

DER BAUINGENIEUR

9. Jahrgang

9. März 1928

Heft 10

ZUR BERECHNUNG SYMMETRISCHER, STATISCH UNBESTIMMTER GEBILDE.

Von A. Hertzog, Charlottenburg.

Vorbemerkung.

Die Elastizitätsgleichungen der statisch überzähligen Größen X_i haben eine zur Hauptdiagonale symmetrische Nennerdeterminante, denn es gilt der Maxwellsche Satz $\delta_{rs} = \delta_{sr}$. Sind nun die statisch unbestimmten Gebilde symmetrisch, dann erscheinen in der Nennerdeterminante noch weitere Symmetrieeigenschaften, die man zur Auflösung der Gleichungen mit Erfolg benutzen kann. Man hat zwar für gewisse Symmetrien, z. B. wenn eine Symmetrieachse vorhanden ist, die bekannte Substitution, daß man aus Paaren symmetrisch zur Achse liegender statisch Überzähliger X_i und X_j neue statisch Überzählige Y_i und Y_j durch die Gleichungen $Y_i = X_i + X_j$ und $Y_j = X_i - X_j$ bildet. Dann zerfällt das System von n Gleichungen in zwei unabhängige Systeme von je $\frac{n}{2}$ Gleichungen.

Doch glaube ich, daß auch in diesem Falle die Rechnung mit Hilfe der Ableitungen der Nennerdeterminanten einfacher ist. Einiges, was in folgenden Zeilen besprochen wird, habe ich schon seit Jahren in den Vorlesungen gebracht.

§ 1. Ebene Gebilde mit einer Symmetrieachse.

Werden die n statisch Überzähligen X_i symmetrisch zur Achse gewählt, dann wird die Nennerdeterminante auch zur Nebendiagonale symmetrisch, es ist zunächst $\delta_{rs} = \delta_{sr}$ und ferner $\delta_{rs} = \delta_{(n-s+1)(n-r+1)} = \delta_{(n-r+1)(n-s+1)}$. Die Elemente auf den Diagonalen kommen doppelt, die übrigen vierfach vor. Es gibt bei geradem n im ganzen $\nu = \frac{n(n+2)}{4}$ verschiedene Werte δ , bei ungeradem n $\nu = \left(\frac{n+1}{2}\right)^2$, die mit c_i bezeichnet werden sollen. Mit Rücksicht auf die weiteren Rechnungen soll die Bezifferung der c_i nach nebenstehendem Grundsatz (Tabelle 1) erfolgen, nämlich so, daß sich zwei Kennziffern, die symmetrisch zu den senkrechten und wagerechten Achsen des Determinantenquadrates stehen, zur Zahl ν ergänzen. Nun wird die Determinante durch Addition der Zeilen und Subtraktion der Spalten umgeformt. Es werden zur ersten Zeile die n te Zeile, zur zweiten die $n-1$ te Zeile usw. addiert, d. h. bei geradem n

schließlich die $n+1$ te Zeile zur $\frac{n}{2}$ ten Zeile, bei ungeradem n die $\frac{n+3}{2}$ te zur $\frac{n-1}{2}$ ten Zeile, der Rest der Zeilen bleibt unverändert. In ähnlicher Weise wird in der so entstandenen Determinante von der n ten Spalte die erste, von der $(n-1)$ ten Spalte die zweite usw., so weit es möglich ist, abgezogen, der Rest der Spalten bleibt unverändert. Dann entsteht eine Determinante, die bei geradem n im oberen rechten Viertelquadrat, bei ungeradem n im oberen rechten Rechteck aus $\frac{n-1}{2}$ Spalten und $\frac{n+1}{2}$ Zeilen lauter Nullen enthält. Die Determinante zerfällt bei geradem n in zwei Determinanten von der Ordnung $\frac{n}{2}$, bei ungeradem n in eine von der Ordnung $\frac{n+1}{2}$ und eine von der Ordnung $\frac{n-1}{2}$. In der Teildeterminante erscheinen bei geradem n in der oberen statt der Elemente c_i die Summen $c_i + c_{\nu-i} = s_i$ und in der unteren die Differenzen $c_i - c_{\nu-i} = \bar{s}_i$; bei ungeradem n stehen in der oberen Teildeterminante außer den s_i in der $\frac{n+1}{2}$ ten Spalte und Zeile die unveränderten c_i , in der unteren Teildeterminante nur die \bar{s}_i (Tabelle 2).

Sind die Teildeterminanten von der vierten Ordnung, dann entwickelt man sie leicht nach den 6 Unterdeterminanten zweiter Ordnung zweier Zeilen nach der bekannten Laplaceschen Regel. Man kann also bei einem 8fach statisch unbestimmten Gebilde leicht die Nennerdeterminante der Elastizitätsgleichungen ausgedrückt durch die s_i und \bar{s}_i anschreiben. Selbst bei höherem n ist das möglich, da man sich ja nur einmal die Entwicklung in Buchstabenbezeichnung anzuschreiben und bei der Anwendung nur die Zahlen einzusetzen braucht. Weiter unten werden die Rechnungen angedeutet.

Zunächst soll gezeigt werden, daß die Unterdeterminanten $(n-1)$ ter Ordnung durch partielle Differentiation der Determinanten n ter Ordnung N nach den Elementen c_i gefunden werden, daß also auch die Berechnung der Zählerdeterminanten Z_i in den Unbekannten $X_i = \frac{Z_i}{N}$ in geschlossenen

Tabelle 1.

$n=8, \nu=20.$

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	5	8	10	10*	12	15	19
2	5	2	6	9	11	14	18	15
3	8	6	3	7	13	17	14	12
4	10	9	7	4	16	13	11	10*
5	10*	11	13	15	4	7	9	10
6	12	14	17	13	7	3	6	8
7	15	18	14	11	9	6	2	5
8	19	15	12	10*	10	8	5	1

$n=7, \nu=16.$

	1	2	3	4	5	6	7
1	1	4	6	10	10*	12	15
2	4	2	5	9	11	14	12
3	6	5	3	8	13	11	10*
4	10	9	8	7	8	9	10
5	10*	11	13	8	3	5	6
6	12	14	11	9	5	2	4
7	15	12	10*	10	6	4	1

In die Raster sind nur die Kennziffern der c_i eingetragen.

Tabelle 2.

	1	2	3	4	5-4	6-3	7-2	8-1
1+8	s_1	s_5	s_8	s_{10}	0	0	0	0
2+7	s_5	s_2	s_6	s_9	0	0	0	0
3+6	s_8	s_6	s_3	s_7	0	0	0	0
4+5	s_{10}	s_9	s_7	s_4	0	0	0	0
5	c_{10^*}	c_{11}	c_{13}	c_{16}	\bar{s}_4	\bar{s}_7	\bar{s}_9	\bar{s}_{10}
6	c_{12}	c_{11}	c_{17}	c_{13}	\bar{s}_7	\bar{s}_3	\bar{s}_6	\bar{s}_8
7	c_{15}	c_{18}	c_{14}	c_{11}	\bar{s}_9	\bar{s}_6	\bar{s}_2	\bar{s}_5
8	c_{19}	c_{15}	c_{12}	c_{10^*}	\bar{s}_{10}	\bar{s}_8	\bar{s}_5	\bar{s}_1

Formeln möglich ist. Sind die Elemente einer Determinante D nter Ordnung alle verschieden, so kommt ein Element, z. B. a_{rs} , in der Entwicklung der Determinante nach den a_{rs} der s ten Spalte oder rten Zeile nur in dem Produkt $a_{rs} A_{rs}$ vor, in dem A_{rs} die dem Element a_{rs} zugeordnete Unterdeterminante (n - 1) ter Ordnung ist; daher ist $\frac{\partial D}{\partial a_{rs}} = A_{rs}$. Betrachten wir D als Funktion der r unabhängigen Veränderlichen a_1 bis a_r , so ist das totale Differential:

$$dD = \sum_1^r \frac{\partial D}{\partial a_i} da_i = \sum_1^r A_i da_i.$$

Bei gleichen $a_i = a$, $da_i = da$, ist

$$\frac{dD}{da} = \sum_1^r A_i.$$

Enthält eine Determinante r gleiche Elemente a, dann ist die Ableitung der Determinante nach diesem Element a gleich der Summe der den gleichen Elementen zugeordneten Unterdeterminanten. Sind nun solche zu r gleichen Elementen a_i gehörige Unterdeterminanten A_i aus Symmetriegründen gleich, so ist

$$\frac{\partial D}{\partial a} = r A.$$

In der doppelt symmetrischen Determinante kommen, wie oben nachgewiesen wurde, zweifach und vierfach auftretende Elemente vor. Die Symmetrie der Elemente zeigt sofort, daß die zu gleichen Elementen gehörigen Unterdeterminanten aus gleichen Elementen in gleicher Ordnung mit gleichen Vorzeichen bestehen. Daher sind sie gleich. Durch Differentiation der Determinante D gewinnt man also alle Unterdeterminanten zweifach oder vierfach.

Die doppelsymmetrische Determinante der Elemente c_i geht nach der oben angegebenen Umformung über in die umstehende Tab. 2, und wenn

$$s_i = c_i + c_{v-i}, \quad \bar{s}_i = c_i - c_{v-i},$$

$$S_{iklm} = s_i s_k - s_l s_m, \quad \bar{S}_{iklm} = \bar{s}_i \bar{s}_k - \bar{s}_l \bar{s}_m$$

ist, lautet die Formel für D_8 : $D_8 = D_{14} D_{58}$.

$$D_8 = (S_{125} S_{347} - S_{1638} S_{6479} + S_{19105} S_{6739} + S_{7028} S_{81710} - S_{59210} S_{87310} + S_{89610} S_{89610}) \times (\bar{S}_{1255} \bar{S}_{3477} - \bar{S}_{1658} \bar{S}_{6479} + \bar{S}_{19105} \bar{S}_{6739} + \bar{S}_{7028} \bar{S}_{81710} - \bar{S}_{59210} \bar{S}_{87310} + \bar{S}_{89610} \bar{S}_{89610}).$$

Die D_{14} und D_{58} sind die Klammerausdrücke aus den S und \bar{S} . Nun können leicht die für die Ableitung notwendigen Hilfsgrößen angegeben werden:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial s_i}{\partial c_\mu} = \frac{\partial s_i}{\partial c_{v-\mu}} \end{aligned} \right\} = 1 \text{ für } \mu = i$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial \bar{s}_i}{\partial c_\mu} = -\frac{\partial \bar{s}_i}{\partial c_{v-\mu}} \end{aligned} \right\} = 1 \text{ für } \mu = i$$

$$\frac{\partial S_{iklm}}{\partial c_i} = s_k, \quad \frac{\partial S_{iklm}}{\partial c_k} = s_i, \quad \frac{\partial S_{iklm}}{\partial c_l} = -s_m,$$

$$\frac{\partial S_{iklm}}{\partial c_m} = -s_l, \quad \frac{\partial S_{iklm}}{\partial c_l} = -2s_i;$$

$$\frac{\partial \bar{S}_{iklm}}{\partial c_i} = \bar{s}_k, \quad \frac{\partial \bar{S}_{iklm}}{\partial c_k} = \bar{s}_i, \quad \frac{\partial \bar{S}_{iklm}}{\partial c_l} = -\bar{s}_m,$$

$$\frac{\partial \bar{S}_{iklm}}{\partial c_m} = -\bar{s}_l, \quad \frac{\partial \bar{S}_{iklm}}{\partial c_l} = -2\bar{s}_i.$$

Die Ableitungen der S nach den c_{v-i} , c_{v-k} , c_{v-l} und c_{v-m} haben bei den S_{iklm} den gleichen Wert wie die Ableitungen

nach den c_i , c_k , c_l und c_m , bei den \bar{S}_{iklm} den gleichen absoluten Wert aber entgegengesetztes Vorzeichen. Die partielle Ableitung der Determinante läßt sich nun leicht anschreiben in einer Form, die auch für die Rechnung geeignet ist. Es kommen verschiedene Formen vor, je nachdem, ob nach einem zweifachen oder einem vierfachen Element differenziert wird:

$$\frac{\partial D}{\partial c_1} = (S_{3477} s_2 - S_{6479} s_6 + S_{6739} s_9) D_{58} + (S_{3477} \bar{s}_2 - S_{6479} \bar{s}_6 + S_{6739} \bar{s}_9) D_{14},$$

$$\frac{\partial D}{\partial c_8} = (S_{6479} s_5 - S_{84710} s_2 + S_{5928} s_4 - S_{59210} s_7 + 2 S_{89610} s_9) D_{58} + (S_{6479} \bar{s}_5 - S_{84710} \bar{s}_2 + S_{5928} \bar{s}_4 - S_{59210} \bar{s}_7 + 2 S_{89610} \bar{s}_9) D_{14}.$$

Die partiellen Ableitungen nach zwei zugeordneten Elementen c_i und c_{v-i} bestehen aus den gleichen zwei Klammerausdrücken, $\frac{\partial D}{\partial c_i}$ ist gleich der Summe, $\frac{\partial D}{\partial c_{v-i}}$ ist gleich der Differenz der Ausdrücke.

Bei der Zahlenrechnung rechnet man also die Werte s aus, ferner die S und die D_{14} und D_{58} , dann kann man schnell die partiellen Ableitungen bestimmen.

Bei ungeradem n ist die Rechnung nicht ganz so symmetrisch in den S und s, denn bei der Umformung der Determinante durch Addition und Subtraktion der Zeilen und Spalten bleibt die mittlere Spalte und Zeile unverändert.

Tabelle 3.

	1	2	3	4	5-3	6-2	7-1
1+7	s_1	s_1	s_6	c_{10}	0	0	0
2+6	s_1	s_2	s_5	c_9	0	0	0
3+5	s_6	s_5	s_3	c_8	0	0	0
4	c_{10}	c_9	c_8	$\frac{1}{2} c_7$	0	0	0
5	c_{10}^*	c_{11}	c_{13}	$\frac{1}{2} c_8$	\bar{s}_3	\bar{s}_5	\bar{s}_6
6	c_{12}	c_{11}	c_{11}	$\frac{1}{2} c_9$	\bar{s}_5	\bar{s}_2	\bar{s}_4
7	c_{15}	c_{12}	c_{10}^*	$\frac{1}{2} c_{10}$	\bar{s}_6	\bar{s}_4	\bar{s}_1

Die mittlere Zeile und Spalte besteht aus den unveränderten und verdoppelten zentralen Elementen der Determinante. Um diese Determinante im oberen Teil wieder symmetrisch zu machen, ist die vierte Spalte und dadurch die ganze Determinante mit $\frac{1}{2}$ multipliziert¹.

