet die Arbeitsweisen von Drehbänken, Hobel- und Stoßmaschinen, Planfräsmaschinen, Rund- und Planschleifmaschinen und Stirnschleifmaschinen, Bohrmaschinen und erörtert eingehend die zur Erzielung rationaler Arbeitsweise erforderliche Arbeitsgeschwindigkeit. Die gründlichen, auf den technologischen Grundlagen der Metallbearbeitung fußenden und in logischer Aufeinanderfolge sehr klar und deutlich gegebenen Erörterungen lassen die baldige Herausgabe weiterer Bändchen recht wünschenswert erscheinen. Betriebsbeamte, Werkstättenleiter und Konstrukteure von Werkzeugmaschinen werden die Ausführungen gewiß mit großem Interesse und Nutzen lesen. Daß die Schrift den Untertitel „Theoretische Grundlagen“ führt, sollte keinen Praktiker abhalten, sie zur Hand zu nehmen. —ss.

15.922 **Praktische Mathematik.** Von Prof. Dr. R. Neuen-dorff. 104 S. (18,5 × 12,5 cm). II. Teil. Leipzig-Berlin 1918, B. G. Teubner (Preis geh. M. 1.20, gbd. M. 1.50).

Geometrisches Zeichnen, Projektionslehre, Flächen- und Körpermessung werden in diesem 526. Bändchen der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt“ sehr gut und zum Weiterstudium anregend behandelt. Es kann bestens empfohlen werden.

Dr. Max Pernt.

Vereinsangelegenheiten.

BERICHT

über die 14. (Geschäfts-)Versammlung am 20. März 1920.

Vorsitzender: Präsident Goldemund.
Schriftführer: Sekretär Schanzer.

Der im Hefte 11 erschienene Bericht über die Geschäftsversammlung vom 28. Februar (nicht wie es in Heft 11 zufolge eines Druckfehlers heißt, 21. Februar) wird beglückt.

Der Präsident macht die sehr erfreuliche Mitteilung, daß unser korrespondierendes Mitglied, Ing. Roman Abt in Luzern, in hochherziger Weise unserer notleidenden Kollegen gedacht hat, indem er für diese notleidenden Kollegen und deren Kinder dem Vereine den Betrag von 50.000 K überweisen ließ. Der Präsident dankt auch bei dem Anlasse dieser Mitteilung dem hochverehrten Schweizer Freunde, unserem berühmten Fachgenossen, auf das herzlichste. (Lebhafter Beifall.)

Mit herzlichstem Dank für den Spender teilt der Präsident ferner mit, daß Generalrat Bernhard Wetzler, angeregt durch

die sehr dankenswerte Vermittlung unseres Mitgliedes Generaldirektor Ing. Alfred Günther, zur Besserung der finanziellen Lage unseres Vereines durch Widmung einer Spende von 25.000 K beigetragen hat. Der Präsident begrüßt diese Widmung freudigst als ein Zeichen der Anerkennung, welche die Industrie den fachlichen Leistungen der durch unsere Organisation vertretenen Hochschultechniker zollt.

Ehe an die weitere Aufgabe der Geschäftsversammlung (Beratung über das Gutachten, betreffend Hochofen- und Eisenportlandzement) geschritten wird, wird der bereits für 28. Februar angekündigt gewesene und wegen der langen Dauer obgenannter Beratung verschobene Vortrag: Ing. Dr. Konrad Kluge über „Technische Fortschritte im Beton- und Eisenbetonbau während des Krieges“ eingeschaltet.

Selbst Kriegsteilnehmer, der in 2jähriger Frontverwendung stand, kennzeichnet der Vortragende die technischen Fortschritte in der genannten Bauweise nach den Eindrücken, die er nach seiner Rückkunft ins berufliche Leben empfing, im wesentlichen wie folgt:

1. Betreffend das geistige Rüstzeug, d. s. die Erfahrungen und Kenntnisse der in der genannten Bauweise tätigen Ingenieure, ist festzustellen, daß die im Kriege gewonnene größere Anpassungsfähigkeit und Schärfung des praktischen Blickes, ferner die Steigerung der Gewandtheit im Verkehr mit den manuellen Arbeitern und der unmittelbaren Arbeitsdurchführung auch mit ungeschulten Kräften, wertvollen Fortschritt bedeuten.

2. Infolge der Materialnot sind Sparmaßnahmen stets als Fortschritte gewertet worden und haben diese Kriegsnotwendigkeiten den für die Konkurrenzfähigkeit der Eisenbetonindustrie bleibenden Vorteil gesichert, daß die Vorschriften bessere Ausnutzung des Materiales zulassen, insbesondere aber den Zusammenhang der rechnermäßig zulässigen Festigkeiten des Betons mit Erprobungen auf der Baustelle festsetzen.

3. Durch die mannigfaltigen Erkenntnisse, die wir aus dem Verhalten von Eisenbetonbauten durch Feuer, Beschießung u. dgl. Kriegereignisse sammeln konnten, hat sich die Vertrautheit mit dieser Bauweise in der Allgemeinheit gefestigt, der Fachmann hat an Sicherheit der Beurteilung gewonnen.

Durch die Vorführung zahlreicher gut gewählter, das Interesse der Zuhörer fesselnder Lichtbilder, welche besondere Leistungen auf dem Gebiete des Industriebaus, des Fortifikationsbaus vor und während des Krieges sowie des Brückenbaus zur Darstellung bringen und vom Vortragenden mit sehr anregenden Erläuterungen begleitet werden, erscheinen die im Obigen allgemein hervor gehobenen Momente auch im einzelnen wirkungsvoll gekennzeichnet.

Die Versammlung nimmt den Vortrag mit starkem Beifall auf. Der Vorsitzende gibt dem Danke für die sehr interessanten Darlegungen des Vortragenden in Worten vollster Anerkennung Ausdruck.

Es folgt die Fortsetzung der Beratung über den Bericht des Zementausschusses, betreffend Gutachten über die Erzeugung und Verwendung von Hochofen- und Eisenportlandzement in Deutschösterreich. An der Debatte beteiligen sich Benno Brausewetter, Viktor Brausewetter, Emil Engel, Gebauer, Goslich und Pierus. Die Beratung kann auch diesmal wegen Beschlußunfähigkeit nicht beendet werden. Der Bericht auch über diesen Teil der Wechselrede folgt im Zusammenhange mit dem Berichte über die gesamte Beratung. S.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGESORDNUNG

der 21. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1919/20.

Samstag, den 10. April 1920, nachmittags 5 Uhr.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag, gehalten von Ing. Dr. K. Hencky, wissenschaftlicher Leiter des Forschungsheimes für Wärmewirtschaft (München): „Aus dem Gebiete der Wärmewirtschaft.“
 - I. Die wärmewirtschaftlichen Aufgaben der Architekten.
 - II. Die Verfahren zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit.“

TAGESORDNUNG

der 22. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1919/20.

Samstag, den 17. April 1920, nachmittags 5 Uhr.

1. Beglaubigung der Verhandlungsschrift vom 20. März.
2. Mitteilungen des Vorsitzenden.
3. Antrag des Verwaltungsrates auf Abänderung der Satzungen (Näheres im nächsten Hefte); Berichterstatter Oberstaatsbahnrat Ing. Emil Engel.

Hierauf Vortrag, gehalten von Oberst Ing. Theodor Brosch-Arenau: „Die Technik im Weltkriege,“ (Lichtbilder).

Nach den Vollversammlungen gemeinschaftliches Abendessen in den Klubräumen. Anmeldungen hiezu bis 5 Uhr nachmittags des vorhergehenden Tages in der Vereinskasse.

Fachgruppe für Verwaltung und Wirtschaft.

Dienstag, den 13. April 1920, nachmittags 1/2 6 Uhr.

Fortsetzung der Wechselrede über die am 23. März gehaltenen Vorträge von

Zivilingenieur Oskar Großmann: „Unsere Wirtschaftslage und der sich aus der Krise ergebende Weg zur Sanierung derselben“;

Oberinspektionsrat Ing. Dr. Franz Gebauer: „Zur Frage der Wiederherstellung unserer Währung.“

Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure.

Donnerstag, den 15. April 1920, nachmittags 5 Uhr.

Vortrag von Privatastronom Ing. H. Hörbiger: „Mond und Mars in ihrer glacialkosmogonischen Bedeutung für die geologische Zukunft unserer Erde“ (Lichtbilder).

Fachgruppe für den Entwurf und Ausbau von Wasserkraftanlagen.

Dienstag, den 20. April 1920, nachmittags 1/2 6 Uhr.

Fortsetzung des Vortrages von Oberbaurat Prof. Ing. Dr. Karl Söllner: „Über die Wasserkräfte Deutschösterreichs, ihren Ausbau und ihre wirtschaftliche Bedeutung“ (Lichtbilder).

Hierauf Wechselrede.

Ständiger Volksbildungsausschuß.

Volksbildnerkurs für Techniker.

Veranstaltet im Rahmen der „Freien Vereinigung für technische Volksbildung“.

Beginn: Dienstag, 20. April, 6 Uhr, Kleiner Saal des Österr. Ingenieur- und Architektenvereinshauses.

20., 21. und 23. April: „Das Volksbildungswesen, seine Probleme und seine Organisation“ (mit besonderer Rücksicht auf Österreich). (3 Vorträge.) Prof. Dr. Alfred Lassmann.

27. und 28. April: „Der volkstümliche Vortrag vom psychologischen Standpunkte“, (2 Vorträge.) Reg. Rat Prof. Dr. Wilh. Jerusalem.

30. April: „Das Problem der allseitigen Erfassung der Persönlichkeit“, Reg.-Rat Prof. Dr. Wilh. Jerusalem.

4. Mai: „Ziele und Wege der technischen Volksbildung“, Baurat Ing. Gust. Ad. Witt.

5. Mai: „Die gemeinverständliche Behandlung technischer Vortragsthemen“, Min.-Rat Ing. Josef Altmann.

7. Mai: „Das Experiment im volkstümlichen Vortrag“, Universitäts-Prof. Dr. Anton Lampa.

11. Mai: „Der Lichtbild- und Filmvortrag“, Dozent Baurat Ing. Dr. P. Schrott. — Bildung einer Arbeitsgemeinschaft.

Im Anschlusse an diese Vorträge Besichtigungen und Hospitierungen in der Urania, im Volksheim und im Technischen Museum.

Anmeldungen: I., Eschenbachgasse 9, III. Stock, 9 bis 12 und 2 bis 7 Uhr. Regiebeitrag pro Teilnehmer 10 K für den ganzen Kurs. Teilnehmerzahl beschränkt!

Arbeit und werbet für die technische Volksbildung!

Anmeldungen zum Eintritt in die Freie Vereinigung für technische Volksbildung werden im Sekretariat des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines entgegengenommen. Mindestbeitrag: K 5 pro Jahr.

Der ursprünglich für den 21. März angesetzt, vom Österr. Verbands des Vereines deutscher Ingenieure veranstaltete Vortrag des Direktors des Vereines deutscher Ingenieure Ing. W. Helmich, Berlin, über: „Die wissenschaftlichen Arbeiten des genannten Vereines und ihre Bedeutung für die deutsche Industrie“ findet am Freitag, den 16. April, 5 Uhr abends im kleinen Saal des Industriehauses (III. Schwarzenbergplatz) statt.

Persönliches.

Der Präsident der Nationalversammlung hat dem Architekten Emil Hoppe den Titel eines Baurates, ferner im Stande der fachtechnischen Beamten des Patentamtes dem Regierungsrate Ing. Walter Schorr den Titel eines Hofrates und den Bauräten Ing. Dr. Julius Kraus sowie Ing. Karl Kunte den Titel eines Regierungsrates verliehen.

Die n. ö. Landesregierung hat Ing. Oskar Back die Befugnis eines Zivilingenieurs für Schiffbau und Schiffsmaschinenbau mit dem Sitze in Wien erteilt.

Inhalt:

Das neue Arader Spital für leicht übertragbare Krankheiten (Zellenbauweise). Von Ing. Artur und Ing. M. Steinbach 113 — Die Wiener Bahnhoffrage und ihre soziale Bedeutung. Von Dr. O. Kalda 115 — Geschäftliche Mitteilungen des Vereines, 116 — Persönliches 116 — Gewinn- und Verlustausweis 117 — Schlußrechnung über die Vereinsgebarung 117 — Schlußrechnung über die Ablösungsfonds 118 — Gebarung der Fonds und Stiftungen 118 — Schlußrechnung über die Fonds und Stiftungen 119 — Vereinsgebarung 120.

Das neue Arader Spital für leicht übertragbare Krankheiten (Zellenbauweise).*

Von Arch. Ing. Artur Steinbach und Ing. M. Steinbach.

1912 stiftete Baron Adolf Neumann, Chef der Firma Brüder Neumann, Spiritusfabrik in Arad, einen namhaften Betrag zur Errichtung eines Kinderspitals für ansteckende Krankheiten und die Gemeinde stellte ein Grundstück neben dem bestehenden Kinderspital am Rande der Stadt zur Verfügung.

Da noch kein derartiges Spital in Arad bestand, mußte es zur gleichzeitigen Aufnahme möglichst vieler übertragbarer Krankheitsarten eingerichtet werden. Zur Vermeidung mehrerer teurer Einzelbauwerke sollte ein Zellenbau mit zunächst einem weiteren Doppelgebäude für abzusondernde Kranke errichtet werden, unter Verwertung der an der Wiener Kinderklinik, in Deutschland und auch in Frankreich gemachten Erfahrungen.

Da die Baukostensumme anfangs mit 250.000 K beschränkt war, konnten nur diese beiden Gebäude mit einem Gesamtbelagraum von zusammen 36 Kranken errichtet werden.

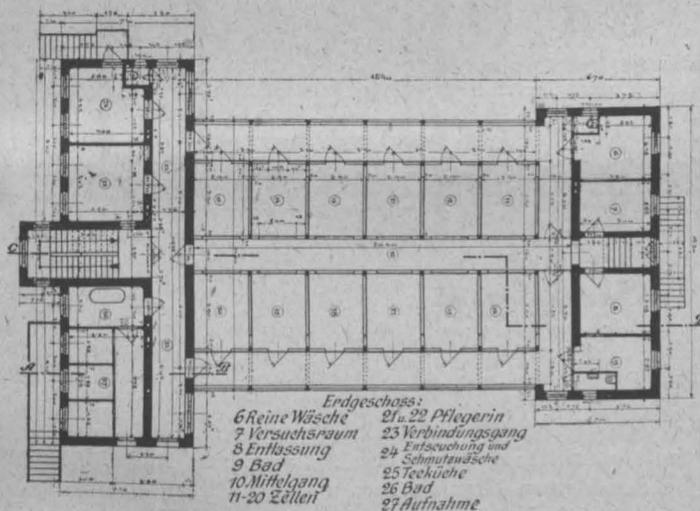


Abb. 1. Zellengebäude, Erdgeschoß.

Der Zellenbau (Boxestrukt) dient für vereinzelt vorkommende Fälle, Mischinfektionen und für zweifelhafte Fälle, wobei nicht gleich ganze Gebäude in Betrieb genommen werden müssen.

Der Infektionspavillon besteht aus 2 voneinander unabhängigen, mit allen Nebenräumen versehenen Krankenabteilungen und dient zur Aufnahme bei Seuchen. Für später ist eine Erweiterung durch Errichtung eines zweiten, im Spiegelbilde zur Mittellinie des Zellenbaues gelegenen Doppelpavillons und eines Gebäudes in der Mittellinie geplant, so daß 5 verschiedene Krankheiten mit einem Belag von etwa 50 Betten behandelt werden könnten. Da vollkommene Entseuchung der Abteilungen vorgenommen werden kann, ist auch Kuppelung der Gebäudetrakte nach verschiedenen Krankheiten möglich.

Der ebene Bauplatz liegt an einer verkehrsreichen, beiderseits mit Baumreihen bepflanzten Straße.

Über eine gedeckte Außenstiege gelangt man auf einen Ruheplatz, von welchem aus die 3 Warte-, bezw. Aufnahmezellen des Zellenpavillons unmittelbar vom Freien zugänglich

sind. Hier wartet der Kranke abgesondert auf den Arzt, legt seine Kleider ab, die in dichte Behälter kommen und in Dampf keimfrei gemacht werden, wozu eine Anlage im nahen Kinderspital vorhanden ist. Dann gelangt der Kranke in das anschließende Bad, worauf er in Spitalswäsche in eine der Zellen gebracht wird. Auf der anderen Seite des vom Krankenraum vollständig abgesonderten Stiegenhauses befindet sich die Teeküche mit Anrichte. Zu der im Untergeschoß gelegenen Küche für Milchspeisen führt ein Handaufzug. Die Speisen für Pflegerinnen werden aus der Küche des Nachbarspitals bezogen und durch einen Schalter im Stiegenhaus zugereicht. Der Raum für Schmutzwäsche und zur Entseuchung der Krankenwäsche im Naßverfahren verfügt über einen eigenen Ausgang zur in dem Dachgeschoß

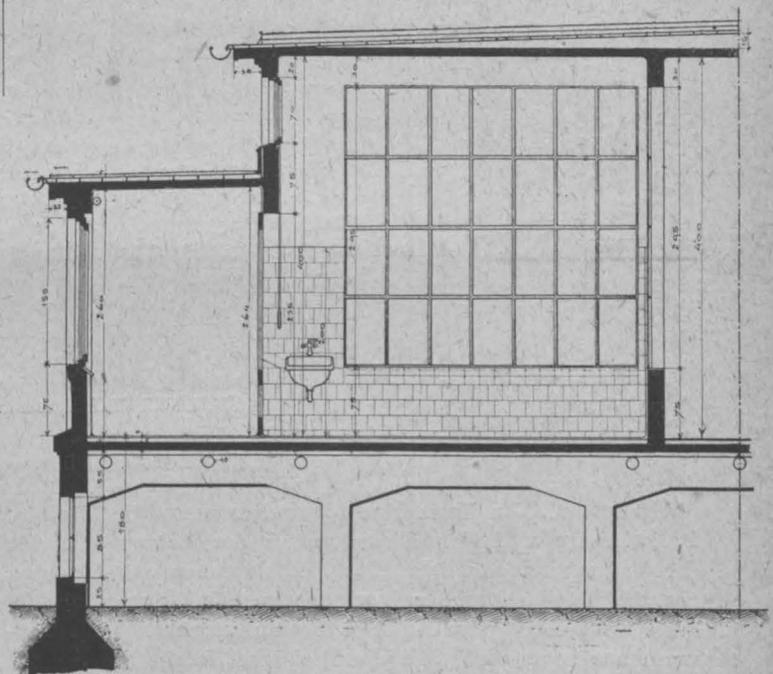


Abb. 2. Zellengebäude, Querschnitt.

gelegenen Wäscherei. Ein Gang in diesem Quertrakt verbindet Nebenräume mit den Zellen, an ihm liegt noch ein Abort für Pflegerinnen. Um den anschließenden Längstrakt des Gebäudes gruppieren sich beiderseits die 6 Zellen und in der Mitte das Pflegerinnenabteil; durch Glaswände können die kranken Kinder von hier aus beobachtet werden. Den äußeren Schmalseiten der Zellen entlang verlaufen die beiden Verbindungsgänge mit den Glastüren. In Mitte zwischen den Zellenreihen, durch Glaswände getrennt, verläuft der Besuchergang. Er besitzt einen eigenen Eingang von außen. Durch diese vollständige Absonderung ist die Zulassung von Besuchern ermöglicht, was besonders geschätzt wird. Bei einer Zelle die auch für Erwachsene bestimmt ist, besteht die Möglichkeit, daß sich der Kranke mit dem Besucher durch Fernsprecher verständigt. Die einzelnen Zellen besitzen nach 3 Seiten feste Fenster in Eisenrahmen als Abschluß. Die übrigen Teile der Wände sind auf 2-20 m Höhe verkachelt. Bemerkenswert ist die unmittelbare Beleuchtung durch 2 hochgelegene große Fenster mit unmittelbarer Lüftung ins Freie.

* Vortrag in der Fachgruppe f. Gesundheitstechn. am 26. 3. 1919.

Die hier gewählte Form dürfte einen wichtigen Fortschritt in der Entwicklung der Zellenbauweise vorstellen, da sie auch die Absonderung unruhiger Kranker erlaubt.

Im rückwärtigen Quertrakt sind Entlassungsbad und Entlassungsraum, in dem der nunmehr Gesunde seine keimfrei gemachten Kleider empfängt. Auf der anderen Seite des Mittelganges liegen der Raum für den Arzt und einer für reine Wäsche. An den Enden des Mittelganges liegen je ein Abort für Kranke nebst Spülvorrichtungen für Töpfe.

Im Untergeschoß befindet sich die Milchküche nebst zugehörigen Einrichtungen, Lagerräumen und die Wohnung des Hausdieners.

Im I. Stock sind Pflegerinnenzimmer mit gemeinsamen Bad und Vorraum sowie die Wohnung des Arztes untergebracht. Der weitere Verwaltungsdienst wird vom Nachbarspital besorgt.

Im Dachgeschoß sind Räume für Dienstmädchen, Wäscherei und Bügelraum, dann eine Waschküche mit elektrischem Antrieb, ein heizbarer Trockengang, oberhalb der Trockenboden nebst Bodenräumen.

Mittels eines eigenen Aufganges gelangt man im Doppelpavillon (Abb. 3) zunächst durch den Aufnahme- und das Aufnahmebad in den beiderseits belichteten Krankensaal

Korkplatten belegt. Die flachen Dächer sind mit Holzzement, und dort wo sie als Terrassen benützt werden, mit 4 cm starkem Asphaltbelag versehen. In den Schmutzwäscheräumen, Aborten, Bädern, Operationsräumen sowie in der Milchküche wurden Mettlacherplatten verwendet. In den Krankenräumen, mit Ausnahme der Zellen, welche Plattenpflaster erhielten, Tagräumen, Schwesterräumen, Entlassung und Gängen wurde Linoleum vorgesehen. Die Tischlerarbeiten sind zwecks leichter Reinigung besonders einfach ausgeführt, der Anstrich mit Japanlack überzogen, der wiederholtem Waschen standhält. Oberhalb der in allen Räumen, in denen gründliche Entseuchung und Reinigung erforderlich ist, auf eine Höhe von 2 m ausgeführten Wandverkleidung mit weißen Emailkacheln, die abgerundeten Abschluß und Anschluß haben, wurde eine einfache Weißigung vorgenommen. Die Abwässerung erfolgt in Steinzeugrohren im Anschluß an den städtischen Kanal, was unbedenklich ist, da die Stadt Wasserleitung besitzt und die Kanäle wirksam spülbar sind. Die Heizung ist eine Niederdruck-Warmwasserheizung mit Zentralkesselraum. Ein kleinerer Kessel, auch für Sommerbetrieb, speist die Warmwasserleitung. Mehrfach sind Auslässe mit Schlauchholländern zum Spülen der Böden vorgesehen.

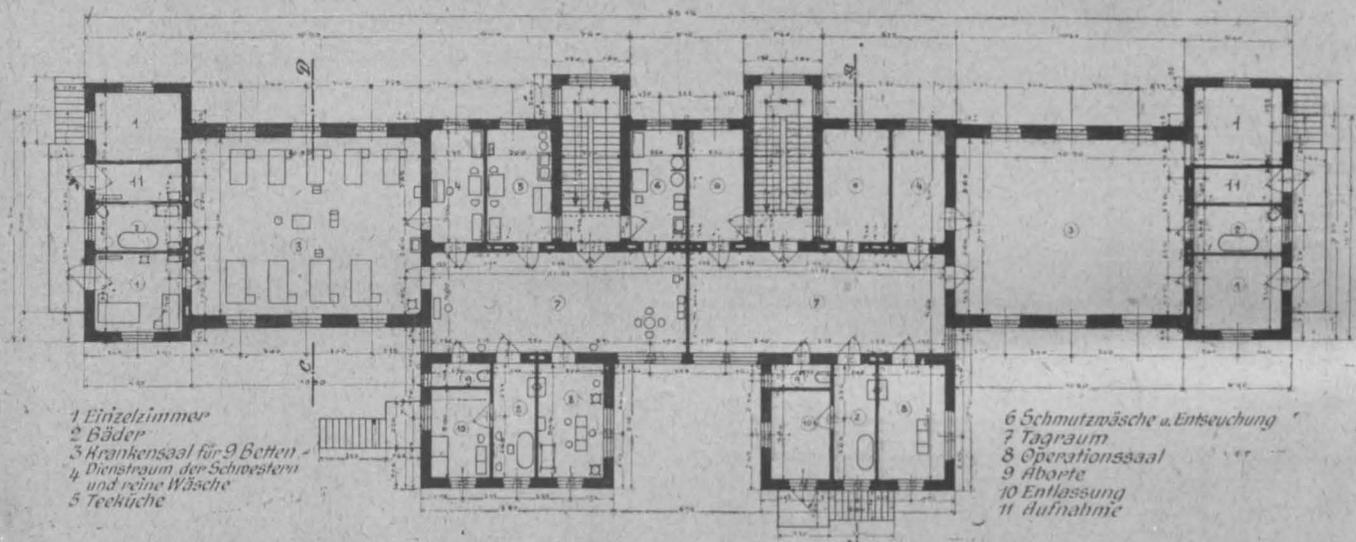


Abb. 3. Zwillingengebäude, Erdgeschoß.

für 10 Betten. Von diesem sind 2 Einzelzimmer mit je 2 Betten, 1 Baderaum und das Dienstzimmer der Schwester sowie der Tagraum zugänglich. Das Dienstzimmer hat Glastüre, um die Beobachtung zu erleichtern, ein Spielraum ist auch als Notbelagsraum für 4 Betten gedacht. Vom Tagraum aus zugänglich sind die Teeküche, in die die Speisen durch einen Schalter der abgesonderten Stiege gereicht werden, ein kleiner Operationsaal, ferner die Entlassungsschleuse mit Bad und Kleiderablage, bzw. Entlassungsraum mit unmittelbarem Ausgang ins Freie. Im Dachgeschoß eingebaut sind Räume mit 2 Betten für Pflegerinnen und 1 Bett für die Oberschwester, ein gemeinsamer Tagraum sowie ein Bad mit Abort, ein Dachbodenraum für Aufbewahrung von Liegegeräten mit Durchgang zur Terrasse. Im Untergeschoß rechts befindet sich die für beide Trakte des Doppelpavillons und den Zellenbau bestimmte Heizungsanlage, die mit einem unterirdischen Verbindungsgang mit dem Zellenpavillon verbunden ist. Ferner ist ein großer Koksraum, Kellerräume, Depots und eine kleine Werkstätte angeordnet. Der zweite Trakt bildet mit Ausnahme der Verschiebung bei den Operationssälen, die beide nach Norden gelegt erscheinen, das Spiegelbild des beschriebenen.

Größtenteils ist Ziegelmauerwerk verwendet, der Zellenbau ist in Eisenbetonkonstruktion ausgeführt und nur die Parapete und Zwischenwände sind gemauert. Die Ecken sind in allen Räumen gerundet. Die Decken sind Betonhohldecken. Überall dort, wo sie die Dachhaut tragen, sind sie mit 5 cm starken

In den großen Sälen des Doppelgebäudes befinden sich je 2 innen fein mit Zementmörtel verputzte Mauerlüftkanäle, in den kleinen Krankenräumen je ein Kanal, ebenso in den Schmutzwäschräumen, Operationsräumen, Bädern usw. In den Zellen findet eine regelbare Luftzufuhr nur durch einen Steinzeugkanal, der unterhalb des Heizkörpers mündet, statt, doch sind auch beide Fensterflügel mit von unten zu bedienenden Vorrichtungen an der Oberkante nach außen kippbar eingerichtet. Diese Art findet sich in fast allen Räumen an einem oder mehreren Fenstern.

Diese zum erstenmale für eine mittelgroße Stadt gewählte Form eines Spitals für leicht übertragbare Krankheiten weist die genannten Vorteile auf, setzt aber, wie von ärztlicher Seite versichert wurde, ein verlässliches Pflegepersonal und zielbewußte ärztliche Leitung voraus.

Das Spital wurde 1916 von deutschen Truppen besetzt und diente etwa 2 Jahre zur Pflege hauptsächlich deutscher Offiziere. Es wird berichtet, daß die deutschen Ärzte voller Anerkennung für die Vorzüge des Spitals waren. Später ging es an die ungarische Heeresverwaltung über, die es zu einer Heilstätte für Haut- und Knochentuberkulose verwendet und die Terrassen und Glaszellen für Licht- und Luftheilverfahren ausnützte. Es besteht Hoffnung, daß es bald seinem eigentlichen Zwecke im Sinne des Stifters zugeführt werden wird.

Prof. Schick von der Wiener Kinderklinik hat namentlich die unmittelbare Entlüftungsmöglichkeit als besonders gelungen bezeichnet.

Die Wiener Bahnhoffrage und ihre soziale Bedeutung,

Auszug aus einer Studie von Dr. O. Kalda, Dozent der Prager Deutschen technischen Hochschule.

Zusammenfassung:

Einleitend wird die günstige geographische Lage Wiens zum Anlaß genommen, der Stadt auch weiterhin große Bedeutung als Handelsplatz zuzusprechen. Übelstände aus der Zeit des privaten Entstehens der einmündenden Eisenbahnen werden erörtert und die Notwendigkeit der Schaffung solcher Verkehrsanlagen dargetan, welche die Freizügigkeit bei der Wahl der Wohnung gewährleisten. Entlastungsortschaften an den Lokalstrecken sollen durch gute Vorortverkehre gefördert werden. Die außerhalb der Stadt zu schaffenden Gleisanlagen werden angedeutet, Gruppenbahnhöfe verworfen und die Durchleitung des Fern- und Vorortverkehrs durch Wien über eine neue viergleisige Verbindungsbahn zwischen einem großen nördlichen und einem südlichen Bahnhöfe empfohlen.

Durch den Zerfall von Alt-Österreich ist die Stadt Wien unzweifelhaft am schwersten getroffen worden, weil ein großer Teil der unzähligen Handelsverbindungen in Frage gestellt oder zerrissen wurde. Kein Wunder, daß Wien eine Krisis durchmacht. Die Erkrankung, von welcher Mitteleuropa befallen ist, tritt hier am heftigsten auf.

Andererseits ist kein Zweifel, daß mit der Zeit Gesundung eintreten, der Handel aufleben, und sich die Notwendigkeit der Wiederanknüpfung der Beziehungen einstellen wird. Daß Wien zu einer Millionenstadt anwachsen konnte, ist nicht darin begründet, daß es Reichshauptstadt war, es war das Verdienst der geographischen Lage. Die Entwicklung dieser Stadt ist natürlich und ohne besondere künstliche Beeinflussung vor sich gegangen. Wien wird das wichtigste Handelszentrum im südlichen Mitteleuropa bleiben. Alle Staaten werden das gleiche Interesse haben, das wirtschaftliche Leben in Mitteleuropa wieder zu heben, das Gegenteil wäre gleichbedeutend mit Selbstvernichtung. In diesem Elemente der Arbeit wird die zentrale Lage Wiens genau so überragend zur Geltung kommen wie bisher.

In dieser Voraussicht ist die folgende Studie mit praktischem Ziele verfaßt. Über die Notwendigkeit der Sanierung der Wiener Bahnhöfe wurde seit Jahren geschrieben und Entwürfe ausgearbeitet. Doch wurde unbeachtet gelassen, daß man gleichzeitig eine Reihe von sozialen Mißständen und Rückständigkeitsmängeln mitsanieren soll. In diesem Sinne möge vorgearbeitet und auf die Grundsätze und Rücksichten, welche für eine zeitgemäße Lösung dieser Frage maßgebend sind, rechtzeitig aufmerksam gemacht werden.

Die örtlichen Verhältnisse für eine einheitliche Regelung sind durchaus geeignet. Tatsache ist, daß sich der Eisenbahnknotenpunkt Wien in einem Zustande der Verwahrlosung befindet. Die einzelnen Linien sind als Privatbahnen entstanden, zu einer Zeit, als man den späteren Verkehrsaufschwung nicht voraussehen konnte. Deswegen wurden die Bahnhöfe unabhängig, ohne Rücksicht auf etwaige später wünschenswerte Verbindungen angelegt. Wenn auch im Laufe der Zeit eine Vereinigung zum Zwecke der Güterübergabe durch den Einbau von Verbindungsstrecken erfolgt ist, so ist doch von Einheitlichkeit nicht die Spur, alles ist auf die denkbar bescheidensten Ansprüche bemessen. Die Leistungsunfähigkeit einer derartigen ordnungslosen, in lauter engen und erweiterungsunfähigen Winkeln eingezwängten, das Gepräge des Veralteten unverkennbar aufweisenden Anlage ist in die Augen springend. Der Weltkrieg hat die Armseligkeit deutlich an den Pranger gestellt. Die Durchleitung von Militärzügen hat bis 24 Stunden gedauert, wobei nur eine geringe Anzahl von Zügen gleichzeitig befördert werden konnte. Während des Krieges wurden zwar Umfahrlinien für den Güterübergabeverkehr und der Verschiebebahnhof Breitenlee angelegt, um die über den Hauptzollamtsbahnhof führende Linie vom Güterverkehr zu entlasten, doch wurde dieser Zweck unvollkommen erreicht, wie über-

haupt der diesen Neuanlagen zu Grunde liegende Gedanke als veraltet zu bezeichnen ist. So ergibt sich für den Güterverkehr große Schwerfälligkeit und Leistungsunfähigkeit als Folge aller Mißstände, für den Personenverkehr Übelstände, welche nicht nur den Fernverkehr, sondern auch den Nahverkehr hemmen und damit die gesunde Stadtentwicklung lähmen und drosseln.

Wien liegt an einer Stelle, wo sich mehrere der von Natur aus gegebenen Hauptverkehrswege zwischen Westen und Osten, Norden und Süden von Europa treffen; selbst wenn man daran ginge, Wien künstlich durch Umgehungswege auszuschalten, könnte man solchen Versuchen mit Ruhe entgegensehen. Von den mannigfaltigen Bestrebungen, die Verhältnisse in den Großstädten befriedigend zu gestalten, wie sie in Deutschland zu beobachten waren, war hier keine Spur, die Entwicklung war sich selbst überlassen, so daß sich Mißstände ausbreiten konnten. Große Massen von Arbeitern, Bediensteten und Beamten müssen stumpf dahingleben, wenn die Verkehrsmittel unzureichend sind, so daß die große Masse in der Wahl der Wohnung unfrei und der Ausbeutung preisgegeben ist. Diese Zustände sind unhaltbar, und daher ist die Erörterung, wie abzuwehren wäre, auch jetzt zeitgemäß. Jeder, auch der Ärmste, soll sich seine Wohnung wählen können, wo es ihm am zuträglichsten erscheint. Dazu ist zeitgemäßer Ausbau der Verkehrsmittel erforderlich. Nur so wird der unerläßliche hohe Grad physischer und geistiger Volksgesundheit erreicht, welcher jetzt das wichtigste Erfordernis darstellt. Um befriedigende soziale Zustände zu schaffen, wird man trotz der ungünstigen Finanzlage vor großen Aufwendungen für Verkehrszwecke nicht zurückscheuen dürfen. Läßt sich auch der Zeitpunkt für die Verwirklichung der Bahnhofsanierung jetzt nicht bestimmen, so sollen doch die Studien gemacht werden, und insbesondere soll der erforderliche Grunderwerb schon jetzt erfolgen.

Zur Würdigung der sozialen Bedeutung der Wiener Bahnhoffrage sei darauf verwiesen, daß künftig der Pflege der Volksgesundheit allergrößte Bedeutung zukommt. Die vielseitige Aufgabe ist zu lösen durch die Rückkehr zur Natur! Daß Sonne und reine Luft wichtige Grundlagen der körperlichen Gesundheit sind, ist allbekannt, doch auch die seelische Gesundheit hängt innig davon ab, wie weit der veredelnde Einfluß der Natur gegeben ist. Auch die Masse des in den Großstädten zusammengepferchten Volkes hat Sinn für die Natur. Das wirksamste ist Schaffung von Bewegungsfreiheit durch wohlausgebildeten Lokalverkehr. Die Staatsbahnverwaltung führte nach der Verstaatlichung die Betriebe in den gewohnten Bahnen weiter und erwies sich als zu jeder Neuorientierung und Neuorganisation unfähig. Auch in den städtischen Körperschaften verhielt man sich ablehnend, da dort das Element der Hausbesitzer hemmenden Einfluß übte.

Um klares Urteil über die Wiener Nahverkehrsverhältnisse zu bekommen, wird es sich empfehlen, einen Blick auf die regelrechte Großstadtentwicklung zu werfen; das Abweichende und Schädliche in den Wiener Verhältnissen wird dann hervortreten. Es lassen sich drei Abschnitte unterscheiden. Der erste ist dadurch gekennzeichnet, daß der innere Verkehr von der elektrischen Straßenbahn klaglos bewältigt werden kann. Solange sich die Ausdehnung in mäßigen Grenzen hält, strenge Trennung in Geschäfts-, Wohnviertel usw. noch nicht vorhanden, die ganze Stadt also für Wohnungen verfügbar ist, besteht genügender Grad von Bewegungsfreiheit.

Wenn sich die Stadt vergrößert, tritt scharfe Scheidung in der Bestimmung der einzelnen Stadtteile ein, große Menschenmassen müssen Tag für Tag lange Wege von ihren Wohnungen in die Geschäfts- und Fabriksviertel zurücklegen. Wenn

dann der Verkehr allein von der Elektrischen bewältigt werden muß, entwickeln sich bald Mißstände, da sie dem Massenverkehr nicht gewachsen und zu langsam ist. Unter den heutigen Wiener Verhältnissen bedeuten längere Fahrten eine Qual. Wie es dabei unwürdig zugeht, ist allzu bekannt. Welchen Einfluß diese Zustände auf den Gemütszustand ausüben, wie demoralisierend das Bewußtsein, daß man mit Rücksichtslosigkeit am besten davonkommt, wirken muß, wie die Verbitterung gegen die vor allen diesen Mißständen gesicherten Klassen immer neue Nahrung bekommt, und wie jedes Vertrauen zu der öffentlichen Verwaltung vernichtet wird, ist in die Augen springend. Es ist selbstverständlich, daß man der Straßenbahn nach Möglichkeit ausweicht, und die elendesten und ungesündesten Wohnungen willkommen sind.

Sobald sich derartige Mißstände zeigen, soll mit der Organisation neuer Verkehrsmittel begonnen werden. Innerhalb eines Umkreises von etwa 20 km um die Stadt soll auf allen Eisenbahnstrecken lebhafter, dichter Lokalverkehr eingerichtet werden. Es werden sich dann neue Siedlungen, Villen- und Arbeiterkolonien bilden, ein Zwang, Wohnungen,

welche ungesund und zu teuer sind, nehmen zu müssen, wird nicht mehr bestehen, Selbstregelung durch Angebot und Nachfrage vorhanden sein. Es wird die Möglichkeit bestehen, Mißständen, sobald sie unerträglich werden, auszuweichen. Das Entstehen der Entlastungsortschaften wird gewissermaßen das selbsttätige Sicherheitsventil sein.

Nürnberg, erheblich kleiner wie Wien, besitzt einen Nahverkehr von 247 Zügen täglich. Früh, mittag und abends kann mit 15 bis 20 Lokalzügen in der Stunde gerechnet werden. So ist es jedermann möglich, seine Wohnung außerhalb der Stadt zu wählen.

Notwendige Voraussetzung sind leistungsfähige Bahnanlagen. Besonders wichtig ist der Zustand der Bahnhöfe; sie müssen einer beliebig dichten Zugfolge gewachsen sein. Zuerst wird man die gründliche Sanierung der Bahnhofverhältnisse vornehmen müssen, zweite Aufgabe ist die schnelle und bequeme Verteilung der Ankommenden über die ganze Stadt. Bei der Millionenstadt müssen hiefür zu den Straßenbahnen leistungsfähige Stadtbahnen dazukommen.

(Schluß folgt.)

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGESORDNUNG

der 22. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1919/20.

Samstag, den 17. April 1920, nachmittags 5 Uhr.

1. Beglaubigung der Verhandlungsschriften vom 6., 13. und 20. März.
2. Mitteilungen des Vorsitzenden.
3. Fortsetzung der Beratung über den Bericht des Zementausschusses betreffend Gutachten über die Erzeugung und Verwendung von Hochofen- und Eisenportlandzement in Deutschösterreich; Berichterstatter Sektionschef Ing. Dr. Haberkalt.
(Der Bericht liegt in der Vereinskanzlei zur Einsichtnahme auf.)
4. Antrag des Verwaltungsrates auf Abänderungen der Satzungen (Näheres an anderer Stelle); Berichterstatter Oberbaurat Ing. Emil Engel.
Hierauf Vortrag, gehalten von Oberst Ing. Theodor Brosch-Arenau: „Die Technik im Weltkriege“ (Lichtbilder).

TAGESORDNUNG

der ordentlichen Hauptversammlung.

Samstag, den 24. April 1920, nachmittags 5 Uhr.

1. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
2. Mitteilungen des Vorsitzenden.
3. Überreichung der Ehrenzeichen an die Vereinsjubilare Ing. Wilhelm Brückner, Inspektor Ing. Ludwig Gaßebner, Ing. Adolf Groß, Ing. Eduard Hasenörl, Oberstaatsbahnrat Ing. Emilian Kopecky, Inspektor Ing. Georg Nahlik, Ing. Markus Roth und Baurat Ing. Alexander Werner.
4. Wahl der zwei Vizepräsidenten (mit zweijähriger Geschäftsdauer).
5. Wahl von sechs Verwaltungsräten (mit zweijähriger Geschäftsdauer).
6. Beratung des am 17. April eingebrachten Antrages auf Abänderung der Vereinssatzungen; Berichterstatter Oberbaurat Ing. Emil Engel.
7. Bericht des Verwaltungsrates über die Vereinstätigkeit im Jahre 1919.
8. Bericht der Rechnungsprüfer über den Rechnungsabschluß für das Jahr 1919; Berichterstatter Ing. Wilhelm Aufrecht.
9. Voranschlag für das Jahr 1920; Berichterstatter Ing. Richard Pollak.
10. Wahl des Kasseverwalters (im Falle der Annahme der Satzungsänderungen auch Wahl des Kasseverwalter-Stellvertreters) für das Jahr 1920.
11. Wahl der Rechnungsprüfer für das Jahr 1920.
12. Bericht des Verwaltungsausschusses der Kaiser Franz Josef-Jubiläumsstiftung über das Jahr 1919.
13. Bericht über die Geschäftsgebarung des Ablösungsfonds.
14. Antrag des Verwaltungsrates auf Abänderung des § 2e der Geschäftsordnung des ständigen Klubausschusses; Berichterstatter Ing. Dr. Bernhard Merth.
15. Wahl der Schiedsrichter für das Jahr 1920.
16. Wahl in den ständigen Ausschuß für die Stellung der Techniker,

17. Wahl in den ständigen Ausschuß für die Ferialpraxis von Hörern technischer Hochschulen in Österreich.
18. Wahl in den ständigen Klubausschuß.

Hierauf Vorführung von Films aus der Sammlung der Fachgruppe für Photographie * und Reproduktionstechnik: 1. „Eine Fahrt auf der Vigiljochbahn“; 2. „Straßenbahnunfälle“.

Fachgruppe für Entwurf und Ausbau von Wasserkraftanlagen.

Dienstag, den 20. April 1920, nachmittags ½6 Uhr.

Fortsetzung des Vortrages von Oberbaurat Prof. Ing. Dr. Karl Söllner: „Über die Wasserkräfte Deutschösterreichs, ihren Ausbau und ihre wirtschaftliche Bedeutung“ (Lichtbilder).

Hierauf Wechselrede.

Nach den Vollversammlungen gemeinschaftliches Abendessen in den Klubräumen. Anmeldungen hiezu bis 5 Uhr nachmittags des vorhergehenden Tages in der Vereinskanzlei.

Ständiger Volksbildungsausschuß.

Volksbildnerkurs für Techniker.

Veranstaltet im Rahmen der „Freien Vereinigung für technische Volksbildung“.

- Beginn: Dienstag, 20. April, 6 Uhr, Kleiner Saal unseres Vereinshauses.
- 20., 21. und 23. April: „Das Volksbildungswesen, seine Probleme und seine Organisation“ (mit besonderer Rücksicht auf Österreich). (3 Vorträge.) Prof. Dr. Alfred Lassmann.
 27. und 28. April: „Der volkstümliche Vortrag vom psychologischen Standpunkte“. (2 Vorträge.) Reg. Rat Prof. Dr. Wilh. Jerusalem.
 30. April: „Das Problem der allseitigen Erfassung der Persönlichkeit“. Reg.-Rat Prof. Dr. Wilh. Jerusalem.
 4. Mai: „Ziele und Wege der technischen Volksbildung“. Baurat Ing. Gust. Ad. Witt.
 5. Mai: „Die gemeinerständliche Behandlung technischer Vortragsthemen“. Min.-Rat Ing. Josef Altmann.
 7. Mai: „Das Experiment im volkstümlichen Vortrag“. Universitäts-Prof. Dr. Anton Lampa.
 11. Mai: „Der Lichtbild- und Filmvortrag“. Dozent Baurat Ing. Dr. P. Schrott. — Bildung einer Arbeitsgemeinschaft.
Im Anschlusse an diese Vorträge Besichtigungen und Hospitierungen in der Urania, im Volksheim und im Technischen Museum.
Anmeldungen in der Vereinskanzlei von 9 bis 12 und 2 bis 7 Uhr. Regiebeitrag pro Teilnehmer 10 K für den ganzen Kurs. Teilnehmerzahl beschränkt!

Persönliches.

Ing. Franz Kotschi wurde an der Technischen Hochschule in Wien zum Doktor der technischen Wissenschaften promoviert.

Inhalt:

Darstellung von Schaubildern nach der Theorie Deiningers mit Hilfe eines Schaubildmaßstabes. Von Ing. Georg Rupprecht 121 —
 Bücherschau 124 — Jahresbericht des Verwaltungsrates an die ordentliche Hauptversammlung 124 — Vereinsangelegenheiten 127 —
 Geschäftliche Mitteilungen des Vereines 127 — Persönliches 128.

Darstellung von Schaubildern nach der Theorie Deiningers mit Hilfe eines Schaubildmaßstabes.

Von Arch. Ing. Georg Rupprecht.

Am 15. April 1914 hielt Oberbaurat Julius Deininger in der Zentralvereinigung österr. Architekten einen Vortrag, in welchem er eine neue Theorie der malerischen Perspektive darlegte. Damit hatte er mit der veralteten Glastafeltheorie gebrochen und gab für seine neue Theorie folgende Definition: „Das perspektivische Bild eines Objektes ist die vom Auge vorgenommene zentrale Projektion des Objektes auf eine Kugelfläche, in deren Mittelpunkt sich das Auge befindet.“ Durch Abwicklung dieses Bildes auf der Kugelfläche in die Ebene erhält man dann ein Schaubild, welches dem wirklichen Schaubild ungleich näher kommt, als die starren Bilder der Glastafeltheorie, unbeschadet, daß die Kugelfläche keine abwickelbare Fläche ist.

Zur bequemen Übertragung der Projektion auf der Kugelfläche in die Zeichenebene hat Oberbaurat Deininger Perspektivraster veröffentlicht, welche in zwei oder mehreren Blättern, als Grundriß- und Schaubildnetze hergestellt sind. In den Rastern sind zwei Scharen von Kurven dargestellt, deren analytische Beziehungen später erörtert werden sollen.

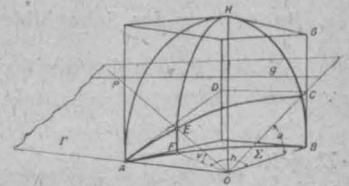
Der Vorgang bei der Anfertigung eines Schaubildes bei Benützung des Deininger-Rasters ist kurz folgender: Auf einem durchscheinenden Papier, das auf die Raster aufzulegen ist, wird zuerst bei Benützung des Grundrißrasters der perspektivische Grundriß des Objektes aufgetragen, woraus sich die Lote der entsprechenden Punkte des perspektivischen Bildes ergeben. Hierauf sind durch eine Konstruktion die perspektivischen Höhen der einzelnen Punkte zu bestimmen und auf den Loten aufzutragen. Die so erhaltenen Punkte werden dann durch die zugehörigen Kurven der im Schaubildraster angegebenen Kurvenscharen verbunden, wodurch sich das Schaubild des Gegenstandes ergibt.

Durch Verwendung des nachstehend angegebenen Schaubildmaßstabes wird die Darstellung der Schaubilder nach der Deininger-Theorie wesentlich vereinfacht, da die Anfertigung eines perspektivischen Grundrisses entfällt und die Bestimmung der perspektivischen Höhen in einer bedeutend einfacheren und sicheren Art möglich ist. Auch gibt dieser Maßstab die Möglichkeit, Schaubilder nach der Deininger-Theorie ohne Benützung des Rasters rasch und genau darzustellen, wodurch auch die Einschränkung, nur auf durchscheinendem Papier zeichnen zu müssen, beseitigt erscheint. Sonstige für das praktische Zeichnen in Betracht kommenden Vorteile des Schaubildmaßstabes sollen später, nach der Besprechung seiner praktischen Anwendung, beleuchtet werden.

Zunächst seien die analytischen Betrachtungen angegeben, die zur Konstruktion des Schaubildmaßstabes führen. Nach der Deininger-Theorie wird das Schaubild eines Punktes in der Weise dargestellt, daß das Längenmaß des Winkels, welchen der diesem Punkt zugehörige Sehstrahl mit der Horizontalebene einschließt (vertikaler Schwinke v) die Höhe dieses Punktes über dem Horizont ergibt. Die horizontale Entfernung eines Schaubildpunktes von einem anderen ist gegeben durch das Längenmaß jenes Winkels, den die beiden vertikalen Ebenen einschließen, welche durch die zu diesen Punkten gehörenden Sehstrahlen gelegt werden. (Horizontaler Schwinke h .)

Die Sehstrahlen für alle Punkte einer Geraden liegen in einer Ebene, welche die Bildkugel nach einem Großkreis schneidet, da sie durch den Kugelmittelpunkt geht. Eine solche Ebene ist in Abb. 1 dargestellt als die Ebene Γ , welche die Gerade g enthält. Diese Ebene Γ , schließt mit der horizontalen Ebene Σ , die die Kugel mit dem Mittelpunkt O nach einem Großkreis schneidet, den Winkel $COB = \sphericalangle a$ ein. Die durch den Sehstrahl des Punktes P gelegte vertikale Ebene schneidet die Kugel ebenfalls nach einem Großkreis und bildet mit der vertikalen Hauptebene $OBGH$, die normal zur Geraden g gewählt wurde, den Winkel h .

Abb. 1

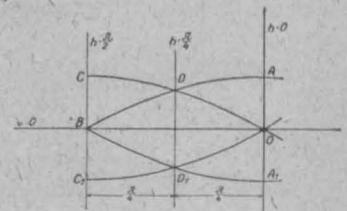


Durch den Schnitt dieser drei Großkreise entsteht das bei F rechtwinkelige sphärische Dreieck AEF , in welchem die Katheten AF und FE die für die Übertragung in das Schaubild des Punktes E , welcher die Bildspur des Punktes P ist, notwendigen Koordinaten bilden. Ihre Beziehung zum Neigungswinkel a der Ebene ist ausgedrückt in der Gl. $\tan v = \cos h \cdot \tan a$, d. i. nun die Gl. jener Kurve, die man erhält, wenn man die Schaubilder aller Punkte der Geraden g darstellt, dadurch, daß man die abgewinkelten Winkelmaße der Bildspuren aller ihrer Punkte in die Zeichenfläche überträgt. Die Gl. des Schaubildes einer Geraden f , die normal auf die Gerade g und somit parallel zur vertikalen Hauptebene ist, ergibt sich analog in der Form $\tan v = \sin h \cdot \tan a$.

Diese beiden Arten von horizontalen Geraden, die aufeinander senkrecht stehen, kommen nebst den vertikalen Geraden bei architektonischen Objekten am häufigsten vor und Oberbaurat Deininger hat die Schaubilder dieser zwei horizontalen Geraden in seinem Raster durch die zwei Systeme von Kurven dargestellt.

Bei der Darstellung des Schaubildes einer vertikalen Geraden ergeben sich die Abszissen eines jeden ihrer Punkte (der Winkel h) in der gleichen Größe, nach der Gl. $h = \text{konstant}$, das Schaubild ist eine Lotrechte. In Abb. 2 sind schematisch die Schaubilder der früher besprochenen horizontalen Geraden g und f dargestellt, wobei die kennzeichnenden Punkte, Schnitte mit der Abszissen- und Ordinatenachse und die Schnittpunkte der zwei Kurvensysteme selbst und die Neigungen der Tangenten leicht aus den Gl. abzuleiten sind.

Abb. 2



Die Tangente an die Kurve im Punkte O schließt mit der Abszissenachse denselben Winkel ein, wie die durch die horizontale Gerade und den Kugelmittelpunkt gelegte Ebene mit der horizontalen Ebene einschließt.

Der Schnittpunkt der beiden Schaubilder der Geraden f und g , also der Schnittpunkt der Kurven $\tan v = \cos h \cdot \tan a$ und $\tan v = \sin h \cdot \tan a$, unter der Voraussetzung, daß die beiden Geraden denselben Abstand vom Kugelmittelpunkt

und die gleiche Höhe über oder unter dem Horizont besitzen, d. h., daß den beiden Geraden das gleiche a entspricht, ergibt sich aus der Bedingung $\cos h = \sin h$ mit den Koordinaten $h = \frac{\pi}{4}$ und $v = \frac{1}{2} \sqrt{2} \tan a$.

Aus Abb. 2 ist zu ersehen, daß die Schaubilder horizontaler, aufeinander senkrecht stehender Geraden, die gleich weit vom Auge und gleich hoch über oder unter dem Horizont liegen, symmetrisch sind zu den Achsen $v=0$ und $h=0$ und in den Feldern $h=0$ bis $h = \pm \frac{\pi}{2}$ in der Vertikalen $h = \frac{\pi}{4}$ eine Symmetrieachse haben.

Systeme von aufeinander senkrecht stehenden wagrecht Geraden, die mit der vertikalen Hauptebene den Winkel h , bzw. $90^\circ - h$ einschließen, haben die gleichen Schaubilder wie die vorher besprochenen Geraden f und g , bezogen auf ein Achsenkreuz, welches mit dem früheren Achsenkreuz den Winkel h , bzw. $90^\circ - h$, einschließt.

Darstellung des Schaubildes eines Punktes P (Abb. 3).

Es sei P' der Grundriß des Punktes P , H sein Abstand von der Horizontebene und M der Mittelpunkt der Kugel.

Nun wird die erste Projektion von P mit M verbunden und diese Verbindungsgerade mit dem Kreisbogen zum Schnitt gebracht, wodurch man den Schnittpunkt P_k erhält. Die Gerade MP_k schließt mit der vertikalen MN einen Winkel h ein, dessen Bogen $P_k N$ in seiner abgewickelten Länge die Abszisse des Schaubildpunktes P_s bildet. Die Ordinate des Punktes P_s wird folgenderweise ermittelt: Man trägt bei M den Winkel a auf, indem man von P' die Normale auf MN fällt und dann $\overline{AB} = H$ macht. Für den Halbmesser $r=1$ ist $\overline{NF} = \tan a$, $\overline{MC} = \cos h$ und folglich $\overline{CD} = \frac{\overline{NF} \cdot \overline{MC}}{\overline{MN}} = \tan a \cdot \cos h = \tan v$. Der dem Winkel v

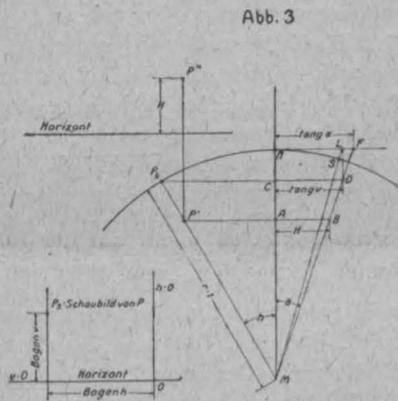


Abb. 3

entsprechende Bogen ist NS , welcher in seiner Abwicklung die Ordinate des Punktes P_s bildet, wodurch nun das Schaubild des Punktes P festgelegt ist. Es zeigt sich, daß es sich dabei am Ende um die Bestimmung der Länge von Bogen handelt, was nun mit dem in Abb. 4 ange-

Abb. 4



benen Maßstab auf einfache Art möglich ist. Die auf dem Kreisabschnitt des Maßstabes aufgetragene Teilung ist eine Zentimeterteilung, mit welcher man in der Lage ist, jeden der Bogen h zu messen, worauf die gefundene Länge mit einem Zentimetermaßstab als Abszisse von dem Nullpunkt O aus im Schaubild aufzutragen ist. Dadurch erhält man das Lot des Schaubildpunktes.

Die auf der Geraden des Maßstabes aufgetragene Teilung ermöglicht es, durch Abmessen der $\tan v$ unmittelbar die im Zentimetermaß ausgedrückte Länge des zugehörigen Bogens NS zu finden und dieselbe dann auf dem Lot des Schaubildpunktes als Ordinate aufzutragen und somit den

Schaubildpunkt festzulegen. Die Teilung des geraden Maßstabes ergibt sich aus folgendem: Wenn man auf einem Bogen vom Halbmesser $r=30\text{ cm}$ 1 cm aufträgt, entspricht diesem 1 cm langen Bogenabschnitt ein Winkel von $1^\circ 54' 36''$, mit der Tangente 1.0004 cm . Einem 2 cm langen Bogenabschnitt entspricht ein Winkel von $3^\circ 49' 11''$ mit der Tangente 2.0029 cm u. s. f. Die Tangentenmaße werden nun auf die Gerade aufgetragen und mit den den Bogenabschnitten entsprechenden fortlaufenden Maßzahlen bezeichnet, so daß z. B. zu einer Tangente, welche eine mit diesem Maßstab gemessene Länge 12 hat, ein Bogen mit der abgewickelten Länge 12 cm gehört.

Der Halbmesser des Schaubildmaßstabes wurde unter Beibehaltung der Annahme von Oberbaurat Deininger hinsichtlich des Größenverhältnisses des Schaubildes gewählt. Es liefert der Schaubildmaßstab bei einem Halbmesser von 15 cm Schaubilder, die in $\frac{1}{200}$ ihrer natürlichen Größe erscheinen, einem Halbmesser von 30 cm entspricht ein Schaubild in $\frac{1}{100}$ und einem von 60 cm ein Schaubild in $\frac{1}{50}$ seiner natürlichen Größe. Als bequem verwendbare Maßstäbe kommen aber hauptsächlich nur die beiden erstgenannten in Betracht, von denen sich der Maßstab mit dem Halbmesser von 15 cm als Taschenmaßstab verwenden läßt.

Darstellung des Schaubildes einer zur Abszissenachse parallelen Geraden g (Abb. 5).

Es sei g' die erste Projektion der Geraden g , H ihr Abstand von der Horizontebene. Man wählt den Standpunkt M , zieht MN normal zu g' und beschreibt mit dem Halbmesser $R=15$ einen Kreisbogen. Dann verbindet man die Punkte $1', 2', 3'$ und $4'$ mit M , bringt die Verbindungsgeraden zum Schnitt mit dem Kreisbogen und erhält so die Punkte $1_k, 2_k, 3_k$ und 4_k . Von N aus werden die Bogenlängen mit dem Bogenmaßstab gemessen und die Maßzahlen in einem

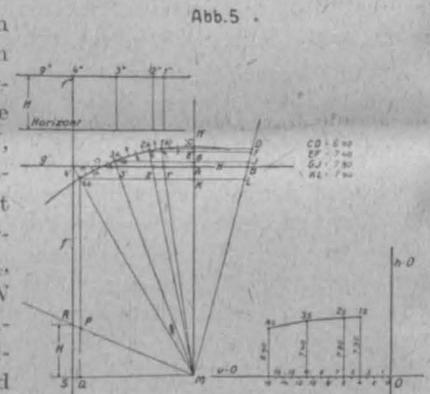


Abb. 5

rechtwinkligen Achsenkreuz von dem Punkte O aus im gleichen Sinne aufgetragen, wodurch man die Lote der Schaubildpunkte $1_s, 2_s, 3_s$ und 4_s findet. Darauf wird g' über A hinaus verlängert, $\overline{AB} = H$ aufgetragen und B mit M verbunden. Auf den von den Punkten $1_k, 2_k, 3_k$ und 4_k auf die Geraden MN gefällten Normalen schneiden die Geraden MN und MD die Strecken $\overline{CD} = 7.90$, $\overline{EF} = 7.80$, $\overline{GJ} = 7.40$ und $\overline{KL} = 6.90$ ab, welche Maßzahlen mit dem Tangentenmaßstab ermittelt wurden, und, in Zentimeter in einem Achsenkreuz aufgetragen, die Ordinaten der Schaubildpunkte darstellen. Durch Verbindung dieser so gefundenen Punkte erhält man das Schaubild der Geraden g , welche sich als die Kurve $\tan v = \cos h \cdot \tan a$ darstellt.

In derselben Weise kann das Schaubild der Geraden f dargestellt werden, die normal zur Abszissenachse ist, u. zw. erscheint es als die Kurve $\tan v = \sin h \cdot \tan a$. Es sei hier aber bloß das Schaubild eines Punktes von f , z. B. des Punktes 4 dargestellt, welcher gleichzeitig auch der Geraden g angehört: Man errichtet in M die Normale auf MN und bringt sie zum Schnitt mit f' . Von diesem Schnittpunkt S wird $H = SR$ aufgetragen und R mit M verbunden, worauf dann die Lotrechte in 4_k mit MR zum Schnitt gebracht wird. \overline{PQ} ergibt dann die Ordinate des Schaubildpunktes 4_s in derselben Größe wie \overline{KL} .

Darstellung des Schaubildes eines Gegenstandes mittels des Schaubildmaßstabes (Abb. 6).

Nachstehend sei eine Anleitung für die Darstellung des Schaubildes mit Hilfe des Schaubildmaßstabes angegeben, für das von Oberbaurat Deininger in seiner „Anleitung“ gewählte Beispiel.

Der orthogonale Grundriß des Gegenstandes wird auf ein Zeichenblatt aufgelegt, auf welchem dann die erforderliche Konstruktion durchgeführt wird. Auf einem anderen Blatte, das ein beliebiges, also auch undurchsichtiges Papier sein kann, wird unabhängig von dem Grundriß das Schaubild aufgetragen, welches man frei von Konstruktionslinien erhält.

Der Aufriß des Gegenstandes wird bloß zum Abgreifen der Höhen verwendet und kann an einer beliebigen Stelle aufgelegt werden.

Man wählt nach dem Auflegen des orthogonalen Grundrisses den Standpunkt M und zieht parallel

zu einer der beiden Hauptrichtungen, hier die Richtung gf , die Gerade MN . Dann verbindet man die äußersten Punkte des Grundrisses e' und g' mit M und trägt auf diesen Strahlen von M aus den Halbmesser des Bogens, der auf der Geraden des Maßstabes durch eine zwischen den Teilstrichen 23 und 24 sich befindliche Marke bezeichnet ist, auf. Durch diese beiden so gefundenen Punkte zeichnet man hierauf den Bogen in einer solchen Länge auf das Blatt, daß die äußersten Punkte des Grundrisses noch von M aus auf den Bogen projiziert werden können. Einen von den auf den Bogen projizierten Punkten, hier z. B. den Punkt g_k , wählt man als Nullpunkt, von welchem aus die einzelnen Bogenlängen zu messen sind. Diesen Punkt g muß man auch im Schaubild als Nullpunkt festlegen, von dem aus dann die ermittelten Abszissen im entsprechenden Sinne aufgetragen werden. Die Annahme des Horizontes im Schaubild ist eine beliebige. Im vorstehenden Beispiel wird der Horizont so angenommen, daß er mit der Sockeloberkante zusammenfällt.

Nun projiziert man von M aus z. B. den Punkt f' auf den Kreisbogen und erhält dadurch den Punkt f_k . Die mit dem Bogenmaßstab gemessene Bogenlänge $g_k f_k$ wird jetzt mit einem Zentimetermaßstab im Schaubilde von dem gewählten Punkte g aus aufgetragen, wodurch man das Lot des Schaubildpunktes erhält. Da in diesem Falle der Punkt f im Horizont liegt, so bekommt man durch Auftragen der Abszisse sofort den Schaubildpunkt. Derselbe Vorgang ist bei der Bestimmung der Schaubildpunkte e, a, b und c einzuhalten.

Nun bestimmt man den Schaubildpunkt b_1 , dessen Lot (Ordinatenlage) gegeben ist durch die vorherige Bestimmung des Punktes b . Die Größe seiner Ordinate wird folgenderweise ermittelt: Man verlängert die Gerade $a'b'$, welche normal zur Geraden MN ist, und bringt sie mit dieser zum Schnitt. Vom Schnittpunkte x aus trägt man auf der Verlängerung von $a'b'$ die aus dem Aufriß abgegriffene Höhe $H_1 = xy$ auf und verbindet den Punkt y mit M . Von dem Punkte b_k , der sich auf dem Kreisbogen befindet, fällt man

hierauf die Normale auf MN , welche den Strahl My in b_0 und die Gerade MN in b_1 schneidet.

Mittels des Tangentenmaßstabes wird die Länge $b_0 b_1$ gemessen und die der gefundenen Maßzahl entsprechende Zahl von Zentimetern im Schaubilde vom Horizont aus im entsprechenden Sinne, also hier nach aufwärts, aufgetragen, dadurch ist der Schaubildpunkt b_1 festgelegt. Auf dieselbe Weise wird auch der Schaubildpunkt a_1 ermittelt und vielleicht noch ein oder zwei Zwischenpunkte, wodurch die Schaubildkurve von a_1 bis b_1 in ihrem Verlauf festgelegt ist.

Bei Gegenständen von geringer Längenausdehnung kann man von der Bestimmung von Zwischenpunkten ohne weiteres absehen und die einzelnen Punkte geradlinig verbinden, da die Kurven von der Geraden nur fast unmerklich wenig abweichen.

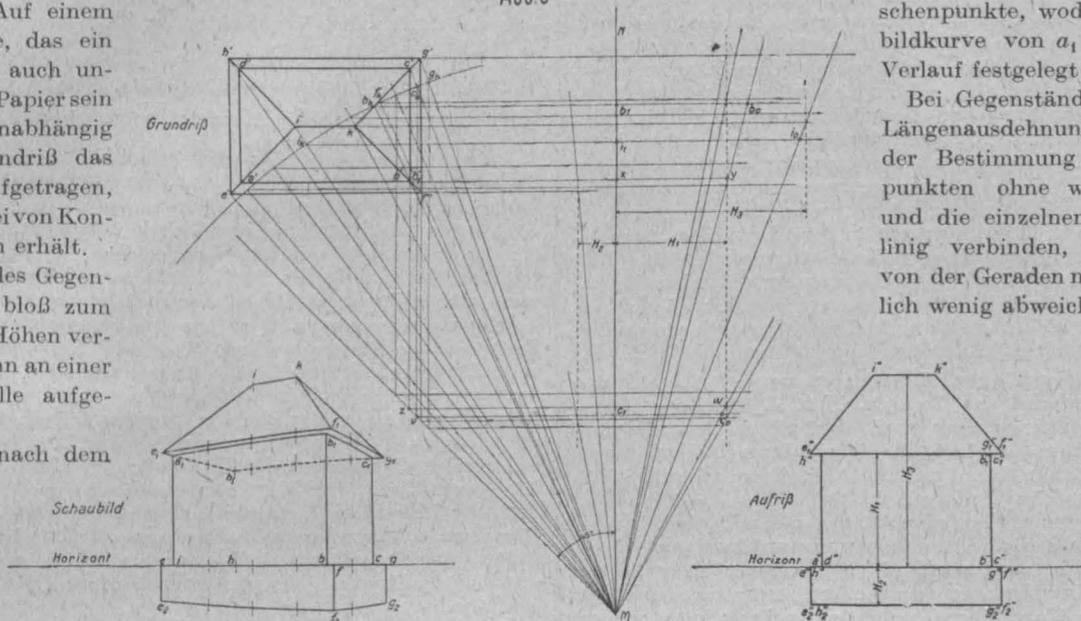
Die Ermittlung des Schaubildpunktes c_1 geht zurück auf die in Abb. 5 angegebene Konstruktion. Man kann aber das

neuerliche Auftragen der Höhe und das Zeichnen der Vertikalen, welche nicht mit der Reißschiene gezogen werden können, vermeiden, wenn man von M aus einen gegen MN unter 45° geneigten Strahl zieht, $b'c'$ bis zum Schnitt mit demselben verlängert und von dem Schnittpunkte z aus die Normale auf MN fällt. Die im Abstand H parallel zu MN gestrichelt gezeichnete Gerade wird von ihr im Punkte w geschnitten, welcher dann mit M verbunden wird. Darauf zieht man durch den Punkt c_k eine Vertikale, bringt sie ebenfalls zum Schnitt mit der Geraden unter 45° und die Normale auf MN durch diesen Schnittpunkt v wieder zum Schnitt mit Mw . Die dadurch abgeschnittene Strecke $c_0 c_1$ wird mit dem Tangentenmaßstabe gemessen und die dabei gefundene Maßzahl in Zentimetern auf dem Lot des Schaubildpunktes e vom Horizont aus nach aufwärts aufgetragen.

Aus der vorher angeführten Art der Bestimmung von Schaubildpunkten kann auch die Darstellung der Schaubilder von ebenen und räumlichen Kurven abgeleitet werden. Es ist auch der Schaubildmaßstab mit dem Halbmesser $R = 30\text{cm}$ in Verbindung mit dem Deininger-Raster zu verwenden, woraus sich gegenüber der alleinigen Verwendung des Rasters wesentliche Vereinfachungen ergeben, u. zw. erübrigt es sich, einen perspektivischen Grundriß zu zeichnen und außerdem ist die Bestimmung der perspektivischen Höhen (Ordinaten der Schaubildpunkte) in einfacher Weise möglich und liefert genaue Ergebnisse.

Wenn es vielleicht nicht gelungen sein sollte, in dieser angestrebte kurzen Fassung, welche eine Besprechung der Kreisbilder und die Beziehung dieser Methode zur Glastafeltheorie nicht zuließ, die praktische Verwendbarkeit des Schaubildmaßstabes auch für jene Kreise überzeugend darzutun, denen die geistreiche Theorie Deiningers bis jetzt noch nicht bekannt geworden ist, so wird ein Versuch an einem einfachen Beispiel leicht erkennen lassen, daß dieser Schaubildmaßstab, welcher in absehbarer Zeit erscheinen wird, ein beträchtliches Hilfsmittel für das praktische Perspektivzeichnen bedeutet.

Abb. 6



Bücherschau.

16.187 **Der moderne Baustil.** Von Dr. Ing. Eugen Ehmann. 93 S. (20×13 cm), Stuttgart 1919. Julius Hoffmann (Preis M. 5).

Den Stilbegriff in knappe Worte zu fassen ist eine nicht leichte Aufgabe. Der Verfasser nimmt die Lösung der Frage wissenschaftlich vor und geht vom Grundrisse aus. Er erörtert einige Grundrisfformen von Werken neuzeitlicher deutscher Meister und teilt deren Anordnungen in Gruppen. Die Durchführung der Bauwerke betreffend, fordert er, daß die neuen Baustoffe und Herstellungsarten einen berechtigten Einfluß auf die Formgebung haben müssen und dementsprechend unter anderem die Stützen vorwiegend zu betonen sind im Gegensatze zu den Decken, die ihres verringerten Gewichtes wegen dieses auch zur Schau tragen müssten. Er stellt zugehörige Verhältniszahlen an alten sowie an neueren und neuesten Bauwerken, die an denselben sich wiederholen, fest. Diese tragen zum wohlthuenden Zusammenklänge der Teile bei. An die ernste eingehende Arbeit fügt der Verfasser seine Ansichten über die Kunstbestrebungen der Gegenwart, die er mit Recht als trostlos bezeichnet. Bei den allermeisten neueren Bauwerken sind die Bedingungen zur Entfaltung künstlerischer Art so ungünstig, daß für die stilistische Betrachtung trotz der Überfülle an neueren Bauwerken nur wenig brauchbares Material zu finden ist. Der Verfasser verspricht sich erst durch Hebung der seelischen Eigenschaften unseres Volkes eine Besserung der Kunstzustände und eine erkennbare Stilrichtung, für welche wohl Anfänge vorhanden sind, aber noch die eigentlichen Grundlagen fehlen. K.

15.852 **Sammlung Vieweg. Tagesfragen aus den Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik.** Heft 41/42 (Doppelheft). Erzwungene Schwingungen bei veränderlicher Eigenfrequenz und ihre technische Bedeutung. Von Georg Duffing. 134 S. (22×24 cm) mit 23 Abb. Braunschweig 1918, Friedr. Vieweg & Sohn (Preis geh. M. 5).

Die Anregung zur vorliegenden Studie gaben Beobachtungen an Maschinen, die periodischen Bewegungszustände an diesen sind schon seit Jahren Gegenstand eingehendster theoretischer Untersuchungen. Der Verfasser war bemüht, streng mathematisch mit Benützung des Weges über die elliptischen Funktionen zu den Gesetzen der allgemeinen erzwungenen Schwingung zu gelangen, mußte sich jedoch infolge der großen Schwierigkeiten, auf dem rein mathematischen Wege mit schrittweisen Annäherungen und Kontrollversuchen behelfen. Das Buch behandelt die harmonische und pseudoharmonische Schwingung, Versuche, den Einfluß der Dämpfung, die Stabilität der Bewegung sowie die technische Bedeutung der pseudoharmonischen Schwingung. Jenen Fachgenossen, die sich für diese sehr zeitgemäßen und schwierigen wissenschaftlichen Fragen interessieren, sei diese Schrift zum Studium warm empfohlen. Ing. Dr. A. Hasch

15.863 **Die Berechnung der Biegungs- und Torsionsfedern.** Bearbeitet von Ing. W. Gerolsky. 124 S. (22×14,5 cm) mit 47 Abb. und 44 Tab. Frankfurt a. M.-West 1918, Joh. Hammel (Preis geh. M. 6).

Zweck des Buches ist, an Hand eines für die Praxis reichlichen Tabellenmaterials dem Konstrukteur zu ermöglichen, eine am besten passende Schraubenfeder sofort zu bestimmen. Weiters finden sich reichliche Angaben, über die Fachliteratur des Gebietes. Der Inhalt gliedert sich in einen allgemeinen Teil, behandelt Biegungsfedern (gerade, zusammengesetzte, gewundene) und Drehungsfedern (gerade, gewundene), wobei insbesondere die Berechnungen der praktisch wichtigen zylindrischen Schraubenfedern mit Kreisquerschnitt weiten Raum einnehmen. Zahlreiche Rechnungsbeispiele erleichtern die erforderlichen Berechnungen. Das Buch kann den Konstrukteuren empfohlen werden.

Ing. Dr. A. Hasch.

16.217 **Technische Gesteinskunde.** Von Ing. J. Stinj. IX + 335 S. (17×12 cm), 27 Abb. Wien 1919. Waldheim-Eberle A. G. (Preis geb. 12 K).

Hiemit erscheint über die technisch wichtigsten Gesteine ein handliches Taschenbuch für ober- und unterirdische Exkursionen. Außer der eigentlichen Gesteinskunde sind die technisch-wichtigen Verhältnisse der Gesteine ausführlich behandelt, darunter auch die Absonderungs- und Bewegungsflächen. Die große Fülle des gesammelten praktischen Stoffes läßt es entschuldbar erscheinen, wenn einige Ungenauigkeiten oder auch etwas zu weit gegangene Verallgemeinerungen mit unterlaufen, die aber der Güte des Buches keinen Eintrag machen. Ob sich der Kalksandesstein (Leithakalk, Mannersdorferstein usw.) beispielweise bei den schwierigen Ausbesserungsarbeiten im drückenden „Bukowotunnel“ sehr bewährte“ muß sich eigentlich erst später zeigen; in Wien hat er oft schon nach 20 Jahren in gewöhnlichen Hochbauten mehr als bedauerliche Schäden gezeigt (St. Stephan, Votivkirche, Opèr usw.); Die Beurteilung der Wetterbeständigkeit im Steinbruche gibt nach der heutigen Erkenntnis viel zu geringe Anhaltspunkte. Wann und unter welchen Bedingungen „Ton“ wirklich „quillt“ statt auftreibt und „rutscht“ ist noch sehr wenig sicher erforscht und hat der Referent in verschiedenen seiner Arbeiten darauf hingewiesen. Vinzenz Pollak.

11.561 **Der Eisenbetonbau.** Von Karl Rößle. 2. Aufl. Neubearbeitet von dipl. Ing. O. Henkel. 146 S. (16×11 cm) mit 73 Abb. Berlin-Leipzig 1919. G. J. Göschen (Preis in Kriegseinband M 1'80).

Das Büchlein der beliebten „Sammlung Göschen“, Nr. 349, erscheint in 2. Aufl. Der erste von den 3 Abschnitten, in die gegliedert so ziemlich alles Grundsätzliche dieses Wissensgebietes abgehandelt wird, enthält „Allgemeines über Beton und Eisenbeton“. Der zweite Abschnitt erläutert in großen Zügen die Theorie. In 3. Abschnitte wird das Anwendungsgebiet des Eisenbetons im Hochbau als auch bei Ingenieurbauten besprochen. Das gut ausgestattete Bändchen ist ein trefflicher Leitfaden für solche, welche sich über das Wesen der viel verbreiteten Bauweise im allgemeinen unterrichten wollen. r.

Jahresbericht des Verwaltungsrates an die ordentliche Hauptversammlung

am 24. April 1920.

Der Verwaltungsrat legt hiemit, den Satzungen entsprechend, den Bericht für das Jahr 1919, das 71. seit der Gründung des Vereines, vor.

Am 31. Dezember 1918 hatte der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein 3539, darunter 11 korrespondierende Mitglieder; seither wurden uns 56 Mitglieder durch den Tod entrissen, 52 traten aus dem Vereine aus, wogegen 328 Neueintritte erfolgten, so daß der Verein am 31. Dezember 1919 3759 Mitglieder, darunter 11 korrespondierende zählte. Von den 3759 Mitgliedern haben 2416 oder 64 % ihren Wohnsitz in Wien.

Den Mitgliedsbeitrag haben im Berichtsjahre 24 Mitglieder abgelöst. Von den bis 31. Dezember 1919 dem Ablösungsfonds beigetretenen 373 Mitgliedern erfreuen sich noch 211 der dadurch erworbenen Rechte.

Einer vom Vereine stets vorangestellten Pflicht nachkommend, gedenken wir nun jener Kollegen, die der Verein im Berichtsjahre durch den Tod verloren hat; es sind dies: Oberinspektor Ing. Karl Bauer, Baurat Ing. Wenzel Benesch, Sektionschef Ing. Dr. Franz Berger, Werksdirektor Ing. Josef Breuer, Ing. Emil Cavallar, Ing. Martin Dauser, Direktor Ing. Dr. Richard Dirmoser, Ing. Dr. Philipp Ehrlich, Ing. Gustav Ernst, Ing. Gustav Faehndrich, Ing. Alois Feyrer, Ing. Johann Finetti, Oberbaurat Ing. Franz Florian, Ing. Gustav Genz, Major Franz Grünebaum, Oberinspektor Ing. Franz Grundner, Rechnungsrat Ing. Michael Gschwandner, Stadtbaumeister Friedrich Gutmann, Baurat Ing. Dr. Franz Haberkorn, Oberstaatsbahnrat Ing. Josef Haninczak, Ing. Josef Robert Hardy, Ing. Friedrich Heinrich,

Oberbaurat Architekt Hermann Helmer, Ing. Johann Hopf, Hofrat Ing. Vinzenz Jahoda, Architekt Wilhelm Jelinek, Ing. Karl Jerusalem, Sektionschef Ing. Adolf Kaisler, Direktor Ing. Josef Kleinpeter, Ing. Paul Klunzinger, Ing. Hugo Kraupa, Generaldirektor Ing. Paul Kupelwieser, Oberbaurat Ing. Wilhelm Lehner, Ing. Michael Leitner, Ing. Wilhelm Libal, Professor Dr. Eduard Lippmann, Ing. Julius Löhlein, Direktor Ing. Adolf Maller, Kommerzialrat Johann Oesterreicher, Betriebsdirektor Ing. Alois Peithner, Hofrat dipl. Ing. Ludwig Petschacher, Hofrat Ing. Franz Pösch, Maschinenoberkommissär Ing. Ludwig Schapira, Ing. Viktor Schiedebaum, Direktor Ing. Josef Schüb, Ing. Rudolf Stein, Ing. Alexander Steiner, Feldmarschalleutnant Ing. Franz Stejnar, Baurat Architekt Karl Stephan, Inspektor Ing. Ludwig Steyrer, Ing. Florian Tentschert, Patentanwalt Ing. Wasa Theodorovic, Kommerzialrat Ing. Max Thury, Minister a. D. Ing. Dr. Ottokar Trnka, Sektionschef Ing. Dr. Karl Webern, Baurat Ing. Franz Wejmola.

Unser Verein hielt im Berichtsjahre 29 Wochenversammlungen (darunter eine ordentliche Hauptversammlung, 2 außerordentliche Hauptversammlungen sowie 8 Geschäftsversammlungen), 32 Versammlungen der Fachgruppen und 324 Sitzungen der verschiedenen Ausschüsse ab. Ferner fanden 29 Verwaltungsratssitzungen statt.

Über die bemerkenswertesten Aktionen des Vereines sowie die wesentlichen Ereignisse im Vereinsleben hat das Präsidium stets in der nächstfolgenden Vollversammlung Näheres berichtet und sind die bezüglichen Mitteilungen in der „Zeitschrift“ bereits erschienen

Dennoch seien im nachfolgenden die wichtigeren Arbeiten des Vereines ihrem Gegenstande nach kurz aufgezählt:

Aufstellung von neuen Bestimmungen für die Prüfung und Lieferung von Portlandzement, von Leitsätzen für die Ausführung von Hohlmauern aus Betonsteinen, von Normen für die Ausführung von Leichtbauten; Herausgabe des Berichtes des Trägertypen-Ausschusses; Begutachtung des Vorprojektes für die Ausgestaltung der Wiener Technischen Hochschule; Neuregelung der vom Vereine herausgegebenen Honorartarife für Ingenieure und Architekten.