Um die früheren Bezeichnungen beibehalten zu können, nennen wir

$$\frac{1}{2} c_7 = s_7, \quad c_8 = s_8, \quad c_9 = s_9 \text{ und } c_{10} = s_{10}.$$

$$D_7 = (S_{1244} S_{3788} - S_{1546} S_{5789} + S_{19410} S_{69510} - S_{4526} S_{67810} + S_{49210} S_{68310} - S_{69510} S_{69510}) (\bar{S}_{1244} \bar{s}_3 - \bar{S}_{1546} \bar{s}_5 + \bar{S}_{4526} \bar{s}_6) = D_{14} D_{57}.$$

Bei der Differentiation ist auf den anderen Bau der s_7 bis s_{10} zu achten. Die Werte für X_i nehmen im Beispiel für $n = 8$ folgende Form an, z. B.:

$$X_1 = \frac{1}{D} \left(\frac{\delta_{m_1}}{2} \frac{\partial D}{\partial c_1} + \frac{\delta_{m_2}}{4} \frac{\partial D}{\partial c_5} + \frac{\delta_{m_3}}{4} \frac{\partial D}{\partial c_8} + \frac{\delta_{m_4}}{4} \frac{\partial D}{\partial c_{10}} + \frac{\delta_{m_5}}{2} \frac{\partial D}{\partial c_{19}} + \frac{\delta_{m_7}}{4} \frac{\partial D}{\partial c_{15}} + \frac{\delta_{m_8}}{4} \frac{\partial D}{\partial c_{19}} + \frac{\delta_{m_9}}{4} \frac{\partial D}{\partial c_{10}^*} \right).$$

In der Klammer kann man auch nach den $(\delta_{m_1} + \delta_{m_2})$, $(\delta_{m_2} + \delta_{m_3})$, ... ordnen, wenn man die obige Bemerkung über

¹ Man kann auch die Zeile 4 + 4 bilden und $c_7 + c_7 = s_7$ usw. nennen.

die partiellen Ableitungen nach einander zugeordneten Elementen c_i und $c_{\nu-i}$ beachtet.

Beispiel: Stablänge $\times \frac{1}{j} = 1$ bzw. h .

In Abb. 1 und 2 ist das System und das Hauptssystem mit den X_i angegeben, in Tab. 4a das Raster der Nennerdeterminante mit den von Null verschiedenen Verschiebungen, die nach der Regel der Tab. 1 mit c_i bezeichnet werden.

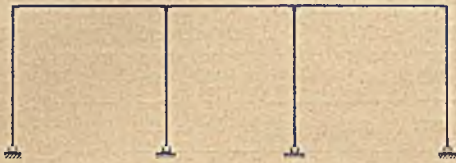


Abb. 1.

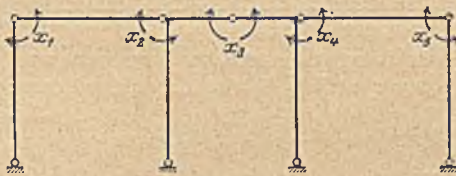


Abb. 2.

Ist ein Element $\delta = 0$, so muß es trotzdem eine Bezeichnung c_i erhalten, da nach diesem c_i auch differenziert werden muß, um die dem Element Null zugeordnete Unterdeterminante zu finden. Ebenso müssen Elemente, die, abgesehen von der durch die Symmetrie geforderten Gleichheit, zufällig bei der Zahlenrechnung gleich werden, mit verschiedenen c_i bezeichnet werden. Tab. 4b zeigt die umgeformte mit $\frac{1}{2}$ multiplizierte Determinante D . Die Determinante enthält 9 verschiedene c_i , nach denen D partiell zu differenzieren ist.

Tabelle 4a.

	1	2	3	4	5
1	δ_{11}	δ_{12}	0	δ_{14}	δ_{15}
2	δ_{12}	δ_{22}	δ_{23}	δ_{24}	δ_{25}
3	0	δ_{23}	δ_{33}	δ_{34}	0
4	δ_{14}	δ_{24}	δ_{34}	δ_{44}	δ_{45}
5	δ_{15}	δ_{25}	0	δ_{45}	δ_{55}

Tabelle 4b.

	1	2	3	4-2	5-1
1+5	s_1	s_3	c_6	0	0
2+4	s_3	s_2	c_5	0	0
3	c_6	c_5	$\frac{1}{2} c_4$	0	0
4	c_6^*	c_7	c_5	\bar{s}_2	\bar{s}_3
5	c_8	c_6^*	c_6	\bar{s}_3	\bar{s}_1

$$D = 2 [s_1 (s_1 s_2 - s_3 s_3) - s_5 (s_1 s_5 - s_3 s_6) + s_6 (s_3 s_5 - s_2 s_6)] [\bar{s}_1 \bar{s}_2 - \bar{s}_3 \bar{s}_3]$$

oder

$$D = 2 [s_4 S_{1233} - s_5 S_{1536} + s_6 S_{3536}] [\bar{S}_{1233}] = D_{13} D_{45};$$

$$\frac{\partial D}{\partial c_1} = 2 (s_1 s_2 - s_5 s_5) D_{15} + \bar{s}_2 D_{13};$$

$$\frac{\partial D}{\partial c_1} = 2 (-2 s_4 s_3 + s_5 s_6 + s_5 s_6) D_{45} - 2 \bar{s}_3 D_{13} \text{ usw.}$$

Man berechnet zahlenmäßig die c , s , S , D_{13} und D_{45} und setzt sie in N und seine Ableitungen ein.

§ 2. Ebene Gebilde mit zwei Symmetrieachsen.

Die Hälfte der statisch Überzähligen ist bei geradem n symmetrisch zu einer Achse, die δ_{rs} , die zu ihnen gehören, müssen in dem Teilquadrat, und zwar dem ersten Viertelquadrat der ganzen Determinante, angeordnet sein, wie die δ_{rs} eines einfach symmetrischen Gebildes, also als doppelt symmetrische Determinante. Die zweite Hälfte der statisch Überzähligen liegt symmetrisch zur ersten Hälfte in bezug auf die zweite Symmetrieachse. Ihre δ_{rs} müssen also in dem dritten Hauptteilquadrat (Nr. 3, Abb. 3) ebenso angeordnet sein wie im ersten. Die δ in dem zweiten Teilquadrat sind ebenfalls doppelt symmetrisch angeordnet, denn bei den Bezeichnungen des Beispiels eines 12fach statisch unbestimmten Gebildes der Abb. 4 ist $\delta_{15''} = \delta_{5''1} = \delta_{4''4} = \delta_{4''4}$. Die An-

ordnung im Teilquadrat 4 entspricht den in 2. Die ganze Determinante besteht also aus 4 Teilquadraten, die doppelt symmetrisch in sich sind und doppelt symmetrisch zu den beiden Hauptdiagonalen liegen. Durch die gleiche Addition und Subtraktion der Zeilen und Spalten, wie im vorigen Paragraphen, kann man in den Teilquadraten je ein Viertel mit Elementen Null besetzen (Abb. 5a). In dieser umgeformten Determinante kann man die Zeilen und Spalten so umstellen, daß ein Viertelquadrat des ganzen Quadrates nur Nullen enthält. Die Teilquadrate auf der Hauptdiagonalen werden, wie man sofort einsieht, wieder in sich doppelt sym-



Abb. 3.

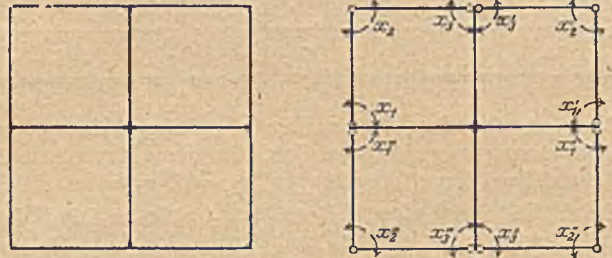


Abb. 4.

metrisch, das obere besteht aus den Summen s je zweier zugeordneter c , das untere aus den Differenzen s . Auf diese in sich doppelt symmetrischen Teilquadrate kann man wieder die Addition und Subtraktion der Zeilen und Spalten anwenden, so daß wieder Viertelquadrate mit Nullen entstehen, und die ganze Determinante durch ein Produkt von vier Determinanten der Ordnung $\frac{n}{4}$ darstellbar ist (Abb. 5b). Die Operationen werden unten mit geeigneten Bezeichnungen durchgeführt. Ist n gerade, so ist die Anzahl der verschiedenen Elemente in den Teilquadraten 1, 2, 3 und 4 je

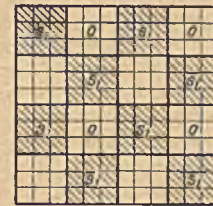


Abb. 5a.

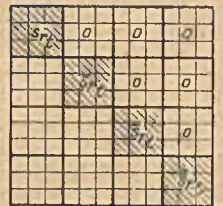


Abb. 5b.

Die Gesamtzahl der verschiedenen Elemente ist

$$v_1 = \frac{n}{2} \left(\frac{n}{2} + 2 \right) \frac{1}{4} = \frac{n(n+4)}{16}.$$

Die Gesamtzahl der verschiedenen Elemente ist

$$v_2 = 2 v_1 = \frac{n(n+4)}{8}.$$

Es gibt Elemente, die viermal, und solche, die achtmal vorkommen.

Die Unterdeterminanten $(n-1)$ ter Ordnung gewinnt man wieder durch partielle Ableitung der Determinante D nach den Elementen c als vierfache bzw. achtfache Determinante, denn die zu gleichen Elementen gehörigen Unterdeterminanten sind aus denselben Gründen wie bei den Determinanten des vorigen Paragraphen gleich.

Nun wollen wir die Verschiebungen δ in ähnlicher Art wie im vorigen Paragraphen beziffern (Tab. 5a), und zwar in den Teilquadraten 1 und 3 der Ordnung $\frac{n}{2}$ genau wie bei der doppelt symmetrischen Determinante mit der Zahl $v_1 = \frac{n(n+4)}{16}$ verschiedener Elemente. Die Kennziffern der zugeordneten Elemente c ergänzen sich zu v_1 . In den Quadraten 2 und 4 erhalten die c Kennziffern, die sich mit den Kennziffern in den Quadraten 1 und 3 zur Zahl $v_2 = 2 v_1$ ergänzen.

Tabelle 5a.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	3	3*	5	7	9	9*	11
2	3	2	4	3*	9	8	10	9*
3	3*	4	2	3	9*	10	8	9
4	5	3*	3	1	11	9*	9	7
5	7	9	9*	11	1	3	3*	5
6	9	8	10	9*	3	2	4	3*
7	9*	10	8	9	3*	4	2	3
8	11	9*	9	7	5	3*	3	1

Tabelle 5b.

	1	2	2-3	3-4	5	6	7-6	8-5
1+4	1+5	3+3*	0	0	7+11	9+9*	0	0
2+3	3+3*	2+4	0	0	9+9*	8+10	0	0
3	3*	4	2-4	3-3*	9*	10	8-10	9-9*
4	5	3*	3-3*	1-5	11	9*	9-9*	7-11
5+8	7+11	9+9*	0	0	1+5	3+3*	0	0
6+7	9+9*	8+10	0	0	3+3*	2+4	0	0
7	9*	10	8-10	9-9*	3*	4	2-4	3-3*
8	11	9*	9-9*	7-11	5	3*	3-3*	1-5

An vorstehender Determinante achter Ordnung sollen die Umformungen gezeigt werden. In dem Raster sind nur die Kennziffern der c_i eingetragen, $v_1 = 6$, $v_2 = 12$.

Es enthält drei verschiedene Werte c_1, c_2, c_3 und ihre zu v_1 zugeordneten c_5, c_4 und c_3 und ferner drei Werte c_7, c_8, c_9 und ihre zugeordneten c_{11}, c_{10} und c_9 , die sich mit den vorhergehenden zu $v_2 = 12$ ergänzen.

Die Umformung ist in den Rastern (Tabellen 5b-5d) ausgeführt, zunächst die Addition, Subtraktion und Umstellung der Zeilen und Spalten.

In den Matrizen der Hauptdiagonale stehen Summen und Differenzen der zugeordneten c_i und c_{v_i-i} von folgender Form:

$$s_{r1} = (c_r + c_{v_1-r}) + (c_i + c_{v_1-i}) \text{ in der ersten,}$$

$$\bar{s}_{r1} = (c_r + c_{v_1-r}) - (c_i + c_{v_1-i}) \text{ in der zweiten,}$$

$$\bar{\bar{s}}_{r1} = (c_r - c_{v_1-r}) + (c_i - c_{v_1-i}) \text{ in der dritten,}$$

$$\bar{\bar{\bar{s}}}_{r1} = (c_r - c_{v_1-r}) - (c_i - c_{v_1-i}) \text{ in der vierten Matrix.}$$

Die c_r und c_i sind in bezug auf v_2 zugeordnet,

$$c_i = c_{v_2 - v_1 + r} = c_{v_1 + r}.$$

Mit den oben gegebenen Abkürzungen hat dann die Determinante die Form (Tab. 5c):

Tabelle 5c.

	1	2	6	5	3-4	2-3	7-6	8-5
1+4	1+5	3+3*	9+9*	7+11	0	0	0	0
2+3	3+3*	2+4	8+10	9+9*	0	0	0	0
6+7	9+9*	8+10	2+4	3+3*	0	0	0	0
5+8	7+11	9+9*	3+3*	1+5	0	0	0	0
4	5	3*	9*	11	1-5	3-3*	9-9*	7-11
3	3*	4	10	9*	3-3*	2-4	8-10	9-9*
7	9*	10	4	3*	9-9*	8-10	2-4	3-3*
8	11	9*	3*	5	7-11	9-9*	3-3*	1-5

Tabelle 5c.

	1	2	6-2	5-1	3-4	2-3	7-6	8-5
1+4+5+8	s_{17}	s_{39}	0	0	0	0	0	0
2+3+6+7	s_{39}	s_{28}	0	0	0	0	0	0
6+7	$c_9 + c_{11}$	$c_8 + c_{10}$	\bar{s}_{28}	\bar{s}_{39}	0	0	0	0
5+8	$c_2 + c_{11}$	$c_4 + c_{10}$	$\bar{\bar{s}}_{39}$	$\bar{\bar{s}}_{17}$	0	0	0	0
4+8	$c_5 + c_{11}$	$c_3 + c_{10}$	0	0	$\bar{\bar{\bar{s}}}_{17}$	$\bar{\bar{\bar{s}}}_{39}$	0	0
3+7	$c_3^* + c_{10}^*$	$c_4 + c_{10}$	0	0	$\bar{\bar{\bar{s}}}_{39}$	$\bar{\bar{\bar{s}}}_{28}$	0	0
7	c_9^*	c_{10}	$c_1 - c_{10}$	$c_3^* - c_9^*$	$c_9 - c_9^*$	$c_8 - c_{10}$	$\bar{\bar{\bar{s}}}_{78}$	$\bar{\bar{\bar{s}}}_{39}$
8	c_{11}	c_9^*	$c_3^* - c_9^*$	$c_5 - c_{11}$	$c_7 - c_{11}$	$c_9 - c_9^*$	$\bar{\bar{\bar{s}}}_{39}$	$\bar{\bar{\bar{s}}}_{17}$

soweit, daß ein Viertel des Quadrates nur Nullen enthält. Dann kann an den Quadraten der Hauptdiagonale noch einmal die Umformung der doppelt symmetrischen Matrizen erfolgen, und es entsteht das Raster 5d.

Tabelle 5d.

	1	2	6-2	5-1	3-4	2-3	7-6-2+3	8-5-3+4
1+4+5+8	$(1+5)+(7+11)$	$(3+3^*)+(9+9^*)$	0	0	0	0	0	0
2+3+6+7	$(3+3^*)+(9+9^*)$	$(2+4)+(8+10)$	0	0	0	0	0	0
6+7	$9+9^*$	$8+10$	$(2+4)-(8+10)$	$(3+3^*)-(9+9^*)$	0	0	0	0
5+8	$7+11$	$9+9^*$	$(3+3^*)-(9+9^*)$	$(1+5)-(7+11)$	0	0	0	0
4+8	$5+11$	3^*+9^*	0	0	$(1-5)+(7-11)$	$(3-3^*)+(9-9^*)$	0	0
3+7	3^*+9^*	$4+10$	0	0	$(3-3^*)+(9-9^*)$	$(2-4)+(8-10)$	0	0
7	9^*	10	$4-10$	3^*-9^*	$9-9^*$	$8-10$	$(2-4)-(8-10)$	$(3-3^*)-(9-9^*)$
8	11	9^*	3^*-9^*	$5-11$	$7-11$	$9-9^*$	$(3-3^*)-(9-9^*)$	$(1-5)-(7-11)$

Setzt man

$$s_{17} s_{28} - s_{39} s_{39} = S_{1233}, \quad \bar{s}_{17} \bar{s}_{28} - \bar{s}_{39} \bar{s}_{39} = \bar{S}_{1233} \text{ usf.},$$

dann ist eine Determinante achter Ordnung:

$$D = S_{1233} \bar{S}_{1233} \bar{\bar{S}}_{1233} \bar{\bar{\bar{S}}}_{1233}.$$

Ein Ausdruck S_{iklm} hängt ab von den c_i, c_k, c_l, c_m und den vier Werten c_{ν_1-i}, c_{ν_1-k} usf., die zu den c_i in bezug auf ν_1 zugeordnet sind, ferner von den weiteren acht Werten c_i , die in bezug auf ν_2 zugeordnet sind. S_{1233} im obigen Beispiel hängt von den 12 Werten c_i ab, die in der Determinante überhaupt vorkommen. Es ist

$$\frac{\partial S_{rt}}{\partial c_\mu} = 1 \text{ für } \mu=r, t, \nu_1-r, \nu_1-t \text{ oder } =r, \nu_1+r, \nu_1-r, 2\nu_1-r.$$

$$\frac{\partial S_{rt}}{\partial c_\mu} = 0 \text{ für alle anderen } \mu.$$

Die Ableitungen der $\bar{s}, \bar{\bar{s}}, \bar{\bar{\bar{s}}}$ können + r oder - r sein. Die partiellen Ableitungen der S sind leicht zu bilden, z. B.:

$$\frac{\partial S_{1233}}{\partial c_1} = s_{18}, \quad \frac{\partial \bar{S}_{1233}}{\partial c_1} = \bar{s}_{28} \text{ usf.},$$

und schließlich die Ableitungen von D:

$$\frac{\partial D}{\partial c_1} = \bar{S} \bar{\bar{S}} \bar{\bar{\bar{S}}} s_{18} + S \bar{\bar{S}} \bar{\bar{\bar{S}}} \bar{s}_{28} + S \bar{\bar{S}} \bar{\bar{\bar{S}}} \bar{s}_{28} + S \bar{\bar{S}} \bar{\bar{\bar{S}}} \bar{\bar{s}}_{28},$$

$$\frac{\partial D}{\partial c_j} = -2 \left(\bar{S} \bar{\bar{S}} \bar{\bar{\bar{S}}} s_{39} + S \bar{\bar{S}} \bar{\bar{\bar{S}}} \bar{s}_{39} + S \bar{\bar{S}} \bar{\bar{\bar{S}}} \bar{s}_{39} + S \bar{\bar{S}} \bar{\bar{\bar{S}}} \bar{\bar{s}}_{39} \right) \text{ usf.}$$

Bei den Ableitungen nach den zugeordneten Elementen müssen die Vorzeichen $\frac{\partial s}{\partial c_\mu}$ beachtet werden. (Fortsetzung folgt.)

BEMERKENSWERTE BAUWERKE DER NEUEN HAMBURGER UNTERGRUNDBAHNLINIE.

Von Dr.-Ing. Bernhard Siebert, Hamburg.

Die im Bau befindliche neue Hamburger Untergrundbahnlinie Kellinghusenstraße—Jungfernstieg wird einige beachtenswerte Bauwerke aufweisen, von denen zunächst das sogenannte Einfahrbauwerk geschildert werden soll. Das Einfahrbauwerk liegt neben der Haltestelle Eppendorferbaum der Ringlinie und leitet die neue Linie aus ihrem kurzen hochliegenden Teil in die Untergrundbahnstrecke über. Die neue Linie löst sich von der Ringlinie zwischen deren Haltestellen Kellinghusenstraße—Eppendorferbaum los und senkt sich nach Überschreitung des Isebeckkanals in die Erde, um in einer scharfen Kurve die Isestraße zu kreuzen, die Straße Eppendorferbaum zu unterfahren und mit einer Gegenkurve in den Zug der Rothenbaumchaussee einzuschwenken. Die Hamburger Hochbahn Aktiengesellschaft hatte ursprünglich eine bau- und betriebstechnisch wesentlich günstigere Linienführung vorgeschlagen, die vorsah, von der Haltestelle

Kellinghusenstraße unmittelbar in gerader Linie durch die Oderfelderstraße in die Rothenbaumchaussee zu gelangen (Abb. 1). Indessen wurde dieser Vorschlag vom Hamburger Staat aus städtebaulichen Gründen abgelehnt, so daß nur die oben genannte Linienführung möglich war.

Die nähere Lage des Einfahrbauwerks wird wie folgt gekennzeichnet (Abbildung 2):

Nachdem die neue Linie den Isebeckkanal auf einer besonderen neuen Brücke

in einem Gefälle von 1:40 überschritten hat, senkt sie sich zwischen der auf einem Damm liegenden Haltestelle Eppendorferbaum der Ringlinie und dem Häuserblock in der Isestraße in dem zulässig stärksten Gefälle von 1:20 in die Erde, zugleich in die zulässig stärkste Kurve von 90-m-Halbmesser übergehend, die notwendig ist, um unter den Straßenzug Eppendorferbaum zu gelangen. Beim Kreuzen der Isestraße verläuft die Linie bereits in einer solchen Tiefe, daß der Tunnel völlig unter dem Straßenpflaster liegt.

Das Stück zwischen der Isebeckkanalbrücke und der Isestraße wird als Einfahrbauwerk bezeichnet. Der Durchführung dieses Bauwerkes stellten sich nicht unerhebliche Schwierigkeiten entgegen. Auf der Ostseite steht ein Block von sechsgeschossigen Wohnhäusern, die sich sämtlich in schlechtem Bauzustande befanden und an dessen vorspringender Südwestecke die Tunnelwand bis auf wenige Zentimeter heranrückte. Auf der anderen Seite unterschneidet die neue Linie auf größerer Länge das eine Gleis der Ringlinie, das naturgemäß im Betrieb bleiben mußte. Überdies ließen die angestellten Bodenuntersuchungen einen wenig günstigen

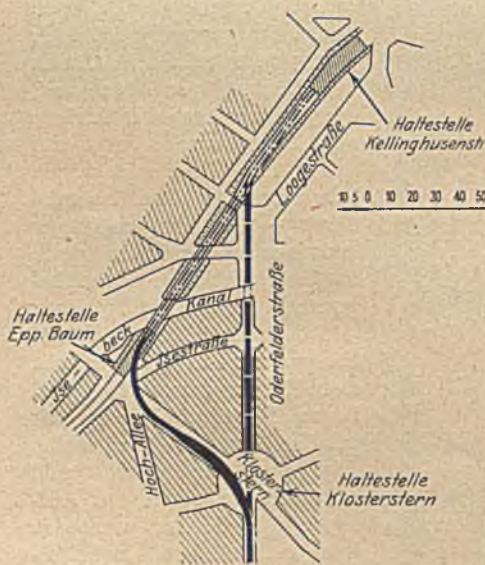


Abb. 1.

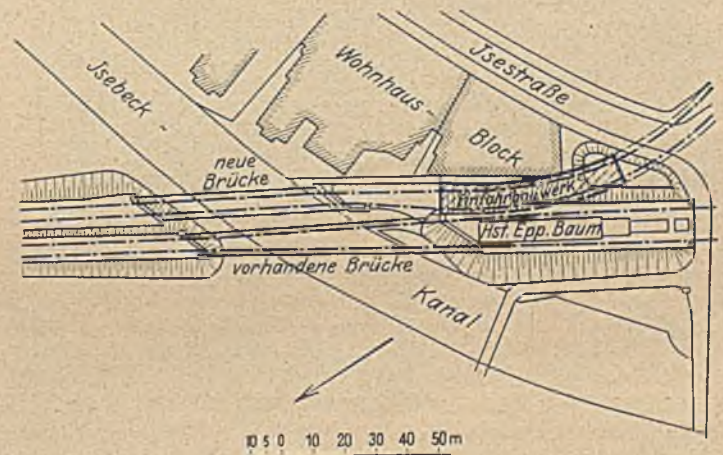


Abb. 2.

Baugrund erwarten; sie wiesen stark wechselnde Schichten auf, unter denen sich sehr weicher, wasserhaltiger Ton und Moor befanden.

Auf Grund dieser Verhältnisse wurde die nachstehend beschriebene Bauausführung gewählt, welche dadurch gekennzeichnet wurde, daß die Häuser vollkommen unangetastet blieben.

Das Einfahrbauwerk wurde in drei Bauabschnitte eingeteilt (Abb. 3). Bauabschnitt I stellt gegenüber der sonst üblichen Bauweise von Untergrundbahnlinien grundsätzlich keine Änderung dar: Es wurden beiderseits der Baugrube I-Träger eingerammt, welche bei der Ausschachtung die Seitenbohlen aufnahmen und durch Rundhölzer gegeneinander abgesteift wurden. Eine Besonderheit dieses Bauabschnittes lag nur darin, daß die eine Seite von dem hohen Damm der Ringlinie eingenommen wurde, wodurch an dieser Seite längere und stärkere I-Eisen (I P 28) eingerammt und entsprechende Aussteifungen eingebracht werden mußten. Dieser Bauabschnitt,

der den tiefsten Teil des Bauwerkes umfaßte, wurde zuerst für sich in Angriff genommen, indem man außer den Seitenwänden auch eine obere und untere Querabschlußwand in der gleichen Weise einbaute. Bei dem Bodenaushub stellte sich heraus, daß die Grundwasserverhältnisse an dieser Stelle günstiger

in den Abschnitten II und III (Abb. 4—7). Da das Tunnelbauwerk durch die spätere Belastung des Dammes einschließlich Verkehrslast nicht lotrechte, sondern schräg nach unten gerichtete Kräfte aufzunehmen hat, wurde der Querschnitt des Tunnels in diesen beiden Abschnitten als ein Rahmen ausgebildet, der, je nach dem verfügbaren Raum, verschiedene starke Seitenwände aufweist. Im Bauabschnitt II liegt der Tunnel ganz dicht an der Hausecke, so daß hier die starke Wand an der Dammsseite angeordnet wurde; im Bauabschnitt III ist die Anordnung umgekehrt, hier verläuft der Tunnel in verhältnismäßig größerer Entfernung von den Häusern.

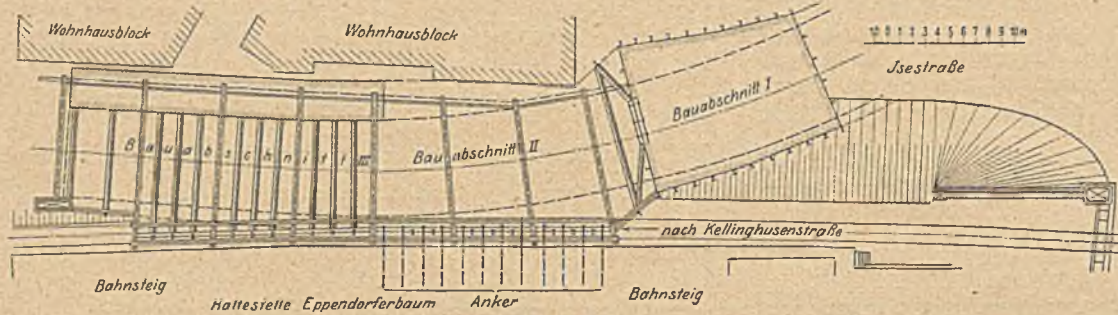


Abb. 3.

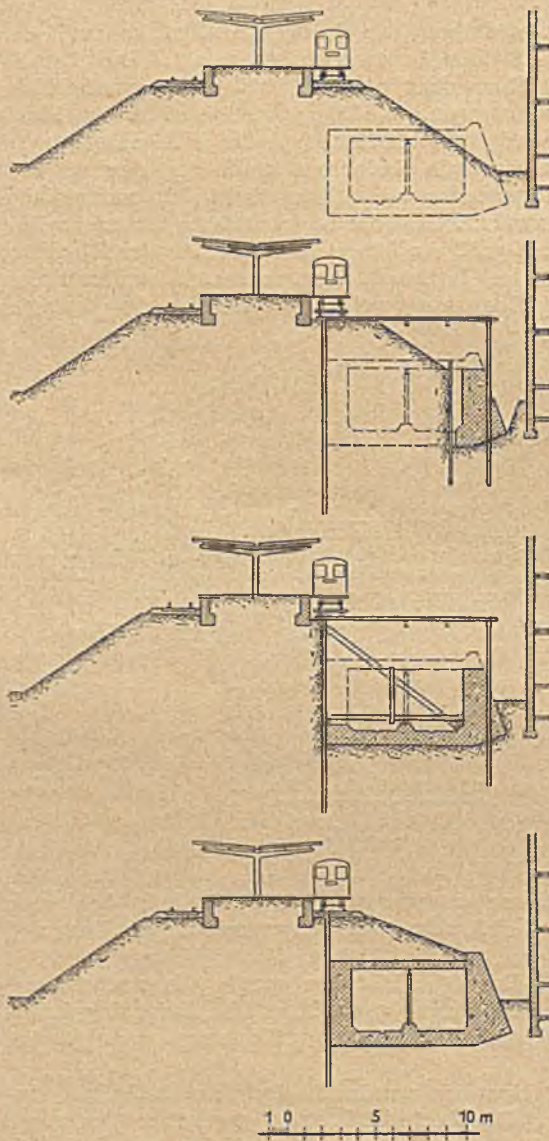


Abb. 4.