Weiters wurde in einer Reihe von Eingaben an die Staatsämter zu den wichtigsten, die Technikerschaft berührenden Tagesfragen Stellung genommen. Von diesen Stellungnahmen seien die folgenden hervorgehoben: für die Nutzbarmachung freigelegener öffentlicher Gebäude zu Zwecken eines Studentenheimes für Wiener Techniker, für die Verwendung von Ingenieuren bei der Sachdemobilisierung, für die Beibehaltung eines eigenen Staatsamtes für öffentliche Arbeiten anlässlich der Zusammenlegung von Staatsämtern, für die Wahl von Ingenieuren und Architekten in die öffentlichen Vertretungskörper, für die Besserstellung der Konstrukteure und Assistenten an den Technischen Hochschulen, gegen die Veräußerung österreichischen Kunstbesitzes an das Ausland, gegen die Wegnahme von Kunstwerken durch ausländische Militärmissionen, gegen die Anforderung kunsthistorisch bedeutender Bauten für Nutzzwecke, für die Gewährung der Arbeitslosenunterstützung an stellenlose Kollegen, für die Verwendung von österreichischen Ingenieuren und Architekten beim Wiederaufbau in Nordfrankreich und Belgien, für die Benennung von Straßen und Plätzen nach hervorragenden Technikern, für die Heranziehung von freischaffenden Architekten zu Staatsbauten, für die Erhaltung des Wiener Stadtbildes: Ferner äußerte sich der Verein eingehend über die Regelung der Bautätigkeit während der Übergangswirtschaft.

Eine besondere Hervorhebung verdient die Stellungnahme des Vereines zu den technisch-wirtschaftlichen und technischen Bedingungen des Friedensvertrages von St. Germain. Von Arbeiten, welche für die innere Ausgestaltung des Vereines Bedeutung besitzen, sei vor allem die Vorbereitung einer durchgreifenden Änderung der Satzungen, weiters die Erhöhung der Mitgliedsbeiträge und die Anlage eines Berufskatasters der Mitgliedschaft erwähnt.

Die Vereinsvertreter im gemeinderätlichen Ausschuss für Wohnungsfürsorge, dipl. Ing. Dr. Kapau und Ing. Beraneck nahmen an den Sitzungen dieses Ausschusses tätigen Anteil.

Über die Arbeiten der ständigen Ausschüsse ist folgendes zu berichten:

Der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens hielt zahlreiche gut besuchte Sitzungen ab und beschäftigte sich mit wichtigen, Wiens Stadtbild und Kunst betreffenden Fragen. Besonders hervorzuheben sind: Erstattung eines großangelegten Referates über Erhaltung des Wiener Stadtbildes. Ausarbeitung zweier Eingaben an das Präsidium des Wiener Gemeinderates und an das Staatsamt für Unterricht in Angelegenheit der Erhaltung des Wiener Stadtbildes sowie in bezug auf Fragen des Denkmal- und Heimatschutzes; Referat und Eingabe an das Präsidium des Wiener Gemeinderates, betreffend den Bau des Städtischen Museums auf der Schmelz; Eingabe an die österr. Staatskanzlei in Sache des Gesetzentwurfes der Enteignung von Schlössern und Palästen; Eingabe an die Landesregierung, bezw. den Gemeinderat der Stadt Wien in Angelegenheit der Bodenwertabgabe und der Abgabe von höherem Mietzins; Eingabe an die Verwaltung der Krongüter in Sachen der Verbauung des Lainzer Tiergartens.

Der Büchereiausschuss hat durch eine fachlich gebildete Hilfskraft mit der nötigen Bestandaufnahme begonnen und durch den Bücherwart Ing. Beraneck einen Nachtrag zum Bücherverzeichnis angebahnt. Die vom Ausschusse beantragte neue Geschäftsordnung für den Büchereiausschuss und die Bücherei wurden von der Vollversammlung des Vereines beschlossen.

Der Denkmalausschuss hat im Berichtsjahre keine Sitzung abgehalten.

Der Eisenbetonausschuss hat die von ihm eingehend durchberatenden und fertiggestellten „Leitsätze für die Herstellung von Hohlmauern aus Betonsteinen“ dem Verwaltungsrate vorgelegt. Hierauf wurde über diese in einer Reihe von Geschäftsversammlungen eine eingehende Wechselrede abgeführt. Die unverändert angenommenen „Leitsätze“ wurden an das Staatsamt für Handel und Gewerbe, Industrie und Bauten weitergeleitet, von dem sie inzwischen als „Vorschrift“ herauskamen.

Die zur Beratung weiterer, durch die herrschenden Verhältnisse wichtig erscheinenden Materialfragen bestehenden Unterausschüsse, u. zw. für „Cemolit“ und „Holz- und Schilfbeton“ haben ihre Arbeiten bereits vollendet, während die Arbeiten der Unterausschüsse für „Eisenbetonschiffbau“ und für „Vereinheitlichung der Vorschriften“ fortgesetzt wurden. Weiters wurde ein neuer Unterausschuss zur Beratung der Frage der Eisenbeton-Stiegenstufen eingesetzt.

Auf Grund einer Anregung von Oberbaurat Ing. Dr. Emperger hat der Eisenbetonausschuss ferner die Vornahme ausführlicher

Versuche beschlossen, die die Ermittlung des Einflusses niederer Temperaturen während der Zeit des Abbindens von Beton bezwecken und hierfür einen eigenen Unterausschuss eingesetzt. Nachdem aber bereits jetzt feststeht, daß die Entziehung der Abbindewärme einen abträglichen Einfluß auf die Festigkeit des Betons ausübt und dies als die wichtigste Gefahrenquelle beim Auftreten von Frosttemperaturen zu bezeichnen ist, so ist der Ausschuss vorläufig zu dem Urteile gekommen, die Aufmerksamkeit aller Baukreise darauf zu lenken, daß bei Verwendung des Mischgutes, dessen Temperatur mindestens +5° Cel. betragen sollte, den Abbindeverhältnissen des Betons stets besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden sein wird.

Durch den Ausschuss wurde auch Fühlung genommen mit dem „Deutschen Eisenbetonverein“ in Berlin und dem „Wirtschaftsverband für Baugewerbe“ in Wien zwecks Vereinheitlichung der gegenwärtig im Deutschen Reiche und in der Republik Österreich bestehenden Vorschriften und durchzuführender Normalisierung. Der Schriftleitungsausschuss gab das Heft VIII der Mitteilungen über die Versuche des Ausschusses „Versuche mit hochwertigem Portlandzement“ (Bericht erstattet von Oberbaurat Ing. August Hanisch und Prof. Ing. Bernhard Kirsch) heraus; ferner ist auch das Heft IX dieser Mitteilungen „Versuche über das Schwinden von Zement und Beton“ (Bericht erstattet von Prof. Ing. Bernhard Kirsch) bereits im Drucke. Die Kassegebarung wies eine Einnahme von K 13.799.25 und eine Ausgabe von K 4397.53 aus, so daß sich ein Saldo von K 9401.72 ergab.

Der Ausschuss für die Ferialpraxis von Hörern der technischen Hochschule versandte anfangs Juni die Listen über die zu besetzenden Stellen an die technischen Hochschulen in Wien und Graz. Über diese Listen ist Folgendes zu berichten.

Auf das vom Vereine im Winter 1918/19 ergangene Rundschreiben liefen 41 Antwortschreiben ein, welche 14 Zusagen mit 57 freien Stellen enthielten, u. zw. 32 Stellen für Hörer der Maschinenbau- und elektrotechnischen Fachschule, 22 Stellen für die Ingenieurfachschule und 3 Stellen für die Architekturschule. Dieses Ergebnis entspricht 13 % der im Jahre 1918 erzielten Vermittlungen. Die eingelaufenen Absagen betrafen einige Behörden und alle außerhalb Österreichs liegenden Unternehmungen.

Der Finanzausschuss, der mit Rücksicht auf seine besondere Wichtigkeit für den Vereinsbetrieb laut Beschluß der Geschäftsversammlung vom 3. Mai 1919 in einen ständigen Ausschuss umgewandelt wurde, erstellte wie in den letzten Jahren den Haushaltplan und führte die Vorberatung aller den Haushalt des Vereines betreffenden Maßnahmen der Vereinsleitung durch. So bereitete er die Erhöhung der Mitgliedsbeiträge vor und erstattete die Vorschläge, betreffend der zufolge der Teuerungsverhältnisse mehrmals notwendig gewordenen Erhöhungen in den Bezügen des Vereinspersonales.

Der Klubausschuss arbeitete die Grundlagen für die gemeinschaftlich mit dem n. ö. Gewerbeverein erfolgte Errichtung der Gemeinschaftsküche aus, führte die Verhandlungen mit dem Pächter und bestellte nach Eröffnung des Betriebes aus seiner Mitte die Vertreter des Vereines im Klubwirtschaftskomitee (Obmann Prof. Leixner), das — gemeinsam mit dem Gewerbeverein — die Überwachung des Betriebes besorgt. Der Klubausschuss bereitete ferner die erfolgte zeitweise Vermietung einzelner Klubräume vor. Auch in diesem Berichtsjahre bot der Klubausschuss den Mitgliedern mehrere Veranstaltungen, die starken Anklang fanden. Die Klubbücherei von Hofrat Ing. Mrasieck wurde durch die Widmung einer Reihe von Werken neuerlich erweitert.

Der Photographenausschuss konnte auch im abgelaufenen Vereinsjahre eine stärkere Tätigkeit nicht entwickeln, da die fortgesetzten Preissteigerungen aller photographischen Bedarfsgegenstände und die beschränkten, dem Ausschusse zur Verfügung stehenden Mittel eine Betätigung in nur ganz engen Grenzen zuließen. Nichtsdestoweniger hat der Ausschuss durch ständig gepflogenes Einvernehmen mit dem Ausschusse der Fachgruppe für Photographie und Reproduktionstechnik bei Erweiterung des photographischen Archivs, Beschaffung von Diapositiven, Veranstaltung von Vorträgen usw. ersprießliche Arbeit geleistet.

Der Preisbewerbungsausschuss beschäftigte sich mit dem inzwischen zur Erledigung gelangten VIII. Preisausschreiben (für Elektrotechnik) und beschloß, die Wiederholung des ergebnislos gebliebenen IX. Ausschreibens (für Bodenkultur) und ein X. Ausschreiben (für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik) anzuregen.

Dem Reiseausschuss bot sich auch im Berichtsjahre kein Anlaß zu einer Betätigung.

Der Ausschuss für die Stellung der Techniker hat im abgelaufenen Geschäftsjahr 18 Sitzungen abgehalten. Eingehende Erörterung erforderten die Fragen über Neugestaltung der Stellung der Techniker im Staats- und Landesbaudienst, insbesondere die Besetzung von Stellen mit technischem Wirkungskreise durch Ingenieure, Mitwirkung bei der Verfassungs- und Verwaltungsreform, weiters die Errichtung von Gewerkschaften zur Geltendmachung wirtschaftlicher Interessen der Ingenieure.

Die Beratungen bezogen sich ferner auf die Reform des technischen Unterrichtswesens, auf die Zulassung der Frauen zum technischen

Hochschulstudium, auf die Unterstützung der Eingaben bezüglich Besserbesoldung der Konstrukteure und Assistenten an den technischen Hochschulen, auf die Zulassung der Absolventen der höheren Staatsgewerbeschulen zum Hochschulstudium und Hinausgabe einer Warnung vor dem technischen Studium, auf die eventuelle Errichtung einer technischen Hochschule in Linz, auf die Verordnung bezüglich Nachsicht der Matura für die aktiven heimgekehrten Offiziere, im weiteren auf die Verteidigung der Errungenschaft der Ingenieurtitelverordnung, auf Gründung eines Vollzugsausschusses der Technik und Listenanlegung von Kandidaten für die Ausschüsse im Vereine als auch für Betätigung im öffentlichem Leben.

Ferner wurden verschiedene Anfragen aus dem Auslande bezüglich des Standes der Frage des Schutzes der Standesbezeichnung Ingenieur in Österreich, Ansuchen bezüglich Einschaltung eines besonderen Prüfungstermines der Ziviltechniker, 12 Gesuche von Aufnahmewerbern u. a. m. erledigt.

Der Verwaltungsausschuß der Kaiser Franz Josef-Jubiläumsstiftung hatte zu Beginn des Berichtsjahres einen Barbestand von K 6479.36, der im Laufe des Jahres durch Zinsen einen Zuwachs um K 8208.17 erfuhr. Unterstützungen an hilfsbedürftige Fachgenossen und an Hinterbliebene von solchen wurden in der Höhe von K 8235 erteilt. Eine übersichtliche Zusammenstellung über die Unterstützungstätigkeit wird in der Zeitschrift gelegentlich der Veröffentlichung des Berichtes über die ordentliche Hauptversammlung gebracht werden.

Der Volkshilfswirtschaftsausschuß wurde über Anregung des Kollegen Witt im Juni des Berichtsjahres eingesetzt. Der Ausschuß leistete die Vorarbeiten zur Schaffung der „Freien Vereinigung für technische Volksbildung“. Über die am 9. November im Festsale des Vereinshauses stattgefundenen Gründung dieser alle technischen Vereine und Körperschaften umfassenden Vereinigung, zu deren Obmann der Obmann unserer Ausschusses, Präsident Ing. Dr. Wilhelm Exner und zu deren Referenten Baurat Ing. Witt gewählt wurde, ist im H. 50 der Zeitschrift eingehend berichtet worden. Der Ausschuß hat sich seitdem innerhalb der Freien Vereinigung lebhaft betätigt und u. a. die Veranstaltung eines Volkshilfswirtschaftskurses für Techniker vorbereitet. Der Verein selbst unterstützte die Freie Vereinigung auch dadurch, daß er ihr sein Vereinshaus für Beratungen zur Verfügung stellte. Es erscheint aber auch dringend geboten, daß auch jedes einzelne Vereinsmitglied den bedeutenden Gedanken der technischen Volksbildung durch Beitritt zur Freien Vereinigung und Werbung von Förderern unterstütze. Die Vereinsleitung benützt den Anlaß dieses Berichtes, um die Mitglieder hiezu dringendst aufzufordern.

Der Wasserwirtschaftsausschuß erledigte in 5 Vollsitzungen und in einer Reihe von Sitzungen der Unterausschüsse die ihm zur Beratung zugewiesenen Angelegenheiten.

Neben allgemein orientierenden Besprechungen über die gegenständlichen Aufgaben und Erledigung kleinerer Anfragen seitens des Vereinspräsidiums (Anfrage der Handels- und Gewerbekammer Reichenberg, betreffend den Ausbau der Wasserstraßen, Stellungnahme gegenüber dem „Wewa“ in der Vollsitzung des Wasserwirtschaftsverbandes der österreichischen Industrie, Stellungnahme zum Vortrage Prof. Halter in der Vollversammlung des Vereins, Begutachtung von Eingaben, betreffend die steirischen Wasserkräfte und das Kampwerk) hatte der Ausschuß Gelegenheit, in einer Äußerung (verfaßt von Ministerialrat Ing. Kunze) zum Antrage Ing. Dr. Goldemund und Genossen in der Nationalversammlung, betreffend Maßnahmen zur Ausnützung der deutschösterreichischen Wasserkräfte, in einer wichtigen Angelegenheit seinen Standpunkt klarzustellen.

Am Schlusse des Berichtsjahres ist die satzungsgemäße Ausscheidung von 12 Mitgliedern durch Auslosung vorgenommen worden.

Der Wettbewerbsausschuß prüfte einige kleinere Wettbewerbe hinsichtlich ihrer Ausschreibungsbedingungen. Er beurteilte ferner ein von der Stadt Brünn an den Verein gerichtetes Ersuchen, betreffend eine Wettbewerbsausschreibung für den Generalregulierungsplan dieser Stadt und veranlaßte die Vereinsleitung, sich über den Stand der während der Kriegszeit ausgeschriebenen und noch nicht erledigten Konkurrenzen für einen Regulierungsplan der Stadt Salzburg und für die Pläne eines Amtshauses in Neunkirchen zu unterrichten. Das Ansuchen der gemeinnützigen Anstaltungs- und Baugesellschaft um Namhaftmachung von Juroren für einen Wettbewerb zu einem Verbauungsplan einer Gartenstadt im Lainzer Tiergarten wurde, da die Grundlagen hierfür den Wettbewerbsbestimmungen des Vereines in keiner Weise entsprachen, abschlägig beschieden und den Vereinsmitgliedern empfohlen, sich an der Ausschreibung nicht zu beteiligen.

Das Staatsamt für Handel, Gewerbe, Industrie und Bauten übermittelte dem Vereine den Entwurf für den Neubau der Technischen Hochschule in Wien. Über Antrag des Wettbewerbsausschusses wurde dem Staatsamt der Wunsch bekanntgegeben, den Fachleuten aus dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine Gelegenheit zu geben, noch vor Drucklegung der Wettbewerbsunterlagen, zu diesen Stellung nehmen zu können, diesem Ansuchen

wurde von seiten des Staatsamtes entsprochen. Mit der Stellungnahme selbst wurde ein eigener Ausschuß (Obmann und Referent Sektionschef Ing. Dr. Haberkalt) betraut, der ein umfassendes Gutachten erstattete.

Der Zeitungsausschuß hat im Berichtsjahre in 8 Sitzungen die laufenden Angelegenheiten der „Zeitschrift“ erledigt. Wegen der außerordentlich hohen Kosten der Herstellung mußte die „Zeitschrift“ in einem wesentlich verringerten Umfange erscheinen. Die Begutachtung der für die „Zeitschrift“ eingelangten Beiträge übernahmen außer den Mitgliedern des Zeitungsausschusses in dankenswerter Weise auch: Oberbaurat Ing. Hans Bartack, Oberbaurat Professor Ing. Rudolf Halter, Bauinspektor Ing. Josef Hartl, Bauinspektor Ing. Dr. Alexander Hasch, Professor Dr. Adolf Jolles, Oberbergrat Ing. Franz Kieslinger und Dozent Ing. Dr. Josef Nußbaum.

Von den nichtständigen Ausschüssen ist folgendes zu berichten:

Der Ausschuß für den allgemeinen Hochbau hat seine Versuche abgeschlossen und wird sich nach Vorlage des in der Ausarbeitung befindlichen Berichtes auflösen.

Der Ausschuß zur Pilege der Fachsprache entfaltete im Berichtsjahre keine Tätigkeit.

Der Ausschuß zur Schaffung eines Geschichtswerkes über die „Leistungen der Technik im Weltkrieg“ stand in steter Fühlung mit der dem Staatsamt für Heereswesen unterstellten Schriftleitung des Werkes, von dessen Inhalt in den militärischen Abschnitten ein Teil fast fertiggestellt, ein anderer großer Teil in Arbeit begriffen ist. Zur lebhafteren Förderung der speziell die Leistungen der Technik im Hinterlande betreffenden Kapitel hat der Ausschuß beim Verwaltungsrat unseres Vereines eine kräftige Aktion desselben bei allen Staatsämtern, die an solchen Leistungen geschäftlich beteiligt waren, angeregt. Diese Aktion ist im Zuge.

Der Hausausschuß, im Laufe des Berichtsjahres wurde von der Vereinsleitung zur Beratung aller Angelegenheiten des Vereinshauses eingesetzt (Obmann Ing. Dr. Rudolf Mayreder, Referent Oberbaurat Arch. Schwerdtner) bereitete die Neuregelung der Mietzinse vor und veranlaßte die umfangreichen Reparaturen der Heizanlage, wodurch erzielt wurde, daß die Heizung während des Winters — insoweit es das Maß der Brennstoffbelieferung zuließ — zufriedenstellend arbeitete. An Erhaltungsarbeiten wurden nur kleinere Dachreparaturen veranlaßt; größere Arbeiten mußten wegen der hohen Kosten vorläufig zurückgestellt werden. Ein besonderer Dank gebührt dem Hausreferenten Schwerdtner für dessen unermüdete Betätigung.

Der Kesselschädenausschuß hat sich dafür entschieden, von der Drucklegung seiner Arbeiten wegen der augenblicklich unerschwinglichen Preise der Buchdruckereien zunächst abzusehen und die Herausgabe des Werkes auf eine bessere Zeit zu verschieben. Das Werk ist bis auf den Abschnitt über Lokomotivschäden, dessen Bearbeitung nach dem verstorbenen, um das Zustandekommen des Werkes hochverdienten Ausschußobmannen Baurat Ing. Wehrenfennig, Staatsbahnrat Ing. Fischl übernommen hat, fertiggestellt.

Der Kriegsfürsorgeausschuß hat im Berichtsjahre 3 Sitzungen abgehalten, in denen über die eingelangten Gesuche Beschluß gefaßt wurde.

Bis Ende 1919 sind dem Ausschusse insgesamt K 155.758 zugekommen. Hievon wurden seit dem Bestehen des Fonds bis Ende 1919 K 114.416 an einmaligen und monatlichen Unterstützungen ausgegeben. Nach Abzug von Auslagen für Drucksorten, Erlagscheine u. dgl. verblieben dem Ausschusse mit Schluß des Berichtsjahres K 39.692.91. Es sei auch an dieser Stelle allen Spendern der wärmste Dank zum Ausdruck gebracht.

Der Satzungsänderungsausschuß bereitete in mehreren Sitzungen die Abänderung der gesamten Satzungen vor und brachte diese umfangreichen Arbeiten bis zum Ende des Berichtsjahres nahezu zum Abschlusse.

Der Ausschuß für technisch-wirtschaftliche Staatsnotwendigkeiten bereitete die in der a. o. Wochenversammlung vom 30. Juni 1919 gefaßte, vom Präsidenten Ing. Dr. Goldemund begründete und vorgeschlagene Entschließung, betreffend die technischen und technisch-wirtschaftlichen Bedingungen des Friedensvertrages von St. Germain vor und bestellte aus seiner Mitte die Sachverständigen, welche am 18. Juli 1919 zu der von Staatssekretär Ing. Zerdik einberufenen Beratung über diese Bedingungen im Staatsamte für Handel und Gewerbe, Industrie und Bauten zusammentraten.

Der Verlagsausschuß, welcher vor Ablauf des Vertrages mit der Firma Urban & Schwarzenberg betreffs Regelung aller den Verlag der Vereinszeitschrift berührenden Fragen eingesetzt worden ist, hat sich mit der Frage der Fortführung der Zeitschrift nach dem 31. Dezember 1919, dem Tage des Ablaufes des genannten Vertrages, befaßt, die Voraussetzungen festgelegt, unter denen die Zeitschrift im Jahre 1920 zu erscheinen hätte, auf Grund dieser Voraussetzungen mit Druck- und Verlagsfirmen Verhandlungen gepflogen und schließlich die Bedingungen festgelegt, unter welchen der Druck und Verlag der Zeitschrift an die Österreichische Staatsdruckerei in Wien übergegangen ist.

Weiters hat der Verlagsausschuß die Richtlinien verfaßt, welche im Inhalt der Zeitschrift mit Rücksicht auf die bekannten Beschwerden und die Bedürfnisse der Zeit grundsätzlich einzuhalten wären; auf Grund dieser Richtlinien ist ein Inhaltsplan entworfen worden, der sowohl bezüglich der Art als auch des Raumes der Veröffentlichungen allgemeine Aufschlüsse gibt.

Nebenher hat der Verlagsausschuß die Ausschreibung der Stelle eines Schriftleiters der Zeitschrift für das Jahr 1920 veranlaßt und den Vorschlag für die Vergebung dieser Stelle ausgearbeitet.

Die vom Zementausschusse ausgearbeiteten neuen „Bestimmungen für die einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandzement“ wurden in der Geschäftsversammlung vom 17. März 1919 zur Kenntnis genommen und hat der Ausschuß deren Drucklegung veranlaßt. Der Zementausschuß verfaßte ferner das vom Vereine über Einladung des seinerzeitigen k. k. Ministeriums für öffentliche Arbeiten und des jetzigen Staatsamtes für Handel und Gewerbe, Industrie und Bauten zu erstattende Gutachten über Hochofenzement und Eisenportlandzement.

Die Arbeiten des Brennerbahn-Ausschusses, des Negrelli-Ausschusses und des Ausschusses zur Errichtung eines Denkmals für die Erbauer der Mittenwaldbahn wurden mit Rücksicht auf die Ungunst der Zeitverhältnisse während des Berichtsjahres nicht fortgesetzt.

Der anlässlich des Zusammenbruches im November 1918 geschaffene Notstandsausschuß hat als solcher zu bestehen aufgehört; jedoch hat die von ihm geschaffene Stellenvermittlung als gemeinsam mit der Gewerkschaft der Ingenieure im Privatdienste betriebene Arbeitsnachweisstelle für Ingenieure mit Hochschulbildung eine weitgreifende Tätigkeit entfaltet. Am Ende des Berichtsjahres waren 393 Stellenlose vorgemerkt. Insgesamt erhielten laut erfolgter Rückmeldung 38 durch Vermittlung der Arbeitsnachweisstelle einen Posten; zu letzterer Zahl ist jedoch zu bemerken, daß in sehr vielen Fällen eine Rückmeldung an die Arbeitsnachweisstelle unterlassen wurde.

Die Zweigvereine Pilsen und Oderfurt-Ostrau-Witkowitz haben sich im Berichtsjahre infolge der Staatentrennung beider gezwungen gesehen, sich aufzulösen.

Die Fachgruppen des Vereines entfalteten eine sehr rege Versammlungstätigkeit. Die Vorträge, welche in diesen Versammlungen stattfanden, werden jeweils in der Zeitschrift veröffentlicht und sind im Inhaltsverzeichnis der Zeitschrift übersichtlich zusammengestellt. Die Ausschüsse der Fachgruppen erstatteten an die Vereinsleitung bei der Erledigung zahlreicher an den Verein gelangten Fachfragen maßgebende Gutachten.

Im Rahmen der Fachgruppen fanden auch mehrere Exkursionen statt, u. zw. in das Wiener Neustädter-Industriegebiet (Bau- und Eisenbahn-Ingenieure, Maschineningenieur, Gesundheitstechnik), zu den Bauten am Wiener Kontumazmarkt und im Schlachthause St. Marx (Architektur, Hochbau und Städtebau, Gesundheitstechnik), zur Unterstation Alsergrund der Wiener Städtischen Elektrizitätswerke (Elektrotechnik, Maschineningenieur), zur schiffbautechnischen Versuchsanstalt (Elektrotechnik, Maschineningenieur). Die Fachgruppe für Photographie und Reproduktionstechnik veranstaltete einen Studienausflug in die Gegend von Nußdorf.

Die Vereinsleitung selbst veranstaltete eine für alle Mitglieder bestimmte Exkursion zur Besichtigung des Umbaues der Franz Josefs-Brücke.

Den an den Verein gelangten Ersuchen von Behörden, Körperschaften und Privaten um Erstattung von Gutachten und Namhaftmachung von Sachverständigen zur Beurteilung fachtechnischer Fragen wurde in fast allen Fällen entsprochen.

Bei mehreren Anlässen wurden über Einladung von amtlichen Stellen, Körperschaften und Vereinigungen Vertreter des Vereines entsendet.

Das Schiedsgericht wurde im Berichtsjahre nicht angerufen. 2 Fälle sind mit Jahresschluß noch anhängig.

* * *

Der Verwaltungsrat erfüllt eine angenehme Pflicht, indem er allen Kollegen, die an der hier kurz geschilderten Arbeit des Vereines in selbstloser Weise teilgenommen haben, den wärmsten Dank ausspricht.

Vereinsangelegenheiten.

BERICHT

über die 19. (Wochen-)Versammlung am 27. März 1920.

Vorsitzender: Vizepräsident Wagner.
Schriftführer: Sekretär Schanzer.

Der Vorsitzende eröffnet die außerordentlich stark besuchte Versammlung mit einer Begrüßung des Staatssekretärs Dr. Ellenbogen und der sehr zahlreichen anderen Gäste.

Direktor Ministerialrat Ing. Paul Dittes hält hierauf den angekündigten Vortrag: „Der gegenwärtige Stand der Elektrisierung unserer Staatsbahnen“. Die Versammlung folgt dem Vortrage mit gespannter Aufmerksamkeit und gibt nach Schluß des Vortrages ihrem Danke an Ing. Dittes durch anhaltenden Beifall Ausdruck. Unsere Zeitschrift wird den Vortrag, der über die für unser Wirtschaftsleben so wichtige Frage der Elektrisierung wertvollste Aufschlüsse gibt, in einem der nächsten Hefte vollinhaltlich veröffentlichen. Nach Beendigung des Vortrages meldet sich Vizepräsident Mayreder zum Wort, der nach einem namens der Versammlung an den Vortragenden gerichteten, herzlichen Danke den Antrag stellt, der Verein möge folgende Entschliebung fassen:

„Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein begrüßt die Tätigkeit des Elektrisierungsamtes, welches trotz der schwierigen Wirtschaftsverhältnisse endlich an den Ausbau der Elektrisierung der österr. Staatsbahnen schreitet, um damit den Anfang zur Belebung unseres Wirtschaftslebens zu machen. Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein erwartet, daß auch die Gemeinde Wien raschest daran gehe, den großen Bedarf an elektrischer Energie nicht bloß durch den Ausbau der Dampfanlagen und Heranziehung von bloß kleinen oder mittleren Wasserkraften, sondern durch den Ausbau einer Großwasserkraft zu decken, da nur auf diesem Wege

der herrschenden Not an Kohle, Energie und Licht in ausgiebigem Maße gesteuert werden kann“.

Der Antrag wird einstimmig unterstützt und wird daher geschäftsordnungsgemäß behandelt werden. Der Vorsitzende schließt die Versammlung, nachdem er namens der Vereinsleitung dem Vortragenden für dessen bedeutungsvolle Ausführungen den wärmsten Dank ausgesprochen hat. (Lebhafter Beifall.) S.

BERICHT

über den Besuch der Ausstellung für Brennstoffersparung.

Am 18. März l. J. besichtigten 50 Mitglieder des Vereines die vom staatlichen Gewerbeförderungsamte veranstaltete Fachausstellung für Brennstoffersparung.

Über diese zeitgemäße, für den Fachmann wie für den Laien sehenswerte Ausstellung, welche in den Ausstellungshallen des Gewerbeförderungsamtes Severingasse—Eisengasse untergebracht ist, wurde in Heft 6 und besonders in Heft 8 unserer Zeitschrift bereits berichtet.

Während des Rundganges durch die Ausstellung gab der Ausstellungsleiter Oberinspektor Ing. Bernatschek die notwendigen Erläuterungen.

Im Anschlusse an die Besichtigung der Ausstellung nahmen die Vereinsmitglieder an dem Vortrag von Ing. Adöf Schwartz über „Feuerungen im Haushalte und deren sparsamer Betrieb“ teil, auf welchen unsere Zeitschrift noch des näheren zurückkommen wird.

Nach den Mitteilungen des Gewerbeförderungsamtes wird mit Rücksicht auf den regen Besuch die Ausstellung noch bis 30. April geöffnet sein.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGESORDNUNG

der ordentlichen Hauptversammlung.

Samstag, den 24. April 1920, nachmittags 5 Uhr.

1. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
2. Mitteilungen des Vorsitzenden.
3. Überreichung der Ehrenzeichen an die Vereinsjubilare Ing. Wilhelm Brückner, Inspektor Ing. Ludwig Gaßebner, Ing.

Adöf Groß, Ing. Eduard Hasenörl, Oberstaatsbahnrat Ing. Emilian Kopecky, Inspektor Ing. Georg Nahlik, Ing. Markus Roth und Baurat Ing. Alexander Werner.

4. Wahl der zwei Vizepräsidenten (mit zweijähriger Geschäftsdauer).
5. Wahl von sechs Verwaltungsräten (mit zweijähriger Geschäftsdauer).

6. Beratung des am 17. April eingebrachten Antrages auf Abänderung der Vereinssatzungen; Berichterstatter Oberbaurat Ing. Emil Engel.
7. Bericht des Verwaltungsrates über die Vereinstätigkeit im Jahre 1919.
8. Bericht der Rechnungsprüfer über den Rechnungsabschluss für das Jahr 1919; Berichterstatter Ing. Wilhelm Aufrecht.
9. Voranschlag für das Jahr 1920; Berichterstatter Ing. Richard Pollak.
10. Wahl des Kasseverwalters (im Falle der Annahme der Satzungsänderungen auch Wahl des Kasseverwalter-Stellvertreters) für das Jahr 1920.
11. Wahl der Rechnungsprüfer für das Jahr 1920.
12. Bericht des Verwaltungsausschusses der Kaiser Franz Josef-Jubiläumsstiftung über das Jahr 1919.
13. Bericht über die Geschäftsgebarung des Ablösungsfonds.
14. Antrag des Verwaltungsrates auf Abänderung des § 2 e der Geschäftsordnung des ständigen Klubausschusses; Berichterstatter Ing. Dr. Bernhard Merth.
15. Wahl der Schiedsrichter für das Jahr 1920.
16. Wahl in den ständigen Ausschuss für die Stellung der Techniker.
17. Wahl in den ständigen Ausschuss für die Ferialpraxis von Hörern technischer Hochschulen in Österreich.
18. Wahl in den ständigen Klubausschuss.

Hierauf Vorführung von Films aus der Sammlung der Fachgruppe für Photographie und Reproduktionstechnik: 1. „Eine Fahrt auf der Vigiljochbahn“; 2. „Straßenbahnunfälle“.

Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure.

Dienstag, den 27. April 1920, nachmittags ½6 Uhr.

1. Neuwahlen (Wahl des Obmannes und der abtretenden Ausschußmitglieder).
2. Vortrag, gehalten von Oberbaurat Ing. Dr. Martin Paul: „Goethe als Bergmann“.

Gäste willkommen!

Fachgruppe für Vermessungswesen.

Dienstag, den 27. April 1920, nachmittags 6 Uhr (kleiner Saal, II. St.).

Neuwahlen.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 29. April 1920, nachmittags ½6 Uhr.

Vortrag, gehalten von Bauoberkommissär Ing. Richard Ferge: „Das wirtschaftliche Einflußgebiet und die verkehrstechnische Gliederung einer Großstadt. — Die Grenzen Wiens als selbständiges Glied des österreichischen Bundesstaates“.

Hieran anschließend bis 6. Mai, werktags 3 bis 7 Uhr nachmittags Ausstellung der vom Vortragenden verfaßten Projekte für die Betriebssanierung des Wiener Eisenbahnnetzes und dessen Ausbau.

Donnerstag, den 6. Mai 1920, nachmittags ½6 Uhr.

Allfällige Wechselrede über den Vortrag Ferge.

Arbeitet und werbet für die technische Volksbildung!

Anmeldungen zum Eintritt in die Freie Vereinigung für technische Volksbildung werden im Sekretariat des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines entgegengenommen. Mindestbeitrag: K 5 pro Jahr.

Bekanntmachung des Kriegsfürsorgeausschusses.

A. Dänische Lebensmittelhilfe für unsere Wiener Vereinsmitglieder.*)

Der Kriegsfürsorge-Ausschuß hat über Ersuchen des Präsidiums die Aufgabe übernommen, die Verteilung von Lebensmitteln, welche uns der Dänische Ingenieurverein überwiesen hat und deren Eintreffen angekündigt ist, vorzubereiten. Es handelt sich um Lebensmittel, welche von unseren dänischen Freunden aus dem Ergebnisse einer Sammlung im Betrage von 1200 dänischen Kronen angeschafft wurden. Näheres ist bisher nicht bekanntgegeben worden. Der Kriegsfürsorge-Ausschuß fordert alle Wiener Mitglieder, welche eine Beteiligung aus der dänischen Spende wünschen, sich an folgenden Tagen zwischen 2 und 7 Uhr nachmittags unter Vor-

*) Näheres über diese hochherzigen Spenden unserer ausländischen Kollegen bringt der — Raummangels halber zurückgestellte — Versammlungsbericht vom 10. April.

weisung der Mitgliedskarte pro 1920 und des amtlichen Einkaufsscheines im Vereinshaus zu melden: Buchstaben A—E am 26., F—J am 27., K—O am 28., P—S am 29. und T—Z am 30. April.

Nach dem Ergebnisse dieser Anmeldung wird der Kriegsfürsorge-Ausschuß den Schlüssel für die Aufteilung der einlangenden Vorräte feststellen und sodann die Mitglieder rechtzeitig betreffs der Abholung verständigen; ob und inwieweit eine Berücksichtigung der Haushaltungsangehörigen möglich sein wird, kann derzeit noch nicht entschieden werden. Anlässlich der Abholung wird zur Deckung der dem Vereine erwachsenden Auslagen eine (geringfügige) Manipulationsgebühr eingehoben werden.

B. Schwedische Spende für Angehörige unseres Standes.*)

Der Kriegsfürsorge-Ausschuß hat über Ersuchen des Präsidiums weiters die Aufgabe übernommen, die Verteilung der Spende von 578.280 K vorzubereiten, welche der Schwedische Ingenieur- und Architekten-Verein unserem Vereine zu dem Zwecke übergeben hat, hiemit die Notlage hilfsbedürftiger Standesangehörigen zu lindern. Der Ausschuss hat beschlossen, nachfolgender Gruppen hilfsbedürftiger Standesangehörigen in den Kreis der zu Beteilenden einzubeziehen: 1. Alte Standeskollegen, die mit ihren bescheidenen Einkünften ein Auslangen nicht finden können und nicht mehr die Kraft oder Gelegenheit haben, sich einen neuen Erwerb zu schaffen; 2. jüngere Standeskollegen ohne Stellung oder in Notlage; 3. Standeskollegen mit mehreren unversorgten Kindern; 4. kranke Standeskollegen, die erwerbslos geworden sind oder solche, die kranke Familienangehörige haben und für diese sorgen müssen; 5. notleidende Hinterbliebene (Witwen oder Waisen) nach Standeskollegen.

Ansuchen um Beteiligung sind an den Kriegsfürsorge-Ausschuß des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, Wien, I., Eschenbachgasse 9, zu richten; außerdem haben sich die nachfolgend Genannten bereit erklärt, sowohl solche Ansuchen als auch Mitteilungen jener sehr geschätzten Kollegen, welche auf einen von den vorbezeichneten Fällen aufmerksam machen wollen, entgegen zu nehmen: Präsident Ing. Dr. Heinrich Goldemund, Wien, I., Eschenbachgasse 9; Obmann des Kriegsfürsorge-Ausschusses Oberbaurat Arch. Ludwig Baumann, Wien, III., Sechskrügelgasse 2; ferner die Mitglieder des Kriegsfürsorge-Ausschusses: Baurat Arch. Anton Drexler, Wien, III., Löwengasse 34; Hofrat Ing. Emil Grohmann, Wien, III., Henslerstraße 3; Hofrat Ing. Karl Höller, Wien, VII., Kirchberggasse 7; Oberstaatsbahnrat Ing. Otto Mauthner, Wien, VII., Lindengasse 56; Direktor Ing. Leopold Mayer, Perchtoldsdorf, Sonnbergstraße 68; Hofrat Ing. Johann Mrasiek, Wien, XIII., Lainzerstraße 97; Ministerialrat Ing. Johann Rihosek, Wien, I., Gauer mann gasse 4; Oberinspektor Ing. Robert Scheibel, Wien, IV., Gürtel 12, und Sekretär Staatsbahnrat Ing. Rudolf Schanzer, Wien, I., Eschenbachgasse 9. Ansuchen und Mitteilungen sind bis spätestens 15. Mai einzusenden; die Behandlung ist streng vertraulich.

C. Auslandshilfen des Zentralrates der geistigen Arbeiter.

Jene Kollegen, welche auf Grund des im Hefte 9 erschienenen Aufrufs Erhebungsblätter ausgefüllt haben, erhalten anlässlich der Anmeldung ad A) Auskunft über die Bezugsmöglichkeiten, die sich aus der damaligen Anmeldung ergeben haben (Kartoffelwalzmehl für alle Anmelder; Feststellung des Bedarfs an Kinderschuh und Sandalen in den Größennummern 22 bis 35). Die bei der seinerzeitigen Anmeldung ausgefolgten Duplikate der Erhebungsblätter sind mitzubringen.

Wien, am 13. April 1920.

Der Obmann des Kriegsfürsorge-Ausschusses:

Ludwig Baumann.

Kurs über Stereophotogrammetrie.

Über diesen von der Stereographik G. m. b. H. veranstalteten Kurs ist näheres im Anzeigenteil zu ersehen.

Persönliches.

Der Präsident der Nationalversammlung hat dem Evidenzhaltungsdirektor Ing. Ernst Engel den Titel und Charakter eines Hofrates, ferner dem Vorstände der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau der Staatsbahndirektion Wien-Nordost Oberstaatsbahnrat Ing. Emil Engel sowie den Oberstaatsbahnräten Ing. Alois Bierbaumer, Ing. Dr. Max Pernt und Ing. Dr. Rudolf Sanzin den Titel eines Oberbaurates verliehen.

*) Näheres über diese hochherzigen Spenden unserer ausländischen Kollegen bringt der — Raummangels halber zurückgestellte — Versammlungsbericht vom 10. April.

30. April.

Alle Rechte vorbehalten.