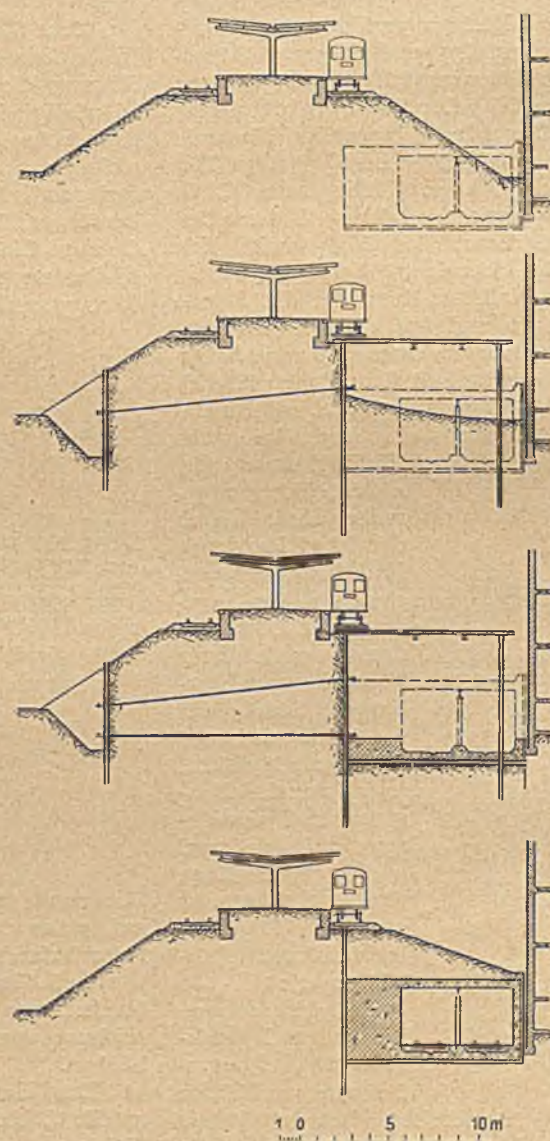


Abb. 5.

Auf der Länge dieser beiden Abschnitte mußte das Betriebsgleis der Ringlinie unterschritten werden. Es wurde daher zunächst dieses Gleis durch eine besondere Konstruktion abgefangen. Die auf der Gleisseite zwischen den Schienen stehenden senkrechten Rammträger (IP 26 und 28) der Baugrubenbegrenzung wurden z. T. (IP 28) dazu benutzt, um jeweils als Auflager eines starken Unterzuges aus IP 24 zu dienen, der an der Hausseite gleichfalls auf einem Rammträger ruhte. Diese so geschaffenen Joche, im ganzen 7 Stück in je 6,5 m Abstand, nahmen zwei Längsträger IP 24 auf, die genau unter jeder Schiene eingebaut wurden und auf denen das Gleis mit seinen Schwellen lag. Das Rammen der 13—14 m langen Träger zwischen den Schienen wurde in den nächtlichen Betriebspausen von jeweils etwa 3 Std./Nacht durchgeführt. Es wurden in jeder Nacht zwei Träger gerammt, so daß in 12 Nächten diese Arbeit erledigt wurde. Auch das Einbauen der Quer- und Längsträger, sowie das Auflegen des Gleises wurde in den nächtlichen Betriebspausen durchgeführt. Auf diese Weise hatte man bei dem nun folgenden Aushub und der Absteifung der Baugrube nur noch den Druck der unter dem Bahnsteig befindlichen Erde aufzunehmen.

waren als man erwartet hatte, so daß das Grundwasser mit einer Diaphragmapumpe leicht gehalten werden konnte. Die seinerzeit durch Bohrung ermittelte weiche Tonschicht nahm nur eine geringe Fläche der Baugrubensohle ein und konnte, durch besondere Drainage entwässert, gut überbaut werden.

Wesentlich schwieriger gestaltete sich die Bauausführung

Zunächst wurden nach dem Bauabschnitt I die Arbeiten im Bauabschnitt III in Angriff genommen (Abb. 4, 6). Die an sich schon starke, den Häusern zugekehrte Tunnelwand wurde so dick ausgebildet, daß sie den Druck der während der Bauzeit notwendigen Absteifung der gegenüberliegenden Baugrubenwand aufzunehmen in der Lage war. Es wurde

daher zunächst in der Dammböschung an der betreffenden Stelle wie bei einem Sielbau ein Schlitz hergestellt und der Betonkörper dieser östlichen Seitenwand unter Verwendung von hochwertigem Zement, Marke „Dyckerhoff doppel“, geschüttet. Nach siebentägiger Erhärtung wurde mit der Aussteifung und der weiteren Ausschachtung der eigentlichen Baugrube begonnen, wobei die schrägen und wagerechten Steifen nacheinander eingebaut wurden.

Am schwierigsten gestaltete sich die Durchführung der Arbeit im Bauabschnitt II (s. Abb. 5 bis 7). Hier liegt das Tunnelbauwerk so dicht an dem Wohnhaus, daß auf dieser Seite kein Platz für die Herstellung einer starken Wand, wie bei Bauabschnitt III, übrigbleibt. Daher entschloß man sich, die dammseitige Baugrubenwand des Abschnittes II durch eine schwere rückwärtige Verankerung zu halten. Es wurden auf der jenseitigen Dammböschung 13 Stück Träger I 26 von je 8 m Länge eingerammt, die zusammen mit ihrer Ausbohlung die Ankerplatte bildeten (Abb. 7). Alsdann wurden, dem Baufortschritt entsprechend, Rundeisenanker durch den Bahn-

auf 70 cm über Unterkante Hausfundament durchgeführt war, wurde die Ecke des Hauses mit sogenannten Langschen Sielblechen vorsichtig umrammt. Diese Sielbleche stellen ein in Hamburg beim Sielbau gebräuchliches Bauhilfsmittel dar, als Ersatz von eisernen oder hölzernen Spundwänden. Es sind leicht gewölbte, 6—10 mm starke, 50 cm breite, je nach Verwendungszweck verschieden, bis zu 5 m lange Bleche, deren

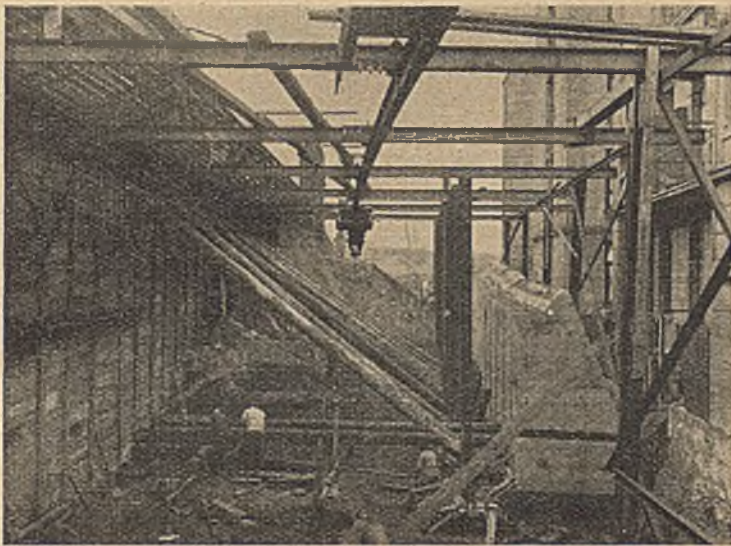


Abb. 6.

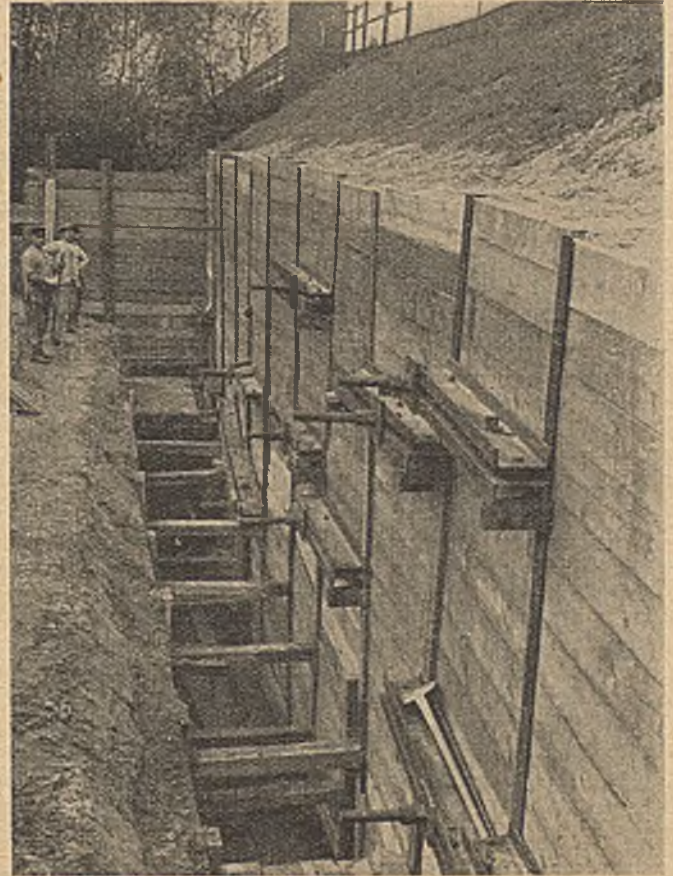


Abb. 7.

damm gedrückt, auf jeder Seite des Dammes von kräftigen U-Eisenzangen umfaßt und durch schwere Muttern gesichert. Die statische Untersuchung ergab, daß zwei Lagen von je 12 Stück Rundeisen in 1,60 m Entfernung nötig waren, wobei die obere Lage eine Ankerstärke von 57 mm, die untere von 70 mm Kerndurchmesser aufwies. Die Ankerlänge betrug 17,5 m. Es gelang im allgemeinen, die Rundeisenanker durch einfaches Vorwärtsdrücken mittels zweier Winden durch den Damm hindurch zu pressen. Versuche, die Anker gleichzeitig schraubenförmig zu drehen, gelangen nicht so gut. In der oberen Lage wichen die Anker indessen ziemlich stark aus, was auf eine Schicht schwerer Steinbrocken im Innern des Dammes zurückzuführen war, die die Anker ablenkte. Zur Erzielung des rechnermäßigen, gleichmäßig verteilten passiven Erddrucks an der Auflagerplatte war es daher nötig, einige weitere Anker in den durch die Abweichung entstandenen Lücken durchzudrücken. Die untere Ankerlage konnte gleichmäßiger eingebracht werden. Nach Einbringen und Anspannen der Anker wurde jeweils weiter ausgeschachtet, so daß schließlich die Baugrube an dieser Stelle völlig für den Einbau des eigentlichen Tunnelbauwerks frei war.

Auch in den Bauabschnitten II und III machten die Baugrundverhältnisse keine wesentlichen Schwierigkeiten. Da der Aushub der Baugrube tiefer führte als die Fundamente des Hauses an der Ecke reichten, so wurde eine besondere Sicherung für die Hausecke getroffen. Als der Aushub bis

Längsseiten umgebörtelt sind, ähnlich wie ein Schloß einer eisernen Spundwand. Beim Einrammen dieser Bleche besteht der Vorteil, daß sie verhältnismäßig geringen Widerstand im Boden finden und den Boden nicht, wie bei eisernen Spundwänden, mit in die Tiefe ziehen. Derartige Bleche in Längen von 3 m wurden bis zu 2 m unter Hausfundament eingerammt, an ihrem Kopfe abgesteift und danach erst der Rest des Aushubes an der Hausecke durchgeführt.

Ferner mußte im Bauabschnitt III mit Rücksicht auf eine Moorschicht mit dem Aushub tiefer gegangen werden, als es das Bauwerk eigentlich erforderte.

Dem Einbau des eigentlichen Tunnelbauwerks, der keine bemerkenswerten Schwierigkeiten aufwies, stand danach nichts mehr im Wege. Der Ausbau der Anker im Bauabschnitt II geschah stufenweise, nachdem die Tunnelwände entsprechend hochgeführt waren (s. Abb. 5). Die Schrägsteifen im Bauabschnitt III konnten erst herausgenommen werden, nachdem die Decke tragfähig war (s. Abb. 4).

Zu bemerken ist noch, daß die Hausecke gegen Schall dadurch geschützt wurde, daß man die Tunnelwand zur Hausseite hin mit 10 cm starken Zellenbetonplatten bekleidete und den verbleibenden Hohlraum bis zum Hause mit sog. Schallkies ausfüllte. Dieser Kies besteht aus den Körnungen:

0 — 2,5 mm	= 24%	Gewichtsteile
2,5 — 4,0 „	= 13%	„
4,0 — 30,0 „	= 63%	„

Der Bau wurde von der Fa. Philipp Holzmann Aktiengesellschaft, Frankfurt a. M., Zweigniederlassung Hamburg, als Generalunternehmer ausgeführt. Die Eisenkonstruktion des Tunnelbauwerks wurde von der Fa. Carl Spaeter G. m. b. H., Hamburg, geliefert und aufgestellt. Bemerkenswert ist, daß infolge der schlechten Zugänglichkeit der Baustelle der Erd-aushub wie auch das Einbringen des Betons vermittels einer Demag-Katze bewerkstelligt wurde, die an einem I-Träger

über der Baugrube hing und die ganze Baugrube auf diese Weise bestrich.

Der Bau dauerte im ganzen rund 8 Monate.

Beim Bauabschnitt I wurde die Arbeit am 7. Januar 1927 mit der Rammung begonnen und Ende Mai beendet. Die entsprechenden Daten für die Abschnitte II und III sind 7. März und 30. Juli. Darauf folgten die Überfüllungsarbeiten und der Ausbau der Gleisabfangung.

BESTIMMUNG DER RISSEENTFERNUNG IN FAHRBAHNPLATTEN UNTER BERÜCKSICHTIGUNG VON EINZELLASTEN.

Von Dipl.-Ing. Paul Orszag, Oradea, Rumänien.

Schwinden und Temperaturerniedrigung verursachen in der Betonunterfläche eine Reibung, die sich zwar im Bewegungszustande befindet, jedoch wegen der unbedeutenden Geschwindigkeit mit dem Koeffizienten $0.7 \div 0.8$ in Betracht zu ziehen ist. Die auftretenden Reibungskräfte können nicht überall gleichmäßig angenommen werden (vgl. „Die Kraftwagenstraße“ von Dr.-Ing. Rudolf Schenk, Charlottenburg, S. 95), sondern sind in erster Annäherung vom freien Ende der Fahrbahn an linear veränderlich aufzufassen. Diese freien Enden existieren auch in der Längsrichtung, wenn auch nicht sichtbar, so doch als Flächen natürlicher Schwäche, die man an Stelle einer jeweiligen Arbeitsfuge, die gelegentlich der Unterbrechung beim Betonieren entsteht, sich vorzustellen hat. Dieser Annahme entsprechend, könnte die der Reibungskraft entgegenstehende Eigenfestigkeit des Betons (Mischung 1 : 8 bis 1 : 9) etwa auf 8 kg/cm^2 gesetzt werden. Jedoch ist die Herstellung des Betonunterbaues, besonders, wenn er noch einen Stampfasphaltbelag zu tragen hat, nicht selten eine plastische mit ca. 10% Wasserzusatz, die eine 50%ige Herabsetzung der Zugfestigkeit bedingt.

Die Burchartzschen und O. Grafischen Versuche ergeben, falls $\frac{1}{15}$ der Druckfestigkeit bzw. 50% hiervon, also $\frac{1}{30}$ derselben als Zugfestigkeit angenommen wird, bei dem Mischungsverhältnis 1 : 8 eine Zugfestigkeit von $130 \frac{1}{30} = 4,33 \text{ kg/cm}^2$. Nicht oft genug kann auf die plastische, also nicht erdfeuchte und nicht gestampfte Herstellung der Betonunterlage verwiesen werden, die eine bis jetzt nicht genügend berücksichtigte Ursache der bei Kälte dichter auftretenden Risse in Betonunterlagen und in Asphaltdecken bildet, die einen höheren Schmelzpunkt als 45° Kramer-Sarnow, also einen Erstarrungspunkt von etwa -5° bis -10° besitzen.

Ohne Berücksichtigung von Einzellasten: Wird die fragile Risseentfernung mit l in Meter, die Plattenbreite mit $a = 100 \text{ cm}$, die Plattendicke mit b in cm, die Dicke des darauf liegenden Asphaltbelages $= 5 \text{ cm}$, $\text{tg } \varphi = 0,7$, $\gamma_{\text{Beton}} = 0,0022 \text{ kg/cm}^3$, die Zugfestigkeit $= 4,33 \text{ kg/cm}^2$ angenommen, dann ergibt sich, ein lineares Anwachsen der Reibungskraft vorausgesetzt (vgl. Prof. Dr. Bredtschneider, Technisches Gemeindeblatt 1922, V. und Asphalt und Teerindustriezeitung 1923, Nr. 1, S. 4,5)

$$0,7 \frac{l^2}{2} 100^2 (b + 5) 0,0022 = 100 b \cdot 4,33$$

$$l = \sqrt{\frac{433 b}{0,7 (11 b + 55)}}$$

Die meist gebräuchlichen Abmessungen sind $b = 15 \text{ cm}$ und $b = 20 \text{ cm}$; diese ergeben $l = 6,50 \text{ m}$ bzw. $6,70 \text{ m}$ als Risseentfernung. Wird jedoch die Zugfestigkeit des Betons zu 8 kg/cm^2 angenommen, dann erhalten wir aus

$$l = \sqrt{\frac{800 b}{0,7 (11 b + 55)}}$$

$$l = 8,84 \text{ m bzw. } 9,12 \text{ m.}$$

Die hier angenommene, größere Zugfestigkeit verursacht einen Unterschied der Risseentfernungen von 36%.

Es ist nun der Einfluß von Einzellasten unter Berücksichtigung verschiedener Bodenziffern und Zugfestigkeiten zu untersuchen.

Die Elastizitätstheorie der Scheiben und Platten, wie sie A. Föppl (Vorlesungen V, 21) beschreibt, ergibt als in der Platte verursachte Radialspannung in der Entfernung x von der Angriffsstelle:

$$\sigma_r = - \frac{m E h}{2 (m^2 - 1) l} \left(m \frac{d^2 z}{dx^2} + \frac{1}{x} \frac{dz}{dx} \right).$$

Hier bedeuten: $m =$ Poissonsche Zahl; für Beton zwischen $6,4 + 8,9$, daher mit 8 angenommen,

$$E = 140\,000 \text{ kg/cm}^2,$$

$$h = \text{Plattendicke} = 20 \text{ cm},$$

$l =$ die nur von dem Material und der Plattendicke abhängige Länge =

$$\sqrt[4]{\frac{m^2}{m^2 - 1} \frac{E}{12 k} h^3} = \sqrt[4]{\frac{64}{63} \frac{140\,000}{12 \cdot 3} 20^3} = 75 \text{ cm},$$

$k =$ Bettungsziffer: hier angenommen zu

$$\frac{1 \text{ kg/cm}^2}{0,33 \text{ cm}} = 3 \text{ kg/cm}^3$$

(vergleiche Schleicher, „Zur Theorie des Baugrundes“, Bauingenieur 1926, Heft 49),

$P = 3000 \text{ kg}$, Triebdruck eines Schwerlastautos.

Zur Ausdeutung der „ z “ nötigen Konstanten sind nach Hertz für eine Platte mit $R = \infty$, eine hier zutreffende Annahme, da es sich um eine im Verhältnis zur Dicke unendliche Länge handelt,

$$C_4 = \frac{P}{8 \pi k l^3} \text{ die von den Randbedingungen unabhängige}$$

$$\text{Konstante} = \frac{3000}{8 \cdot \pi \cdot 3 \cdot 75^3} = 0,000\,094\,6,$$

$$C_1 = \pi C_4 = 0,000\,298,$$

$C_1 l = 0,0223$ die Einsenkung unter dem Gewicht an der Stelle $r = 0$,

$C_2 = -1,1159$, $C_3 = -0,000\,105\,5$. C_3 setzen wir $= 0$, so daß die Möglichkeit einer partikulären Lösung für z , $F_3(x)$, die bei $r = 0$, also an der Kraftangriffstelle den unmöglichen Wert von ∞ ergibt, ausgeschaltet wird.

Es bleibt demnach:

$$z = 0,000\,298 \left(1 - \frac{x^4}{64} \right) - 0,000\,105\,5 \left(x^2 - \frac{x^6}{576} \right) + 0,000\,094\,6 \lg x \left(x^2 - \frac{x^6}{576} \right)$$

$$z = 0,000\,298 - 0,000\,004\,65 x^4 - 0,000\,105\,5 x^2 + 0,000\,000\,2 x^6 + 0,000\,094\,6 x^2 \lg x - 0,000\,000\,164 x^6 \lg x$$

und nach Weglassen der unbedeutenden Glieder:

$$\frac{dz}{dx} = z' = -0,000186 x^3 - 0,0001164 x + 0,0001892 x \lg x,$$

$$\frac{d^2z}{dx^2} = z'' = -0,0000558 x^2 + 0,0000728 + 0,0001892 \lg x.$$

Dies ergibt, die Glieder mit x^3 bzw. x^2 außer acht lassend:

$$\sigma_r = -\frac{8 \cdot 140000 \cdot 20}{2(64-1) \cdot 75} \left[8 \cdot 0,0000728 - 0,0001164 + \lg \frac{r}{1} (8 \cdot 0,0001892 + 0,0001892) \right].$$

Es wird eine Lastverteilung unter dem Rad auf $r = \frac{2}{3} \cdot 20 \text{ cm} = 13,33 \text{ cm}$ angenommen, also $x = \frac{r}{1} = \frac{13,33}{75} = 0,178$ gesetzt, mit $\lg 0,178 = -1,726$ $\sigma_r = 5,83 \text{ kg/cm}^2$.

Darnach wird die mögliche, auftretende Risseentfernung infolge von Schwinden, Temperaturniedrigung und lokalen Einzelbelastungen an der angenommenen Rißstelle bei voller Ausnutzung der Betonzugfestigkeit von 8 kg/cm^2 einer 20 cm -Betonfahrstraßendecke, Mischung 1:8, berechnet aus

$$0,7 \frac{l^2}{2} \cdot \frac{100^2}{20 \cdot 100} \cdot 20 \cdot \frac{22}{10000} + 5,83 = 8$$

$l = 5,33 \text{ m}$ (statt $9,12 \text{ m}$ ohne Berücksichtigung der Einzellast).

Es wäre noch zu untersuchen, welchen Einfluß die Erhöhung der Bodenziffer von 3 kg/cm^3 auf $4, 5, 6$ usw. kg verursacht; Werte, die ebenfalls bei gut vorbereitetem Untergrund vorkommen können.

Zu diesem Zwecke wurde die angegebene Spannungsgleichung für die Bodenziffer „ k “ verallgemeinert wie folgt:

$$(1) = y = \sqrt{\frac{95}{K} 10^6} = 98,7 K^{-1/4}; \quad y^3 = 0,96 \cdot 10^6 K^{-3/4};$$

$$c_4 = \frac{119}{K y^3} = \frac{119}{0,96 \cdot 10^6 K^{-3/4}} = \frac{124}{10^6} K^{-1/4}.$$

$$c_2 = -1,1159 \cdot c_4 = -\frac{133}{0,96 \cdot 10^6} K^{-1/4} = -\frac{138,2}{10^6} K^{-1/4}.$$

$$y = 98,7 K^{-1/4}; \quad x = \frac{13,33}{98,7 K^{-1/4}}; \quad z = c_2 x^2 + c_4 x^2 \lg x.$$

$$z' = (2c_2 + c_4) x + 2c_4 x \lg x; \quad z'' = (2c_2 + 3c_4) + 2c_4 \lg x.$$

$$\sigma_r = \frac{177800}{98,7 K^{-1/4}} [8(2c_2 + 3c_4) + (2c_2 + c_4) + \lg x(8 \cdot 2c_4 + 2c_4)].$$

$$\sigma_r = -1800(-0,002492 + 0,003100 + \lg x \cdot 0,00223)$$

$$= -1800(-0,00385 + 0,00223 \lg \sqrt{K}).$$

$$\sigma_r = 6,92 - 1,002 \lg K.$$

Diese Gleichung bedeutet eine transzendente Kurve, und zwar die mit 6,92 Einheiten vom Koordinatenursprung verschobene „Logistik“. Vergleiche Abbildung 1.	} K = 3 gibt $\sigma_r = 5,83$	4	5,53
		5	5,31
		6	5,12
		7	4,97
		8	4,84
		9	4,72
		10	4,61
		11	4,52

$K = 1$ ergibt $\sigma_r = 6,92$ als Maximum der möglichen Spannungen, die unter dem Raddruck von 3000 kg entstehen können.

Mit den Reibungsspannungen zusammen wird die minimale Risseentfernung:

$$0,7 \frac{l^2}{2} \frac{22}{100} + 6,92 = 8,$$

davon $l = 3,75 \text{ m}$.

Aus der Gleichung: $0,077 l^2 + 6,92 - 1,002 \lg k = 8$ ergibt sich

$$l = \sqrt{13,1 \lg k + 14,05},$$

eine Kurve, die die Risseentfernungen für Betonzugspannung $= 8 \text{ kg/cm}^2$ und verschiedene „ k “-Werte darstellt.

Vergleiche Kurve 2, Abb. 2.

In der Wirklichkeit kann man aber mit Sicherheit eine Zugfestigkeit von 8 kg/cm^2 selten annehmen. Es sollen daher

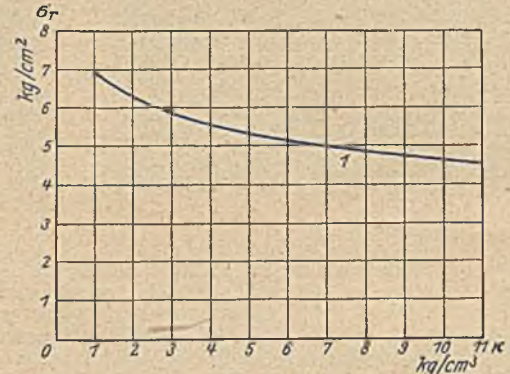


Abb. 1.

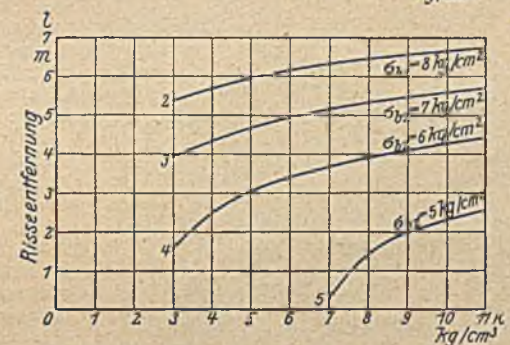


Abb. 2.

nachstehend die Risseentfernungen bei Betonsorten, die als Übergangsfälle zwischen Stampfbeton und plastischem Beton aufgefaßt werden können, ermittelt werden.

Für $\sigma_{bz} = 7 \text{ kg/cm}^2$ wird $l = \sqrt{13,1 \lg k + 1}$ Kurve (3)

$\sigma_{bz} = 6 \text{ kg/cm}^2$ „ $l = \sqrt{13,1 \lg k - 12}$ Kurve (4)

$\sigma_{bz} = 5 \text{ kg/cm}^2$ „ $l = \sqrt{13,1 \lg k - 25}$ Kurve (5)

Die Last $P = 3000 \text{ kg}$ wird absichtlich so groß gewählt, da in Wirklichkeit die ersten Risse bei vorzüglich guten Decken durch noch schwerere Einzellasten, Dampfwalzenräder und dergleichen, verursacht werden.

Die obigen Kurven lassen sofort erkennen, wie wichtig einmal die von den Amerikanern „Subgrade Specification“ genannte Vorbereitung des Untergrundes zur Erhaltung einer höheren Bodenziffer ist. Andererseits wird aus dem Vorhergehenden ersichtlich, daß Betonfahrstraßen, die keine Dehnungsfugen als Konstruktionsteil beim Bau erhalten und von Rissen doch späterhin freibleiben sollen, unbedingt aus bestgestampftem Material mit großer Zugfestigkeit hergestellt werden müssen.

Die Herstellung plastischer, nicht gestampfter Betonunterlagen für Asphaltfahrstraßen, die mehr als 10% Wasserzusatz haben, sollte unbedingt vermieden werden.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Stollenbau in Lehm Boden in Detroit.