Inhalt:

Der gegenwärtige Stand der Elektrisierung unserer Staatsbahnen. Von Ministerialrat Ing. Paul Dittes 129 — Eine Großkraft-Wasserturbine von 6600 PS, geliefert an das Drauwerk in Faal. Von Ing. Ferd. Lipowsky 138 — Geologische Vorarbeiten für Wasserkraftanlagen. Von Ing. Max Singer 142 — Die neuen Wasserkraftanlagen auf der kanadischen Seite des Niagarastromes. Von Frank C. Perkins 145 — Über die in Oberösterreich in nächster Zeit zu errichtenden Wasserkraftwerke. Von Ing. F. Rosenauer 147 — Wasserkraftnutzung durch elektrische Heizung. Von Ing. Heintr. Pollak 149 — Rundschau 150 — Vereinsangelegenheiten 152 — Geschäftliche Mitteilungen des Vereines 152 — Persönliches 152.

Der gegenwärtige Stand der Elektrisierung unserer Staatsbahnen.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines am 27. März 1920
von Ministerialrat Ing. Paul Dittes, Direktor des Elektrisierungsamtes der österr. Staatsbahnen.

Zusammenfassung:

Die Energieversorgung der Strecke Innsbruck—Landeck—Bludenz und Bludenz—Lindau mit Nebenlinien wird durch das Spullerseewerk bewirkt werden, zusammen mit dem auszugestaltenden Ruetzwerk. Die Anlageverhältnisse des Spullerseewerkes, die sehr schwierigen Arbeiten am Absenkungstollen, die Hilfsanlagen (Schwebeseilbahn und Schrägaufzug) werden beschrieben. Zwei Arten von in Bestellung gegebenen elektrischen Lokomotiven, eine Schnellzugs- und eine Mittellokomotive, werden vorgeführt und über bestellte Speichertriebwagen Angaben gemacht. Für die Strecke Stainach—Attnang ist private Stromlieferung gesichert.

Die natürlichen Vorbedingungen, die Energieversorgungsverhältnisse und Rücksichten auf den Entfall der Kohlentransporte zeichnen die Reihenfolge für die Elektrisierung der verschiedenen Bahnstrecken Österreichs vor, worüber der Vortragende ebenso wie über die erzielbare Kohlenersparnis, den mutmaßlichen Zeit- und Geldbedarf Angaben macht.

Am Schlusse eines Vortrages über die Entwicklung der elektrischen Zugförderung in der Schweiz, den ich von dieser Stelle aus am 25. Jänner vorigen Jahres hielt, sagte ich, daß nunmehr auch Deutschösterreich fest entschlossen sei, die Elektrisierung der Bahnen tatkräftig in die Hand zu nehmen; ich bemerkte aber, mich zu diesem Gegenstande erst dann wieder hier zum Worte melden zu wollen, bis es möglich sein werde, über sichtbare Taten der österr. Staatsbahnverwaltung auf dem Gebiete der elektrischen Zugförderung und des Ausbaues der Wasserkräfte zu berichten. Dies ist nun eingetreten und ich erachte es in meiner Eigenschaft als Direktor des Elektrisierungsamtes der österr. Staatsbahnen als Pflicht, im Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine darüber Mitteilung zu machen, was im Verlaufe des letzten Jahres auf dem Gebiete der Elektrisierung der österr. Staatsbahnen und im Ausbau der Wasserkräfte für Bahnbetriebszwecke geleistet wurde. Anschließend daran will ich darlegen, in welcher Weise sich die elektrische Zugförderung auf den österr. Staatsbahnen in den nächsten Jahren unter der Voraussetzung entwickeln dürfte, daß eine allmähliche Besserung unserer wirtschaftlichen Verhältnisse eintrete und daß die Beschaffung der zu Wasserkraftwerks- und Elektrisierungsbauten erforderlichen Materialien, sowie die Ernährung der Arbeitskräfte wieder leichter möglich werde, als sie es jetzt ist. Freilich müßte dann auch die auf dem Papiere ja schon längst feststehende Erkenntnis, daß sich das deutsche Volk und insbesondere Österreich nur durch aufs höchste angespannte eigene ehrliche Arbeit allmählich wieder emporarbeiten könnte, endlich in die Tat umgesetzt werden.

Als nach dem Zusammenbruch Österreich-Ungarns unter dem Eindrucke der Kohlennot und des Verkehrsleides die unbedingte Notwendigkeit des Ausbaues unserer Wasserkräfte und der Elektrisierung unserer Bahnen erkannt und dank der tatkräftigen Initiative des damaligen Unterstaatssekretärs im Staatsamte für Verkehrswesen, Herrn Sektionschef Ing. Enderes, das Elektrisierungsamt der österr. Staatsbahnen ins Leben gerufen worden war, lag es nahe, den zu Beginn des Weltkrieges sozusagen vollkommen abgerissenen

Faden der Elektrisierung dort wieder anzuknüpfen, wo die Vorarbeiten am meisten vorgeschritten waren, also auf den Strecken Landeck—Bludenz und Stainach-Irdning—Attnang-Puchheim. Die 64 km lange Strecke Landeck—Bludenz mit dem 10·2 km langen Arlbergtunnel und den beiderseitigen Steilrampen mit 26·4, bezw. 31·4 % Steigung und ihrer für eine eingleisige Strecke ansehnlichen Verkehrsleistung von durchschnittlich etwa 7000 täglichen Bruttotonnen war ja schon seit Ende des vorigen Jahrhunderts seitens des ehemaligen Eisenbahnministeriums für die Elektrisierung in Aussicht genommen, ohne daß es — aus Gründen, deren nähere Erörterung zwecklos ist — zur Verwirklichung des Planes gekommen wäre. Ich will hier gleich erwähnen, daß es sich schon nach den vor dem Kriege durchgeführten Studien über die Elektrisierung der Bahnen westlich von Innsbruck als technisch und wirtschaftlich zweckmäßig erwiesen hatte, die Einführung der elektrischen Zugförderung nicht auf die Strecke Landeck—Bludenz zu beschränken, sondern sie gleich auf die Strecke Innsbruck—Landeck auszudehnen und damit zunächst auf die Elektrisierung einer im ganzen 136 km langen Linie loszusteuern, die einen starken Verkehr aufweist, auf der also auch hinsichtlich der Kohlenersparnis etwas zu holen ist.

Bei Wiederaufnahme der Arbeiten zu Beginn des vorigen Jahres galt es nun vor allem, die Energieversorgung der Strecke Innsbruck—Landeck—Bludenz in einer solchen Weise sicherzustellen, daß hierbei auch der Ausdehnung der elektrischen Zugförderung auf die Strecke Bludenz—Lindau und die Nebenlinien Feldkirch—Buchs und Bregenz—St. Margarethen Rechnung getragen war. Denn es ist einleuchtend, daß die Aufrechterhaltung des Dampfbetriebes auf den zuletzt genannten Strecken nach erfolgter Elektrisierung der Linie Innsbruck—Landeck—Bludenz technisch und wirtschaftlich nicht mehr gerechtfertigt werden könnte.

Im Hinblick auf die Größe des Bedarfes an elektrischer Energie für den Betrieb der genannten Linien konnte an einen Strombezug aus bestehenden Kraftwerken nicht gedacht werden. Erfordert doch der Betrieb der Strecke Innsbruck—Landeck—Bludenz allein eine Jahresdurchschnittsleistung von 2400 kW und vorübergehende Höchstleistungen bis zu 11.000 kW und reichen die bestehenden Kraftwerke Nordtirols und Vorarlbergs, insbesondere zu Zeiten des Niedrigwassers, nicht einmal hin, den stetig wachsenden Energiebedarf für allgemeine Licht- und Kraftzwecke zu decken. Verhandlungen, die die Staatsbahnverwaltung noch während des Krieges mit einer Industrieunternehmung zwecks gemeinsamer Ausnutzung einer der Staatsbahnverwaltung bereits konzessionierten Wasserkraftanlage an der Ötztaleralpe für Bahnbetriebszwecke angeknüpft hatte, führten zu keinem Ergebnis, weil die ungeklärte wirtschaftliche Lage die Gründung industrieller Anlagen ungemein erschwerte. Es ergab sich also als Lösung der Frage der Energieversorgung der genannten Bahnlinien die Errichtung besonderer Kraftwerke, eine Lösung, die umso mehr als die richtige erschien, als die Natur der in Nordtirol und Vorarlberg vorhandenen Wasserkräfte deren

wirtschaftliche Ausnützung auch bei Verwendung für Bahnbetriebszwecke allein ermöglicht.

Die Staatseisenbahnverwaltung hat durch die Studienabteilung der ehemaligen Eisenbahn-Baudirektion im Rahmen ihrer nahezu alle Großwasserkräfte des ehemaligen Österreich umfassenden Untersuchungen selbstverständlich auch die reichen Wasserkräfte im Gebiete der Strecke Innsbruck—Lindau einem eingehenden Studium unterzogen.

Von den in der Übersichtskarte (Abb. 1) eingetragenen Wasserkräften erwähne ich insbesondere in Vorarlberg die Stufen an der oberen und mittleren Ill, an der Alfenz bei Hintergasse und Lorüns, am Spullersee bei Danöfen, am Alverbach, am Lutz- und Marulbach bei Thüringen, am Mengbach bei Nenzing, dann — in Tirol — an der Sana bei Landeck, am Inn bei Ried und bei Landeck, am Faggenbach, am Pitzbach, die vier Stufen an der Ötztalerache, die Ausnützung des Stuibenbaches durch Überleitung zum Inn bei Silz und die Ausgestaltung des bereits bestehenden Wasserkraftwerkes der Mittenwaldbahn am Ruetzbach, wobei auch die Ausnützung des Greybaches bei Ranalt in Betracht kommt. Für einige der genannten Wasserkraftanlagen hat die Staatsbahnverwaltung die wasserrechtliche Bewilligung erworben, so für die Ausnützung des Inn bei Landeck, des Faggenbaches

Die Studien über die Ausnützung der Zuflüsse des Spullersees reichen bis in das Jahr 1908 zurück; in dieses Jahr fällt das generelle Projekt des leider so früh verstorbenen Ingenieurs Dr. Walter Conrad. Die wasserrechtliche Verhandlung über das von der Staatseisenbahnverwaltung eingereichte Projekt fand sodann im Jahre 1910 statt, sodaß schon vor dem Kriege die bei Ausnützung des Spullersees in Betracht kommenden technischen und rechtlichen Fragen im großen ganzen geklärt waren, bis auf die schwierigen und verwickelten Fragen der Alpwirtschaft. Zwecks vollkommener Ausnützung der Niederschlagswässer des Spullerseegebietes ist nämlich die Errichtung von Sperrmauern und eine Überstauung einschließlich der Stallungen und der Wirtschaftsgebäude des sogenannten Klösterlestaffels notwendig. Es handelt sich somit darum, für die überstauten Alpgründe einen entsprechenden Ersatz zu schaffen, die Stall- und Wirtschaftsgebäude an eine andere geeignete Stelle zu verlegen und für die durch die Überstauung eintretenden sonstigen wirtschaftlichen Erschwernisse Entschädigungen zu leisten. Welche schwierige Fragen hiebei zu lösen und welche zeitraubende Verhandlungen mit den in Betracht kommenden Gemeinden und Alpwirtschaftsinteressenten zu führen waren und noch zu führen sind, kann sich jeder denken, der mit ähnlichen Dingen bereits zu tun

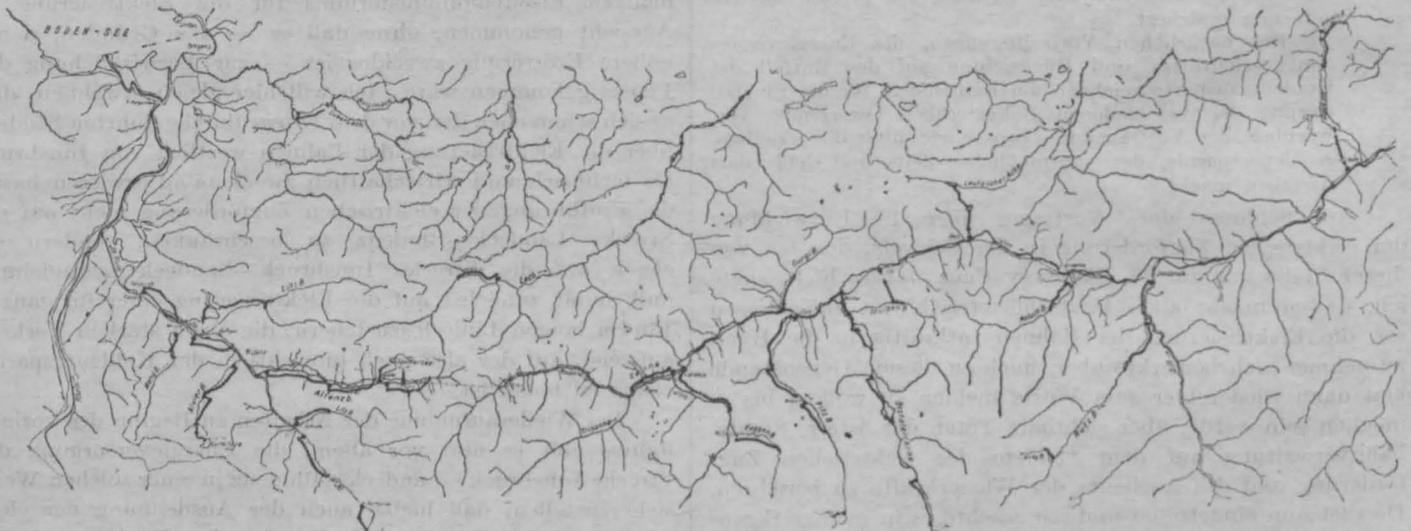


Abb. 1. Übersichtskarte über die von der Staatsbahnverwaltung studierten Wasserkräfte im Bereiche der Bahnlinie Innsbruck—Lindau.

bei Prutz, der Ötztalerache und des Stuibenbaches, während das Spullersee-Kraftwerk vor Kurzem als begünstigter Bau erklärt worden ist.

Eingehende Erwägungen und Vergleichsrechnungen haben nun dazu geführt, daß für die Energieversorgung der Strecke Innsbruck—Lindau die Kombination des in Vorarlberg, also auf der Westrampe des Arlbergtunnels gelegenen Spullerseewerkes mit dem bereits bestehenden, aber entsprechend auszugestaltenden Wasserkraftwerk am Ruetzbach am zweckmäßigsten ist. Diese beiden Kraftwerke, die im vollen Ausbau jährlich 64 Millionen Kilowattstunden erzeugen können, reichen voraussichtlich für eine Reihe von Jahren für den Betrieb der mehrgenannten Strecken aus, zumal deren Energiebedarf für den Verkehr des Jahres 1913/14 nur 40 Millionen Kilowattstunden betragen hätte. Um einer künftigen Verkehrssteigerung der Bahnen Nordtirols und Vorarlbergs Rechnung zu tragen, ist es nur noch notwendig, die Ausnützung des Alfenzbaches, einer Stufe der Ötztalerache, des Stuibenbaches und des Greybaches für Zwecke des Eisenbahnbetriebes dauernd sicherzustellen. Alle übrigen früher genannten Wasserkräfte mit einer Jahresdurchschnittsleistung von mehr als 100.000 PS stehen für andere Zwecke zur Verfügung, wodurch den Anforderungen für allgemeine Licht- und Kraftzwecke, aber auch für allfällig neu entstehende Industrien auf lange hinaus im weitestgehenden Maße entsprochen sein wird.

hatte und der den begrifflichen Widerstand der Grund- und Wirtschaftsbesitzer gegen jede Änderung bestehender Verhältnisse kennt. Es ist mir eine Freude, bei dieser Gelegenheit der überaus ersprißlichen und erfolgreichen Tätigkeit zu gedenken, die unser Vereinsmitglied Herr Oberstaatsbahnrat Dr. Max Pernt, der jetzige Vorstand der Wasserkraftabteilung des Elektrisierungsamtes bei der Projektierung und allen sonstigen Vorarbeiten sowie bei der nunmehr zur Tat gewordenen Ausführung des Spullerseewerkes in technischer und administrativer Beziehung entfaltet hat.

Hinsichtlich der Ausnützung des Spullersees, wie der Vorarlberger Wasserkräfte überhaupt, waren auch gewisse Meinungsverschiedenheiten zwischen dem Lande Vorarlberg und der Staatsbahnverwaltung zu überbrücken, indem vielfach Stimmen laut wurden, die gegenüber dem Spullersee-Projekte die Ausnützung des Lünnersees in den Vordergrund gestellt wissen wollten.

Zur Bereinigung dieser Fragen, fanden im Juli v. J. unter dem Vorsitz des Herrn Staatssekretärs Dr. Ellenbogen Verhandlungen zwischen dem Wasserkraft- und Elektrizitätswirtschaftsamte sowie dem Elektrisierungsamte der österr. Staatsbahnen einerseits und den Vertretern des Landes Vorarlberg andererseits statt, die zu einer vollen Einigung insoferne führten, als das Land Vorarlberg der Ausnützung des Spullersees durch die Staatsbahnverwaltung zustimmt

und deren tatkräftigste Förderung zusicherte. Es sei mir gestattet, bei diesem Anlasse des fördernden Einflusses zu gedenken, den Herr Staatssekretär Dr. Ellenbogen seit einer Reihe von Jahren und schon in der seinerzeitigen Eigenschaft als Reichsratsabgeordneter hinsichtlich der Ausnützung der Wasserkräfte und der Elektrisierung der Bahnen betätigt hat; ich erinnere auch an die trefflichen Worte, die er in diesem Saale im Rahmen einer Diskussion über die Elektrisierung der Bahnen im Jahre 1907 gesprochen hat, an seinen im Jahre 1909 im Staatseisenbahnrat erstatteten eingehenden Bericht und die daran geknüpften Anträge betreffs Einführung der elektrischen Zuförderung.

Nachdem die wichtigsten, für den Bau des Spullersee-Kraftwerkes in Betracht kommenden Vorfragen geklärt waren und auch die endgiltige Austragung der Verhandlungen mit den Grund- und Alpwirtschaftsbesitzern in einer beide Teile befriedigenden Form gewärtigt werden konnte, wurde seitens der Staatseisenbahnverwaltung mit der größtmöglichen Beschleunigung an die Einleitung des Ausbaues der Spullersee-Wasserkraft geschritten, sodaß schon am 1. September v. J. der Beginn der Bauarbeiten durch die Bauunternehmung Innerebner & Mayer vorm. I. Riehl erfolgen konnte.

Auf die Gesamtanordnung des Spullerseewerkes und auf den bisher erzielten Baufortschritt komme ich später zurück; ich möchte zunächst nur noch einige Worte über das Ruetzwerk sagen, das, wie schon angedeutet, mit dem Spullerseewerke betriebstechnisch und wasserwirtschaftlich eine Einheit bilden soll.

Das im Jahre 1912 in Betrieb gekommene Kraftwerk der Mittenwaldbahn nützt den Ruetzbach zwischen Fulpmes und der Einmündung in die Sill nächst der Stephansbrücke im Zuge der Brennerstraße aus. Das Nutzgefälle beträgt rund 180 m, das Fassungsvermögen des Oberwasserkanals 5 m³, was dem durch etwa 7 Monate des Jahres im Ruetzbache vorhandenen Wasser entspricht. Die Leistung bei Niederwasser von etwa 2.1 m³/s ist rund 3900 PS. Für den Betrieb der Mittenwaldbahn wurde seinerzeit das Kraftwerk mit zwei Maschinensätzen von je 4000 PS Leistung ausgestattet. Die Ausnützung dieses Werkes durch die Mittenwaldbahn allein war keine vollkommene. Durch etwa 8 Monate des Jahres flossen beträchtliche Wassermengen ungenützt ab. Als nun anfangs vorigen Jahres die Elektrisierung der Arlbergstrecke endlich greifbare Formen angenommen hatte, lag es nahe, das Ruetzwerk auch für die Stromversorgung der Strecke Innsbruck—Landeck—Bludenz, u. zw. in Verbindung mit dem Spullerseewerk heranzuziehen. Welche Vorteile die Kupplung dieser beiden Werke in wasserwirtschaftlicher Beziehung bietet, ist aus der Abb. 2 ersichtlich. Man sieht, wie der durch die Linie *c* dargestellte mittlere tägliche Energiebedarf der Mittenwaldbahn durch die im Ruetzwerk im Hinblick auf die Wasserführung in den einzelnen Monaten vorhandenen Leistungen (*b*) gedeckt wird; man sieht auch, wie die wasserwirtschaftliche Ausnützbarkeit des Werkes dadurch begrenzt ist, das das im Winter auftretende Niederwasser maßgebend ist für den Anschlußwert oder mit anderen Worten: die Anlage, wie jede für sich allein arbeitende Wasserkraftanlage ohne ausgesprochene Speichermöglichkeit, mußte so ausgewählt und bemessen werden, daß sie auch bei Niederwasser ausreicht, den vorhandenen Energiebedarf zu decken. (Von den innerhalb eines Tages auftretenden Belastungsschwankungen ist hier abzusehen, weil das Ruetzwerk selbstverständlich ein zum Ausgleich dieser Schwankungen geeignetes Wasserschloß von rund 3000 m³ Inhalt besitzt.) Die durch die schrägschraffierte Fläche (zwischen *b* und *c*) dargestellte Arbeit geht — wie bei allen nicht speicherfähigen Mittel- und Niederdruckwerken — verloren; sie beträgt etwa 50 % der überhaupt im Werke verfügbaren Energie. Diese Energie kann wohl ausgenützt werden, wenn sich ein Verbraucher findet, der die in den wasserreichen Monaten verfügbare

Kraft aufnehmen kann, was erfahrungsgemäß selten der Fall ist und dann in der Regel nur zu Bedingungen, die für das Werk nicht vorteilhaft sind. Eine derartige Verbesserung der Werksausnützung ist ja auch beim Ruetzwerk dadurch erzielt worden, daß in den letzten Jahren auf Grund eines befristeten Übereinkommens mit der Stadt Innsbruck ein Teil des im Ruetzwerke überschüssigen Wassers im Sillwerk ausgenützt wurde, was deshalb möglich war, weil die beiderseitigen Wasserschlößer in gleicher Höhe liegen und durch einen Stollen miteinander verbunden sind. Vollkommen wird die Ausnützung der Mittel- und Niederdruckwerke aber durch Kupplung mit speicherfähigen Hochdruckwerken, wie dies in der Abb. 2 für die elektrische Kupplung des Ruetzwerkes mit dem rund 110 km entfernten Spullerseewerk dargestellt ist.

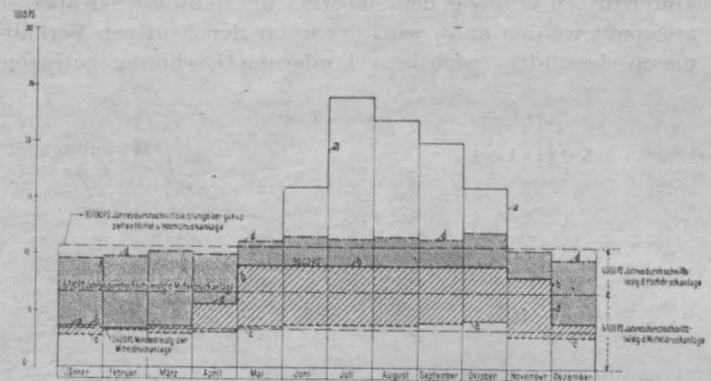


Abb. 2. Darstellung der Ausnützung eines Mitteldruckwerkes für Bahnbetrieb und der Wirkung der Kupplung mit einer Hochdruckanlage mit Speichermöglichkeit für Jahresausgleich.

Der Betrieb der Strecke Innsbruck—Landeck—Bludenz—Bregenz samt Nebenlinien wird ungefähr 10.800 PS im Jahresdurchschnitt, gemessen an den Turbinenwellen der Kraftwerke, erfordern. Dabei wird der durchschnittliche Tagesbedarf in den einzelnen Monaten nach der Linie *d* schwanken. Hievon kann das Ruetzkraftwerk jenen Teil decken, der durch die Linie *b* begrenzt ist; es ist dann vollkommen ausgenützt. Was zwischen *b* und *d* liegt, also viel im Winter, wenig im Sommer, kann nur ein Werk decken mit einem Jahresspeicher, der imstande ist, die reichlichen Frühjahrs- und Sommerniederschlagswässer aufzunehmen, um sie im Winter nutzbar abzugeben, das ist in unserem Falle das Spullersee-Kraftwerk.

Dem Projekte für die Wasserkraftanlage am Spullersee liegt der Gedanke zu Grunde, die gesamten Jahresniederschlagswässer des Einzugsgebietes des auf der Höhe von 1800 m nördlich von Danöfen gelegenen Sees in seinem durch zwei Sperrmauern vergrößerten Becken zu sammeln und in der rund 800 m hohen Gefällstufe zum Alfenzbach zur Gewinnung elektrischer Energie auszunützen (s. Übersichtslageplan, Abb. 3).

Der Spullersee liegt in einer Talung zwischen dem Schafberg im Norden, der Goppelspitze im Osten und dem Blattnitzerjoch im Westen. Er erhält seinen Zufluß, von kleinen Bächen abgesehen, im wesentlichen durch den Alpbach von Nordosten her; der natürliche Abfluß erfolgt nach Süden durch den Spreubach, der nach einem etwa 3.6 km langen Lauf in den Alfenzbach mündet.

Das Einzugsgebiet des Spullerseebeckens umfaßt einen Flächenraum von 10.7 km², die mittlere jährliche Niederschlagshöhe des Einzugsgebietes beträgt rund 2050 mm; unter Zugrundelegung eines Abflußkoeffizienten von 75 Hundertstel ergibt sich eine mittlere jährliche Abflußmenge von 17.25 Millionen Kubikmeter.

Die Oberfläche des Sees auf der Höhe 1795.3 beträgt rund 18.4 ha, sein Inhalt ungefähr 2 Millionen Kubikmeter bei einer größten Tiefe von 19 m. Dadurch, daß der Wasser-

Spiegel des Sees durch zwei an der nördlichen und südlichen Seeschwelle zu errichtende 30, bzw. 20 m hohe Sperrmauern von 1795·3 auf 1823·7 m, also um rund 28 m gespannt wird, erhält das Seebecken einen Inhalt von 13·5 Millionen Kubikmeter, wobei die erzeugte Stauspiegelfläche rund 54 ha umfaßt. Die Wasserfläche des gestauten Beckens reicht mit einer Zunge in das Tal des Alpbaches und bedeckt die Almhütten des Klösterlestaffels, der verlegt werden muß.

Da in den ersten Jahren des Betriebes des Spullersee-Werkes der volle Stauinhalt noch nicht benötigt werden wird, sollen die Staumauern im ersten Ausbau bloß auf eine solche Höhe ausgeführt werden, daß der Seespiegel nur um 10 m gehoben und der Seeinhalt auf 4 Millionen m³ gebracht werden kann. Die weitere Erhöhung der Sperrmauern wird erfolgen, sobald es die zunehmende Werksbelastung erfordert. Durch diesen Vorgang, dem natürlich die Bauweise der Sperren angepaßt werden muß, wird der unter den heutigen Verhältnissen besonders wichtigen Forderung Rechnung getragen,



Abb. 3. Übersichtslageplan des Kraftwerkes am Spullersee bei Danöfen.

nicht nur die maschinelle und elektrische Einrichtung, sondern auch die baulichen Herstellungen der Kraftwerke soweit als möglich ihrer jeweiligen Ausnützung, d. h. also der allmählich zunehmenden Ausdehnung und Verkehrsleistung der von ihnen mit Energie zu versorgenden Eisenbahnlinien, anzupassen.

Der 1·8 km lange Druckzulaufstollen ist für eine größte Wasserführung von 6 m³/s bemessen. Er durchschneidet den aus Kalksteinschichten der Trias- und Juraformation aufgebauten Gebirgsstock der Grafenspitze und endigt in einem Pufferschacht oder Wasserschloß, von dem die Druckleitung zu dem Werksgebäude nächst der Station Danöfen führt. Ob diese Leitung, die in ihrem untersten Teile einen Druck von rund 80 Atmosphären aufweisen wird, aus obertags auf Betonfundamenten verlegten stählernen Rohren oder aus einem durch den Berg getriebenen geneigten, mit bewehrtem Beton ausgekleideten Schacht von kreisförmigen Querschnitt bestehen soll, ist eine noch nicht entschiedene äußerst interessante Frage, deren Beantwortung nach eingehender Untersuchung aller einschlägigen geologischen, technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkte demnächst erfolgen muß. Sollte die Entscheidung zu Gunsten eines Druckschachtes fallen, der übrigens an seiner Innenfläche eine Eisenhaut erhalten müßte, dann würde damit ein im Hinblick auf das Gefälle von 800 m auf der ganzen Erde einzig dastehendes Bauwerk geschaffen.

Das Kraftwerk soll im vollen Ausbau 6 Maschinensätze zu 8000 PS enthalten; zunächst werden deren drei zur Aufstellung gelangen.

Die Bauherstellungen für das Spullersee-Kraftwerk gliedern sich der Lage nach in 3 Gruppen: die erste Gruppe umfaßt die Arbeiten nächst dem Spullersee, also die Herstellung des Absenkungstollens, der Staumauern, der Wasserfassung und des anschließenden Stollenteiles, verschiedene Wegherstellungen und die Alpbachverbauung. Die zweite Gruppe bildet der gegen den Pufferschacht zu gelegene Teil des Hauptstollens, das Wasserschloß selbst und der obere Teil der Druckleitung bis herab zur Station Danöfen, sowie die Anlage der Seilbahn. Zur dritten Gruppe gehören die Bauherstellungen, die sich um das Krafthaus anordnen, also das Krafthaus selbst, der unterste Teil der Druckleitung bis zum Krafthaus, der Unterwasserkanal, die Wohn- und Nebengebäude.

Für die Disposition der Bauarbeiten ist außer dieser Dreiteilung insbesondere die Schwierigkeit des Geländes und der große Höhenunterschied maßgebend. Die Bauteile nächst dem Spullersee liegen in einer Seehöhe von rund 1800 m und sind mit der Station Danöfen bisher nur durch einen Fußsteig verbunden gewesen. Auch nach der schon durchgeführten Ausgestaltung dieses Fußsteiges zum Saumweg ist dieser zur Förderung größerer Mengen Baustoffe und namentlich von schweren oder längeren Bauteilen nicht geeignet. Den Bauerfordernissen kann nur durch die Anlage einer Schwebeseilbahn, die die Station Danöfen mit dem Spullersee verbindet, entsprochen werden.

Diese Schwebeseilbahn, deren Ausführung der Firma Waagner, Biro & Kurz übertragen wurde, hat eine Länge von ungefähr 2800 m; der von ihr zu überwindende Höhenunterschied beträgt 735 m. Die stündliche Leistung der Bahn stellt sich auf 4000 kg. Von einer Personenbeförderung kann um so eher abgesehen werden, als die Arbeiter für die Bauten nächst dem Spullersee in einem Barackenlager nächst der Arbeitsstelle wohnen werden; eine Ausgestaltung der Seilbahn für Personenbeförderung wäre überdies mit unverhältnismäßig großen Kosten verbunden gewesen.

Die Bauteile nächst dem Wasserschloß sind gleichfalls ungefähr 800 m über der Station Danöfen gelegen und mit dieser Station bis jetzt nur durch einen Fußsteig verbunden. Die Notwendigkeit der Beförderung von Baumaterialien von der Station Danöfen zum Wasserschloß und zum anschließenden Stollen, ferner zu den Baustellen längs der Druckleitung und zu dieser selbst, bedingt die Anlage eines verlässlichen und leistungsfähigen Beförderungsmittels. Die günstige Bodengestaltung und die anderwärts gemachten Erfahrungen ließen einen Schrägaufzug als zweckmäßigste Lösung erscheinen. Dieser Schrägaufzug wird durch die Firma Pohlig ausgeführt und auch zur Beförderung der im Tale wohnhaften Mannschaft verwendet werden, weil der Höhenunterschied zwischen den Unterkünften und der Arbeitsstelle so groß ist, daß der Zeit- und Kraftaufwand für den Weg zur Arbeit in einem viel zu ungünstigen Verhältnis zur nutzbaren Arbeit und Arbeitszeit stünde.

Der Schrägaufzug wird als Dreischienenbahn mit einer Ausweiche in der Mitte ausgeführt und hat eine Länge von 1060 m, horizontal gemessen, was bei einem Neigungswinkel von 33° einer schiefen Länge von 1340 m entspricht. Der Höhenunterschied zwischen Tal- und Bergstation beträgt 700 m.

Für die Bewältigung der umfangreichen Sprengarbeiten in den Stollen und in den Fundamenten werden Druckluftanlagen erforderlich, eine nächst der Station Danöfen für die Felssprengungen im Stollen und im Pufferschacht und für den in der Nähe des Bahnhofes gelegenen Steinbruch, die zweite in der Nähe der Staumauer am Spullersee. Diese Anlage wird hauptsächlich die Fundamentausbrüche bei der Staumauer und die Sprengungen bei der Wasserentnahme und im anschließenden Stollenteil mit Preßluft versorgen.

In allen Baubereichen werden zur möglichsten Ausschaltung der Handarbeit Baumaschinen zur Aufstellung gelangen, insbesondere Betonmischmaschinen, Schotterquet-

sehen und Sandmühlen, Mörtelmischmaschinen und Aufzüge verschiedener Arten.

Die ausgedehnte Anwendung von Baumaschinen, deren Kraftbedarf sich zur Zeit des Höchstbetriebes auf etwa 350 PS stellen wird, machte die Sicherstellung einer Kraftquelle nötig. Nach eingehendem Studium der einschlägigen Verhältnisse wurde der Ausbau des bestehenden Kraftwerkes der Montafonerbahn am Litzbach als zweckmäßigste und am raschesten zum Ziele führende Lösung beschlossen. Der Ausbau dieser Zentrale durch Aufstellung eines neuen 400pferdigen Maschinensatzes, die Herstellung einer Transformatorenstation in Schruns, die Führung einer 13 km langen Hochspannungsleitung von Schruns nach Danöfen und von hier zu den einzelnen Arbeitsstellen ist im Gange. Der Bau des Spullerseeewerkes bringt also als Nebenerscheinung die wesentliche Ausgestaltung eines schon bestehenden Wasserkraftwerkes mit sich, eine Ausgestaltung, die nach Vollendung des Spullersees für Zwecke der allgemeinen Energieversorgung zur Verfügung stehen wird.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß beim Spullerseeewerk die sogenannten Installationen, die Bauhilfs- und Nebenanlagen im Vergleich mit ähnlichen Bauten einen sehr bedeutenden Umfang einnehmen, so daß sie für sich betrachtet schon einen wesentlichen Teil der gesamten Bauherstellungen bilden. Zu ihrer Ausführung wird demgemäß ein großer Zeit- und Arbeitsaufwand benötigt werden, der sich aber reichlich bezahlt macht durch Kosten- und Zeitersparnis bei Durchführung der eigentlichen Bauarbeiten.

Um die langwierigen und umfangreichen Bauarbeiten für die Staumauer und für die Wasserentnahme am Spullersee und den Vortrieb des Stollens vom See aus beginnen zu können, ist die Absenkung des Seespiegels um ungefähr 12 m erforderlich. Diesem Zweck dient ein Entleerungsstollen (s. Abb. 3), der also die dringendste Bauarbeit beim Spullerseeewerk darstellt. Dieser Stollen wurde am 18. Oktober 1919

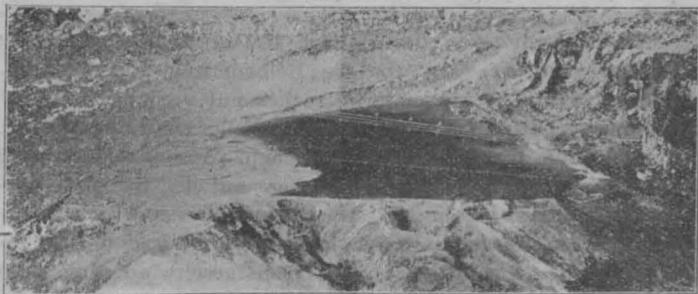


Abb. 5. Spullersee vom Süden.

angeschlagen; trotz arger Ungunst der Witterung und der Verpflegungsverhältnisse und trotz einem Lawinenunglücke, wurden die Arbeiten den ganzen Winter mit einer kurzen Unterbrechung betrieben, sodaß im Frühjahr die Seeabsenkung erfolgen kann. Die vor kurzem vorgenommenen Peilungen haben auf der Seeseite eine große Überlagerung der tief gelegenen Dolomitschicht mit weichem Schlamm erwiesen. Es wird deshalb die weitere Arbeit mit aller Vorsicht erfolgen müssen. Bis II (s. Längenschnitt Abb. 4) erfolgte der Vortrieb wie gewöhnlich, auf der Strecke II bis III werden nach jedem zweiten Angriff am First 1-8 m lange schräge Probelöcher gebohrt werden. Mit dem Entleerungsstollen gelangt auch der provisorische Schieberschacht samt den Schützenzügen zur Ausführung. Die Schützen müssen vor dem Stollendurchschlag eingebaut sein; mit ihnen wird dann die Regelung des Wasserablaufes während der Absenkung des Seespiegels

erfolgen. Der Stollendurchschlag dürfte Ende April erfolgen, sodaß anfangs Mai mit der Seeabsenkung begonnen werden könnte. Nach erfolgter voller Absenkung des Sees können der Vortrieb des Hauptstollens vom See aus, die Arbeiten bei der Wasserentnahme und die Fundamentausbrüche für die Staumauer in Angriff genommen werden.

Ähnliche Seeanzapfungen sind schon mehrfach ausgeführt worden, so z. B. beim Ritomseekraftwerk der Schweizerischen Bundesbahnen. Die Durchführung ist besonders im letzten Teile eine verantwortungsvolle Aufgabe, die an die Umsicht und Gewissenhaftigkeit aller an ihrer Lösung Beteiligten bedeutende Anforderungen stellt.

Bei den Geländeaufnahmen für das Spullersee-Kraftwerk wurde das stereophotogrammetrische Verfahren im weitestgehenden Maße verwendet. Es hat sich bei dem überaus schwierigen, z. T. unzugänglichen Gelände und bei der Kürze der für die Detailaufnahmen des Sees, der Stollen- und Rohrleitungstrasse zur Verfügung stehenden Zeit glänzend bewährt. Aus den von der Stereographik Ges. m. b. H. durchgeführten

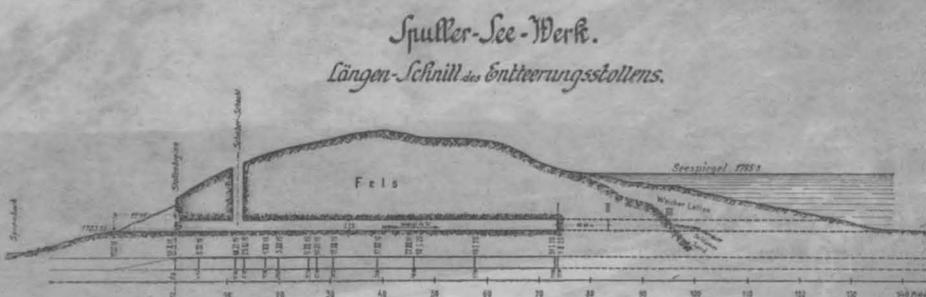


Abb. 4. Längenschnitt des Stollens zur Absenkung des Spullersees.

Arbeiten sind auch die Abbildungen 5 u. 6 entstanden. In den auf stereophotogrammetrischem Wege aus den photographischen Stereophotobilderpaaren gewonnenen Schichtenplan wurde der Grundriß der künftigen Staumauer (Krone und Verschneidungskurven) eingetragen. Sodann wurden aus diesem mit dem Mauerprojekt ausgestatteten Schichtenplane in Umkehrung des gewöhnlichen Verfahrens die Mauergeripplinien autogrammetrisch zurückübertragen (Abb. 5). Auf Grund dieser Geripplinien wurde dann die perspektivische Darstellung auf einer photographischen Vergrößerung durchgeführt. (Abb. 6.) Dieses Konstruktionsverfahren wurde bei dieser Gelegenheit zum ersten Male von der Stereographik Ges. m. b. H. durchgeführt.

Ich habe das Spullerseeewerk etwas ausführlicher besprochen, als es im Rahmen meines Vortrages vielleicht passend erscheinen mag. Ich glaube dies aber damit rechtfertigen zu können, daß diesem Kraftwerke in mehrfacher Beziehung unzweifelhaft eine besondere Bedeutung zukommt. Besonders auch deshalb, weil es das erste, der von der österr. Staatsbahnverwaltung für die elektrische Zugförderung in Aussicht genommenen großen Kraftwerke ist und die erste große Wasserkraftanlage, die aller Ungunst der Verhältnisse zum Trotz im neuen Österreich in Angriff genommen wurde, eine Anlage, die zweifellos einen Markstein bilden wird in der Geschichte der Ausnützung der Wasserkräfte Österreichs und der Einführung der elektrischen Zugförderung auf den österr. Staatsbahnen.