Der im Bau stehende Wasserleitungstollen von 16 km Länge in Detroit (Michigan) ist ein Teil einer neuen Wasserversorgungsanlage aus dem Detroitfluß für 2,5 Mill. m³ täglich. Er besteht aus einem 2,8 km langen Baulos von 4,2 m Weite und fünf Losen von 3,6 m Weite,



Abb. 1.

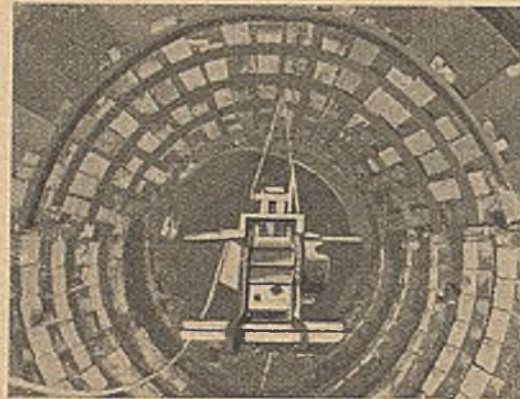


Abb. 2.

liegt mit 24 bis 33 m Tiefe unter allen anderen Leitungen, die bis jetzt nur 15 m Tiefe erreichen, geht durch Lehm Boden verschiedener Festigkeit mit wenig Sandnestern und Kieseln. Jedes Baulos wird von einem Schacht ungefähr in halber Länge vorgetrieben und durch 20 cm weite Bohrlöcher in 300 m Abstand, die in erster Linie für die Einhaltung der Richtung bestimmt sind, mit elektrischer Kraft und Frischluft versorgt. Der Vortrieb geschieht teils von Hand mit 5,5 m durchschnittlichem Tagesfortschritt, teils mittels Schneidemaschinen, die bis 6,4 m täglich im Durchschnitt aber auch nur 5,5 m täglich leisten. Für die Auszimmerung genügt in der Regel ein dreiteiliger Rahmen (Abb. 1), bei ungünstigen Verhältnissen sind Betonunterteile mit Stahlrippen und Bohlen oder Stahlblech-Verschalung nötig (Abb. 2), die an besonders schlechten Stellen mit einbetoniert werden. Für die Betonauskleidung werden 3,6 bis 5,4 m lange Strecken mit Stahlrahmen ausgerüstet (Abb. 3) und unten nasser, nach oben immer trockenerer Beton eingefüllt und mit Druckluflhämmern festgestampft und durch Beklopfen der Verkleidung festgerüttelt. Ein Spritzbewurf 1 : 1 von 0,8 bis 0,4 m³/m, mit 5 Atm. Druck aufgebracht, und ein Zementputz vervollständigen die Dichtung. (Nach Engineering News-Record vom 15. Dez. 1927, S. 948—954 mit 12 Abb.).



Abb. 3.

der New Yorker Seite zeigen (Abb. 1 u. 2). Die Landschächte auf beiden Flußseiten und die Uferschächte auf der Newjerseyer Seite sind von derselben Bauart.

Die Erschließung Patagoniens durch moderne Fernstraßen.

Augenblicklich werden im Zusammenarbeiten der chilenischen und argentinischen Staatsorgane bedeutende Projekte erwogen, die der Oberhoheit dieser Länder unterstehenden Distrikte Patagoniens in großzügiger Weise durch umfassende Entwicklung aller in reichem Maße vorhandenen produktiven Mittel erfolgreich in den Wirtschaftsmechanismus ihrer Länder einzugliedern, nicht zuletzt durch eine ausgiebige Versorgung dieser Gebietsteile mit einem systematischen Netzwerk moderner Verkehrsstraßen.

Noch vor wenigen Jahren war man allgemein von dem geringen Nutzwert dieser sudamerikanischen Ländereien überzeugt. Europäischen Begriffen gilt Patagonien hauptsächlich als Wüste, dürre Steppe oder wegloses, unfruchtbares Hochgebirgsland. Bisher hatte diese Auffassung im allgemeinen viel Zutreffendes, denn der chilenische Teil Patagoniens besteht in der Hauptsache aus dem schneebedeckten sterilen Bergmassiv der Andenausläufer. Außerdem erstrecken sich über große Flächen Landes gewaltige Waldzüge, die augenblicklich völlig unerforscht und unwegsam sind. Dagegen sind die Ländereien Argentinisch-Patagoniens noch zu weitaus größtem Teile dürres Steppenland.

Im Laufe der letzten Jahre ist man sich aber doch bewußt geworden, welche zum Teil überaus hohen Werte aus diesem von allgemeinen Wirtschaftsinteresse stark vernachlässigten Gebiete bei rationeller Behandlung und Ausnutzung der sehr unterschiedlichen wirtschaftlichen Möglichkeiten herauszuholen sind. Zunächst begannen chilenische Kolonisten im Gouvernement Magalhaens sich der Aufzucht von Schafen zu widmen, die erstaunlich rasch aufblühte, sich dabei stark ausdehnte und durchweg vorzügliche Erträge abwarf. Die Schafzucht gewann sehr rasch über die chilenischen Grenzen hinaus Boden auf den argentinischen Territorien Patagoniens. Sowohl im Distrikt von Santa Cruz wie im Regierungsbezirk Chubut ist heute die Schafindustrie eines der tragfähigsten Wirtschaftsmomente Argentinens. Infolgedessen sind diese Gegenden heute besonders in den Vordergrund der Interessen zur Intensivierung des Verkehrs gerückt. Die Energie der Schaffarmer hat auch bereits mit vortrefflichen Erfolgen zum Anbau von Zerealien geführt. Außerdem wird jetzt neben der Schafhaltung auch in großzügiger Form Rinderzucht getrieben. Nach den letzten statistischen Erörterungen ist der Viehbestand Patagoniens mittlerweile auf 14 Millionen Tiere einschließlich 3 Millionen der chilenischen Gebiete gestiegen. Die

Der Holland-Straßentunnel unter dem Hudsonfluß.

Zu der Abhandlung über den Holland-Straßentunnel unter dem Hudsonfluß im „Bauingenieur“ 1927, S. 928, bringen wir noch zwei lehrreiche Zeichnungen aus Engineering vom 25. Nov. 1927, S. 669, die den Bau der Lüftungsschächte am Flußufer

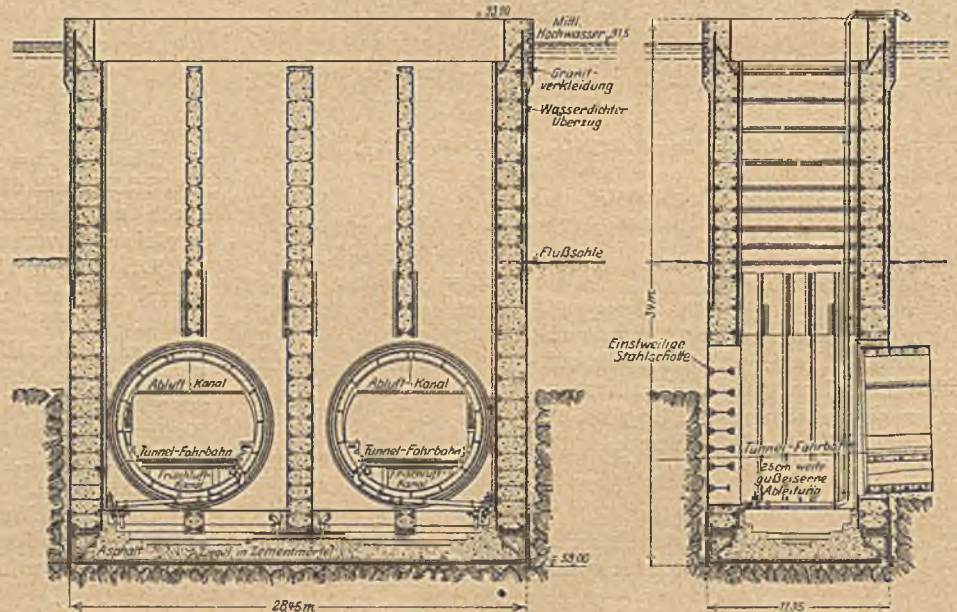


Abb. 1.

Abb. 2.

Viehzucht gewinnt immer mehr und mehr an Ausdehnung und Bedeutung. Im letzten Jahr sind nachweislich von argentinischen Schafzüchtereien 100 000 Ballen Wolle mehr als im Vorjahr zur Ausfuhr gekommen. Chile hat ebenso aus seinen patagonischen Provinzen im letzten Jahr bereits 12 Millionen kg Wolle zur Ausfuhr gebracht. Die Gefrierfleischindustrie jener Gebiete dehnt sich unentwegt weiter aus. Die zahlenmäßige Erfassung für das letzte Jahr gibt bereits einen Bestand von 900 000 Tieren an, die über Punta Arenas zur Ausfuhr kamen.

Man wird sich nun in den maßgebenden Kreisen dieser außerordentlich starken wirtschaftlichen Möglichkeiten Patagoniens immer bewußter und ist entschlossen, die einem rascheren Fortschritt außerordentlich hinderliche rückständige Verkehrswirtschaft jetzt mit energischer Hand sobald als möglich leistungsfähiger zu machen. Argentinien hat infolgedessen ausgedehnte Pläne zur Erörterung gestellt, große Gebiete jetzt in erster Linie mit neuzeitlichen Straßen und weiterhin mit Eisenbahnen zu versorgen, die Häfen auszubauen und schließlich ausgedehnte Bewässerungsanlagen zu schaffen für die Urbarmachung des noch völlig unerschöpften, wertvollen Bodens. Im Vordergrund der allgemeinen Interessen stehen im Augenblick die Straßenbauten, für die ganz beachtliche Projekte bereits ihrer Ausführung nahegebracht sind.

Im Straßenbau und weiterhin auch in der Anlage neuer Schienenwege soll mit Chile und Argentinien gemeinsame Arbeit geleistet werden. Der wichtigste Platz für den patagonischen Ausfuhrhandel war bisher Punta Arenas, eine Stadt, die bereits etwa 30 000 Einwohner hat. Punta Arenas soll nun Endstation einer Eisenbahnlinie werden, die durch den schmalen chilenischen Landzipfel nach Argentinisch-Patagonien zunächst nach Santa Cruz gehen soll, um dort Anschluß an eine Linie zu finden, die aus dem Gebiet um den Strobelsee nordwärts Anschluß suchen soll an die bereits bestehende Eisenbahn von Puerto San Antonio nach Chacabuco im Westen, eventuell soll sie noch weiter ausgedehnt werden über die Anden nach Chile hinüber bis zum chilenischen Pazifikhafen Puerto Montt. Dadurch würde es dann möglich sein, von Punta Arenas mit der Eisenbahn das nördliche Chile zu erreichen, eine Strecke, die etwa 3800 km beträgt. Von da besteht im übrigen eine Möglichkeit, auf dem Schienenwege Buenos Aires zu erreichen, allerdings ein etwas umständlicher Weg von über 2000 km.

Man beabsichtigt nun, die Straßenbauten in eine gewisse Verbindung mit den projektierten Eisenbahnlinien zu bringen, und zwar sollen überall aus den besonders ertragreichen Farmgebieten brauchbare moderne Zubringerstraßen zu bestimmten Umschlagsplätzen an der Eisenbahn gezogen werden. Besondere Straßenbauinteressen richten sich auf die Anlage neuzeitlicher Straßenzüge zum Hafen von Punta Arenas, der durch großzügige Ausbauarbeiten zu einem Großhafen gemacht werden soll, der auch das Vor-Anker-gehen bzw. Laden und Löschen von Überseeschiffen erlaubt. Man hatte die bereits einmal begonnenen Hafenausbauarbeiten in Punta Arenas aus Mangel an Mitteln einstellen müssen, die nunmehr ohne Verzug zur Vollendung gebracht werden sollen. Die Argentinier haben sich entschlossen, die Häfen von San Julian, Santa Cruz und Deseado am Atlantik zu modernisieren, ebenso San Antonio und den bedeutenden Petroleumausfuhrhafen Comodoro Rivadavia neuzeitlich auszubauen. Diese Intensivierungsarbeiten sind verbunden mit einer Anlage von Straßen, auf denen dann aus dem inneren Patagonien die am Ort erbauten Landesprodukte zu den Umschlagsplätzen und Verschiffungshäfen durch mechanischen Zug herangeführt werden sollen.

In den nördlichen Distrikten Patagoniens beabsichtigt man große Bewässerungsprojekte durchzuführen. Erfahrungsmäßig eignet sich dort Boden und Klima vortrefflich zur Kultur hochwertiger Früchte, wenn dem Boden die erforderliche Feuchtigkeit zugeführt wird. Man will ein Gebiet von 1 Million Acker ausgiebig bewässern und so zur Anlage von Fruchtplantagen tauglich machen. 130 000 Acker Landes sind dazu bereits neuzeitlich kanalisiert. Der Boden dort ist durch die moderne Bewässerung außerordentlich ertragreich gemacht. Jetzt soll nun gleichzeitig, um das leicht verderbliche Gut so rasch als möglich über die Verschiffungshäfen dem Konsum zuzuführen, ein ausgedehntes Netzwerk moderner Straßen gebaut werden. In der Hauptsache sollen Straßen mit entsprechendem Unterbau und Decke für den Verkehr moderner Motorlastwagen angelegt werden. Außerdem verfolgt man die Idee, den Rio Negro schiffbar zu machen und dann zu den verschiedenen Flußhäfen Straßen heranzuführen.

Chile hat ausgedehnte Untersuchungen angestellt über die Nutzbarmachung der überaus reichen Waldbestände Südpatagoniens. Die chilenische Regierung wird jetzt in jenen Gebieten eine nach modernsten Betriebsgrundsätzen orientierte Forstwirtschaft entwickeln. Für die Ausbeutung der gegenwärtig völlig unpassierbaren Wälder machen sich in gleicher Weise bedeutende Straßenanlagen und Wegzwischenverbindungen erforderlich. Die chilenische Holzwirtschaft ist allgemein stark im Aufblühen und wird durch die Erfassung der überaus reichen Waldbestände der chilenisch-patagonischen Gebiete einen starken Zuschuß wirtschaftlicher Kraft erfahren. An die Erschließung dieser Waldbezirke soll jetzt auch unverzüglich herangegangen werden. Da der Holzaustausch Chiles mit Argentinien eine besondere Rolle spielt, so verdient die Verkehrsverbesserung für den Abfluß chilenischer Hölzer nach Argentinien in erster Linie durch den Anbau von Zufuhrstraßen zu den geplanten argentinischen Eisenbahnumschlagplätzen ein besonderes Interesse.