Nächst den Kraftwerken kommt den Anlagen zur Übertragung der Energie zu den Triebfahrzeugen, also den Leitungsanlagen und den Transformatorenstationen die größte Bedeutung zu. Hier mußte die Tätigkeit der Staatsbahnverwaltung zunächst auf die Aufstellung der Detailprojekte für die Strecke Innsbruck—Landeck—Bludenz und Stainach—Irdning—Attnang-Puchheim, die Einleitung und Durchführung der politischen Begehung und der Enteignungsverhandlungen sowie auf die Offertausschreibungen gerichtet sein. Der weitaus überwiegende Teil dieser technischen Vorarbeiten

wurde unter Mitwirkung der großen elektrotechnischen Firmen bereits durchgeführt. Nebenbei war aber das Elektrifizierungsamt bestrebt, auch mit den wirklichen Bauarbeiten der elektrischen Streckenausrüstung im Vorjahre wenigstens den Anfang zu machen. Sowohl auf der Arlberg- als auch auf der Salzkammergutstrecke wurden im Herbst und Winter eine größere Anzahl eiserner Fahrleitungsmaste aufgestellt, bis die Arbeiten mit Rücksicht auf die Witterungsverhältnisse unterbrochen werden mußten. Die Wiederaufnahme des Leitungsbaues auf den genannten Strecken — selbstverständlich in wesentlich verstärktem Maße — steht mit dem Eintritt der günstigen Baujahreszeit unmittelbar bevor. Der durch die Einführung der elektrischen Traktion bedingte Umbau der staatlichen und bahneigenen Schwachstromleitungen, die infolge Anbringung der Fahrleitungen an eisernen Brücken erforderlichen Rekonstruktionen sind ebenfalls eingeleitet, letztere z. T. an die Eisenbauwerkstätten bereits vergeben.

von 360 t mit 50 km/h, auf der Westrampe mit größten Steigungen von 31,4% Züge von 300 t mit 45 km/h ziehen können. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt 65 km/h.

Die Lokomotiven sind Doppeldrehgestell-Lokomotiven mit je drei gekuppelten Achsen in jedem Drehgestell und einer Laufachse an jedem Lokomotivende. Der auf beide Drehgestelle aufgesetzte Mittelteil enthält den Transformator und die beiden Führerstände. Jedes Drehgestell enthält zwei als Doppelmotoren ausgebildete Einphasen-Reihenschlußkolektormotoren, die mit einer Zahnradübersetzung auf eine Blindwelle arbeiten.

Jeder Motor ist für eine Dauerleistung von 370 kW und eine Stundenleistung von 460 kW bei 575 V, $16\frac{2}{3}$ Perioden und 640 Uml./Min. gebaut. Die Dauerleistung der Lokomotive beträgt bei 50 km/h ca. 1850 PS und kann vorübergehend bis über 3000 PS am Umfang der Triebräder gesteigert werden.

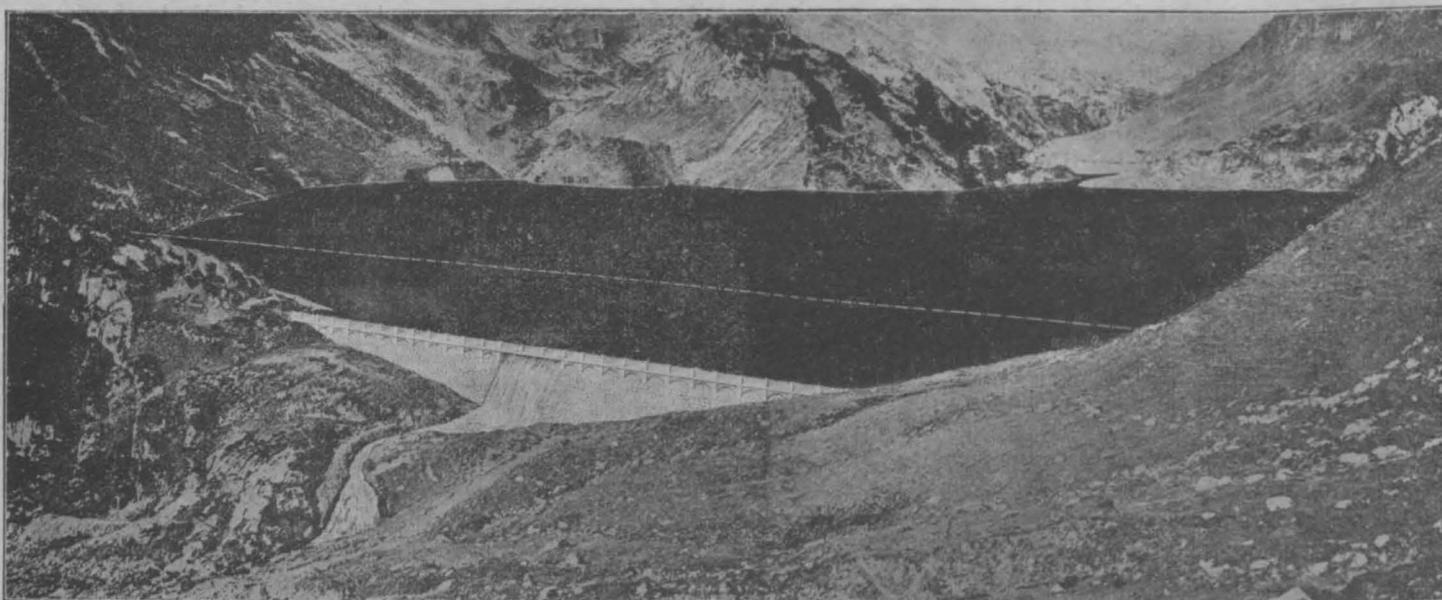


Abb. 6. Spullersee; Darstellung der künftigen Sperrmauer und des Seespiegel bei einer Stauung auf 1805 m; die strichlierte Linie stellt die Mittellinie der Dammkrone bei Vollausbau der Sperrmauer (Seespiegelhöhe 1823,7 m) dar.

Ein besonders wichtiges und unter den heutigen Verhältnissen doppelt schwieriges und verantwortungsvolles Kapitel der Elektrisierung von Vollbahnen bildet die Beschaffung der elektrischen Triebfahrzeuge. Wenngleich auf diesem Gebiete nun schon vielfach Erfahrungen in Deutschland und Schweden, in der Schweiz, bei uns und anderwärts vorliegen, so kann doch nicht übersehen werden, daß die österr. Staatsbahnverwaltung, die österreichischen elektrotechnischen Firmen und die Lokomotivfabriken vor ein nach Art und Umfang vielfach neues Problem gestellt sind, dessen erfolgreiche Bewältigung die stärkste Hingabe, die Anspannung aller Kräfte und das verständnisvolle Zusammenwirken aller bei der Lösung dieser großen und schönen Aufgabe Beteiligten erfordert. Ich möchte hierbei der Hoffnung Ausdruck geben, daß die von der Einführung der elektrischen Zugförderung mittelbar berührte Lokomotivindustrie sich der Mitarbeit am Bau elektrischer Lokomotiven nicht widerstrebend, sondern mit Lust und Liebe widmen möge.

Bis nun sind zwei Typen elektrischer Lokomotiven zur Bestellung gelangt, u. zw. eine schwere Gebirgsschnellzugs-Lokomotive der Achsanordnung 1C+Cl und eine leichtere Personenzugslokomotive 1Cl.

Die 1C+Cl-Lokomotiven, von denen zunächst drei Stück bei den österr. Brown-Boveri-Werken, bzw. der Wiener Lokomotivfabriks-A.-G. bestellt wurden, sind für die Beförderung der Schnellzüge und der schweren durchgehenden Personenzügen auf der Arlbergstrecke bestimmt. Sie müssen auf der Ostrampe mit größten Steigungen von 26,4% Züge

Die Lokomotiven der Bauart 1Cl sind als sogenannte „Mittellokomotiven“ für die Beförderung von Schnell-, Personen- und Güterzügen auf Strecken mit stark wechselnden Neigungsverhältnissen, mit unausgeglichenem Längenprofil, in erster Linie für die Strecke Stainach—Attnang, dann aber auch für die leichteren Personenzüge auf der Strecke Innsbruck—Landeck bestimmt. Die Stundenleistung dieser mit zwei Motoren ausgerüsteten Lokomotiven wird rund 1000 PS bei 35 km Geschwindigkeit, die Höchstgeschwindigkeit rund 70 km, das Gesamtlokomotivgewicht rund 68 t betragen. Zwölf dieser Lokomotiven wurden bei der A. E. G.-Union Elektrizitätsgesellschaft bestellt; den mechanischen Teil wird die Lokomotivfabrik der St. E. G. liefern.

Gewissermaßen als Vorläufer der Elektrisierung kann man die vom Elektrifizierungsamte Ende vorigen Jahres bewirkte versuchsweise Beschaffung von drei Akkumulatoren-Triebwagenzügen betrachten, die — unabhängig von einer Oberleitung — dazu bestimmt sind, noch vor einer weitausgreifenden Elektrisierung der Staatsbahnen in bescheidenem Umfange und in den diesem Verkehrsmittel gezogenen technischen und wirtschaftlichen Grenzen die Bedürfnisse des kleinen Lokalverkehrs, hauptsächlich des Arbeiter- und Schülerverkehrs in der unmittelbaren Umgebung mittelgroßer Städte besser als derzeit zu befriedigen. Gleichzeitig wird durch die Indienststellung dieser Züge eine gewisse Kohlenersparnis erzielt werden, indem die zum Betriebe notwendige elektrische Energie aus Wasserkraftwerken entnommen werden soll. Um diese Triebwagenzüge möglichst bald in

Verkehr setzen zu können, werden sie aus vorhandenen, entsprechend umzugestaltenden Wagen gebildet (s. Abb. 7).

Die Herstellungen am mechanischen Teile der Wagen werden in der Staatsbahnwerkstätte St. Pölten besorgt, die elektrische Ausrüstung wird von der A. E. G. Union-Elektrizitätsgesellschaft, die Akkumulatorenbatterie von der Akkumulatoren-Fabriks A. G. geliefert.

Die Triebwagenzüge werden wahrscheinlich auf den Strecken Innsbruck—Telfs, Salzburg—Hallein und Linz—Wels in Verkehr gesetzt werden. Diese Strecken eignen sich hiezu wegen der Art des Verkehrsbedürfnisses, ihrer Länge und Neigungsverhältnisse und wegen der Möglichkeit, den Ladestrom aus Wasserkraft-Elektrizitätswerken zu beziehen.

Ein Wort noch über die bauorganisatorischen Maßnahmen. Auch auf diesem Gebiete werden die mit dem Eintritt der günstigeren Jahreszeit auf dem Bahnkörper fortzusetzenden Arbeiten für die Streckenausrüstung die Staatsbahnverwaltung gerüstet finden. Zum Unterschied vom Kraftwerksbau, dessen Leitung und Überwachung das Elektrisierungsamt unmittelbar durch eigene Bauleitungen am Sitze des Kraftwerksbaues ausübt, wird die Bauaufsichtstätigkeit hinsichtlich der Herstellung der Leitungsanlagen auf und längs dem Bahnkörper von den betreffenden Staatsbahndirektionen besorgt, bei denen Bauabteilungen für die Elektrisierung errichtet werden. Letzteren unterstehen auf

Speichertriebwagenzug der öst. Stb.

Sitzplätze: (2 Triebwagen zu 44 und 2 Beiwagen zu 44)	176
Stehplätze: (2 „ 29 „ 2 „ 36)	130
Gesamt-Fassungsvermögen	306

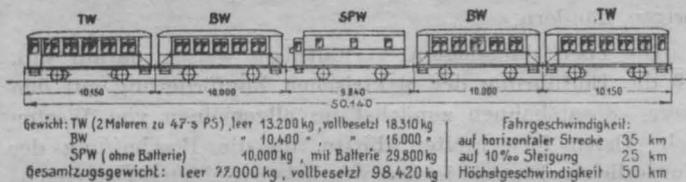


Abb. 7. Speichertriebwagenzug der öst. Stb.

der Strecke sogenannte Sektionsbauleitungen, von denen zunächst je eine in Innsbruck und in St. Anton am Arlberg errichtet wird.

Damit schließe ich den ersten Teil meiner Ausführungen, der eine knappe Vorstellung dessen geben sollte, was innerhalb eines — ach so kurzen — Jahres seit Wiederinangriffnahme der Elektrisierungsaktion an sichtbarer, produktiver Arbeit geleistet wurde. Wenngleich der Umfang der bisher geleisteten tatsächlichen Bauarbeiten kein sehr großer ist, so wurde doch sowohl im Kraftwerksbau, als auch im Bau der Leitungsanlagen und in der Beschaffung der elektrischen Triebfahrzeuge der Anfang gemacht und die Einführung der elektrischen Zugförderung und der Ausbau der hiezu erforderlichen Wasserkräfte aus dem Stadium des Studierens und Redens in jenes der Tat übergeleitet. Aller Anfang großer Dinge ist schwer, doppelt schwer in diesen Zeiten; aber — der Anfang ist gemacht — und ich sehe ohne Unterschätzung aller noch bevorstehenden Schwierigkeiten mit froher Zuversicht der weiteren Entwicklung der Dinge entgegen.

Ich möchte nun in Kürze darlegen, wie sich die Einführung der elektrischen Zugförderung und der Ausbau der hiefür erforderlichen Wasserkräfte in den nächsten Jahren entwickeln dürfte. Ich sehe davon ab, gewisse Vorbehalte, die unter den heutigen Verhältnissen ja selbstverständlich sind, in diesem Kreise ausdrücklich zu betonen.

Ich habe schon eingangs erwähnt, daß die von der Staatsbahnverwaltung bisher eingeleiteten Arbeiten für die Einführung der elektrischen Zugförderung die Strecken Innsbruck—Landeck—Bludenz und Stainach—Irdning—Attnang-Puchheim betreffen.

Die Betriebslänge dieser Strecken beträgt rund 243 km; hiervon sind 232 km eingleisig und 11 km, nämlich die Strecke St. Anton—Langen mit dem Arlbergtunnel, zweigleisig.

Die Energieversorgung der Strecke Innsbruck—Landeck—Bludenz habe ich bereits erörtert. Der Strombezug für Stainach—Attnang wird auf Grund eines im Jahre 1909 zwischen der Staatsbahnverwaltung und der Firma Stern & Haffner abgeschlossenen Vertrages erfolgen, wobei aber dieser Vertrag noch den seither eingetretenen grundlegenden Änderungen der Anlage- und Betriebskosten von Kraftwerken anzupassen sein wird.

Wenn sich die gegenwärtigen überaus schwierigen und einer geordneten Bautätigkeit wenig günstigen Verhältnisse in Bälde wesentlich bessern, könnte damit gerechnet werden, daß der elektrische Betrieb auf den Strecken Innsbruck—Landeck—Bludenz und Stainach—Attnang in etwa zwei Jahren wird begonnen werden können.

Die Betriebslänge der österr. Staatsbahnen ist 3411 km, diejenige aller vom Staats betriebenen Bahnen rund 4478 km. Die früher genannten Strecken stellen also 7,2 % ,bezw. 5,4 % der Betriebslänge der Staatsbahnen, bezw. der vom Staate betriebenen Bahnen dar.

Der Verbrauch an Lokomotivkohle auf den eben genannten Linien für einen Verkehr wie in der dem Kriege unmittelbar vorangegangenen Zeit beträgt rund 120.000 t Normalkohle jährlich, d. s. etwa 5,3 % des für den damaligen Verkehr auf rund 2,3 Millionen Tonnen Normalkohle einzuschätzenden Bedarf für Zugförderung auf den jetzt im Betriebe der österr. Staatsbahnen stehenden Linien.

Aus diesen Ziffern geht hervor, daß mit der Elektrisierung nur der genannten Linien hinsichtlich der Bekämpfung unserer Kohlennot und unseres Verkehrsleidens und somit auch hinsichtlich der Wiederaufrichtung unserer Volkswirtschaft wenig getan wäre. Es bedarf vielmehr neben anderen Maßnahmen auch einer viel weiter ausgreifenden Elektrisierung der Bahnen, wenn der Ruf nach Befreiung aus der alles lähmenden Kohlennot durch Ausnutzung unserer Wasserkräfte kein leeres Schlagwort bleiben soll. Es ist natürlich nicht möglich, in einigen wenigen Jahren alle Bahnen zu elektrisieren. So wie es auf allen Gebieten unseres schwer geschädigten Wirtschaftslebens jahrzehntelanger beharrlicher Arbeit unter schwierigsten Verhältnissen bedürfen wird, um allmählich wieder zu erträglichen Daseinsbedingungen zu gelangen, so müssen wir uns auch hinsichtlich der Einführung der elektrischen Zugförderung damit abfinden, daß ein Zeitraum von mindestens etwa 12 bis 15 Jahren notwendig sein wird, um das Hauptnetz der Staatsbahnen auf elektrischen Betrieb überzuführen. Voraussetzung hiebei ist unter anderem auch, daß die unausbleiblichen Anfangsschwierigkeiten der elektrischen Zugförderung nicht störend auf die Fortführung der Aktion einwirken, und daß eine allmähliche Besserung unserer Geldverhältnisse eintrete, damit die Wirtschaftlichkeit der elektrischen Zugförderung durch die hohen Anlagekosten nicht allzu ungünstig beeinflusst werde.

Wenn der Umfang des zunächst zu elektrisierenden Netzes festgelegt werden soll, so muß hiefür die Forderung möglichst großer Kohlenersparnis und die möglichste Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebes maßgebend sein. Beiden Forderungen kann nur auf Strecken mit großer Verkehrsleistung Rechnung getragen werden. Linien mit geringem Verkehr, also alle schwach belasteten Lokalbahnen und Nebenlinien kommen bis auf weiteres für die Elektrisierung im allgemeinen nicht in Betracht. Ebenso können die Linien nördlich der Donau vorläufig unberücksichtigt bleiben, teils weil sie außerhalb der wirtschaftlichen Reichweite unserer Alpenwasserkräfte liegen und die Energiebeschaffungsverhältnisse noch nicht geklärt sind, teils weil sie hinsichtlich der Kohlenversorgung vergleichsweise günstig gelegen sind. Nach diesen Gesichtspunkten hätte sich die Elektrisierung zunächst auf folgende Linien zu erstrecken:

1. Die Hauptverkehrsader Ost—West, also Wien—Linz—Salzburg—Innsbruck—Lindau (einschließlich Feldkirch—Buchs und Bregenz—St. Margarethen).

2. Die Tauernbahn Schwarzach St. Veit—Spittal an der Drau, einschließlich der Piagestrecke Spittal—Villach.
3. Die Strecke Amstetten—Selzthal—St. Michael—Villach (einschließlich St. Valentin—Klein Reifling und St. Veit an der Glan—Klagenfurt).
4. Selzthal—Bischofshofen,
5. Stainach—Attnang,
6. Linz—Selzthal,
7. Wels—Passau und
8. Hieflau—Eisenerz Vordernberg.

Alle übrigen, hier nicht genannten Strecken südlich der Donau und westlich von Wien weisen einen so schwachen Verkehr auf, daß ihre Elektrisierung zunächst nicht in Frage kommt. Die früher genannten Strecken benötigen für den normalen Verkehr jährlich etwa die Hälfte des Gesamtkohlenbedarfes für Zugförderung auf den Staatsbahnen, ihre Gesamtstreckenlänge beträgt 1728 km, d. i. 40 % der gesamten Streckenlänge der vom Staate betriebenen Bahnen. Von den genannten Strecken sind rund 1200 km eingleisig und 528 km zweigleisig. Aus diesen Zahlen geht hervor, daß mit der Elektrisierung dieser Strecken die Kohlennot der Bahnen und damit unser Verkehrsleidend als ziemlich beseitigt angesehen werden könnte.

Was den für die Elektrisierung dieser Strecken erforderlichen Zeitraum betrifft, so hängt er zu sehr von den verschiedensten Umständen und von der ganzen zukünftigen Entwicklung unseres Wirtschaftslebens ab, als daß es möglich wäre, ihn halbwegs genau anzugeben. Wohl müssen wir, wie schon früher betont, möglichst rasche Durchführung der Elektrisierung anstreben, wir müssen aber andererseits die durch die wirtschaftliche Lage und durch die eingeschränkte Beschaffungsmöglichkeit der Baustoffe gezogenen Grenzen berücksichtigen und so dürfte man nicht fehl gehen, wenn man für die Durchführung der Elektrisierung des Hauptnetzes der österr. Staatsbahnen südlich der Donau einen Zeitraum von etwa 12 bis 15 Jahren annimmt. Hierbei würden auf jedes Jahr im Durchschnitt 145, bzw. 115 km elektrisierte Strecke entfallen.

Es sei hier darauf hingewiesen, daß bei dem vom Verwaltungsrat der Schweizerischen Bundesbahnen 1918 aufgestellten Elektrisierungsprogramm, das rd. 2750 km Streckenlänge umfaßt, in die erste 10jährige Bauperiode 1128 km entfallen, d. s. also im Jahresdurchschnitt 113 km elektrisierte Strecke.

Die Reihenfolge der Elektrisierung der einzelnen Strecken ist z. T. durch die bisherige Entwicklung der Maßnahmen für die Einführung des elektrischen Betriebs auf den österreichischen Staatsbahnen, z. T. durch die Anlage- und Verkehrsverhältnisse der einzelnen Strecken, insbesondere aber durch die Forderung möglichst baldiger Kohlenersparnis und damit auch durch die für den Ausbau der Wasserkräfte und die Energiebeschaffung maßgebenden Umstände vorgeschrieben.

Der Beginn der Elektrisierung erfolgt auf den Strecken Innsbruck—Landeck—Bludenz und Stainach—Attnang, weil dort seit einer langen Reihe von Jahren die Vorbereitungen für die Elektrisierung betrieben worden sind, und weil die Frage der Beschaffung der erforderlichen elektrischen Energie verhältnismäßig rasch und unter vergleichsweise günstigen Verhältnissen gelöst werden kann. Die weitere Entwicklung der Elektrisierung wird in hervorragendem Maße dadurch beeinflußt, daß sich die Staatseisenbahnverwaltung in Vorarlberg, Tirol und Salzburg die Ausnützung einer Reihe von Wasserkraften bereits sichern konnte, während die Erteilung einer wasserrechtlichen Bewilligung für ein Kraftwerk in Kärnten unmittelbar bevorsteht. Es handelt sich hier um Werke, bzw. Werksgruppen, die technisch und wirtschaftlich für Bahnbetriebszwecke besonders geeignet sind.

Wenn also die Energieversorgung der Bahnen in Vorarlberg, Tirol, Salzburg, Kärnten und den an Salzburg und Kärnten angrenzenden Teilen von Oberösterreich und Steiermark auf Grund der jahrelangen Vorarbeiten der Staatsbahnverwaltung und dank dem durch das Wasserkraft- und Elektrizitäts-Wirtschaftsamt in hervorragender Weise geförderten Einvernehmen mit den Ländern als gesichert angesehen werden kann, und für die oberösterreichischen Linien auch die Möglichkeit der Energieversorgung aus den von privaten Unternehmungen in Aussicht genommenen Kraftwerken, allfällig aus einem Bahnkraftwerk am Inn bei Pyret, als gegeben anzusehen ist, so liegen die Verhältnisse in Niederösterreich und Steiermark zunächst noch weniger günstig. In Steiermark, weil sich die weitere Entwicklung der vom Lande in die Hand genommenen Aktion zum Ausbau der Wasserkräfte vorläufig noch nicht absehen läßt, und daher auch nicht beurteilt werden kann, wann und unter welchen Bedingungen die Energieversorgung der Bahnen möglich sein werde. In Niederösterreich hauptsächlich deshalb, weil dem überragenden Bedarf der Stadt Wien an elektrischer Energie nur wenige in verhältnismäßig kurzer Zeit ausbaufähige Wasserkräfte gegenüberstehen und weil die Verwirklichung eines Donaukraftwerkes wohl noch einige Jahre auf sich warten lassen wird. Der Energiebedarf der Bahnen in Niederösterreich könnte immerhin durch ein Kraftwerk an der untersten Enns zum großen Teile gedeckt werden. Jedenfalls ist aber die Energiebeschaffungsfrage in Niederösterreich und Steiermark — auch wegen der Schwierigkeit der Errichtung speicherfähiger Werke — weniger geklärt, als in den übrigen Ländern.

Die eben dargelegten Verhältnisse weisen darauf hin, daß die Einführung der elektrischen Zugförderung auf den österr. Staatsbahnen zunächst im allgemeinen von Westen nach Osten fortschreiten dürfte, da die Beschaffung der erforderlichen Energie in den westlichen Gebieten Österreichs am raschesten möglich sein wird, sonach auf den in diesen Gebieten gelegenen Staatsbahnstrecken die Kohlenersparnis am frühesten in Erscheinung treten wird. Als Vorzug dieser Entwicklung der Elektrisierung ist auch noch anzuführen, daß die Kohlentransporte in die westlichen Gebiete im allgemeinen die längsten Beförderungswege bedingen und daß daher auch die Ersparnis an Kohlen und Kohlenwagen durch den Wegfall dieser Transporte vergleichsweise sehr bedeutend ist. Beispielsweise erfordert der Transport der für den Betrieb der Strecken westlich von Innsbruck unter normalen Verhältnissen jährlich erforderlichen 125.000 t Kohle von Lundenburg bis zur Verbrauchsstelle¹ allein rund 20.000 t; die eben angeführten Momente sind auch dem allfälligen Einwurf entgegenzustellen, daß es nicht richtig sei, mit der Elektrisierung der Bahnen im Westen anzufangen, das Pferd also gewissermaßen beim Schwanz aufzuzäumen, anstatt beim Kopf im Osten, wo auch die Verkehrsstärke am größten sei. Schließlich darf man auch nicht vergessen, daß alle Kohle, die auf irgend einer Linie erspart wird, den anderen zugute kommt.

Die Beantwortung der Frage, wann es möglich sein werde, die in Wien einmündenden Bahnen elektrisch zu betreiben, hängt stark von der Lösung der Frage der Energieversorgung Wiens überhaupt ab. Bei der Natur der für Wien und das Wiener Industriegebiet in Betracht kommenden Wasserkräfte kann aller Voraussicht nach die Energieversorgung der in Wien einmündenden Bahnen technisch und wirtschaftlich am besten durch ein Unternehmen erfolgen, dem die derzeit vorhandenen großen Wiener Dampfkraftwerke als Reserve und zur Spitzendeckung zur Verfügung stehen. Wir wissen, daß der Frage der Energieversorgung Wiens und des Wiener Industriegebietes sowie der Ausnützung der Donauwasserkräfte seitens aller maßgebenden Stellen, besonders auch des Landes Niederösterreich und der Stadt Wien, die größte Aufmerksamkeit gewidmet wird. Wenn man aber weiß, um

was für technische und finanzielle Probleme es sich hierbei handelt, dann darf es nicht wundern, wenn aus Wasserkraften erzeugte Energie in bedeutendem Ausmaße Wien erst in geraumer Zeit zur Verfügung stehen kann. Dann aber wird es auch möglich sein, die in Wien einmündenden Bahnen auf elektrischen Betrieb umzuwandeln.

Die dargelegten Gesichtspunkte weisen also darauf hin, daß für ein engeres, auf mindestens fünf Jahre zu verteilendes Bauprogramm die Elektrisierung der Strecken

1. Innsbruck—Lindau (einschließlich der Nebenlinien Feldkirch—Buchs und Bregenz—St. Margarethen,
2. Salzburg—Schwarzach St. Veit,
3. Schwarzach St. Veit—Wörgl,
4. Schwarzach St. Veit—Spittal an der Drau—Villach und

Stainach-Irdning—Attnang-Puchheim und die Errichtung von Kraftwerken am Spullersee, im Stubachtale und an der Mallnitz sowie der Ausbau des Ruetzkraftwerkes in Betracht kommen.

Diese Kraftwerke liegen im bezug auf die zu versorgenden Strecken sehr günstig; da sie zum Teile Hochdruckanlagen mit Speichern (also Ausgleichs- und Spitzendeckungswerke) sind, eignen sie sich zum Bahnbetriebe ganz besonders. Sie können zusammen 178 Millionen Kilowattstunden jährlich erzeugen, während der Bedarf der Strecken unter Zugrundelegung eines Verkehrs, wie er kurz vor dem Kriege bestanden hat, nur 102 Millionen Kilowattstunden beträgt. Die Werke reichen also zum Betriebe der genannten Strecken reichlich und für eine namhafte Verkehrssteigerung aus.

Die Gesamtlänge der vier genannten Strecken und der Linie Stainach—Attnang beträgt 651 km; davon sind 436 km eingleisig, 215 km zweigleisig. Durch ihre Elektrisierung würden etwa 340.000 t Kohle erspart werden. Durch den Wegfall des Transportes dieser Kohle von der tschechoslovakischen Grenzstation bis zum Verbrauchsort würden weitere 40 bis 50.000 t Kohle jährlich erspart und etwa 1000 Kohlenwagen frei werden.

Der Kostenaufwand für das früher gekennzeichnete engere Elektrisierungsprogramm einschließlich des Ausbaues der erforderlichen Kraftwerke beträgt unter Zugrundelegung der anfangs Februar 1920 in Geltung gestandenen Preise und Löhne rund 3560 Millionen Kronen, die sich auf etwa 5 Jahre verteilen würden.

Die somit für die Elektrisierung der Bahnen für die nächsten Jahre erforderlichen Mittel stellen scheinbar riesige Beträge dar. Vergegenwärtigt man sich aber, daß die für die elektrische Zugförderung erforderlichen Anlagen und Einrichtungen heute im Durchschnitte etwa das 35fache der Friedenspreise kosten, daß also ein jährlicher Aufwand von rund 800 Millionen Kronen nur etwa 23 Millionen Kronen des Jahres 1913/14 entspricht, dann sieht man, daß es sich um Beträge handelt, die, an der Bedeutung und Größe der zu bewältigenden Aufgabe gemessen, durchaus nicht übermäßig groß sind.

Man darf bei Betrachtung dieser Zahlen auch nicht vergessen, an welche Preise wir uns in den letzten Jahren gewöhnen mußten, welche Preise uns heute für die notwendigsten Lebensmittel, für Kleider, Schuhe usw. fast schon als selbstverständlich erscheinen, Preise, die im Durchschnitte etwa das 50fache der Vorkriegspreise darstellen. Und daß ein ähnliches Verhältnis bei den wichtigsten Rohstoffen unserer Industrie, bei Eisen, Kupfer, Ziegeln, Zement usw. besteht, wissen wir ja alle. Wir wissen aber auch, und das ist hier von besonderer Wichtigkeit, daß die Preise der im Bahnbetriebe verwendeten Kohle auf etwa das 100fache gestiegen sind, und daß wir heute mit einem Preise von 1000 K für die Tonne oberschlesischer Kohle loko Grenzstation rechnen müssen.

Es würde hier zu weit führen, auf die Frage der Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebes näher einzugehen,

zumal eine streng ziffermäßige Behandlung dieser Frage aus dem Grunde auf bedeutende Schwierigkeiten stößt, weil sich heute weder die künftige Entwicklung der Gesteungskosten aller Bauherstellungen und Maschinen, noch jene der Kohlenpreise absehen läßt. Allen Vergleichsrechnungen zwischen zukünftigem elektrischen und Dampflokotivbetrieb müssen also gewisse Annahmen zugrunde gelegt werden, die der Entwicklung unserer wirtschaftlichen Verhältnisse Rechnung tragen sollen und es ist klar, daß man bei diesen Zukunftsrechnungen den festen Boden verlieren muß. Eines ist sicher und läßt sich ziffermäßig nachweisen: bei den heutigen Kosten der Elektrisierung und bei den heutigen Kohlenpreisen steht die Wirtschaftlichkeit der Einführung der elektrischen Zugförderung außer jedem Zweifel; ja selbst bei einer weitgehenden Verminderung der Kohlenpreise wäre — selbst bei unverminderten Gesteungskosten der Anlagen für die Elektrisierung — die Wirtschaftlichkeit gewährleistet. Vielfach geht die Meinung dahin, daß es noch viele Jahre dauern werde, bis die allgemeine europäische Kohlennot eine namhafte Linderung erfahren und bis ein wesentlicher Abbau der jetzigen Kohlenpreise eintreten werde. Sicher ist ferner, daß mit einem Sinken der Kohlenpreise auch eine Verminderung der Anlagekosten für die Elektrisierung eintreten wird, denn die Preise der wichtigsten Baustoffe werden durch die Kohlenpreise unmittelbar oder mittelbar beeinflußt. Es wird sich daher im Verlaufe der Elektrisierung — die sich ja nicht von heute auf morgen abspielt — ein gewisser Durchschnitt der Anlagekosten ergeben; teuer gebauten Linien und Kraftwerken werden billigere gegenüberstehen und damit wird auch von selbst eine Anpassung der Gesamtanlagekosten an die künftigen Kohlenpreise eintreten. Andere Staatsbahnverwaltungen haben sich ja auch schon mit der Frage befaßt, ob es richtig sei, unter den derzeitigen Verhältnissen zu elektrisieren und ich möchte hier die Worte eines der führenden Männer bei der Elektrisierung der Schweizer Bundesbahnen, des Ing. Huber-Stockar anführen. Er sagt: „Es kommt auf die Rendite an, die sich einmal im Durchschnitte stabil einstellt. Darum sehe ich in den jetzigen hohen Anschaffungskosten kein Hindernis der unablässigen raschen Elektrifikation. Ich pflege zu sagen: Man hat nachher noch genug Gelegenheit, billiger zu elektrifizieren.“

Und noch eines: Eine Beurteilung des wirtschaftlichen Effektes, die sich darauf beschränkt, den durch die Elektrisierung bedingten Mehrkosten (Verzinsung und Tilgung des aufgewendeten Kapitals, Erhaltung und Erneuerung der Anlagen usw.) die Ersparnisse an Kohlenkosten, Löhnen im Zugförderungsdienste usw. gegenüberzustellen, ist falsch. Die wirtschaftlichen Vorteile, die die Ermöglichung eines geordneten Eisenbahnverkehrs und die Unabhängigkeit von den Zufälligkeiten künftiger Kohlenkrisen mit sich bringen, sind so groß, daß dem gegenüber manche auf den ersten Blick gerechtfertigt erscheinende Bedenken zurücktreten müssen.

Das früher entwickelte engere Programm stellt eine erste Periode der Elektrisierung des Hauptnetzes der österr. Staatsbahnen dar, bildet aber immerhin ein, sowohl bezüglich der Kraftwerke als auch hinsichtlich der Strecken in sich geschlossenes Ganzes, insbesondere dann, wenn es gelingt, auch die Péagestrecke Wörgl—Innsbruck in die Elektrisierung einzubeziehen. An dieses Netz hätte sich dann, weiter nach Osten fortschreitend, die Elektrisierung der früher genannten Hauptlinien der Staatsbahnen südlich der Donau anzuschließen. Es dürfte aber heute noch verfrüht sein, auch hierüber schon einen genaueren Durchführungsplan aufzustellen, zumal jedes Programm — auch das früher erwähnte engere Elektrisierungsprogramm — im Laufe der Jahre gewissen Änderungen und Verschiebungen unterworfen sein dürfte.

Mit dem durch die Tagesblätter bekannt gewordenen Beschluß des Kabinettsrates vom 16. März d. J., der einem

vollen Bekenntnisse zur Elektrisierung gleichkommt, hat die Staatsregierung so viel getan, als für die Sache zu tun im gegenwärtigen Augenblick möglich ist. Diejenigen unter uns, denen die Sorge um eine rasche Verwirklichung des Elektrisierungsgedankens nicht nur Berufspflicht, sondern auch Überzeugung ist, müssen also der Staatsregierung und im besonderen dem Herrn Staatskanzler Dr. Renner und den in der Frage führenden Herren Staatssekretären Paul und Dr. Ellenbogen Dank dafür wissen, daß die Ausnützung der Wasserkräfte aufhört, eine Sache geschäftig gebrauchter Schlagworte zu sein, und daß die Hoffnung der lebenden Generation, die Eisenbahnen Österreichs in größerem Umfange elektrisch betrieben zu sehen, alsbald in einer gesetzgeberischen Tat des Volkes verankert werden soll. Wenn uns nur erst

das Ausland an der Arbeit sieht, ein großes Werk zu schaffen, dann wird sich mit dem Vertrauen in unseren Arbeitswillen wohl auch der Geldwert wieder aufrichten, und auch die Frage, wie die erforderlichen Mittel für die Elektrisierung zu beschaffen seien — eine Lösung finden.

Wie bei den meisten wirtschaftlichen Problemen der Jetztzeit, lastet auch bei der Elektrisierung unserer Bahnen ein Großteil der Arbeit und der Verantwortung auf den Schultern der Ingenieure. Ich zweifle nicht daran, daß sich auch in diesem Falle die ehrenvolle Tradition der Ingenieure Österreichs bewähren und daß es diesen möglich sein werde, ausschlaggebend mitzuwirken an der Erhebung unseres Volkes aus tiefster Not zum Wohle kommender, hoffentlich glücklicherer Geschlechter.

Eine Großkraft-Wasserturbine von 6600 PS, geliefert an das Drauwerk in Faal.*)

Von Ing. Ferd. Lipowsky.

Anfang Jänner 1914 erhielt die Leobersdorfer Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft von der Österreichischen Baugesellschaft für Verkehrs- und Kraftanlagen vorm. Buss & Cie. in Wien den Auftrag auf Lieferung einer Turbine mit hydraulischer Regelung an das Elektrizitätswerk in Faal a. d. Drau, das damals bereits für die Steiermärkische Elektrizitätsgesellschaft in Graz behufs eigener Kraftversorgung und auch Lieferung an elektrochemische Werke im Bau begriffen war und nun, fertiggestellt, durch die Großartigkeit und Eigenart seiner Anlage in weiten Kreisen bereits bekannt ist und in der Reihe der Großwasserkraftbetriebe immer einen hervorragenden Platz einnehmen wird. Die Kraftzentrale liegt am linken Draufer und hat weder Ober- noch Unterwasserkanal, sondern nur ein mit ihr zusammengebautes Stauwehr. Sie umfaßt dormalen 5 Maschinensätze von zusammen 30.000 PS und kann auf 46.000 PS ausgebaut werden.**)

Den Lieferverhandlungen lag eine Francis-Zwillingsturbine mit liegender Welle zu Grunde, welche bei

$H = 14.8, 13.3, 11.3$ m Gefälle
 $Q = 38.5, 43.3, 40.0$ m³/s Wasser aufnehmen und bei
 $n = 150, 150, 150$ Umdr./m
 $N = 6000, 6000, 4500$ PS leisten, jedoch auch imstande sein sollte, eine dauernde Überlastung bis zu 6600 PS zu ertragen. Der Nutzeffekt war für das mittlere Gefälle von 13.3m

bei $\frac{1}{4}$ Öffnung der Turbine mit 78%,
 „ $\frac{3}{4}$ „ „ „ 81%,
 „ $\frac{2}{4}$ „ „ „ 73%

unter Einhaltung einer Spielraumgrenze für Messungsgenauigkeiten von 1% zu gewährleisten. Zunächst stand in Erwägung, die Leistung der Turbine eventuell auf 7500 PS zu vergrößern, was man aber fallen ließ. Hinsichtlich der Bauart wurde verlangt, daß die Möglichkeit bestehen müsse, die Leit- und Laufräder mittels Kranes aus- und einbauen und am Turbinenkessel ein drittes Lager für die Triebwelle nachträglich anbringen zu können. Im übrigen enthielt der Wortlaut der Bedingungen keine ausdrücklichen Merkmale, durch welche die Großkraftturbine gegenüber einer Francis-Zwillingsturbine gewöhnlicher Bauart und Leistung noch besonders gekennzeichnet worden wäre. Trotzdem war aber durch die Bestellung einer derartigen Turbine ganz ungewöhnlicher Größenverhältnisse zunächst die Turbinenbaukanzlei mit einer schweren Aufgabe belastet, weil dieser Motor nicht nur den Gegenstand eines strengen Lieferungsabkommens bildete, sondern auch als Großkraftturbine mit liegender Welle auf jenes Gebiet unserer noch wenig ausgebauten Großwasserkräfte hinausgelangen mußte, auf

dem ein gewisser Wettbewerb zwischen der Bauart mit „stehender“ und jener mit „liegender“ Welle besteht. Mit der im allgemeinen einfachen Bauart der Turbine waren also stillschweigend doch weitgreifende Anforderungen hinsichtlich besonderer Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit im Sinne dieses Wettbewerbes verbunden. Auch war die Lieferung der Turbine mit nur 12 Monaten befristet, worauf der kurz nach der Bestellung ausgebrochene Weltkrieg einen hindernden Einfluß erlangte.

Die Grundlage, auf der sich jeder Entwurf einer Turbine aufbaut, ist das den gestellten Bedingungen entsprechende Laufrad. In neuerer Zeit pflegt man sich den ersten Aufschluß über die Ausführungsform eines Laufrades für gegebene Verhältnisse mit Hilfe des bekannten Formelwertes der sogenannten spezifischen Drehzahl zu verschaffen. Weniger bekannt sind aber die Unterschiede in den Laufradformen, die sich den spezifischen Drehzahlen zuordnen. Die Faal-Turbine betreffend, betragen die spezifischen Drehzahlwerte für die angegebenen Gefälle $n_s = 306, 323, 350$ und lagen damit zu Beginn der Verhandlungen über dem Bereiche der bis damals von der L. M. A. G. bereits ausgeführten Laufradarten. Außerdem war hier das stark veränderliche Gefälle noch besonders zu berücksichtigen. Es war also unbedingt ein neues Laufrad erforderlich und es erschien ratsam, ein diesen Verhältnissen möglichst gut und sicher entsprechendes Laufrad zu entwerfen. Bei aufmerksamem Durchsicht aller bezüglichen Fachschriften — es kommen hier hauptsächlich die „Schweizer Bauztg.“ und die „Ztschr. f. d. ges. Turbwes.“ aus den Jahren 1910 bis 1914 in Betracht — war schon damals zu erkennen, daß die fortschreitende Entwicklung des Laufradbaues sich in der Richtung bewegte, die Schaufelflächen zu verkleinern und die Stromlinien, auf deren Grundlage der Entwurf des Schaufelklotzes eigentlich erfolgt, neuartig zu ordnen. Deshalb wurde gelegentlich der ersten Bestimmung der zu gewährleisten Nutzeffekte für die Faal-Turbine ein Laufrad in Aussicht genommen, welches neue Form und schmale Schaufeln aufweist. Ein Probelaufwerk dieser Bauart wurde vorerst in Arbeit genommen und an die Versuchsanstalt der Technischen Hochschule in Darmstadt abgesendet. Die ersten Versuche fanden dort Anfang Juli 1914 statt, hatten aber kein vollbefriedigendes Ergebnis. Es wurden deshalb noch weitere Probelaufwerke von etwas geänderter Bauart in Arbeit genommen. Die zweite Probe in Darmstadt konnte mit Rücksicht auf die Kriegsverhältnisse in Deutschland erst für Ende Dezember 1914 und nur unter Beschränkung auf den allernötigsten Umfang der Versuche in Aussicht genommen werden. Als dann aber die Wahrscheinlichkeit, in Darmstadt Versuche

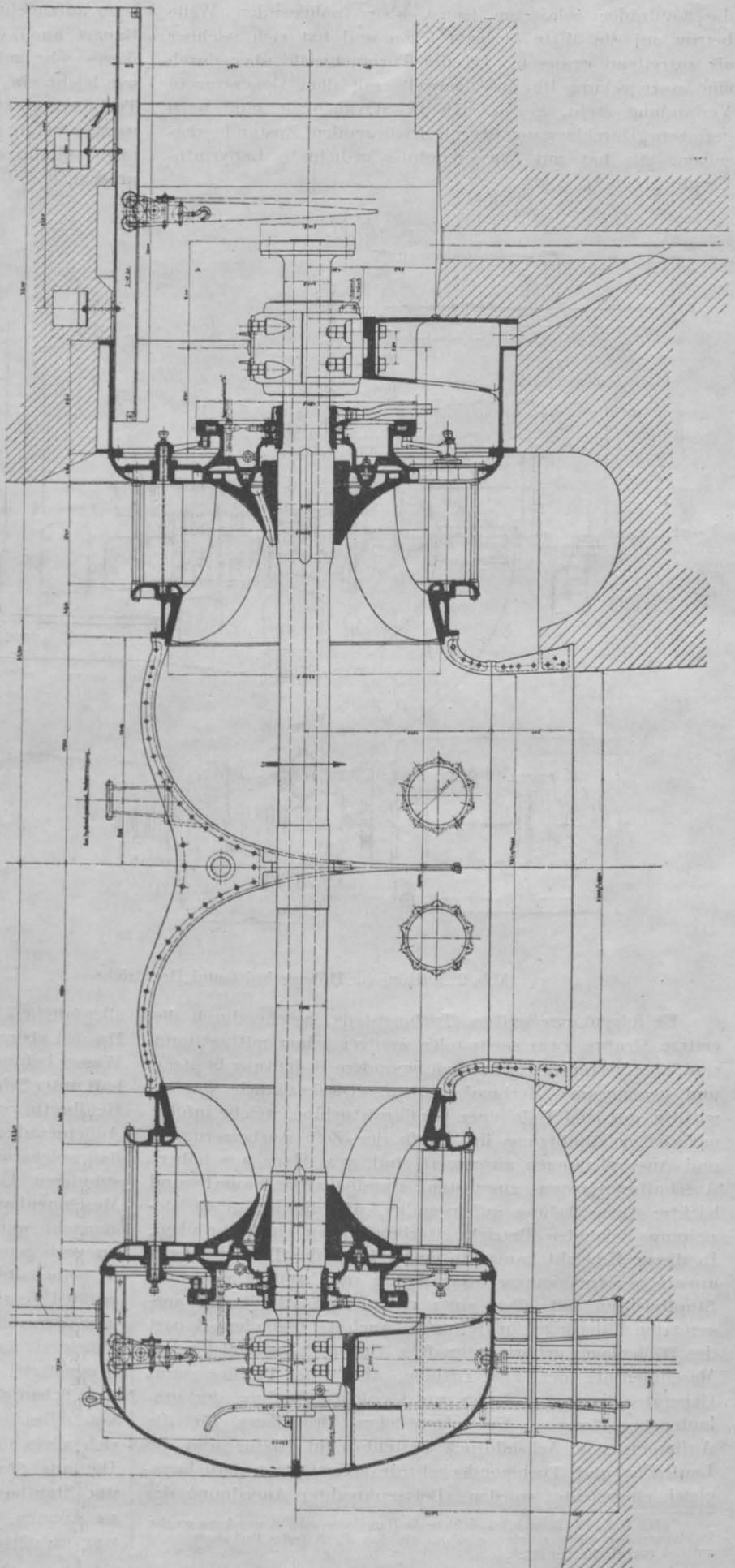
*) Vortrag in der Fachgruppe der Maschineningenieure am 24. 3. 1919.
 **) „Zeitschrift“ 1915, H. 41.

überhaupt machen zu können, aus gleichen Gründen immer geringer wurde, war es höchste Zeit, auch anderweitige Versuchsmöglichkeiten ausfindig zu machen, ehe die immer schärfer werdenden Formen des Krieges solche vielleicht ganz verhindern und zur Ausführung der Turbine auf Grundlage eines nichtgeprobten Laufrades nötigen könnten. Es gelang inzwischen, von der Versuchsanstalt einer Turbinenfirma des neutralen Auslandes die Zusage auf sofortige Vornahme der benötigten Laufradproben zu erhalten. Das hierzu erforderliche Probelauf- rad mußte ihren Versuchseinrichtungen ange- paßt und neu angefertigt werden. Bereits im August wurde ein so günstiges Ergebnis über den Verlauf der Versuche mitgeteilt, daß hi- nach der letzte Entwurf als geeignete Grund- lage für den weiteren Bau der Faal-Turbine angenommen werden konnte. Derselbe betraf ein Laufrad von 2100 mm Durchmesser mit 14 Schaufeln aus Stahlblech von 14 mm Stärke, die in sehr massigen Gußkränzen eingegossen sind, um ein sicheres Einschweißen durch die Hitze der Eisenmasse zu bewirken. Die Ringnute am Radboden dient zur Unterbringung von Gewichten für den Massenausgleich. Die ge- drehte Fläche inmitten des Radbodens hat Bezug auf den hydraulischen Druckausgleich an beiden Laufrädern.

Anschließend an das Laufrad konnte nun eine Gruppe von Turbinenteilen entworfen werden, welche teils wegen der Abführung der gewaltigen Wassermenge, bis $48 \text{ m}^3/\text{s}$, teils wegen der Über- tragung der Leistung auf die Größe und Um- risse der Turbine, insbesondere auf deren Bau- länge, bedingenden Einfluß besitzen. Es sind dies der Saugrohr Doppelkrümmer, die Turbinenwelle und deren Lagerung.

Der ausgeführte Saugrohr-Doppelkrümmer ist 3.90 m lang, an der Basisflansche 4.65 m breit und im Mittel 1.60 m hoch und wurde nach 2 durch die Wellenmitte unter 90° gelegten Schnittebenen, also gewissermaßen in 4 Qua- dranten, in der ganzen Länge des Stückes geteilt ausgeführt. Die Mittelwand, in welche die Außenflächen der beiden Krümmer zusam- menlaufen, ist ziemlich weit nach abwärts gezogen. Am Wellenmittel ist bedingungsgemäß für die Anbringung eines mittleren Wellenlagers Vorsorge getroffen worden. Die Turbinenwelle bietet im allgemeinen keine besonders un- gewöhnlichen Einzelheiten. Die Stärke der- selben mußte mit Rücksicht auf zulässige Durchbiegung bestimmt werden und hiezu war zuvor die endgültige Lagerentfernung zu ermitteln. Da die Baulänge der Turbine hin- sichtlich des Platzbedarfes allgemeine Bedeu- tung hat, war es von Belang, durch eine vergleichende Übersicht darzulegen, inwieweit eine Sparsamkeit der Baulänge an der Faal- Turbine bereits vorliegt oder noch zu erzielen wäre. Da an den von der Wasseraufnahme und der Kraftübertragung bedingten Ab- messungen einer Turbine keine wesentlichen Ersparnisse gemacht werden dürfen, ohne die Güte derselben zu schädigen, waren solche nur an der Bauart des Leitapparates, der Deckel und Stopfbüchsen zu ermöglichen. Die vor- liegende Ausführung dürfte dem zulässigen Mindestausmaß nahe kommen.

Abb. 1. Francis-Zwillingsturbine 2100 L.S.
 Nutzgefälle $H = 14.8 - 13.3 \text{ m}$
 Wassermenge $Q = 38.5 - 48 \text{ m}^3/\text{s}$
 Leistung $N = 6000 - 6600 \text{ PS}$.
 Umlaufzahl $n = 150 \text{ i. d. Min.}$



Die Turbinenwelle wurde bei 8,6 m Lagerentfernung 430 mm stark, 220 mm hohl ausgebohrt und fertiggearbeitet vom Eisenwerke Ternitz bezogen. Die rechnermäßige Durchbiegung der in den 2 Lagerstellen gestützten, durch die Laufräder belasteten, sonst aber freiliegenden Welle betrug auf die Mitte bezogen 3 mm und hat sich nachher als zutreffend erwiesen. Da die Turbinenwelle aber durch eine starr gekuppelte Zwischenwelle mit dem Generator in Verbindung steht, ergibt sich in Wirklichkeit eine noch geringere Durchbiegung als im freiliegenden Zustande derselben. Sie hat mit Wasserspülung gedichtete Labyrinth-Stopfbüchsen.)*

Maschinensatzes wären ebenfalls mindestens 4 Wellenhalblager erforderlich; dieselben würden aber nur unbedeutende Seitenkräfte aufzufangen haben, wogegen die gesamte Gewichtbelastung der umlaufenden Massen von einem Spurlager aufzunehmen wäre. Daß ein solches Spurlager, welcher Bauart auch immer, die Betriebssicherheit des Maschinensatzes sehr gefährdet, ist ohneweiters klar und begreiflich, wie leicht ein Werk, welches nur der Baukosten wegen für Turbinen mit stehender Welle angelegt wurde, davon betroffen werden kann, einen guten Teil der im Bau erzielten Ersparnisse ständig auf erhöhte Betriebsunkosten verausgaben zu müssen.

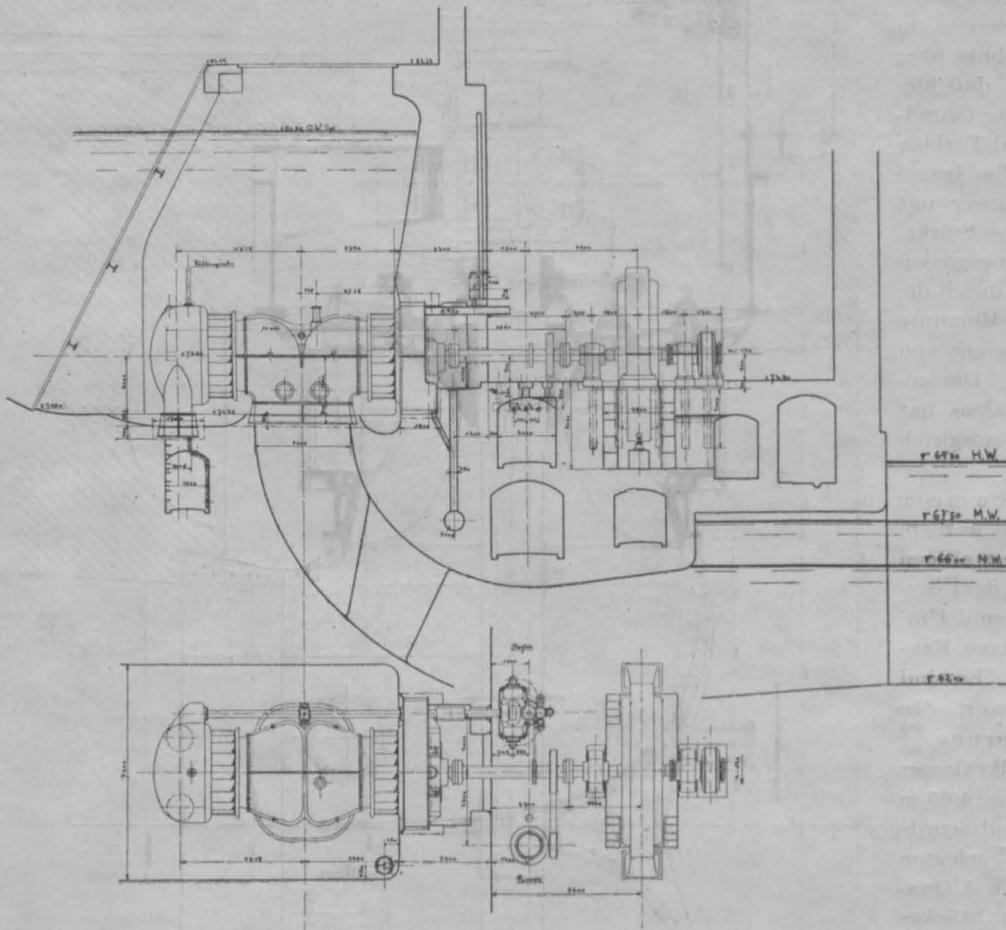


Abb. 2. Turbine im Höhengchnitt und Draufsicht.

Es folgen nun weitere Turbinenteile, welche durch die erstere Gruppe zwar mehr oder weniger schon mitbestimmt sind, aber betriebswirtschaftlich besondere Bedeutung besitzen und gemeinsame Merkmale haben. Diesbezüglich war es wichtig, auf jene Teile einer Großkraftturbine, welche infolge natürlicher Abnutzung im Laufe der Zeit Ausbesserungen und Auswechslungen ausgesetzt sind, von Haus aus höhere Anschaffungskosten zugunsten standhaltiger Bauart und leichter Auswechslung aufzuwenden, um die hiemit in Beziehung stehenden Betriebsunterbrechungen einzuschränken. In dieser Hinsicht kamen in erster Linie die Teile des Leitapparates samt ganzer Regulierung und weiters noch die Stopfbüchsen mit allen einer natürlichen Abnutzung ausgesetzten Liderungen in Betracht. Auch die besondere Bauart der Wellenlager gehört unter diese Gruppe. Der vollständige Maschinensatz der Faal-Turbine, also eine Turbine samt Generator, besitzt 4 Lager zur Gewichtsaufnahme der umlaufenden Massen. Ein eigentliches Drucklager für die Aufnahme von Achsialdruck besteht nicht; dafür sind die Laufräder und Turbinendeckel für selbsttätigen Druckausgleich eingerichtet worden. Bei senkrechter Anordnung des

allenfalls je 2 Regulierringe und Lenker entsprechend gewesen. Da sich aber alle beweglichen Teile der Regulierung dabei im Wasser befunden hätten, wo sie auf die Dauer doch nur mangelhaft unter Schmierung zu halten wären, wurde zunächst auf dem Reißbrett versucht, die gestellte Aufgabe mit der sogenannten Außenregulierung zweckdienlich zu lösen. Es zeigte sich bald, daß solcherart alle beweglichen Teile der Regulierung der ständigen Überwachung, Besichtigung und Wartung vom Maschinenhause aus auch während des Betriebes zugänglich gemacht werden konnten, und weil nun das Bestmögliche im vorliegenden Falle gerade gut genug sein konnte, wurde es beibehalten. Jedes Leitrad besitzt 20 Leitschaufeln, die größte Einströmweite beträgt an der Schaufelspitze $a_0 = 195 \text{ mm}$ und vergrößert sich nach rückwärts, welchen wichtigen Umstand zu erreichen die schlanke Schauffelform begünstigte. Letztere läßt auch ohneweiters erkennen, daß die Schaufeln unter Wasserdruck das Bestreben haben, von selbst zu schließen, so daß die Turbine, gegebenenfalls sich allein überlassen, nicht mit Vollkraft durchgehen kann. Die aus Stahlguß hergestellte Leitschaufel ist durchbohrt, um Staufferfett in die rückwärtige Zapfenlagerung pressen zu können. Zwecks leichten Ausbaues jeder Leitschaufel war es nötig, dieselbe um die Baulänge des rückwärtigen

*) Die Welle ist dadurch bis dicht an die Hauptlager gekühlt und kann an den Dichtungsstellen nicht verrieben werden, wie dies durch festes Packungsmaterial zumeist zum Heißlaufen führt.

Die beiden Wellenlager der Faal-Turbine sind einfache Ringschmierlager, allerdings schwerster Bauart, von 400 und 320 mm Bohrung und 700, bzw. 550 mm Schalenlänge mit je 3 Schmierlingen. Es wurde Vorsorge getroffen, diese Lager nachträglich mit Ölkühlung versehen zu können, wiewohl ein 36stündiger Probelauf in der Werkstätte bestätigte, daß sie entbehrt werden kann. Zur Sicherung des Betriebes wird dieselbe aber nachträglich doch angebracht.

Verhältnismäßig die größten Schwierigkeiten verursachte die Bauart des Leitapparates. Es erschien unbedingt ratsam, eine solche zu wählen, welche ermöglicht, jede Leitschaufel einzeln herauszunehmen und die empfindlichen Teile so kräftig zu halten, daß die Flächendrücke an den Abnutzungsstellen nicht zu hoch ausfallen, wirksame Fettschmierung erzielt und allfällige Auswechslung der betreffenden Teile leicht tunlich ist. Bei der Leitschaufelbreite von 840 mm erschien der einseitige Angriff eines Lenkers üblicher Bauart, wenn auch besonders kräftig ausgebildet, dennoch als schwächlich; es wären

Zapfens nach vorn verschieben zu können. Hiefür ist nun dort im Turbinendeckel je ein abnehmbares Deckelstück mit Lager für den vorderen Zapfen vorgesorgt. Demgemäß ergab sich die ersichtliche Bauart des durchbrochenen, aber trotzdem sehr kräftigen, doppelwandig mit Stegen gebauten Turbinendeckels. Der Regulierring gleitet vermittels eines Rollenkäfigs auf einer Ringbahn des Turbinendeckels. Man ersieht aus der Abb. auch die vorderen Schaufelstiele, die mit Konusnabe aufgesetzten langen Regulierhebel sowie die langen Lenker. An der Regulierwelle wurden ebenfalls dauernd dichtende Stopfbüchsen angewendet.

Die Einrichtung zur Herbeiführung des achsialen Druckausgleiches als Ersatz für das Kammlager besteht darin, daß durch einen mittels Stellschrauben einstellbaren Ring mit Pockholzfüterung auf jedem Laufradboden 2 Räume abgegrenzt werden, die miteinander durch den

Spielraumabstand zwischen Ring und Laufrad in Verbindung stehen. Hiedurch erfährt die ständige Wasserströmung, die je aus dem Leitraume durch den Umfangspalt des Laufrades und durch die Nebenöffnungen des Laufrades in das Saugrohr stattfindet, eine Drosselung, wodurch die

Wassergeschwindigkeit und somit auch der hydraulische Druck besonders im äußeren Deckelraum beeinflußt wird. Da dies an beiden Laufrädern gleichzeitig geschieht, so bewirkt ein allfälliger Überdruck auf der einen eine kleine Verschiebung der Welle gegen die andere Seite, wodurch sich der Drosselspalt an der letzteren verkleinert, hingegen auf der bisherigen Überdruck-

seite vergrößert und demgemäß stets beide Seiten gleichzeitig auf eine Verminderung des Druckunterschiedes einwirken. Derart wird bekanntlich eine auf engste Grenzen eingeschränkte achsiale Pendelung und völlige Ruhelage der Welle erzielt. Diese Einrichtung für achsialen Druckausgleich zum Zweck der Vermeidung eines Kammlagers bewirkt bei sorgfältiger Einstellung weiters noch einen verminderten Spaltwasserdurchfluß, welcher Umstand bei sandhaltigem Wasser hinsichtlich rascher Abnutzung der Spaltwandungen ebenfalls im Sinne der Erhaltung der Turbine und Vermeidung von Instandsetzungsarbeiten wirksam ist.

Im Zusammenbau zeigt die Turbine die wuchtige Entwicklung der Laufräder, der Turbinenwelle nebst Lagerung und des Saugrohr-Doppelkrümmers. Der Umstand, daß die Regulierwelle unmittelbar an der Turbine selbst gelagert ist, trägt ebenfalls noch zur Vereinheitlichung des ganzen Zusammenbaues bei. Das massige, geräumige rückwärtige Lagergehäuse ruht auf 2 röhrenförmigen Füßen, durch welche der Einstieg aus dem Bedienungsgange erfolgt. Zum Abheben der Lagerdeckel dienen Laufkatzen,

Außer der Turbine mußte auch ein neuer hydraulischer Regulator gebaut werden, der den Bedingungen entsprechend mit einer Schlußzeit von 2 s und 4% Drehzahlunterschied zwischen Leerlauf und Vollast sowie $\pm 5\%$ Drehzahlverstellbarkeit bei Voraussetzung einer Schwungmasse des Generators von 400 bis 450 t/m^2 bei 25, 50, 100%, d. s. 1500, 3000, 6000 PS Entlastung, nicht mehr als 2,5, 5, 12% Drehzahlsteigerung zulassen sollte. Die für diesen hydraulischen Regulator gewählte Anordnung zeigt Servomotor, Steuerventil, Fliehkraftregler mit elastischer Rückführung und die hydraulisch eingerichtete Handregulierung. Als Besonderheiten wären zu erwähnen: Den Servomotor verbindet Kurbel und Kurbelschleife mit der Regulierwelle. Die Rückführung wird von dieser mittels einer einstellbaren Exzenterbahn abgeleitet. Die Drosselöffnung der Ölbremse ist auch von Hand ein-

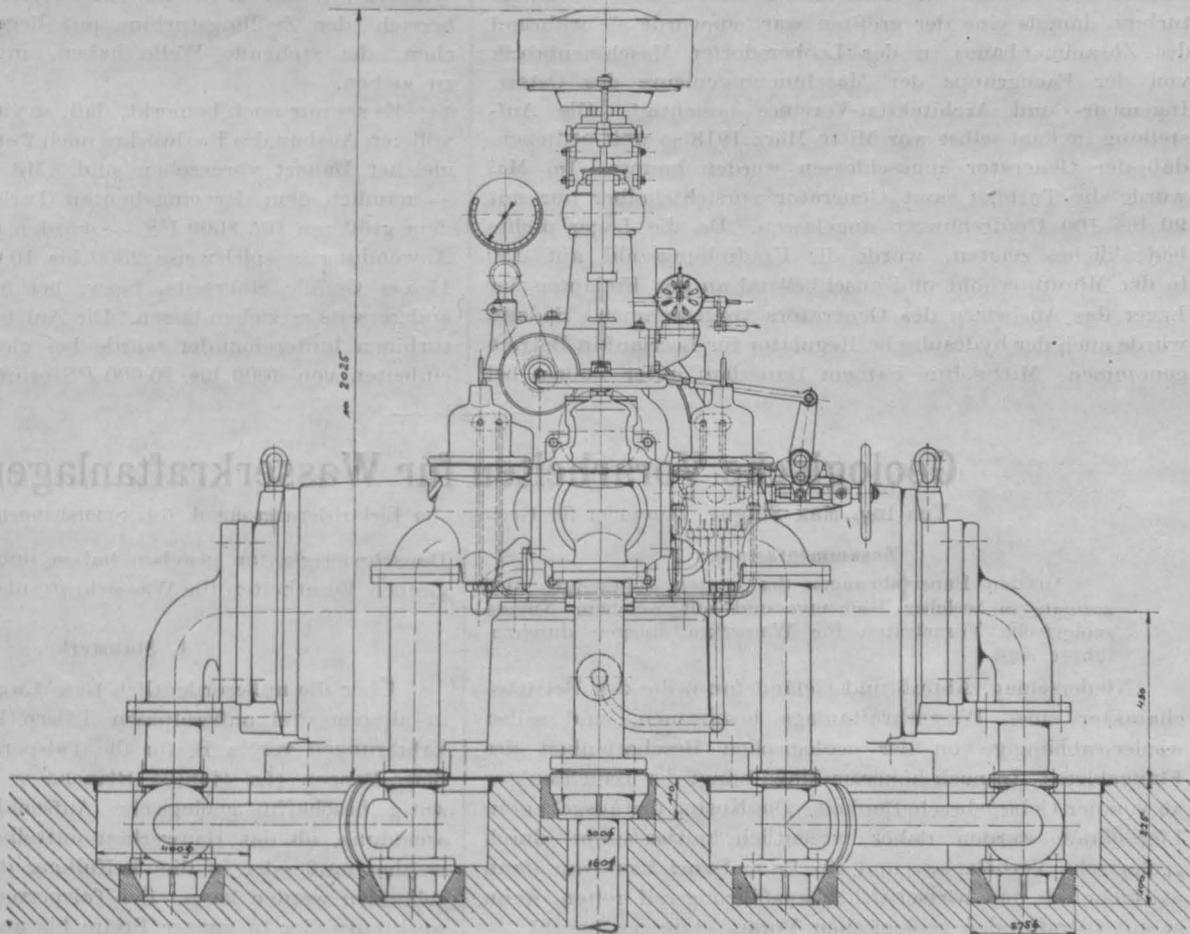


Abb. 3. Selbstätiger Regulator von 6000 mkg Regulierarbeit.

stellbar. Das Umschalten des Regulators auf Handregulierung und von dieser auf selbsttätige Wirkung erfolgt durch einen Vierweghahn. Die Handeinstellung wirkt derart auf ein Steuerventil, daß stoßweise Hubbewegungen des Servomotors durch besondere Rückführung verhindert werden und die Handregulierung sicher vom Wärter beherrscht wird.

Zur Sicherung der Turbine gegen das Durchgehen beim allfälligen Versagen der Pendelantriebsgurte wird ein zwischen Federn aufgehängter Steuerstift von der fallenden Pendelmuffe mittels Hebelwerk und Gestänge in die Schließstellung gedrängt, wodurch die Turbine zwangsläufig geschlossen wird. Am Servomotorkolben konnten die Stopfbüchsen entfallen, da derselbe im Bereiche des Ölbehälterraumes liegt. Die Pendelsäule samt daran angebauten Regularteilen (Steuerventil, elastische Rückführung, Absperrventil, Handregulierung, elektrische Drehzahl-Einstellvorrichtung und Tachometer) kann nach Lösen der Fußschrauben als Ganzes abgehoben werden. Die zur Bedienung des Servomotors vorgesorgte Öldruckpumpe ist eine Zahnradpumpe mit einstell-

barem Druckregler, welcher die Pumpenförderung in ihren Windkessel an der oberen Druckgrenze abstellt, an der unteren aber wieder einschaltet.

Der Zeitpunkt für die Ablieferung der Turbine war inzwischen wegen den Kriegsschwierigkeiten verlängert worden. Dies erlaubte es, daß die Arbeiten ohne Hast ausgeführt werden konnten und so gelangte die Turbine im September 1917 in der Werkstätte zum Zusammenbau. Die mit 3 mm errechnete Durchbiegung der Welle wurde beim Probelauf in der Fabrik an beiden Lagerstellen gleichmäßig als richtig nachgewiesen. Während des Antriebsversuches konnte auch festgestellt werden, daß die Welle nicht flatterte, woraus gute Auswuchtung der Laufräder zu erkennen war und darauf geschlossen werden konnte, daß der Einbau eines mittleren Wellenlagers nicht nötig ist. Da die Faal-Turbine in ihrer Bauart und räumlichen Ausdehnung als einfache Zwillingsturbine damals eine der größten war, so wurde sie während des Zusammenbaues in der Leobersdorfer Maschinenfabrik von der Fachgruppe der Maschineningenieure des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines besichtigt. Die Aufstellung in Faal selbst war Mitte März 1918 so weit gediehen, daß der Generator angeschlossen werden konnte. Im Mai wurde die Turbine samt Generator vorsichtshalber nur mit 90 bis 100 Umdrehungen angelassen. Da die Lager nichts bedenkliches zeigten, wurde die Umdrehungszahl auf 150 in der Minute erhöht und anschließend an das Einlaufen der Lager das Ausheizen des Generators vorgenommen. Sodann wurde auch der hydraulische Regulator für Leerlauf in Betrieb genommen. Mitte Juni hat ein Dauerlauf unter Vollast bei

etwa 12.3 m Gefälle zur Erprobung des Generators stattgefunden. In die folgende Zeit fällt der Beginn der Kraftabgabe des Faalwerkes an die Stickstoffwerke in Maria-Rast. Die Übernahmeprobe mußten mit Rücksicht auf die Zeitverhältnisse verschoben werden und ist es jetzt nur möglich mitzuteilen, daß die Turbine nach den gemachten Beobachtungen die bedungene Leistungsfähigkeit besitzt und der hydraulische Regulator die Belastungsschwankungen ohne Nachhilfe ausreguliert.

Hinsichtlich der Einfachheit und Zugänglichkeit des Ganzen sowie auch dessen Selbstschutz gegen vorkommende Betriebsstörungen, dürfte die vorgeführte einfache Zwillingsturbine mit liegender Welle und Außenregulierung jedenfalls als die zweckmäßigste Bauart für Großkraftwerke gelten. Es wäre daher mit Rücksicht auf die Projektierung großer Wasserkraftanlagen in Deutschösterreich der Anwendungsbereich der Zwillingsturbine mit liegender Welle mit solchen, die stehende Welle haben, in sachlichen Vergleich zu ziehen.

Es sei nur noch bemerkt, daß, so viel bekannt ist, für den völligen Ausbau des Faalwerkes noch 2 etwa 8000 PS-Turbinen gleicher Bauart vorgesehen sind. Mit diesen beiden Typen — nämlich dem der eingebauten Turbine für 6600 PS und dem größeren für 8000 PS — würden sich bei anderweitiger Anwendung beispielsweise 2000 bis 10.000 PS, bei 6.0 bis 17.5 m Gefälle einerseits, bzw. bei 5.5 bis 15.5 m Gefälle andererseits erreichen lassen. Die Aufstellung von 2 Zwillingsturbinen hintereinander würde bei gleichen Gefällen Kraftleistungen von 4000 bis 20.000 PS ermöglichen.

Geologische Vorarbeiten für Wasserkraftanlagen.

Von Ing. Max Singer, Dezernent für Geologie im Elektrifizierungsamt d. öst. Staatsbahnen.

Zusammenfassung:

An den Bauerfahrungen des letzten Jahrzehnts wird gezeigt, in welcher Richtung und mit welchem Nutzen geologische Vorarbeiten für Wasserkraftanlagen durchzuführen sind.

Niederschlag, Abfluß und Geländeform, die den Betriebscharakter einer Wasserkraftanlage bestimmen, sind selbst wieder abhängig von der geologischen Beschaffenheit des Flußgebietes. In noch höherem Maße hängt der Bauarakter ab von der Gebirgsbeschaffenheit. Die Kosten der ausgebauten Pferdekraft werden daher wesentlich mitbestimmt durch geologische Verhältnisse und ein Bauentwurf kann nur dann als technisch und wirtschaftlich ausführungsfähig gelten, wenn er auf zutreffenden geologischen Voraussetzungen beruht.

In der im Österr. Ingenieur- und Architektenverein abgeführten Wechselrede über Flußregime und Talsperrenbau in den Ostalpen (Ztschr. d. Ö. I. u. A. V. 1910, H. 26, 27 u. 39) hat sich die Befürchtung geltend gemacht, daß die offene Erörterung aller Schwierigkeiten abschreckend auf den Unternehmungsgeist wirken könnte. Tatsächlich wirken nur unvorhergesehene Schwierigkeiten oder der völlige Fehlschlag eines Unternehmens abschreckend, wie die Gründungsschwierigkeiten bei der Saalachtalsperre oberhalb Reichenhall (Ztschr. d. Ö. I. u. A. V. 1913, H. 20) oder der Einsturz des Staudammes an der Weißen Desse (Deutsche Bauztg. 1916, N. 95, 97, 99). Heute wo uns die Not spornt, werden Bau-schwierigkeiten nicht mehr gefürchtet. Man weiß, daß sie vorhanden sind und will sie nur voraussehen, um die finanziellen und technischen Mittel zu ihrer Überwindung bereitzustellen zu können.

Seit 1909 ist das Rüstzeug des Geologen zur Vorausbestimmung der Gebirgsbeschaffenheit wesentlich vervollständigt worden. Es hätte wenig Zweck hier über die Fortschritte der wissenschaftlichen und angewandten Geologie zusammenfassend zu berichten. Weit nützlicher ist die Kennzeichnung jener Einzelercheinungen, die häufig Anlaß zu

Bauschwierigkeiten gegeben haben und die durch die geologischen Vorarbeiten für Wasserkraftanlagen klarzustellen sind.

1. Stauwerke.

Über die außerordentlich tiefe Lage des Felsgrundes in alpinen und außeralpinen Tälern liegen zahlreiche neue Erfahrungen vor, z. B. für die Talsperre in der Durance bei Serre-Poncon (La Houille Blanche v. 25. 4. 1913). Rechtzeitig beschaffte geologische Aufschlüsse dienen zur Entscheidung, ob das Bauwerk unmittelbar auf Fels gegründet werden muß oder in die Auffüllung der alten Talrinne eingebunden werden kann. Bei Talsperren hat man das Mauerwerk entweder in ganzer Breite bis auf die Talsohle geführt (Kensico Dam, Eng. News, 9. 4. 1914) oder bloß eine dichtende Abschlußwand hergestellt (Staumauer von Dardenne, Le Génie civil, 18. 4. 1914), schließlich bei aufgelöster Bauweise auch bloß in die wasserdichte Ausfüllung des alten Felstales eingebunden (La Prelé-Damm, Schweiz. Wasserwirtsch., 10. 6. 1910). Eine Verbindung mehrerer Bauweisen wurde bei der Završnica-Talsperre angewendet (Ztschr. d. Ö. I. u. A. V. 1920, H. 7 u. 8).

Die Wasserdichtheit hängt in allen Fällen ab vom Durchgangswiderstand am Umriß des Stauwerkes. Auch bei als undurchlässig geltenden Felsarten entstehen Wasserverluste längs Klüften, offenen Spalten und zersetzten Gängen. Zur Abdichtung hat man mit Erfolg Zementmörtel durch Bohrlöcher von 200 mm Lichtweite eingepreßt. (Talsperren bei Tambach und Brüx). Wenn die Durchsickerung des Wassers weder den Bestand des Bauwerkes gefährden, noch den Betriebszweck erheblich beeinträchtigen kann, lassen sich große Stauhöhen auch dann bewältigen, wenn keine Aussicht auf völlige Abdichtung besteht.

Über den Durchgangswiderstand der losen Talauffüllungen (Ztschr. d. Ö. I. u. A. V. 1909, H. 51) liegen keine neueren Untersuchungen vor. Hingegen ist ein technischer Fortschritt

zu verzeichnen. Die dort für Beckenanlagen gegebene Anregung zur Staffelung des Wasserdruckes hat durch die Zellenbauweise von P. Rutenberg eine bemerkenswerte Ausgestaltung erfahren. Die Abb. 1 u. 2. zeigen ein Eisenbetonstauwerk für Staffeldruck im Vergleich mit der in Amerika üblichen aufgelösten Bauweise (La Houille Blanche, 1913, N. 9). Grundsätzlich ist durch das Staffeldruckwerk die Aufgabe gelöst, Talsperren von großer Stauhöhe auf Talböden zu errichten, die nur geringe Bodenbelastung und mäßigen Wasserüberdruck vertragen. Enthält der Untergrund wagrechte undurchlässige Zwischenschichten, was häufig vorkommt, so kann das Staffeldruckwerk ohne Bodenplatte und Schildmauern ausgeführt werden.

Über die Erosionserscheinungen an Stauwehren, insbesondere über die Kolkbildung im Unterwasser haben die Ingenieure Escher, Gruner, Locher und Roth eingehende Untersuchungen angestellt (Schweiz. Bauztg. 1910, 1915, 1917, 1918). Als Mittel gegen die Kolkbildung hat sich die von Ing. Puchner in Bruck a. d. M. erfundene bewegliche Floßfeder bewährt.

Einen erfreulichen Fortschritt haben die Messungen der Geschiebe- und Sinkstoffführung in Gebirgsgewässern zu verzeichnen. Die Ergebnisse bis 1912 hat M. Singer zusammengefaßt (Zeitschr. f. Gewässerk. XI. Bd., H. 4); über die jüngsten Arbeiten der Schweizer Landeshydrographie berichtet H. Keller (Zentralbl. d. Bauverw. 1916, N. 95). Ph. Krapf zieht aus seinen Beobachtungen am Rhein und an der Ill weitgehende Folgerungen für den Gebirgswasserbau (Öst. Wochenschr. f. d. öff. Baud. 1919, H. 43, 48, 49, 50). Über die Eigenschaften wassergeschwängelter Geschiebemassen geben die Untersuchungen von J. Stiny Aufschluß (Jahrb. d. Geolog. Reichsanst. 1918, Bd. 68, H. 1 u. 2).

Infolge des Ausbaues der mathematischen Behandlung und der praktischen Anwendung des Schleppkraftgesetzes durch Ph. Forchheimer, F. Kreuter, F. Schaffernak, A. Schoklitsch u. a., lassen sich die Wirkungen der Sinkstoff- und Geschiebeführung auf die Stauwerke und die Entnahmestrecke heute ziffernmäßig vorausberechnen. So ist auch diese früher nur allgemein als „Schwierigkeit“ gefürchtete Naturerscheinung zu einem Faktor in der Wirtschaftsrechnung gemacht worden.

Die Wirkung des Aufstauens und der Ableitung des Wassers auf das Ufergelände bedarf stets einer örtlichen Untersuchung. Im inneren Alpengebiet besteht häufig eine weitgehende Ausdichtung der Gerinne, die die Wechselwirkung zwischen Wasserspiegel im Flußbett und Grundwasserstand beschränkt.

Verantwortungsvolle technisch-geologische Aufgaben erwachsen bei der Absenkung und Abdichtung von Hochgebirgsseen. Zur Verwertung der Erfahrungen wurde in Österreich im Jahre 1916 eine ständige seenwirtschaftliche Kommission gegründet. Ihr folgte anfangs 1918 die Errichtung einer Kommission für Staubeckenanlagen im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten, an deren Stelle nun die österr. Kommission für Staubeckenanlagen im Staatsamt für Handel und Gewerbe, Industrie und Bauten getreten ist. In der Schweiz besteht seit 1918 eine vom Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband gewählte Kommission für Dichtung von Staubecken mit einer geologischen, einer technisch-wirtschaftlichen und einer wissenschaftlichen Gruppe.

2. Oberwasserführung.

a) Stollenbauten.

Zur richtigen Veranschlagung der Baukosten gehört selbst beim Durchstich scheinbar einheitlicher Felsmassen ein geologisches Längensprofil. Es ist unentbehrlich für jeden Druckstollen, bei dem die Mauerung den inneren Überdruck auf das Gebirge übertragen soll, dabei aber wenigstens strecken-

weise auch bedeutenden Gebirgsdruck auszuhalten hat. Außendruck kann auch durch Wasseransammlung über dem Stollenmauerwerk entstehen und muß nötigenfalls durch Entwässerung begrenzt werden.

Die vorwiegend günstigen Erfahrungen beim Bau von Wasserstollen beruhen zum Teil darauf, daß die älteren Hochdruckanlagen mit kleinem Einzugsgebiet für 9 bis 10 monatiges Betriebswasser ausgebaut wurden, wofür ein Lichtraumprofil von 2 bis 3 m² ausreichte. In jüngster Zeit geht man daran größere Einzugsgebiete bis zum 6 monatigen Betriebswasser auszunutzen, und die für 50 bis 60 m³/s Durchfluß erforderlichen Stollenquerschnitte nähern sich schon dem Lichtraumprofil eines eingleisigen Eisenbahntunnels. Mit der Größe des aufgeschlossenen Raumes wächst aber bekanntlich auch der Einfluß der Gebirgsbeschaffenheit, und die vergrößerten Wasserstollen werden daher einen verhältnismäßig bedeutenderen Anteil an den Gesamtkosten erfordern als die älteren engen Stollen.