Für die Bestrebungen Argentinien, die Wirtschaft des Landes durch die Anlage großzügiger Verkehrsstraßen intensiv zu fördern, ist noch von weitgehendem Interesse, daß auch im Bezirk von Buenos Aires bedeutende Straßenbauprojekte vor ihrer Durchführung stehen. Augenblicklich geht man an den Bau einer modernen Fernstraße von Buenos Aires nach dem Hafen Mare del Plata und von da nach Quecuen in der näheren Umgebung von Buenos Aires heran. Die Kosten dieser Straße werden schätzungsweise etwa 8 Millionen Papierpesos betragen. Von der Anlage dieser Straßen verspricht man sich besonders viel, da sie gerade durch argentinische Gebiete mit bedeutenden farmwirtschaftlichen und viehzüchterischen Interessen und Möglichkeiten gehen, die damit gleichzeitig großzügig in Bewegung gebracht werden sollen. Außerdem bedarf der fortgesetzt stärker beanspruchte Hafen Mare del Plata einer gewissen Entlastung.

Weiterhin interessant sind noch Straßenbauprojekte für die Anlage von 7 Straßen, und zwar von Buenos Aires nach Escobar, von Buenos Aires nach Pilar, von Buenos Aires über San Justa nach Canélas, von Canélas über Temperli nach Las Floris, von Las Floris nach San Vicente und schließlich nach Coronel Bourdon. Rund 300 km Straßen sollen hier neu gebaut werden, für die etwa 18 Millionen Papierpesos aufgewendet werden sollen.

Da Argentinien und Chile in der Befriedigung ihres Straßenbaubedarfes, wenigstens was modernes Straßenbaumaterial angeht, fast ausschließlich vom Ausland abhängig sind, so bieten sich jetzt wohl gerade hier in kommender Zeit unabsehbare außerordentliche Möglichkeiten für ausgedehnte Geschäftsverbindungen mit Argentinien und chilenischen Einfuhrhäusern in verschiedenartigem Straßenbaumaterial, Straßenbaumitteln, modernen Baumethoden usw.

Flußregelung im Palo-Verde-Tal in Kalifornien.

Im Palo-Verde-Tal im südöstlichsten Kalifornien werden Flußschlingen, die den 31 000 ha bewässertes Land schützenden Deich gefährden, abgeschnitten und die Einläufe der Durchstiche durch Buhnen ungewöhnlicher Bauart geregelt. Die Bauheiten für die Buhnen sind gleichseitige Dreifüße, in der Regel mit 9 m Seitenlänge, aus zusammengeketeten alten Eisenbahnschienen, in den Ecken und Seitenmitten ausgesteift

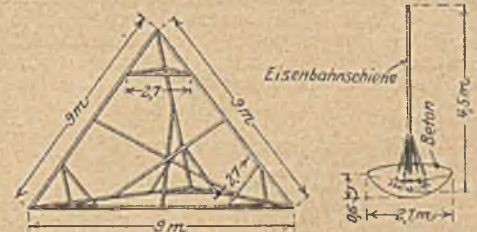


Abb. 1.

Abb. 2.

(Abb. 1), die durch Drahtseile an Betonanker (Abb. 2) angehängt werden (Abb. 3). Bei der starken Geschichte- und Treibzeugführung des Colorado-flusses verlanden die Dreifüße, die in der Regel 10 m Abstand erhalten, bald (Abb. 4), besonders, wenn noch Fangseile dazwischen gespannt werden. An schwierigen Stellen sind bis fünf Reihen hintereinander nötig geworden. Beim Ausbleiben der Verlandung unter ungünstigen Verhältnissen sind

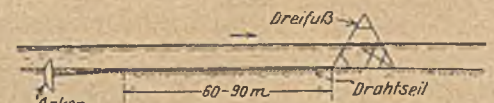


Abb. 3.

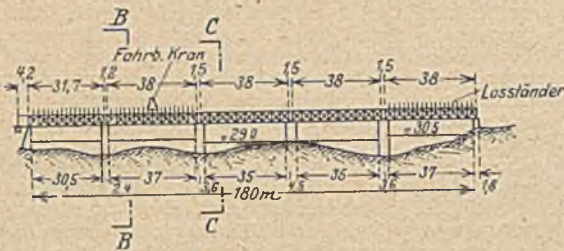


Abb. 4.

Dreifüße von 6 m Seitenlänge durch Unterwaschen versunken. Unter-spülungen sind durch Faschinenmatten auf der Bühnensohle verhindert worden. (Nach S. E. Webb, Zivilingenieur in Los Angeles, in Engineering News-Record vom 11. August 1927, S. 226—228 mit 7 Abb.)

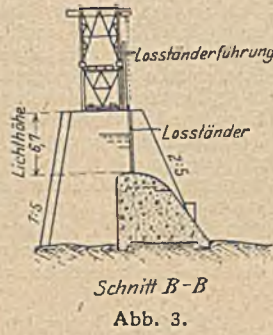
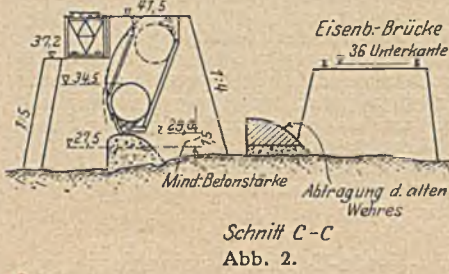
Neue Wasserkraftanlage an Stelle alter Wasserräder am Connecticutfluß.

Ein alter Schifffahrtskanal, der die Bellowsfälle des Connecticutflusses umgeht und durch 75 Wasserräder mit 50 bis 500 PS unvollkommen ausgenutzt wird, erhält nun ein neues Kraftwerk mit drei Maschinensätzen von je 20 000 PS, das mittels eines neuen Wehrs, einer Erweiterung des Zulaufs und eines Umbaus des Untergrabens 280 m³/sek und das volle



im Notfall aber durch Auslösen der Losständer geöffnet werden. Der erweiterte Obergraben mit Böschungen 1: 1 1/4 wird in der Sohle 30 cm, in den Böschungen 45 cm stark gepflastert und alle 6 m durch Eisenbetonrippen in der Böschung verstärkt (Abb. 4). Das Kraftwerk (Abb. 5) hat infolge der Ausnutzung des Felsgrundes nur wenig Beton gebraucht; die Hilfsmaschinen zur Bedienung der Einlaßschützen und Rechen sind wegen der Witterungsverhältnisse in Neuengland umbaut worden.

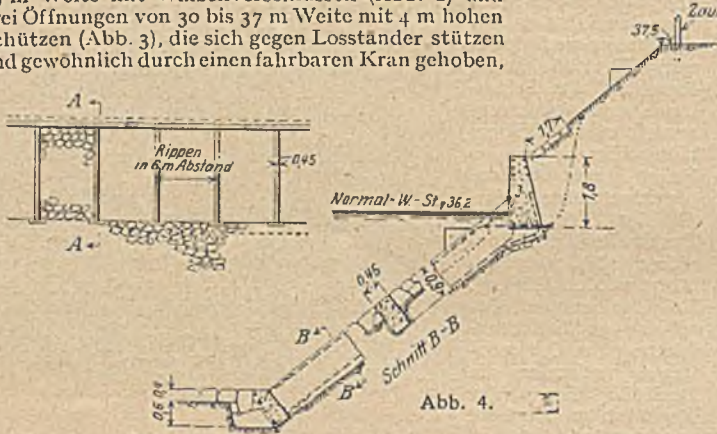
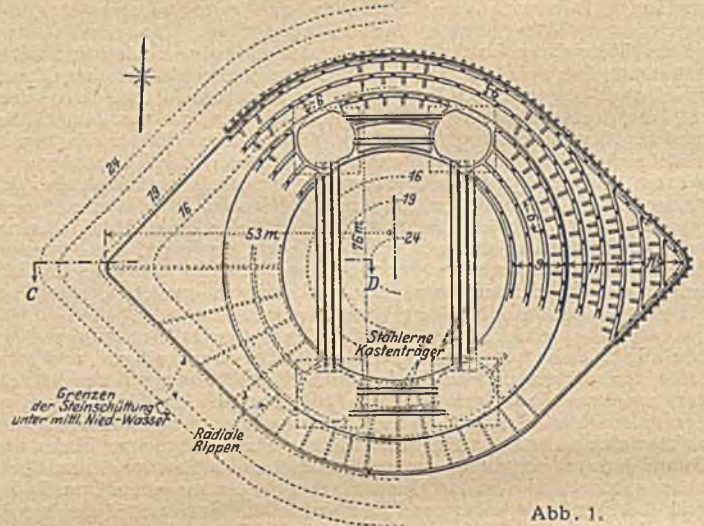
Der Bau hat im Sommer 1926 begonnen und soll am 1. Februar 1928 betriebsfertig sein. Zur Erd- und Felsbewegung, die 48 000 und 75 000 m³ umfaßt, dienen schwere Dampfschaufeln mit 1,1 m³ Schaufelinhalt und durchweg Kraftwagen, von denen sich die kleineren mit 3 m³ Ladung besser bewährt haben als die größeren mit 4,5 m³. Die Betonhauptmischanlage ist in einer alten Mühle untergebracht worden. Für den Wehrbau im Winter 1926/27 ist die Baustelle umbaut und geheizt worden. Die Hochflut vom November 1927 hat an den Fangdämmen und Lagerplätzen und an den Geräten viel, an den fertigen Bauteilen aber fast keinen Schaden angerichtet. (Nach Engineering News-Record vom 8. Dez. 1927, S. 908—911 mit 8 Abb.) N.



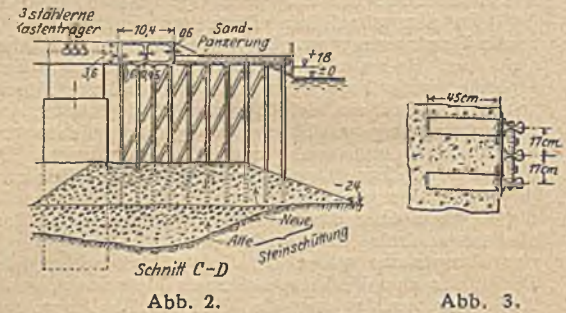
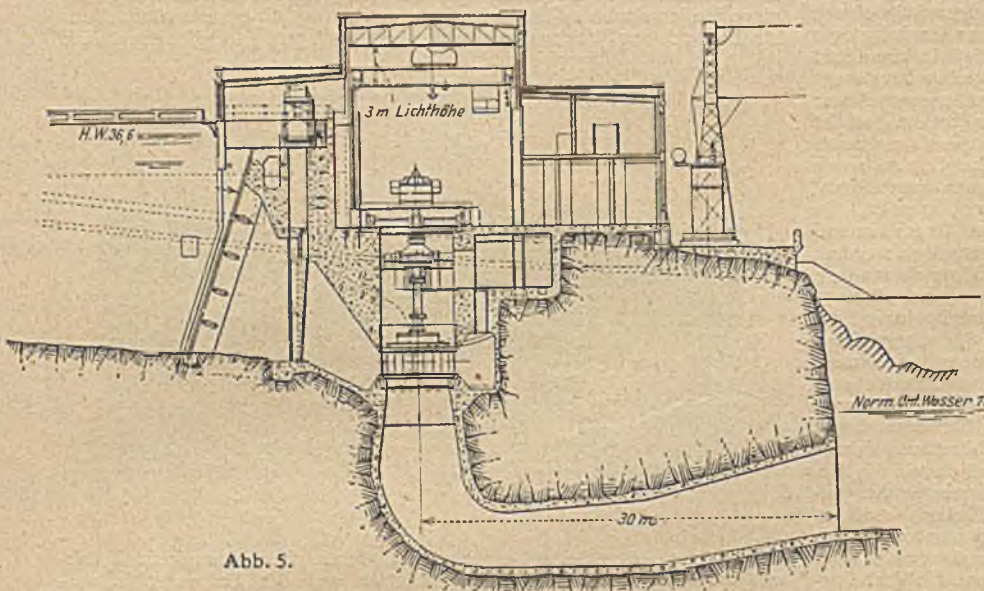
Gefälle von 17,5 bis 18,5 m ausnutzt und die alten Mühlen, soweit sie noch im Betrieb stehen, mit Strom versorgt. Das neue Wehr (Abb. 1), unmittelbar oberhalb einer Eisenbahnbrücke, hat zwei Öffnungen von je 35 m Weite mit Walzenverschlüssen (Abb. 2) und drei Öffnungen von 30 bis 37 m Weite mit 4 m hohen Schützen (Abb. 3), die sich gegen Losständer stützen und gewöhnlich durch einen fahrbaren Kran gehoben,

Prellschutz eines Brückenpfeilers in einer Schifffahrtsstraße.

Der Mittelpfeiler der Straßenbrücke über die Carquinez-Meerenge in Kalifornien bedarf eines kräftigen Schutzes gegen Schiffe, die im Nebel oder durch Wind oder Flutströmungen anfahren. Einstweilen



ist ein Prellschutz durch vier um den Pfeiler verankerte Schiffe geschaffen worden. Der endgültige Prellschutz besteht aus einer starken Eisenbetondecke mit Ring- und Strahlenaussteifung in Linsenform (Abb. 1) auf 50/50 cm starken, teils lotrechten, teils geneigten Eisenbetonpfählen (Abb. 2), die in eine Steinschüttung (Abb. 2) eingetrieben werden. Die Deckplatte ist mit den vier durch stählerne Kastenträger



versteiften, 12 m starken Tragsäulen starr verbunden, so daß die ganze Pfeilermasse gegen einen Anprall nutzbar gemacht wird. Der Rand der Deckplatte ist mit drei verschraubten und verankerten Eisenbahnschienen (Abb. 3) gepanzert, die in ein anfahrendes Schiff einschneiden und in Verbindung mit dem Eindringen des Schiffsbugs in die Deckplatte den Anprall elastisch abfangen sollen. Die 1,2 m starke Sandschicht auf der Deckplatte (Abb. 2) soll die lotrechte Teilkraft aus dem durch die Schrägpfähle übertragenen Stoß aufheben. (Nach Engineering News-Record vom 17. Nov. 1927, S. 794—795 mit 5 Zeichn. und 1 Lichtb.) N.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Die Reichsverdingungsordnung im Verdichtungsausschuß des Preußischen Landtages. Ein Antrag der Sozialdemokratischen Partei auf Herausgabe von Ausführungsbestimmungen zur Reichsverdingungsordnung für Bauleistungen durch die Reichsregierung wollte die Zuteilung von öffentlichen Aufträgen nur an solche Unternehmer zulassen, welche die tarifvertraglich festgelegten Lohn- und Arbeitsbedingungen anerkannt haben und durchführen, die Arbeiterschutzbestimmungen durchführen, die Arbeitskräfte durch die öffentlichen Arbeitsnachweise anfordern, die vorgeschriebenen Beiträge zur Arbeitsversicherung leisten, die Verpflichtung übernehmen, daß an Zwischenunternehmer übertragene Arbeiten nach den genannten Bedingungen durchgeführt werden, ferner die übertragenen Arbeiten nur dann in Akkord ausführen lassen, wenn die Berufsgruppe der Arbeiter zustimmt und ein Akkordtarifvertrag mit der Gewerkschaft abgeschlossen ist und nur eine im angemessenen Verhältnis zur Gesellenzahl stehende Anzahl von Lehrlingen beschäftigen.