Bei Durchstichen von Gebirgsrücken ist die kürzeste Linie nicht immer die billigste. Diese alte Erfahrung hat sich zuletzt beim Furka-Tunnel aufs Neue bestätigt (Schweiz. Bauztg. v. 9, 10, 1915). Im Verlauf eines längeren Tunnels werden in der Regel einzelne obertags nicht kenntliche Druckzonen angefahren. Zur standsicheren Mauerung von Wasserstollen hat die Auskleidung mit eisenbewehrtem Beton genügt. Im stark beunruhigten Gebirge kann das Einziehen einer dichtenden Blechkleidung erforderlich werden.

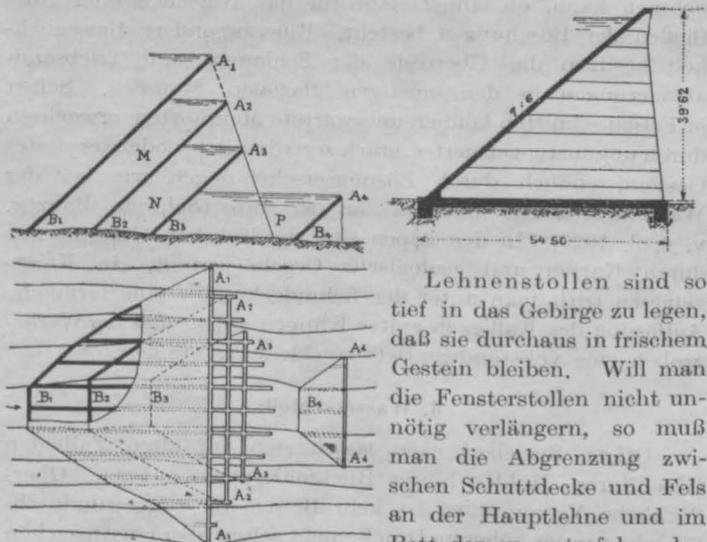


Abb. 1 und 2.

Lehnenstollen sind so tief in das Gebirge zu legen, daß sie durchaus in frischem Gestein bleiben. Will man die Fensterstollen nicht unnötig verlängern, so muß man die Abgrenzung zwischen Schuttdecke und Fels an der Hauptlehne und im Bett der zu unterfahrenden Seitenbäche im voraus feststellen. Zur Darstellung der geologischen Verhältnisse von Lehnenstollen bedient man sich der bis zur Talsohle geführten Querprofile. Die notwendigen Aufnahmen unzugänglicher Lehnen lassen sich am raschesten stereophotogrammetrisch herstellen. Seit dem Einbruch der Kander in den Lötschbergtunnel (24. Juli 1908) werden Unterquerungen von Wasserläufen mit genügender Vorsicht behandelt. Weniger bekannt sind die verschütteten alten Paralleltäler, von denen epigenetische Talstrecken begleitet werden (vgl. „Geolog. Erfahrungen im Talsperrenbau“, Ztschr. d. Ö. I. u. A.V. 1913, H. 20 u. 21, ferner „Talverlegung und Tunnelbau“, Öst. Wochenschr. f. d. öff. Baud. 1915, H. 35). Um ihnen auszuweichen, muß der Lehnenstollen unter Umständen nahe der Oberfläche bleiben. Verbrüche, von denen Lehnenstollen ein Phyllit im regenreichen Frühjahr 1914 betroffen wurden, lassen für die Stollen geringer Überlagerung ratsam erscheinen: Verstärkte Mauerung, Entwässerung der Oberfläche, Schutz des Lehnenfußes gegen Unterwaschung.

b) Offene Werksgräben.

Die Werksgräben großer Niederdruckwerke weisen Normal-tiefen von 5–6 m auf. Im Entwurf für das Donaukraft-

werk nächst Wallsee sind sogar Tiefen bis 11 m vorgesehen. Die Belastung des Baugrundes durch Erd- und Kunstbauten und durch den Wasserdruck ist so bedeutend, daß die Abmessungen nur unter genauer Beachtung der Bodenbeschaffenheit bestimmt werden können.

Die Sickerungsverluste müssen, ähnlich wie bei den Stauwerken, auf ein Mindestmaß gebracht werden, um Betriebswasser zu sparen und Unterspülungen zu verhindern. Auf die natürliche Verschlemmung widerstandsfähiger Grabenstrecken kann nur gerechnet werden, wenn starke Sinkstoffführung und geringe Wassergeschwindigkeit zusammenreffen. Zumeist ist eine Abdichtung mit Beton als Schutzdecke oder Dichtungsschild erforderlich. Die an Schiffahrtskanälen bewährten Tondichtungen können bei großer Fließgeschwindigkeit und starken Spiegelschwankungen nur angewendet werden, wenn sie genügend starken Oberflächenschutz erhalten.

Dammschüttungen auf versumpften Talböden haben manchenorts das Gelände zum seitlichen Ausweichen und Aufquellen gebracht, so beim Diepoldauer Rheindurchstich (Jahrb. d. intern. Rheinregul. Kom. für 1915), auf dem Sumpfboden von Sainte-Main (Schweiz. Bauztg. v. 20. 12. 1917) und bei der Solothurn—Berner-Bahn (Schweiz. Bauztg. v. 2. 11. 1918).

Für große Einschnitte in diluvialen Ablagerungen empfiehlt sich die Herstellung eines Untergrundplanes (Fortschr. d. Ing. Wissensch., 2. Gruppe, 25. Heft), aus dem man entnehmen kann, ob eine Gefahr für das Rutschen oder Ausfließen der Böschungen besteht. Eine besondere Beweglichkeit besitzen die Überreste der Schlamm- und Trieb sandablagerungen in den einstigen glazialen Stauseen. Selbst in Felseinschnitten können unerwartete Mehrkosten erwachsen durch ungünstig gelagertes, stark zertrümmertes oder zersetztes Gestein, endlich durch Lösungserscheinungen wie bei der Wasserkraftanlage „Gösgen“ an der Aare (Schweiz. Bauztg. v. 6. 3. 1920). In den Alpen sind die löslichen Gesteine nur durch Karren und geologische Orgeln zerteilt. In Karstgebieten trifft man unter der Lehmdecke aber eine förmliche Auflösung des Kalkes in spitze Klippen an, so daß der Werksgraben eine vollständige Betonauskleidung braucht.

3. Wasserschloß.

Offene Speicherbecken lassen sich auf alten Talböden (Hochfluren, Mulden hinter Rückfallkuppen) anlegen. Oberflächliche Versumpfung ist kein Beweis für Wasserundurchlässigkeit unter höherem Druck, nicht selten aber ein Anzeichen von wassergeschwängertem Boden, der unter Erd- und Wasserbelastung seitlich ausweicht.

An steilen Felslehnen sind die Abmessungen des Wasserschlosses von der Natur aufs engste begrenzt. Soll ein größerer Nutzraum hergestellt werden, so hat man die Wahl zwischen der Wasseransammlung im erweiterten und verzweigten Stollen oder in beiderseits vom Wasserschloß der Schichtenlinie folgenden Gräben. Welche Lösung billiger und sicherer ist, kann nur die geologische Untersuchung erweisen.

Pufferschächte am Ausgang eines Druckstollens werden womöglich im Fels angeordnet. Für kleinere Druckhöhen kann man sie als Eisenbetonbau auch in losen Ablagerungen oder freistehend herstellen. Jedenfalls muß Sicherheit gegen Gleitbewegungen oder Setzungen des Geländes bestehen.

4. Druckrohrleitungen.

Freiliegende Druckrohrleitungen verlangen eine entsprechende Gründung der Fixpunkte und Schutz gegen Auswaschung der Rohrstützen durch die Tagwässer. Die über eine Verwitterungshalde von Nagelfluh geführte Druckleitung des Elektrizitätswerkes Andelsbuch ist bei einem starken Regenguß samt den Fixpunkten abgerutscht (Schweiz. Bauztg. v. Jänner 1910). Lehnbewegungen während des Baues

verursachten beim neuen Elektrizitätswerk an der Plessur bei Lüen bedeutende Mehraufwendungen für die Druckleitung (Schweiz. Bauztg. v. 20. 1. 1917).

Wo es möglich ist, wird die Druckleitung daher über Fels geführt oder auf Fels gegründet. Die Grenze zwischen der Schuttdecke und dem Anstehenden muß im geologischen Längenprofil der Leitung dargestellt werden, insbesondere wo sie für die Wahl zwischen Einschnitt oder Rohrstollen notwendig ist. Ungünstiger Verlauf der Schichtungs- oder Klufflächen kann Anlaß zur Verlegung der Rohrtrasse oder zu besonderen Bauausführungen geben.

Der Fuß der Gehänge ist zumeist von Schutt verhüllt. Über diesen führt die empfindlichste und teuerste Strecke der Druckleitung. Festgerannte alte Bergstürze, gewöhnliche Schutthalden und abgestorbene Muhrkegel bereiten im allgemeinen keine Schwierigkeiten. Kommt aber Gips im Anstehen oder im Schutt vor, so werden Sicherheitsmaßnahmen gegen die Einwirkung der durch Auslaugung entstehenden Hohlräume und Erdfälle notwendig.

Eine besondere Art der Druckleitung ist der Druckschacht. Die bisherigen Bauausführungen haben sich auf festes Gebirge, zumeist auf Urgestein, beschränkt, bei dem man die Gebirgsfestigkeit zur Aufnahme des Wasserdruckes heranziehen wollte. Enttäuschungen sind auch in sehr sprangfestem Granit vorgekommen (Eng. Record 1913, Vol. 67, S. 640; 1914, Vol. 69, S. 240). Stellt man den Mantel des Druckschachtes derart her, daß er den Wasserdruck auch ohne Mitwirkung des Gebirges aufnehmen kann, so verliert die Gebirgsbeschaffenheit an Bedeutung. Doch muß die Mauerung auch bei entleertem Schacht dem Gebirgsdruck ohne bleibende Formänderung und Rissebildung standhalten können. Der größte bisher ausgeführte Druckschacht (Schmalstalwerk bei Meran) hat 318 m Höhe und ist innen mit einem Stahlrohr von 5 bis 12 mm Stärke ausgekleidet. Wegen der bedeutenden Eisenerparnis werden gegenwärtig Druckschächte von wesentlich höherem Gefälle geplant, bei denen das Gebirge sicherheitshalber nur als Auflast in Rechnung gestellt wird.

5. Krafthäuser.

In der Regel findet sich eine gegen Rutschungen, Steinschläge usw. gesicherte Baustelle im Talboden. Die Gründung des Hochbaues und der Maschinen begegnet in Gebirgstälern und im Alpenvorland in der Regel keinen Schwierigkeiten. Vorsicht erfordert nur die Anlage in ehemaligen Seebecken, in denen unter wenigen Metern von jungen Schutt- oder Schotterablagerungen nicht tragfähiger Seeschlamm liegen kann. Derartige Erfahrungen hat man bei Alpenbahnen gemacht, deren Brücken mitten zwischen steilen Felswänden auf Pfahlrosten gegründet werden mußten (Ztschr. d. Ö. I. u. A. V. 1913, H. 20 u. 21).

Große Baugruben und tiefeingeschnittene Unterwassergräben können empfindliche Störungen der Grundwasserbewegung herbeiführen.

6. Wagrechte Kräfte im Baugrund.

Für alle Teile einer Wasserkraftanlage und für jede Gebirgsgattung und Bodenform gelten folgende Regeln, deren Außerachtlassung sich im wagrechten Gelände weniger bemerkbar macht, bei Lehnbauten aber den Anlaß zu Bewegungen und Zerstörungen geben kann.

Wenn Wasserdruck durch Mauerwerk auf den Baugrund übertragen wird, ist die Bodenfestigkeit sorgfältig zu prüfen. Bei bloßer Erd- oder Verkehrsbelastung werden die Randpressungen in der Regel nur für die Teilkraft senkrecht zur Grundfläche ermittelt, die dazu parallele Teilkraft wird vernachlässigt, d. h. man rechnet damit, daß sie mit der Reibung zwischen Mauerwerk und Baugrund, bei größeren Kräften

auch noch mit dem passiven Erddruck im Gleichgewicht steht. Diese Widerstände sind aber im durchnässten Baugrund gering im Vergleich zu den großen Kräften, die bei Wasserbauten auftreten. Auch die Scherfestigkeit des Felsbodens wird häufig überschätzt. Die Baugrundsohle, gleichgültig ob in Erde oder Fels, muß daher so gestaltet werden, daß die Inanspruchnahme in jeder Richtung entsprechend tief unter der Druck- bzw. Scherfestigkeit der betreffenden Bodengattung bleibt.

7. Schlußwort.

Die aufgezählten Schwierigkeiten sind unerwartet aufgetreten und haben daher mitunter Unfälle, jedesmal aber

Überschreitungen der Bauzeit und des Kostenanschlages herbeigeführt. Da sie trotzdem technisch überwältigt werden konnten, handelt es sich für künftige Fälle nur darum, die Gebirgsbeschaffenheit rechtzeitig kennen zu lernen. Das geschieht nicht durch einmalige Einholung eines geologischen Gutachtens, das nur flüchtig gelesen wird, und dem oft noch wesentliche Projektänderungen folgen, sondern durch die ständige Mitarbeit eines Geologen. Wenn der Wirkungskreis der hervorragenden Fachleute, die in Deutschösterreich geblieben sind, nach der technischen Seite erweitert würde, wären viele der bisherigen Unsicherheiten im Entwerfen, Ausführen und Bewirtschaften von Wasserkraftanlagen mit einem Schlag beseitigt.

Die neuen Wasserkraftanlagen auf der kanadischen Seite des Niagarastromes.*)

Von Frank C. Perkins, Consulting, Elect. Engineer, Buffalo.

Zusammenfassung:

Im ersten Teile wird das neue Kraftwerk der Ontario-Gesellschaft für 50.000 PS vorgeführt. Bemerkenswert erscheint das gewaltige hölzerne Rohr für die Wasserzuleitung und das Ausgleichsstandrohr sehr bedeutender Abmessungen. Es stehen hier Zuleitungen aus Eisen, Eisenbeton und Holz nebeneinander in Verwendung, wodurch gute Vergleiche ermöglicht werden.

Im zweiten Teile werden die im Zuge befindlichen großartigen Arbeiten für den Oberwasserkanal der Queenston-Chippawa-Anlage beschrieben, wofür Baumaschinen ganz ungewöhnlicher Leistung Verwendung finden und über das Kraftwerk Mitteilung gemacht, welches so günstig angeordnet ist, daß eine erstaunlich hohe Ausnutzung des Arbeitsvermögens des Druckwassers erzielt werden wird. Dieser Kanal entnimmt das Wasser dem Strome oberhalb der Fälle und erst unterhalb der letzten Stromschnelle wird es wieder dem Flusse zugeführt; hiedurch ist ein größeres Gefälle ausgenutzt als bei allen bisherigen Anlagen.

1. Die Erweiterung der Wasserkraftanlage der Ontario-Gesellschaft.

Im März 1918 wurde mit dem Bau neuer Kraftgewinnungsanlagen für die Ontario-Elektrizitätsgesellschaft in der Stadt Niagara Falls begonnen, die 40.000 bis 50.000 PS der bisherigen Leistung hinzufügen werden. Zur Vergrößerung der Anlage war man gedrängt worden, weil die Kriegsindustrien erhöhten Kraftbedarf zeigten und zwei der Werke die volle Leistungsfähigkeit schon erreicht hatten.

Die Fälle des den Abfluß der großen Seen bildenden 55 km langen Niagarastromes, welcher in den Ontario-See mündet, zerfallen in den 330 m breiten, 47 m hohen amerikanischen und den 915 m langen, 44 m hohen kanadischen Fall. Durch Vertrag zwischen den Vereinigten Staaten und Kanada ist die Ausnutzung der verfügbaren Wasserkraft der Niagarafälle auf 672.000 PS (vor dem Kriege) beschränkt worden; ausgenutzt waren 273.000 PS gleich 5·5% der verfügbaren Leistung. Die Verteilung war folgende:**)

Elektrochemische Industrien	126.000 PS
Bahnbetrieb	56.200 PS
Beleuchtung	36.400 PS
Verschiedene Industrien	54.500 PS

Im Kriege war der Bedarf an elektrischer Energie besonders groß in der elektrochemischen und metallurgischen Industrie.***) Auf der amerikanischen Seite ist ein 100.000 PS-Werk für die Hydraulic Power Co. hinzugekommen, wodurch auf der amerikanischen Seite weitere 135 m³/s Wasser von den vertraglich erlaubten 566 m³/s bei 65 m Gefälle entnommen werden und hier die Ausnutzung auf 7·5% der gesamt verfügbaren Wassermenge von 5500 m³/s gestiegen ist. Die Niagara Falls Power

Co.,*) welche ihren Betrieb im Kriege sehr erweitert hat hatte 1913 schon 949.886.570 kWst Arbeit aufzuweisen. Die Buffalo General Electric Co. hat während des Krieges 250 Millionen Kilowattstunden Arbeit den Fällen entnommen. Vergleichsweise sei erwähnt, daß dies gleich ist der Jahresarbeit des größten Elektrizitätswerkes Deutschlands, der Berliner E.-Werke im Jahre 1913. — Die Niagara Falls Power Co. arbeitet parallel auf das gleiche Netz mit der Canadian Power Co., welches die industriereiche Umgebung des Stromes überzieht.

Das Maschinenhaus der Ontario Power Co. liegt unterhalb der Fälle auf dem kanadischen Ufer; unterhalb der Fälle liegen die Werke der Canadian Niagara Power Co. und der Electrical Development Co.

Die Schriftleitung.

Der Verfasser verdankt die Unterlagen zu diesem Berichte den Ingenieuren der Kommission für Wasserkraftanlagen am Niagara, welche die Arbeiten leiten. Mit der Erweiterung war Bodenaushub von 102.000 m³ und 10.700 m³ Felsausbruch verbunden, insbesondere für den Graben, der als Holzrohrleitung gebildeten Zuführung des Wassers. Die erfolgte Verwendung elektrischer Lokomotiven und elektrischer Maschinen für Bodenanschnittung verdient Hervorhebung.

Die Anlage umfaßt eine aus Holzdauben geformte Oberwasser-Rohrleitung von rund 4 m Durchmesser bei 2040 m Länge, den als Wasserschloß dienenden eisernen Behälter von 4·12 m Durchmesser und 55 m Länge, ein eisernes Ausgleichsstandrohr von 29 m Höhe und 18·30 m Durchmesser, zwei Druckrohrleitungen von 3·20 m Durchmesser und endlich die zwei mit den Stromerzeugungsmaschinen unmittelbar gekuppelten Turbinen von je 20.000 PS in einem neuen Maschinenhause, dessen Wände dem gewaltigen, bis 12 m hohen Wasserdruck bei Stromrückstau widerstehen müssen. Die hölzerne Rohrleitung für Oberwasser zählt zu den größten je ausgeführten, auch ist das Steigrohr das weiteste und höchste dieser Art ohne Überlauf.

Das bestehende Krafthaus der Ontario-Elektrizitätsgesellschaft enthält 14 Turbinen, davon 7 für 11.800 PS, 5 für 15.000 PS und zwei für 16.000 PS, zusammen 189.000 PS Leistung. Die unmittelbar gekuppelten Generatoren entwickeln 149.000 kVA. Das Wasser wird durch zwei Rohrleitungen von 5·5 m Durchmesser bei einzeln 2000 m Länge zugeführt. Das erste ist ein Eisenrohr, das zweite, 1910 verlegt, aus Eisenbeton und hat, 1918 nachgesehen, keinerlei Abnutzung gezeigt, trotz der Wasserdurchflußgeschwindigkeit von 7·5 bis 8·5 m/s. Die kürzlich errichtete dritte Leitung weist 3·96 m Innendurchmesser auf. Die Kiefernholzdauben sind 10 cm stark, 15 cm breit und von 22 mm Rundeisen umschlossen, die aus zwei Hälften mit Spansschrauben bestehen.

*) Von Oberbaurat Ing. Dr. F. Emperger überreicht, aus dem Englischen übertragen von Ing. Dr. F. Musil.

**) Zeit. d. V. deutsch. Ing. 1911, S. 747.

***) Elektrotechn. u. Maschinenbau 2. Nov. 1919.

*) Zeit. d. V. deutsch. Ing. 1914, S. 514.

Die aus kalifornischem Föhrenholz angefertigten Leitungen zeichnen sich durch sehr glatte Oberfläche und große Haltbarkeit aus, Frostwetter beeinflußt sie fast nicht. Es sind Leitungen bis zu 50 Jahre im Gebrauche. Die Dauben werden maschinell bearbeitet und schließen segmentförmig aneinander. Die Stoßenden sind versetzt und mit Falz, in welchen zur Dichtung ein Blech oder Pappestreifen eingesetzt wird, wodurch man vorzügliche Abdichtung erzielt. Beim Aufbau stellt man auf den unteren Rohrmantel eine Holzform und umgürtet schließlich das Rohr mit Rundeisen.

Die Schriftleitung.

Die Holzrohre ruhen auf der unteren Leibung angeschmiegtten hölzernen Sätteln von 1,3 m Abstand, die im Erdschnitt auf Längsschwellen aufrufen, um ungleiche Setzungen zu vermeiden. Die Entwässerung des Rohrgrabens wird durch beiderseits des Rohrgerinnes mit offenen Stößen in Steinpackung verlegte glasierte Tonrohre bewirkt, die mit den entlang der Druckrohrleitungen geführten Entwässerungen zusammenhängen und das Sickerwasser durch das Maschinenhaus zum Unterwasser abführen.



Abb. 1. Hölzerne Oberwasser-Rohrleitung, links Eisenspundwand zum Schutze der vorhandenen Eisenbetonrohrleitung.

Wo die hölzerne Rohrleitung wegen gewünschter Wiederherstellung der Erdoberfläche hinterfüllt und überschüttet wird, hat man Betonumhüllung angewendet. Die Arbeiten wurden durch Wasserandrang bedeutend erschwert. Auch das am unteren Ende dieser Leitung befindliche aus 16 mm Blech gebildete Wasserschloß ist einbetoniert. Es mißt 55 m in der Länge bei 4,12 m Durchmesser, von hier gehen die 4 Druckrohre ab. Eine Eisenbetonrohrleitung von 4,12 m Durchmesser und 23,5 m Länge verbindet es mit dem Ausgleichsstandrohr der Bauart Johnson. Das Standrohr hat Blechstärken von 6 bis 24 mm, das innere Rohr 12 mm. Das Dach zeigt Holzschalung auf Eisensparren.

Den vorhandenen 14 Druckrohren wurden weitere zwei von je 95 m Länge für die beiden neuen Turbinen hinzugefügt. Jedes endigt in einem sich verjüngenden Rohr am Spiralgehäuse der Turbine. Die Druckleitungen weisen von oben nach unten 9,5 bis 20,6 mm Wandstärke auf. Die Druckleitungen sind für 45,6 m am oberen und 97,5 m Wasserdruck am unteren Ende entworfen, welche Steigerung innerhalb drei Sekunden beim Schließen der Turbinenleitschaufeln und geschlossenen Ablenkenventilen auftritt. Die Rohre sind mit Magerbeton umhüllt und dadurch festgehalten.

Die Turbinen zeigen Zwillingsanordnung mit zentralem Wasserablauf, Spiralgehäuse, 187 Uml./min und 20.000 PS Leistung bei 54,9 m Druckhöhe. Die Leitschaufeln werden durch vertikale Servomotoren verstellt, welche durch Steuerventile von einem Fliehkraftregler betätigt werden. Auch hydraulisch eingerichtete Handregelung, elektrische Dreh-

zahleinstellvorrichtung und Tachometer sind vorhanden, die Pumpe für den Servomotor liefert 2,36 l/min Öl von 14 Atm. Überdruck. Die mit Sieben ausgestatteten Ölbehälter enthalten jeder 1320 l. — Die Maschinenhäuser sind teils in bewehrtem Beton errichtet, der Unterbau in Grob beton, die Saugrohre, Generatorgruben und Pumpensümpfe sind eisenbewehrt. Gegen Hochwasser mußten die Wände sehr stark bemessen und die Fenster hochgelegt werden.

Der Umstand, daß die Oberwasserzufuhr in drei Gerinnen verschiedenen Baustoffes erfolgt, ermöglicht wertvolle Vergleiche bezüglich des hydraulischen Verhaltens. Das erste Wasserschloß ist ein kleiner Behälter mit Überlauf und Druckbegrenzung bei Belastungsschwankungen. Das zweite als Ausgleichsstandrohr nach Johnson ausgebildete, ist die erste Anordnung dieser Art. Seine zweifache Aufgabe besteht in Ausgleichung von Druckwellen und Aufspeicherung oder Abgabe von Wasser bei Belastungsschwankungen, während welcher die Wassergeschwindigkeit in der Druckleitung 2 zu- oder abnimmt. Zur Begrenzung der Bauhöhe ist ein Überlauf angeordnet. Beim dritten, dem zweiten gleichenden Behälter konnte der Überlauf entfallen, da seine Höhe auch

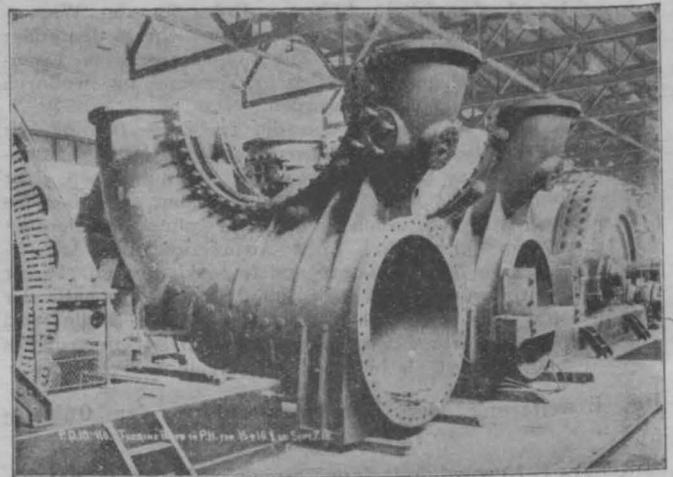


Abb. 2. Turbinenteile im Maschinenhaus.

bei vollständigem Schließen der Leitschaufeln ohne Gefahr der Überflutung genügt.

Vor 6 Jahren sind Versuchsreihen durchgeführt worden, mit dem Ziele, die Durchflußverhältnisse in der Beton- und in der Eisenrohrleitung zu vergleichen. Es zeigte sich bei den Betonröhren ungemein glatte Oberfläche und bessere Wasserführung. Die im Holzgerinne abfließende Wassermenge beträgt $78,2 \text{ m}^3/\text{s}$, entsprechend einer $5,86 \text{ m/s}$ Geschwindigkeit bei einem Rauigkeitskoeffizienten $C = 135$ in der Formel von Williams und Hazen. Der gesamte Druckhöhenverlust von der Rechenanlage bis zum Beginne der Druckrohrleitung beträgt 9,77 m. Die Rauigkeitskoeffizienten der 3 Zuleitungen lassen sich auf Grund von Versuchen für Beton und Eisenröhren wie folgt kennzeichnen: Betonrohr mit dem Höchstwert, folgend Holzrohr und an dritter Stelle das Eisenrohr. Die Druckverluste in den eisernen Druckleitungen wurden bei Anwendung der erwähnten Formel mit einem Rauigkeitskoeffizienten $C = 100$ errechnet. Das Standrohr wurde unter der Voraussetzung vollständigen Belastungsabfalles in der dritten Leitung entworfen, wobei die verschiedenen Druckregler der Turbinenanlage außer Betrieb gedacht waren und wo dann das Standrohr ohne Überlauf das gesamte Wasser aufnehmen muß. Für den Belastungszuwachs dient als Gleichwert die Annahme eines 20%igen Geschwindigkeitszuwachses in der mit 80% ausgenutzten Leitung, welche dann voll läuft. Die Darstellung der neuen Queenstrom-Chippawa-Kraftanlagen folgt in einem nächsten Hefte.

Über die in Oberösterreich in nächster Zeit zu errichtenden Wasserkraftwerke.

Von Ing. F. Rosenauer, Linz.

Gefragt, was für Arbeiten auf dem Gebiete der Wasserkraftnutzung in Oberösterreich in nächster Zeit zu lösen sind, muß die Antwort lauten: „Bauen!“ Baureife Entwürfe, die auch die behördliche Genehmigung schon erhalten haben, sind in genügender Anzahl vorhanden. Daß unsere wirtschaftliche Lage das Bauen aufs Äußerste erschwert, in vielen Fällen unmöglich macht, ist mir wohl bekannt. Unter gewissen Umständen scheint es aber doch zu gehen, sonst hätte die „Oberösterreichische Wasserkraftgesellschaft“ nicht den Bau des Kraftwerkes „Partenstein“ an der großen Mühl begonnen. Da ich zu jenen gehöre, die Besserung unserer Lage nur durch Ausgleich unserer Preise mit jenen des Auslandes erwarten, d. h. durch eine Hebung derselben, so muß ich folgerichtig annehmen, daß alles jetzt Hergestellte noch sehr billig ist, daß also die Wirtschaftlichkeit einer jetzt erbauten Kraftanlage schon aus diesem Grunde gesichert erscheint.

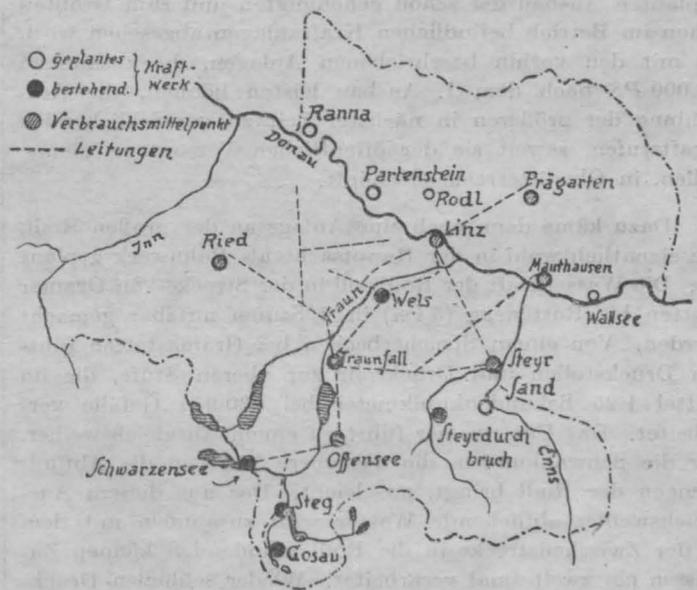
Noch ein anderer Grund aber ist es, der dafür spricht, vorliegende Entwürfe in die Wirklichkeit umzusetzen, nämlich der, daß diese bereits Lösungen darstellen, die kaum mehr übertroffen werden können. Ich will hier einfügen, daß ich nur von solchen größeren Anlagen sprechen will, welche die öffentliche Stromversorgung bezwecken, und nicht von Kraftwerken, die einzelnen Betrieben dienen sollen. Die Kraftwerke „Partenstein“, „Sand bei Steyr“ und „Ranna“ sind es, deren Bau ich als das Nächstliegende in Oberösterreich bezeichnen möchte. Der Vollständigkeit halber sei erinnert, daß gleichlaufend damit der Ausbau kleinster einzelner Gemeinden dienender Anlagen, wovon hier nicht die Rede sein soll, nicht zu vernachlässigen wäre.

Das Kraftwerk „Partenstein“, das im vorigen Jahre begonnen wurde, beabsichtigt das Gefälle der großen Mühl von der „goldenen Brücke“ (Staatsstraßenbrücke) bei Neufelden bis zur Donau auszunutzen. Etwa 400 m unterhalb der genannten Brücke wird das Wasser durch ein festes Wehr mit Hochwasserüberfall gefaßt und in einem 4,75 km langen Stollen am linken Mühlufer bis in die Nähe der Ruine Partenstein geleitet. Für den ersten Ausbau, bei dem der 60.000 m³ fassende Wehrteich als Ausgleichsbecken dient, ist eine Betriebswassermenge von 6,0 m³/s vorgesehen, entsprechend der achtmonatlichen Wasserführung der großen Mühl. Am Ende des Stollens beginnt die 300 m lange Druckrohrleitung, die das Wasser dem Kraftwerk zuführt. Dieses liegt etwa 18 m über dem Donauwasserspiegel. Man hofft auch dieses Gefälle noch ausnutzen zu können, indem man Turbinen unter Tag einbaut. Es soll möglich sein, den in den langen Turbinenwellen auftretenden Verdrehwirkungen zu begegnen. Ein Stollen führt dann das Unterwasser der Donau zu. Das Gefälle der Anlage beträgt 166,8 m. Im ersten Ausbau sollen Stromerzeuger für 18.000 PS aufgestellt werden. Als weiterer Ausbau ist gedacht, ein am unteren Ende des Druckstollens sich erweiterndes kurzes Seitental zu einem Ausgleichsbecken durch Errichtung einer Sperrmauer auszugestalten. Für spätere Zeiten ist weiter noch geplant im Oberlauf der großen Mühl, vielleicht auch an einem ihrer Zubringer einen Jahresspeicher anzulegen, wozu günstige Geländebeziehungen vorhanden sind. Diese Ergänzungen werden dann wohl eine sehr weitgehende wirtschaftliche Ausnutzung des Wassers ermöglichen.

Das Kraftwerk „Partenstein“ stellt also schon in seinem ersten Ausbau die restlose Ausnutzung des Gefälles des 10 km langen Unterlaufes der großen Mühl dar. Die angedeuteten

weiteren Ausbaumöglichkeiten bieten die Gewähr, daß im Laufe der Zeit und nach dem sich einstellenden Strombedarf auch die abfließenden Wassermengen in wirtschaftlichster Weise zur Krafterzeugung verwendet werden können.

Mit dem Kraftwerk „Partenstein“ soll in Zukunft, durch eine 110.000 Voltleitung (die erste in Österreich) verbunden, das Kraftwerk „Sand“ zusammenarbeiten. Letzteres nutzt das Gefälle der rund 10 km langen Ennsflußstrecke von der Brücke bei Ternberg (oberes Ende des geplanten Wehrstaues) bis zur Brücke bei Sand in einer Stufe von 13,8 m Nutzgefälle aus. Die Enns soll durch ein Wehr genau nach dem Muster des Kraftwerkes Augst-Wyhlen am Rhein um rund 7,0 m gestaut werden. Die Wehrstelle in der Rosenau ist so gewählt,



daß die unterhalb liegende Stromschnelle der Anlage zugute kommt. Vom Wehr zweigt am linken Ennsufer ein ins Gelände eingeschnittener Werksgraben ab, der dem Kraftwerk bis zu 120 m³/s, d. i. die sechsmonatliche Wassermenge zuführen kann. Von vier Stromerzeugern können bei Höchstleistung je 4000 PS, zusammen also 16.000 PS abgegeben werden. Die Flößerei, die an der Enns vor dem Kriege etwa 50.000 t Holz im Jahre zur Donau förderte, abgesehen von den an der Enns selbst ausgestreiften Hölzern, soll durch den Werksgraben geleitet werden, und die Kraftstufe mittels einer Floßgasse überwinden. Es wurde wohl auch die Erstellung einer Gegenzugschleuse erwogen, doch fehlten hierfür die Voraussetzungen: nämlich das Bestehen eines solchen Schiffsfahrtsbetriebes jetzt und die Wahrscheinlichkeit, in Zukunft einen solchen einzurichten. Im übrigen wäre es auch nicht angängig gewesen, dem Unternehmen Auslagen zu machen, die nicht durch bestehende Einrichtungen begründet gewesen wären. Die Linzer Tramway- und Elektrizitätsgesellschaft ist Unternehmerin für diese Kraftanlage.

Das dritte von den anfangs genannten Kraftwerken — „Ranna“ — das von der gleichnamigen Gesellschaft gebaut werden soll, nutzt die ganze rund 10 km lange in Österreich gelegene Flußstrecke der Ranna von Oberkappel bis zur Mündung in die Donau aus. (Rannamündung oberhalb der Ortschaft Niederranna beim Stromkilometer 267, oberhalb Wien). Etwa 3 km oberhalb der Mündung soll die Ranna durch eine 37 m hohe Staumauer gestaut werden, so daß sie einen bis Oberkappel reichenden Stausee bildet. Der

Stausee ist befähigt, die Abflusssmengen in trockenen Jahren auszugleichen, so daß dem Werk eine gleichbleibende Wassermenge von $1.75 \text{ m}^3/\text{s}$ zugeführt werden kann. Den Ausgleich auch im wasserreichen Jahr herzustellen war infolge der Geländegestaltung nicht möglich. Bei der Staumauer beginnt der Druckstollen, der in etwa 2000 m Länge das Granitgebirge in südwestlicher Richtung durchstoßt und in der Kramersau, d. i. 3 km oberhalb der Rannamündung, zutage tritt. Eine Druckrohrleitung führt das Betriebswasser zu den Turbinen, die es unmittelbar in die Donau abgeben. Das Nutzgefälle dieser Kraftstufe beträgt rund 200 m . Es sollen Maschinen für 9000 PS aufgestellt werden. Diese Anlage, die gleichfalls die rastlose Ausnutzung einer Gewässerstrecke darstellt, wird ein Spitzendeckungswerk ersten Ranges werden, denn durch die glückliche Verbindung des Stausees mit den Turbinen durch Druckstollen und Druckrohr (ohne offenes Gerinne) braucht bei guter Betriebsführung kein Tropfen verschwendet zu werden.

Wenn von den im Gosagebiet seit einem Jahrzehnt geplanten Ausbau der schon genehmigten und zum Großteil schon im Betrieb befindlichen Kraftanlagen abgesehen wird, ist mit den vorhin beschriebenen Anlagen, die zusammen 43.000 PS nach dem 1. Ausbau leisten können, die Aufzählung der größeren in nächster Zeit zu verwirklichenden Kraftstufen, soweit sie der öffentlichen Versorgung dienen sollen, in Oberösterreich erschöpft.

Dazu käme denn noch eine Anlage an der großen Rodl, die eigentlich wohl in der Hauptsache als Bahnwerk geplant ist. Die Wasserkraft der Rodl soll in der Strecke von Gramastetten bis Rottenegg (5 km) in 2 Stufen nutzbar gemacht werden. Von einem Speicherbecken bei Gramastetten führt ein Druckstollen und Druckrohr zur oberen Stufe, die im Mittel 1.25 Sekundenkubikmeter bei 130.9 m Gefälle verarbeitet. Das Unterwasser führt zu einem Ausgleichsweiher, der die Schwankungen, die das obere Werk in die Abflusssmengen der Rodl bringt, ausgleicht. Das aus diesem Ausgleichsweiher abfließende Wasser wird zusammen mit dem in der Zwischenstrecke in die Rodl mündenden kleinen Zuflüssen ein zweitesmal verarbeitet. Wieder schließen Druckstollen und Druckrohr unmittelbar die Kraftanlage an das Ausgleichsbecken. Bei 41.3 m Gefälle werden 1.80 Sekundenkubikmeter Wasser verarbeitet. Auch diese Anlagen sind von der Tramway- und Elektrizitätsgesellschaft in Linz geplant.

Ich habe bisher die Verfasser aller der angeführten Entwürfe nicht genannt und will nun auch dieser Pflicht nachkommen, umso mehr als bisher wenig davon in die Öffentlichkeit gedrungen ist. Es war dies Ing. S. Spychiger, der zusammen mit seinem Mitarbeiter Ing. Hartmann alle diese Kraftwerke in so kurzer Zeit geplant hat. Leider hat eine tückische Krankheit ihn in wenigen Tagen dahingerafft. Das Land Oberösterreich ist ihm Dank schuldig. Auch wir Ingenieure wollen sein Andenken in Ehren halten.

Wie schon angedeutet, stellen die angeführten Kraftwerksentwürfe Lösungen dar, die kaum übertroffen werden können. Aber auch ihre Lage im Lande ist eine solche, daß sie sich mit den bestehenden Kraftwerken gut zusammenfügen. Während das Traungebiet mit rund 20.000 erzeugten Pferdekraften trotz Abgabe nach Linz und dem Innviertel mit Kraft so ziemlich versorgt ist, ist Kraftbedarf vorhanden im Ennsgebiet, das bisher nur eine größere Anlage mit 2000 PS aufweist (Steyrdurchbruch). Ferner braucht die Landeshauptstadt, die auf ein Dampfwerk angewiesen ist, Wasser-

kraft und auch das Mühlviertel sowie das Innviertel. Gerade in diesen Gebieten liegen die geplanten Werke und ich denke mir, daß es im Laufe der Zeit dazukommen wird, alle Wasserkraftanlagen des Landes durch Fernleitungen zusammenzuschließen, so daß sie sich gegenseitig ergänzen. Anfänge hierzu bestehen bereits und bedarf es nur ihrer Ausgestaltung. In der Skizze sind die Lage der im Betrieb befindlichen und geplanten (o) Wasserkraftwerke sowie die Verbrauchsmittelpunkte in Oberösterreich dargestellt. Auch die bestehenden Leitungen sind angenähert eingetragen. Man sieht ohne lange Überlegung, daß Leitungen von Sand über Linz, „Partenstein“, „Ranna“ und ins Innviertel den Ring schließen würden, der die Kraftwerke verbindet und von dem aus durch Zweigleitungen weitere Gebiete versorgt werden könnten.

Bisher wurde gezeigt, was zu geschehen hätte, um Oberösterreich mit Kraft zu versorgen. Ich habe hierbei absichtlich das „Donaukraftwerk Wallsee“ nicht erwähnt, weil ich glaube, daß dessen Kraft einen „Exportartikel“ für Oberösterreich darstellt, soweit nicht etwa Bahnbetriebe von demselben versorgt würden. Es ist aber auch notwendig zu wissen, was nicht zu geschehen hat und deshalb möchte ich auch darüber einige Worte anfügen.

Wie schon gesagt, können die geplanten Wasserkraftanlagen bis zu 43.000 PS abgeben, d. i. etwa das Doppelte der bestehenden. Außerdem ist eine Vergrößerung derselben um mindestens 10.000 PS möglich. Bei unserer darniederliegenden Wirtschaft ist es wohl kaum zu erwarten, daß die in Aussicht stehende Kraftausbeute sofort aufgenommen werden kann; es ist im Gegenteil höchst wahrscheinlich, daß Oberösterreich für eine Reihe von Jahren mit Kraft versorgt ist. Und darum möchte ich raten, für die nächste Zeit das ziellose und überhastete Planen von weiteren Kraftwerken einzustellen. Es läuft doch nur darauf hinaus, sich Gewässerstrecken zu sichern. Daß bei der jetzt üblichen Hast nichts Gutes herauskommt, zeigt sich immer wieder, und muß sich immer mehr zeigen, weil die günstigsten Gefällsstufen vergeben sind, und man gezwungen ist, weniger günstige in Angriff zu nehmen. Gerade diese aber erfordern eingehende Untersuchungen und Vorarbeiten, die nicht in kurzer Zeit geleistet werden können. Ich will da nur auf die Geschiebebewegung hinweisen, die z. B. in den Unterläufen des Inn, der Traun und der Enns eine große Rolle spielt, und die alles eher als geklärt ist. Die Wasserrechtsbehörde würde meines Erachtens einen großen Fehler begehen, wenn sie in diesem Punkte nachsichtig wäre. Auch die Schifffahrt und Flößerei spielt in den Unterläufen der Flüsse eine wichtige Rolle und ich glaube an einen neuen Aufschwung derselben; sind doch Bahnfrachten zehnmal so hoch als Wasserfrachten (z. B. bei der Holzbeförderung). Auf diesen Umstand muß Rücksicht genommen werden, und da werden ein paar Jahre des Zuwartens nicht schaden. Es wird zu einer gänzlichen Einstellung der Flößerei, wie sie verschiedene Wasserwerksbesitzer wünschen, nicht kommen, und man wird Vorsorgen für den Flößereibetrieb nicht ersparen können. Hierzu kommt, daß in den Unterläufen die Wasserkraftnutzung zum Ausbau langer Strecken und damit großer Anlagen drängt, daß also doch gewisse Aussichten für deren wirtschaftliches Bestehen vorhanden sein müssen, die jetzt fehlen. Ich komme zu dem Schlusse: Neue Wasserrechte nur bei wirklichem Bedarfe und mit streng einzuhaltenden Baufristen erteilen, keine neuen Ämter zum Studium und zur Förderung des Ausbaues errichten, sondern die vorhandenen guten Gedanken verwirklichen!

Wasserkraftausnutzung durch elektrische Heizung.

Von Ing. Heinr. Pollak.

Ersparnis von Brennstoffen und Ausbau der heimischen Wasserkräfte sind die Brennpunkte unserer heutigen Energiewirtschaft. Mit dem Ausbau der Großwasserkräfte hat es wegen der Schwierigkeit der Finanzierung, Baustoffbeschaffung und anderer Ursachen noch gute Wege. Hingegen besitzt die österreichische Industrie eine große Anzahl fertig ausgebauter kleiner und mittlerer Wasserkräfte, welche nur während der zumeist achtstündigen Arbeitszeit voll, während der übrigen Stunden entweder gar nicht oder nur sehr mangelhaft ausgenutzt werden.

Daß die elektrische Heizung auch in gewerblichen und industriellen Betrieben, zu Raumheizung, Trocknung, Wassererwärmung und Heizung der Arbeitseinrichtungen außerordentlich geeignet, sparsam und anpassungsfähig ist, beginnt auch in unserer Industrie klar zu werden.

Die elektrische Heizung erfordert große Energiemengen und die ausgebauten Wasserkräfte unserer Industrieetablissemens reichen zumeist nicht aus, um die nötige Energie für elektrische Heizung, nebst jener für die elektromotorischen Antriebe gleichzeitig während der Arbeitszeit zu liefern.

Man hat daher im verflossenen Winter in einigen fortschrittlichen Betrieben versucht, die Arbeitsräume mit Hilfe elektrischer Heizeinrichtungen meistens mit im Raum frei ausgespannten, als Heizwiderstand dienenden Leitern nach System Zweifel-Zwickl während der Nachtstunden aufzuheizen und damit die sonst zur Raumheizung nötig gewesenen Brennstoffe erspart. Unter den heutigen Verhältnissen hat dies einen vollen Erfolg gezeitigt, wenn auch die manchmal rasch und behelfsmäßig hergestellten Heizeinrichtungen strengeren Ansprüchen hinsichtlich technischer Durchbildung und Feuersicherheit, insbesondere aber Wirkungsgrad nicht sehr entsprechen.

Auf diese Art sind auch Trockenkammern geheizt worden. Aber der sonstige sehr wesentliche Wärmebedarf der Fabrikation während der Arbeitsstunden selbst konnte durch elektrische Heizung zumeist noch nicht befriedigt werden. Dies ist erst möglich, wenn die Energie der betriebsfreien Stunden für den Verbrauch während der Arbeitszeit aufgespeichert wird. Diese Aufspeicherung der überschüssigen Energie der betriebsfreien Stunden kann grundsätzlich auf 3 Arten erfolgen.

1. Hydraulische Aufspeicherung mittels Stauweiher oder Akkumulierungs-Hochbehälter. Dies läßt sich für die hier in Rede stehenden Fabrikwasserkräfte nur in ganz vereinzelt Fällen mit wirtschaftlichem Erfolg durchführen.

2. Elektrische Aufspeicherung in Akkumulatoren, kommt wegen des Stromsystems (Gleichstrom) und der Größe der erforderlichen Leistungen praktisch nicht in Betracht.

3. Wärmearaufspeicherung.*)

Das Speichermittel, welches die größte spezifische Wärme besitzt, ist allen anderen Mitteln überlegen, weil bei gegebenen Wärmemengen die kleinste Speichermenge erforderlich ist und die Abkühlungsverluste im allgemeinen mit dem Volumen des Speichermittels wachsen.

Das Speichermittel mit der größten spezifischen Wärme ist das Wasser, welches in allen Fabriksbetrieben ohnedies als Wärmeträger in Verwendung steht.

In diesem Zusammenhange ist es ohne weiters klar, daß die Aufheizung der Fabriksräume in den Nachtstunden, also die Verwendung des Luftraumes der Fabrik mit seinen großen, nur ungenügend oder gar nicht isolierten Abkühlungsflächen ein sehr schlechtes Mittel zur Aufspeicherung der Wärme ist. Es kommt daher nur als Auskunftsmittel für jene Fälle, wo eine Wärmearaufspeicherung mittels Wasser unmöglich

ist, in Betracht. Wenn damit trotzdem wirtschaftliche Erfolge erzielt wurden, ist dies nur ein Beweis, daß durch Wärmearaufspeicherung in Wasser, also mit geeigneteren Mitteln und besserem Wirkungsgrade noch größere Erfolge erzielbar sind.

Nachdem die elektrische Beheizung von Wasser und die elektrische Dampferzeugung in großen Einheiten durch Apparate, welche das Wasser selbst als Heizwiderstand benützen,**) in letzter Zeit ein erprobtes und sicheres Betriebsmittel wurde, ist damit auch die praktische Möglichkeit zu einer rationellen Wärmearaufspeicherung gegeben. Es genügt in den meisten Fällen, die bereits vorhandenen Großwasser-Raumkessel mit elektrisch beheizten Kesseln zu vereinigen, wie dies in Abb. 1 schematisch dargestellt ist.

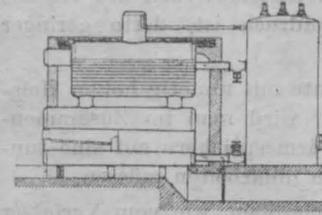


Abb. 1.

Um eine gute Wasserbewegung zu erzielen, werden an der untersten Stelle und in der Höhe des Wasserspiegels genügend weite, absperrbare Verbindungen hergestellt und außerdem die Dampfzwecke Druckausgleich verbunden. Es kann dann jeder Kessel für sich oder auch beide gleichzeitig betrieben werden.

Die Funktion als Wärmearpeicher soll durch nachstehendes Beispiel erläutert werden.

Ein Betrieb benötigt z. B. 500 kg/h Heizdampf von mindestens 3 kg/qcm Überdruck während 10 Tagesstunden, d. s. 5000 kg Tag. Der vorhandene Groß-Wasserraumkessel ist für 12 kg/qcm gebaut und wird, wie die Abbildung zeigt, mit einem elektrisch beheizten Dampfessel von entsprechender Leistung vereinigt. Dann wird der Betrieb folgendermaßen vor sich gehen:

Während der 14 betriebsfreien Stunden wird der Wasserinhalt dieser, den Wärmearpeicher darstellenden Kombination durch die aus der Wasserkraft gewonnene elektrische Energie aufgeheizt und hierdurch der Betriebsdruck von 3 kg/qcm bei Betriebsschluß, d. i. zugleich Beginn der Speicherung, bis auf 12 kg pro qcm, am Ende der Speicherung, d. i. zugleich Betriebsbeginn, aufgeheizt. Um während dieser Zeit Abkühlungsverluste durch den Groß-Wasserraumkessel zu vermeiden, wird am Rost ein ganz kleines, verdecktes Feuer unterhalten. Während der darauffolgenden Betriebszeit der Fabrik wird dem Speicher der nötige Heizdampf von 3 kg pro qcm durch ein Reduzierventil entnommen. Nach Maßgabe dieser Entnahme sinkt der Druck im Speicher und es tritt durch den im Wasser enthaltenen Wärmeüberschuß Nachverdampfung ein, bis nach Entnahme der vollen 5000 kg Dampf der niedrigste Druck von 3 kg pro qcm erreicht ist.

Hiebei hat sich der Wasserinhalt des Speichers um 5000 kg vermindert, er muß daher während der Speicherung um mindestens ebensoviel höher gewesen sein, als dem niedrigst zulässigen Wasserstand entspricht.

Zur Erzeugung der 5000 kg Dampf von 10 bis 3 kg/qcm Überdruck bei ca. 25° C. mittlerer Speisewassertemperatur sind im Mittel ca. 636 W.E./kg, daher 3,180.000 W.E. erforderlich. Das entspricht im elektrisch beheizten Kessel mit 95 % Wirkungsgrad einem Verbrauch von ca. 3900 KW/h, bzw. ca. 280 KW während 14 Stunden. Bezeichnet x den Wasserinhalt bei niedrigstem Wasserstand, und ist die Temperatur des Wassers bei Beginn der Speicherung, 3 kg/qcm ca. 142° C., Temperatur des Wassers am Ende der Speicherung, 10 kg/qcm ca. 183° C., dann läßt sich folgende Gleichung aufstellen:

*) Siehe auch Schweiz. Bauzeitung, Bd. 69, S. 183. E. Hohn
**) Elektr. beheizte Dampfessel, Durchlauferhitzer und Heißwasserspeicher der AEG-Union Elektr. Ges.

$$\begin{array}{r} \text{W. E. des vollen Speichers} = \text{W. E. der Dampfentnahme} + \\ \text{W. E. des erschöpften Speichers} \\ \text{bei } 10 \text{ kg/qcm} \quad \text{von } 5000 \text{ kg} \quad \text{bei } 3 \text{ kg/qcm} \\ (x + 5000) \cdot 183 \quad = 3.180.000 \quad + x \cdot 142 \end{array}$$

daraus ist

$x = 55.244 \text{ kg}$, spez. Volumen bei $142^\circ \text{C} = 1.08$, daher 59.66 m^3 ,
der Wasserinhalt am Ende der Speicherung $55.244 + 5.000 =$
 60.244 kg ,

spez. Volumen bei $183^\circ \text{C} = 1.128$, daher ca. 67.955 m^3 .

Zwischen tiefstem und höchstem Wasserstand sind daher 8295 m^3 Wasserinhalt nötig.

Bei dieser Rechnung wurde der Wärmeinhalt des Dampf-
raumes vernachlässigt, da derselbe nur einen ganz geringen
Bruchteil obiger Wärmemengen aufzuspeichern gestattet.

Wie aus diesem Beispiel ersichtlich, sind zur Wärme-
aufspeicherung beträchtliche Wassermengen erforderlich. Je
größer die Differenz zwischen höchstem Druck des Kessels
und dem niedrigsten Heizdampfdruck ist, desto geringer
wird diese Wassermenge.

In vielen Betrieben wird heute mit unnötig hohen Heiz-
dampfdrücken gearbeitet. Daher wird man im Zusammen-
hang mit der Errichtung von Wärmespeichern auf eine tun-
lichste Herabminderung derselben hinarbeiten müssen.

Nachdem die üblichen Kesselgrößen, wie vom Verfasser
praktisch durchgerechnete Beispiele zeigten, oft nicht den für
die Aufspeicherung der überschüssigen Energie nötigen Wasser-
raum besitzen, muß entweder zu einer Vereinigung mehrerer
Kessel zu einem Speicher, oder zu einer Unterteilung der
elektrischen Leistung auf mehrere Wärmespeichergruppen
gegriffen werden. Für die kleineren elektrischen Leistungen
der einzelnen Gruppen genügen da oftmals an Stelle der
elektrisch beheizten Dampfkessel richtig eingebaute Zirkula-
tionswassererhitzer, wenn die Betriebsverhältnisse nicht auch
zeitweise den alleinigen Betrieb der elektrischen Dampf-
erzeuger erfordern.

In vorstehendem Beispiel ist die Vereinigung eines
Betriebsdampfkessels mit einem elektrisch beheizten Kessel
zu einem Wärmespeicher dargestellt. Ebensogut können
hiezuh auch alte, sonst nicht mehr zum Betrieb geeignete
Kessel, die etwa nur mehr als äußerste Reserve vorhanden
sind, verwendet werden, insofern sie dem Höchstdruck bei
den infolge Wegfall der äußeren Feuerung jedenfalls stark
verminderten Ansprüchen noch genügen.

Um mit möglichst geringem Speichervolumen unter
hohem Druck auszukommen, wird man trachten, den Fabriks-
bedarf an Warmwasser von 70 bis 90°C . nicht mehr durch
Dampfheizung, sondern durch unmittelbare elektrische
Heizung, ebenfalls während der betriebsfreien Stunden in
gesonderten, gut isolierten Warmwasserbehältern ohne oder
unter geringem Druck zu erzeugen, und für den Tagesver-
brauch aufzuspeichern.

In vielen Betrieben wird die elektrische Heißwasser-
bereitung allein schon die ganze Nachtenergie auszunützen
gestatten.

Wenn die Betriebsverhältnisse einen Teil des Heizdampfes
mit höheren Druck als den anderen Teil erfordern, wird im
Zusammenhang mit der Wärmeaufspeicherung häufig eine
Unterteilung der Kesselanlage zweckmäßig sein. Es ist selbst-
verständlich nicht nötig, in jedem Betrieb den ganzen täglichen
Bedarf aufzuspeichern. Ist hiezu nicht genügend Energie
verfügbar oder das verfügbare Speichervolumen zu klein,
dann wird eben nach Verbrauch der aufgespeicherten Dampf-
menge mit Brennstoff nachzuheizen sein. Ebenso kann selbst-
verständlich ein elektrisches Nachheizen während der Betriebs-
stunden erfolgen, wenn hiezu noch Energie vorhanden ist.

Die elektrische Dampf- oder Warmwasserheizung ge-
stattet die in bestehenden Betrieben befindlichen Heizungen
selbst unverändert zu belassen. Natürlich bleibt es ein un-
abhängiges Bestreben, dort, wo elektrische Energie ohne
Speicherung vorhanden ist, unwirtschaftliche Dampf- oder
Warmwasserheizungen durch direkte elektrische Heizung
der Räume oder Fabrikationseinrichtungen zu ersetzen.
Es kann hier natürlich nicht auf alle vorkommenden Betriebs-
fälle eingegangen werden. Die praktische Ausführung der
Wärmespeicherung erfordert eine gründliche Kenntnis der
Betriebsverhältnisse, Erfahrungen und Vorsicht. Es ist daher
geboten, hiezu stets fachmännischen Rat einzuholen.

Es muß aber gesagt werden, daß es heute gebieterische
Pflicht jedes Werksbesitzers ist, von den technischen Fort-
schritten, welche Brennstoffersparnisse ermöglichen, Gebrauch
zu machen. Die Wirtschaftlichkeit einer richtig durch-
geführten Wärmespeicherung durch elektrische Energie aus
Wasserkraften ist auch bei verhältnismäßig kleinen Energie-
mengen ohne weiters gegeben und rechtfertigt die hiezu not-
wendigen Einrichtungskosten. Dies trifft auch dann zu, wenn
der Werksbesitzer selbst keine Verwendung für die freie
Nachtstundenenergie hat, aber in seiner Nachbarschaft
Wärmebedarf besteht.

Rundschau.

Elektrizitätswirtschaft im Lande Salzburg. Unmittelbar nach
Beendigung des Krieges befaßte sich auch der salzburgische Landes-
rat mit der zweckentsprechenden Elektrizitätsversorgung des Landes
unter weitgehender Verwertung der heimischen Wasserkraften und
wurde Zivilingenieur A. Buchleitner zur Erstattung von Vor-
schlägen und Einleitung der Vorarbeiten eingeladen.

In der Folge wurden durch die Zivilingenieure Buchleitner
und Krieger verschiedene Wasserkraften eingehendem Studium
unterzogen und um Verleihung des wasserrechtlichen Konsenses
für die Ausnützung der Krimmler-Ache, des Ober- und Unter-
sulzbaches nachgesucht.

Zugleich wurde der im Lande vorhandene Kraftbedarf annähe-
rungsweise erhoben. Um mit der Befriedigung des dringendsten
Kraftbedarfes nicht bis zur Fertigstellung eines neuen Kraftwerkes
zu warten zu müssen, wurde seitens des Landesrates ein Strom-
lieferungsvertrag mit den Elektrizitätswerken Stern & Hafferl A. G.
in Gmunden abgeschlossen, welche Firma das Kraftwerk an der
Großarler-Ache bei St. Johann i. P. besitzt und bereits während
des Krieges eine Hochspannungsleitung bis ins Salzachtal aus-
geführt hatte. Zuzug dieses Vertrages soll elektrische Energie
im Ausmaße bis zu 1000 PS an eine unter Mitwirkung des Landes
zu gründende Elektrizitätsgesellschaft abgegeben werden, die zur
Verteilung dieser Kraft für Beleuchtungs- und Betriebszwecke
eine Hochspannungsleitung von St. Johann nach Saalfelden einer-
seits und nach Bischofshofen anderseits errichtet.

Als Fernleitung von 15.000 Volt soll diese ihrer Vollendung
entgegengehende Leitungsanlage das erste Stück des künftigen
Mittelspannungs-Verteilnetzes bilden. Die zu errichtenden Kraft-
werke sollen, von kleineren Anlagen abgesehen, durch eine 60.000 Volt
Hauptleitung verbunden werden, von welcher auch an Großabnehmer
elektrische Energie abgegeben werden kann.

Mit 1. September 1919 wurde über Beschluß des Landesrates
ein Landesamt für Elektrizitätswirtschaft und Wasserkraftver-
wertung ins Leben gerufen und Zivilingenieur Buchleitner mit der
Leitung der technischen Agenden betraut.

Elektrizitätsversorgung von München. Die Stadt München wird
gegenwärtig von 3 Großwasser-Kraftanlagen, dem Uppenbergwerk bei
Moosburg, dem Werk Marie Einsiedel und den Leitzachwerken sowie
von mehreren kleineren Wasserkraftanlagen im Stadtbachgebiete mit
Strom versorgt. Diese Werke erzeugen täglich bis zu 300.000 kWh , welche
jedoch im Winter zur Zeit der Wasserklemmen auf 180.000 kWh
herabsinken, während der höchste Tagesbedarf auf 260.000 kWh
anstiegt. Zur Deckung des Fehlbetrages dienen zunächst Dampfkraft-
reserven, deren Kohlenbeschaffung jetzt recht schwierig ist. Durch
Speicherung der verfügbaren Wassermenge, wie sie zum Teile bereits
beim Leitzachwerke durchgeführt ist und im großen Stile beim
Walchenseewerk verwirklicht werden soll, könnte eine weitere Deckung
des Strombedarfes erfolgen. Angesichts der bestehenden Schwierig-
keiten entschloß sich die Stadtgemeinde im Vorjahre zum Bau einer

Dampfkraftreserve von 600 PS Leistung im Schwabing bei München, welche kürzlich fertiggestellt wurde. Die Kessel dieser Anlage sind mit besonderen Rosten und Unterwindfeuerung für minderwertiges Brennmaterial eingerichtet. Eine weitere Maßnahme zur Stromversorgung bildet der Bau der Amcherwasserüberleitung, welche bereits in diesem Jahre in Angriff genommen wurde, wodurch die Leistung des an der Isar gelegenen Uppenbornwerkes um rund 1700 PS gesteigert wird. Behufs weiterer Deckung des Strombedarfes sind Verhandlungen mit den Bayrischen Stickstoffwerken an der Alg im Zuge, welche 85 km von München entfernt sind; eine Abkürzung der Leitung könnte durch unmittelbaren Anschluß derselben an die Leitzachwerke erzielt werden. Es wird auch angeregt, das Augsburger Stromversorgungsgebiet an dieses Kraftnetz anzuschließen. Durch den schrittweisen Ausbau und Anschluß der oberbayrischen Wasserkräfte an das Münchener Stadtnetz soll nicht nur eine bessere Ausnutzung, sondern auch ein Ersatz für die zum Ausgleich erforderlichen teureren Dampfreserveanlagen geschaffen werden. (E. u. M., Wien, 1919, H. 49.)

Rhein-Wasserkraftanlagen. Der Vertrag von Versailles sichert, wie die Zeitschr. „La Vie Technique et Industrielle“, 1920, S. 458, betont, Frankreich das ausschließliche Recht der Entnahme von Wasser für Kanäle, Bewässerungsanlagen usw. in der Rheinstrecke Basel-Strasbourg, wobei auch am deutschen Ufer die notwendigen Arbeiten vorgenommen und die Wassermengen für Kraftgewinnung im ganzen Verlaufe als Grenzfluß entnommen werden dürfen. Nach Art. 29 der revidierten Schiffsahrtsakte von 1831 ist aber das Einvernehmen mit den Uferstaaten zu wahren bei allen den Flußlauf oder seine Ufer beeinträchtigenden Maßnahmen. Die Bewirtschaftung der Flußstrecke aufwärts von Strasbourg wird in den Vordergrund gestellt, da dort ein Gefälle von 0,90 m/km vorliegt. Die vorteilhafteste Lösung scheint dort, im Alluvialgebiete, in beweglichen Wehranlagen und auch für die Schifffahrt benutzbaren Seitenkanälen zu liegen, welche in ihrem Verlaufe auch Wasser an die Hauptbewässerungserinne abgeben würden; die Zentrale kann dann am günstigsten Punkte angeordnet und daneben die Schleusenanlage für die Schifffahrt errichtet werden. Auf der 127 km langen Strecke sind 5 bis 6 solcher Anlagen denkbar, deren Leistung 290.000 PS bei Niedrigwasser und 350.000 PS bei Mittelwasser erreichen könnte, wobei die Mittelwasserleistung etwa durch 6 Monate verfügbar wäre.

Aus den Jahren 1904 bis 1910 stammen Entwürfe über die Ausnutzung der Rheinwasserkräfte nächst Mühlhausen (Rheinweiler) auf 21,8 km Länge bei 23,10 m Gefälle. Die wesentlichen Merkmale des von den Ingenieuren Koechlin (Paris) und Poterat (Bern) ausgearbeiteten Projektes sind: Schaffung eines 200 m langen Walzenwehres mit sechs Öffnungen von 30 m. Der Rückstau wird 5 km Länge nicht überschreiten und unterhalb der Krone der bestehenden Dämme bleiben. Das Einlaufbauwerk wird 190 m lang, dem Flusse gleichgerichtet sein, mit der Betonsohle 2,0 m über Flußsohle, ohne Schützen. Der Kanal von 23 m Sohlenbreite erhält 0,1% Gefälle, 18 km Länge und mündet bei Steinstadt. In seinem Verlaufe sind 2 Werke, Kembs und Klein-Landau vorgesehen. Wenn nur das erstgenannte Werk errichtet sein wird, wird ein Gefälle von 7,20 bis 10,80 m ausgenutzt werden können, entsprechend einer Turbinenleistung von 27.000 bis 32.000 PS. Nach Errichtung auch des unteren Werkes wird die obere Zentrale 25.300 bis 31.000 PS liefern, das Klein-Landauer Werk bei 7,70 bis 10,10 m Gefälle 25.200 bis 29.000 PS, beide zusammen 52.200 bis 61.000 PS, wobei mit Rücksicht auf den Wehrrückstau diese höhere Leistung auch im Sommer, bei Niedrigwasser durch 10 Tagesstunden verfügbar sein soll. Die Werke sollen gleichartig mit 12 Turbinen von 5500 PS mit stehender Welle und unmittelbar gekuppelten Drehstromerzeugern von 3200 PS ausgestattet werden. Doppelte, bewegliche Rechenanlagen sind vorgesehen und eine Schiffschleuse von 90 m Länge, 25 m Breite für die gleichzeitige Aufnahme von zwei nebeneinanderliegenden Schleppzügen, ferner zwei Fischleitern. Für Eis und Schwimmstücke sind noch zwei kleine Schleusen angeordnet. — Für die Durchführung des Projektes ist 1910 eine Gesellschaft für Wasserkraftnutzung am Oberrhein in Mühlhausen gebildet worden, von der Verwirklichung werden große Vorteile für das Industriegebiet von Mühlhausen erhofft.

Die Wassernutzung des Rheins von Strasbourg abwärts stellt sich viel weniger vorteilhaft dar wegen der geringen Gefälle, es

treten dort die Interessen der Schifffahrt in den Vordergrund. Der Artikel bringt eine eingehende Darstellung wie Elsaß-Lothringen mit dem ausgedehnten Netze der Wasserstraßen Frankreichs verbunden werden könnte, wodurch große Vorteile für die reiche Industrie von Elsaß-Lothringen zu gewinnen wären.

Die Wasserkraftanlagen der „Sila“, Italien. Wegen des immer stärker empfundenen Mangels an Kohle werden in Italien mit regem Eifer Studien zur möglichst raschen und vollständigen Ausnutzung der Wasserkräfte betrieben. Zahlreich sind die Gesuche um Konzessionen sowie die Anlagen, die im Studium sind und von denen sehr viele trotz der hohen Preise der Baustoffe und der hohen Löhne sich im Ausbau befinden.

Eine der großartigsten und wichtigsten mag wohl die von der Gesellschaft „Forze idrauliche della Sila“ (mit Sitz in Neapel) geplante und in Angriff genommene Ausnutzung der Flüsse des reich bewaldeten Plateaus „La Sila“ in der Provinz von Catanzaro (Calabrien) werden. Die Flüsse sind: Neto und seine Nebenflüsse Garga, Arvo und Ampollino. Die Regulierung der Abflußmenge geschieht mittels Talsperren von großem Fassungsraume. Das gesamte Niederschlagsgebiet beträgt ungefähr 526 km², von diesen

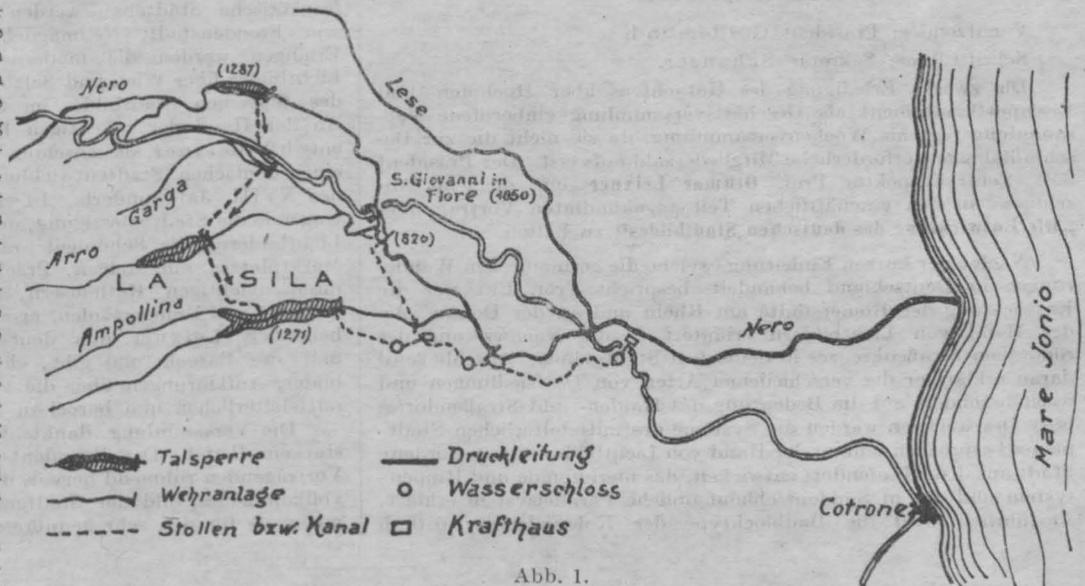


Abb. 1.

entfallen etwa 280 km² auf den oberen Teil des Beckens bis Kote 1280. Auf dieser Kote, in fast gleicher Höhe, werden an den vier oben genannten Flüssen mittels Talsperren Stauseen gebildet, die miteinander durch Stollen in Verbindung gesetzt werden. Der gesamte Fassungsraum dieser vier Becken wird 220 Millionen Kubikmeter betragen, wovon jener des Arvo allein 157 Millionen Kubikmeter besitzen wird. Vom letzteren dieser Stauseen, d. i. vom Ampollino an, beginnt die Ausnutzung des Gefälles in drei hintereinander folgenden Stufen von 452, bzw. 558,9 und 163,90 m Gefälle. Am Zusammenflusse des Arvo und Neto, etwas unterhalb von S. Giovanni in Fiore soll eine fünfte Talsperre mit 5 Millionen Kubikmeter Fassungsraum erbaut werden, die ein Niederschlagsgebiet von etwa 142 km² ausnutzen kann. Dieser Stausee wird mittels eines Stollens mit dem auf Kote 820 am Ampollino zu bauenden Wehre in Verbindung gesetzt. Die zwei Anlagen dienen zur Bereicherung der Wassermenge der 2., bzw. 3. Stufe. Letztere erhält eine Vermehrung der stetigen Wassermenge noch durch eine andere Wasserfassung am Neto. Als konstante Wassermenge hat man bei dem ersten Kraftwerke 11,60 m³, bei dem zweiten 15,2 m³ und beim 3. 16,3 m³. Das abfließende Wasser wird, nachdem es etwa 10 km im Flusse Neto geflossen ist, wiederum gefaßt und zur Bewässerung der Ländereien zwischen Neto und der jonischen Küste ausgenutzt werden. Mit einem Gesamtgefälle von 1174 m werden für das ganze Jahr stetige 180.000 PS gewonnen werden; die maschinelle Einrichtung der Kraftwerke ist jedoch für 350.000 PS vorgesehen. Diese Anlage ist dazu berufen, eine günstige wirtschaftliche Umwälzung in jenen Teilen Unteritaliens, die immer den größten Prozentsatz der über den Ozean Auswandernden gegeben haben, zu bringen. Man hat vorläufig mit dem Bau der 31 m hohen und 138 m langen Talsperre am Ampollino begonnen. Da die Gegend wenig gute Straßen besitzt (eine einzige große Verkehrsstraße zieht von Cotrone aus nach S. Giovanni in Fiore, von hier den Garga flussaufwärts nach Cosenza) und schwach bevölkert ist, werden die Vorarbeiten ziemlich teuer ausfallen; darin mag wohl auch der Grund zu suchen sein, warum man so lange mit der Ausführung dieser bereits vor 10 Jahren, wenn auch nicht in so großem Umfange und mit so weiten Gesichtspunkten geplanten Anlage gezaudert hat.

Ausbau von Wasserkräften in Süd-Frankreich. Die Bewegung für die Zentralisation der Pariser Elektrizitätsversorgung hat sich jetzt über den Einflußkreis von Paris hinaus, auch auf das südwestliche Frankreich verbreitet. Im Industriebezirke von Lyon haben sich mehrere Gesellschaften vereinigt; unter allmählicher Auflassung der Kraftwerke mit Dampftrieb will man Wasserkräfte stärker heranziehen und Lyon und St. Etienne mit Strom versorgen. Die Kohlengruben von St. Etienne sollen als Reserve dienen. Gegenwärtig werden, bei unzureichender Leistung, in diesem Industriebezirke gegen 100.000 PS erzeugt und täglich Hunderte Tonnen Kohle verfeuert. Die Alpenwasserkräfte und die des Central-Plateau müssen den stärkeren Anforderungen abhelfen. Die zusammengeschlossenen Unternehmungen

gehören Erzeuger- und Verbraucherkreisen an. Vorerst werden Drehstromfernleitungen von 120.000 V errichtet zur Verbindung von Lyon mit Albertville, mit Bourg Saint-Maurice und mit Tarentaise. Die Kosten jeder dieser drei Linien sind auf 30 Millionen Franken veranschlagt; die Linienstrahlen von der Zentrale in Lyon aus. Die Inbetriebsetzung soll innerhalb zwei Jahren erfolgen. Hauptabnehmer wird nach wie vor die Stadt Lyon sein, welche derzeit von drei großen Gesellschaften doch nicht genügend versorgt werden kann; außerdem wird Bahnstrom an die in Elektrisierung begriffene Cirloz—Modane Linie der Paris—Lyon—Mittelmeer-Bahn abgegeben werden, zu der bald der elektrische Betrieb der Linie Lyon—Genf und anderer Gebirgsstrecken hinzutreten wird.

(*Electrical Review*, 2. 4. 1920.)

Vereinsangelegenheiten.

BERICHT

über die 20. (außerordentliche Wochen-)Versammlung am 7. April 1920.

Vorsitzender: Präsident Goldemund.

Schriftführer: Sekretär Schanzer.

Die zwecks Erledigung des Gutachtens über Hochofen- und Eisenportlandzement als Geschäftsversammlung einberufene Versammlung tagt als Wochenversammlung, da sie nicht die zur Beschlußfähigkeit erforderliche Mitgliederzahl aufweist. Der Präsident lädt Zentralinspektor Prof. Othmar Leixner ein, den im Anschlusse an den geschäftlichen Teil angekündigten Vortrag über „Die Entwicklung des deutschen Stadtbildes“ zu halten.

Nach einer kurzen Einleitung, welche die germanischen Wanderungen in Deutschland behandelt, bespricht Prof. Leixner die Entwicklung der Römerstädte am Rhein und an der Donau. An der Hand von Lichtbildern erläutert er die Nachwirkung des römischen Straßenkreuzes in deutschen Stadtplänen. Anschließend daran erklärt er die verschiedenen Arten von Dorfsiedlungen und weist besonders auf die Bedeutung des Haufen- und Straßendorfes hin. Des weiteren werden die Systeme des mittelalterlichen Stadtplanes besprochen und an der Hand von Lichtbildern die gewordene Stadt aus dem Haufendorf entwickelt, das meridionale und Rippen-system und das in Süddeutschland übliche Parallelsystem erklärt. Ausführlich wird die Baublocktype der Kolonialstädte östlich

der Elbe besprochen. An weiteren Lichtbildern erklärt der Vortragende die Planungen der Renaissance und des Barock. Die italienische Städtebaukunst und — im XVIII. Jahrhundert — der französische Städtebau werden nun maßgebend. An Beispielen von Freudenstadt, Neumagdeburg, Mannheim, Karlsruhe und Erlangen werden die modernen Städtebauprinzipien erläutert. Lichtbilder über Wien und Salzburg geben ein Bild der Umbildung des deutschen Stadtbildes im Sinne der italienischen Richtung. An der Hand der prächtigen Rekonstruktionsbilder von Gruber entwirft Leixner als Abschluß des ersten Vortragsteiles ein Bild einer deutschen Stadtentwicklung von Mitte des XII. bis Mitte des XVIII. Jahrhunderts. In einigen Worten bespricht der Vortragende die Stadtbefestigung, um sodann, wiederum an zahlreichen Lichtbildern, die Schönheit und Geschlossenheit des deutschen Marktplatzes aufzuzeigen. Prächtige deutsche Marktplätze mit ihren mächtigen Rathhäusern, den schönen Brunnen und den Roland- und Prangersäulen, erscheinen im Lichtbild. Zum Schlusse behandelt Leixner das deutsche Straßenbild des Mittelalters und des Barock und gibt, gleichfalls an Hand schöner Lichtbilder, Aufklärungen über die verschiedenen Grundgedanken der mittelalterlichen und barocken Straßenführung.

Die Versammlung dankt dem beliebten Vortragenden mit starkem Beifall. Der Präsident hebt in einer Ansprache an den Vortragenden rühmend hervor, daß der Vortrag ein systematisches, vollkommenes Bild der Stadtgeschichte gegeben habe und dankt nochmals für den sehr gnußreichen Abend. S.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahningenieure.

Ausstellung

Der von Bauoberkommissär Ing. Richard Ferge verfaßten Projekte für die Betriebssanierung des Wiener Eisenbahnnetzes und dessen Ausbau. (Werktags 3 bis 7 Uhr nachmittags; letzter Ausstellungstag 6. Mai.)

Donnerstag, den 6. Mai 1920, nachmittags 1/2 6 Uhr.

Allfällige Wechselrede über den am 29. April abgehaltenen Vortrag Ferge.

Bekanntmachung des Kriegsfürsorgeausschusses.

Schwedische Spende für Angehörige unseres Standes.*)

Der Kriegsfürsorge-Ausschuß hat über Ersuchen des Präsidiums die Aufgabe übernommen, die Verteilung der Spende von 578.280 K vorzubereiten, welche der Schwedische Ingenieur- und Architekten-Verein unserem Vereine zu dem Zwecke übergeben hat, hiemit die Notlage hilfsbedürftiger Standesangehörigen zu lindern. Der Ausschuß hat beschlossen, nachfolgende Gruppen hilfsbedürftiger Standesangehörigen in den Kreis der zu Beteilenden einzubeziehen: 1. Alte Standeskollegen, die mit ihren bescheidenen Einkünften ein Auslangen nicht finden können und nicht mehr die Kraft oder Gelegenheit haben, sich einen neuen Erwerb zu schaffen; 2. jüngere Standeskollegen ohne Stellung oder in Notlage; 3. Standeskollegen mit mehreren unversorgten Kindern; 4. kranke Standeskollegen, die erwerbslos geworden sind oder solche, die kranke Familienangehörige haben und für

diese sorgen müssen; 5. notleidende Hinterbliebene (Witwen oder Waisen) nach Standeskollegen.

Ansuchen um Beteiligung sind an den Kriegsfürsorge-Ausschuß des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, Wien, I., Eschenbachgasse 9, zu richten; außerdem haben sich die nachfolgend Genannten bereit erklärt, sowohl solche Ansuchen als auch Mitteilungen jener sehr geschätzten Kollegen, welche auf einen von den vorbezeichneten Fällen aufmerksam machen wollen, entgegen zu nehmen: Präsident Ing. Dr. Heinrich Goldemund, Wien, I., Eschenbachgasse 9; Obmann des Kriegsfürsorge-Ausschusses Oberbaurat Arch. Ludwig Baumann, Wien, III., Sechskrügelgasse 2; ferner die Mitglieder des Kriegsfürsorge-Ausschusses: Baurat Arch. Anton Drexler, Wien, III., Löwengasse 34; Hofrat Ing. Emil Grohmann, Wien, III., Henslerstraße 3; Hofrat Ing. Karl Höller, Wien, VII., Kirchberggasse 7; Oberstaatsbaurat Ing. Otto Mauthner, Wien, VII., Lindengasse 56; Direktor Ing. Leopold Mayer, Perchtoldsdorf, Sonnbergstraße 68; Hofrat Ing. Johann Mrasiek, Wien, XIII., Lainzerstraße 97; Ministerialrat Ing. Johann Rihosek, Wien, I., Gauerannngasse 4; Oberinspektor Ing. Robert Scheibel, Wien, IV., Gürtel 12, und Sekretär Staatsbaurat Ing. Rudolf Schanzer, Wien, I., Eschenbachgasse 9. Ansuchen und Mitteilungen sind bis spätestens 15. Mai einzusenden; die Behandlung ist streng vertraulich.

Wien, am 13. April 1920.

Der Obmann des Kriegsfürsorge-Ausschusses:

Ludwig Baumann.

Persönliches.

Die n. ö. Landesregierung hat Ing. Alexander Swetz, Oberbaurat des Stadtbauamtes i. d. R., die Befugnis eines Zivilingenieurs für das Bauwesen mit dem Sitze in Wien erteilt.

*) Näheres über diese hochherzigen Spenden unserer ausländischen Kollegen bringt der — Raumangels halber zurückgestellte — Versammlungsbericht vom 10. April.