Ferner soll der Auftragnehmer zu einer angemessenen Sicherheitsleistung verpflichtet werden, die Weitervergabe der Arbeiten an Zwischenunternehmer nur mit Erlaubnis des Auftraggebers vornehmen dürfen und die Streik- und Aussperrungsklausel in § 6, Ziffer 2 der allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen aufgehoben werden.

Dieser Antrag wurde mit der Begründung abgelehnt, daß Ausführungsbestimmungen zur Reichsverdingungsordnung unmöglich seien, da die Reichsverdingungsordnung kein Gesetz, sondern eine Vereinbarung der beteiligten Kreise sei. Reichs- und Staatsbehörden haben diese Vereinbarung den Bauleistungen zugrunde gelegt.

Dagegen wurde folgender Antrag angenommen:

„Das Staatsministerium wird ersucht, einen schriftlichen Bericht zu erstatten:

a) Welche preußischen Behörden und welche gemischtwirtschaftlichen Körperschaften, an denen Preußen beteiligt ist, haben die Reichsverdingungsordnung eingeführt und welche nicht?

b) Sind schon Erfahrungen mit der Durchführung gemacht und welche?

c) Was ist geschehen, um die Kommunalverwaltungen zur Anwendung der Verdichtungsordnung zu veranlassen?

d) Ist der Beschluß des Landtags vom 23. 6. 1926 betreffend Anerkennung des angemessenen Preises restlos durchgeführt worden?“

Die projektierte Exportbank zur Förderung der Ausfuhr. Der Reichswirtschaftsminister hat sich im Haushaltsausschuß des Reichstages für den seit etwa einem halben Jahre erörterten Plan einer Exportbank eingesetzt. Diese geplante Bank soll nicht für die Finanzierung des laufenden kurzfristigen Exportgeschäftes dienen, sondern nur solche langfristigen, mehrjährigen Geschäfte, insbesondere Lieferungen an ausländische Regierungen finanzieren, für deren Kreditierung im Rahmen ihres normalen Geschäfts den bestehenden Banken sowohl wegen der Langfristigkeit als auch der Höhe der Objekte die Mittel fehlen. Im wesentlichen sollen diese Objekte — eine beschränkte Anzahl großer Einzelobjekte, die sonst aus Mangel an Kreditmitteln nicht getätigt worden wären — durch Heranziehung ausländischen Geldes finanziert werden.

Es ist naheliegend, daß auch die Übernahme großer im Ausland geplanter Bauobjekte durch deutsche Bauunternehmungen zu den Geschäften gehören, die in das Betätigungsbereich der Exportbank fallen würden. Wenn sich nun zwar das Projekt der Exportkreditbank noch im Stadium erster Erwägungen befindet, so ist diese Angelegenheit doch wichtig genug, um ihr von vornherein volle Aufmerksamkeit zu widmen.

Zwischenkredite für den Wohnungsbau. Die Gewährung von Zwischenkrediten für den Wohnungsbau wird insbesondere von der Deutschen Bau- und Bodenbank A.-G. in Berlin betrieben. Eine Entschließung des Wohnungs- und des Haushaltsausschusses des Reichstages will den Reichsarbeitsminister ermächtigen, zur verstärkten Gewährung von Zwischenkrediten 10 Mill. RM für die Kapitalerhöhung dieser Bank zu bewilligen. Ferner soll der Reichsarbeitsminister ermächtigt werden, die Bürgschaft für Zwischenkredite, welche die genannte Bank dem Kleinwohnungsbau im Jahre 1928 überläßt, bis zu 200 Mill. RM zu übernehmen. Der Zinssatz für die Bau-Zwischenkredite beträgt etwa 10% im Jahre.

Die Wohnverhältnisse in den deutschen Großstädten. Nach den jetzt vorliegenden endgültigen Ergebnissen der Reichswohnungszählung wurden in den 46 deutschen Großstädten 4,5 Millionen bewohnte Wohnungen festgestellt. Davon waren 4,2 Millionen oder 93% Altwohnungen und 320 000 oder 7% Neuwohnungen.

Von den Altwohnungen entfallen 52% auf Kleinwohnungen (1—3 Räume), 41% auf Mittelwohnungen (4—6 Räume) und 7% auf Großwohnungen (7 und mehr Räume).

Bei den Neubauwohnungen umfassen die Kleinwohnungen nur 35,5%, die Mittelwohnungen rücken aber mit 57,4% stark in den Vordergrund, die Großwohnungen bleiben in ihrem Anteil unverändert.

Für Alt- und Neuwohnungen insgesamt sind diese Zahlen 51%, 42% und 7%. Die Bevölkerung verteilt sich darauf in folgender Weise: Auf Kleinwohnungen entfallen 45%, auf Mittelwohnungen gleichfalls 45% und auf Großwohnungen 10% der Bevölkerung.

Auf je 100 Wohnungen kamen Haushaltungen oder Familien ohne eigene Wohnung:

in den Gemeinden mit		
5 000 bis unter 20 000	Einwohnern	6,3
20 000 „ „	50 000 „	7,8
50 000 „ „	100 000 „	9,1
100 000 und mehr	Einwohnern	10,3

Während in der Vorkriegszeit in etwa 2% aller Wohnungen zwei oder mehr Haushaltungen bzw. Familien in einer Wohnung zusammenwohnten, tritt dieser Fall jetzt mit rund 10% viel häufiger in Erscheinung.

Die Wirtschaftlichkeit des Stahlhauses. Nach neueren Untersuchungen (vgl. „Zement“ 1928, S. 276) ist die Wärmehaltung der Stahlhäuser sehr gering. Während es möglich ist, durch eine Luftschicht und eine dünne Tektondiele einen gewissen Wärmeschutz zu erreichen, ist die Wärmehaltung von der Wandstärke abhängig. Die dünnen Wände aus Wärmeschutzstoffen, gleichviel welcher Art, können infolge ihres geringen Raumgewichtes und ihrer kleinen Maße nur sehr wenig Wärme in sich aufspeichern. Sie erkalten daher sehr schnell, sobald die Heizung unterbrochen wird. Da die Entwicklung zum stoßweisen Heizen unter Anwendung hochwertiger flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe drängt, liegt in der mangelnden Wärmehaltung ein wirtschaftlich schwerwiegender Mangel, der die geringen Vorteile, die in der kürzeren Herstellungszeit des Stahlhauses liegen, weitaus überwiegt.

Zementtransport. Die Wagengestellung der Deutschen Reichsbahn für den Transport von Zement hat sich seit dem starken Abfall im Dezember 1927 im Januar 1928 wieder vergrößert. Während im Januar 1927 17 800 Wagen für den Zementtransport angefordert worden waren, betragen diese Zahlen im

Juni 1927	49 443
Juli 1927	50 199
August 1927	51 451
September 1927	49 736
Oktober 1927	47 794
November 1927	32 242
Dezember 1927	16 459
und im Januar 1928	20 053

Die Zahlen der Wagengestellung für Zement laufen den vom Zementbund gegebenen Zahlen für den Zementabsatz und damit auch der Bewegung des Baumarktes parallel.

Die Wagengestellung der Reichsbahn. Die Zahl der monatlich von der Reichsbahn zur Verfügung gestellten Güterwagen gibt einen Anhaltspunkt für die Beurteilung der deutschen Wirtschaftsentwicklung. Im Jahre 1913 wurden (auf dem jetzigen Reichsgebiet) 3392 Tausend Wagen im Durchschnitt jedes Monats gestellt. 1926 waren es 3312 Tausend und erst 1927 begann ein Anstieg, der weit über den Monatsdurchschnitt von 1913 hinausging.

Es wurden an Güterwagen im Monat gestellt:

1927	in Tausend Stück
Januar	3216
Februar	3245
März	3888
April	3489
Mai	3790
Juni	3709
Juli	3905
August	4059
September	4086
Oktober	4326
November	4156
Dezember	3811

Im Monatsdurchschnitt des Jahres wurden 3807 Tausend Wagen gestellt.

Hinausschiebung der Bindung einzelner Länder und Gemeinden an die nach dem Reichsbewertungsgesetz festgestellten Einheitswerte. Nach einem dem Reichstag zugegangenen Gesetzentwurf, dem der Reichsrat schon zugestimmt hat, brauchen die Länder und Gemeinden im Jahre 1928 die nach dem Reichsbewertungsgesetz festgestellten Einheitswerte für die Realsteuern noch nicht zugrunde zu legen. Da das Grundsteuerrahmengesetz und das Gewerbesteuerrahmengesetz

voraussichtlich erst am 1. April 1929 in Kraft treten kann, erscheint es zweckmäßig, die Bindung an die Einheitswerte nach dem Reichsbewertungsgesetz noch nicht in diesem Jahre wirksam werden zu lassen, da sonst binnen kurzer Frist eine zweimalige Umstellung der Landesgesetze erfolgen müßte.

Die Bestimmung ist erforderlich für die Bewertung der landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen und gärtnerischen Betriebe und Betriebsgrundstücke sowie der gewerblichen Betriebe. Für die städtischen Grundstücke und die gewerblichen Betriebsgrundstücke tritt die Bindung nach § 83 Abs. 1 RBewGes. erst auf Grund einer ausdrücklichen, vom Reichsfinanzminister mit Zustimmung des Reichsrats zu erlassenden Bestimmung ein. Eine derartige Bestimmung ist noch nicht ergangen.

Abzüge von Außenständen. Nach § 143 der Reichs-Abgabe-Ordnung müssen Kapitalforderungen mit dem Nennwert angesetzt werden, wenn nicht besondere Umstände einen geringeren Wert begründen.

Abgesetzt werden kann aber die nach Eingang der Außenstände zu entrichtende Umsatzsteuer. Außerdem kann ein Abzug gemäß § 143 Abs. 3 AO. gemacht werden, der dem Zinsverlust für die Dauer bis zur Zahlung der Schuld entspricht. Als angemessener Zinssatz ist ein Satz von mindestens 7% anzusehen. Unter Berücksichtigung des Risikos für die Beitreibbarkeit der Forderung kann zudem noch ein Abzug auf das Delkrederekonto vorgenommen werden.

Die Lage auf dem Baumarkt. Nach der Statistik des Deutschen Bauwerksbundes ist zwar die Arbeitslosigkeit im Baugewerbe im Januar 1928 in allen Bezirken etwas stärker zurückgegangen als in der gleichen Zeit des Vorjahres, doch wird in der Hauptsache nur an den aus dem letzten Baujahr herübergenommenen Neubauten gearbeitet. Der Rest aus dem Vorjahre ist höher als der aus 1926 nach 1927 übernommene; es müssen jetzt noch rund 100 000 Wohnungen fertiggestellt werden gegenüber 80 000 im vorigen Jahre. In Berlin waren sogar von 21 000 im Jahre 1927 in Angriff genommenen Wohnungen 17 000 Anfang Januar 1928 noch im Bau und 1300 noch nicht über die ersten Vorarbeiten hinaus.

Neue Bauvorhaben gelangen zur Zeit nur in geringem Ausmaße zur Ausführung, da die Finanzierungsgrundlage noch ungeklärt ist. Nur die Großindustrie, vornehmlich in Westdeutschland, tritt mit einigen größeren Vorhaben auf.

Rechtsprechung.

Beantragt der Versicherungsnehmer, die Feuerversicherung wegen Betriebseinstellung aufzuheben, so erlischt der Antrag, wenn er nicht binnen zwei Wochen vom Versicherer angenommen wird. Ein nach Ablauf dieser Frist eintretender Brandfall ist dann noch durch die Versicherung gedeckt. (Entscheidung des Reichsgerichts, VI. Zivilsenat, vom 24. Juni 1927 — VI 121/27.)

J. war bei der Versicherungsgesellschaft L. für die Zeit vom 19. Januar 1924 bis 19. Januar 1929 gegen Feuersgefahr versichert. Die Jahresprämie, 8 vom Tausend war bis 19. Januar 1926 gezahlt. Mit Brief vom 19. Juli 1925 an die Versicherungsgesellschaft beantragte J., die Versicherung wegen Einstellung des Betriebs der Flachsaufbereitungsanstalt ab 15. Juli 1925 aufzuheben. Mit Postkarte vom 29. Juli 1925 teilte J. der Versicherungsgesellschaft auf deren Anfrage vom 28. Juli 1925 mit, auf dem versicherten Grundstück werde nur noch Gastwirtschaft betrieben. Die Versicherungsgesellschaft sandte ihrem Agenten S. eine vom 10. August 1925 datierte Abrechnung über Gutbringung eines Teils der Prämie, sie will ferner am 31. Juli 1925 einen Nachtragsschein mit Ermäßigung der Prämie vom 19. Juli 1925 ab ausgestellt haben. J. hat diesen Nachtragsschein erst am 22. September 1925 erhalten, nach dem Brande vom 22. August 1925. Er verlangt von der Versicherungsgesellschaft Ersatz des Brandschadens an Gebäuden, Fahrnis und Maschinen. Die Versicherungsgesellschaft lehnt die Ersatzpflicht unter Berufung auf die Aufhebung des Versicherungsvertrages durch J. ab.

Das Reichsgericht hält die Ersatzpflicht der Versicherungsgesellschaft für gerechtfertigt. Bei der Feuerversicherung erlischt ein dem Versicherer gemachter Antrag auf Schließung, Verlängerung oder Änderung des Vertrages, wenn er nicht binnen zwei Wochen angenommen wird. Diese Bestimmung in § 81 Vers.vertr.ges. bezweckt, dem Versicherungsnehmer, falls der Versicherer binnen zwei Wochen nicht antwortet, eine anderweite Versicherung zu ermöglichen und die Gefahr einer doppelten Prämienzahlung zu vermeiden. Nach dem Gesetz fallen hierunter auch Anträge auf Änderung eines laufenden Versicherungsvertrages, nicht nur eines bevorstehenden. Im vorliegenden Fall lief die am 19. Juli 1925 durch das Schreiben des J. in Lauf gesetzte Frist am 2. August 1925 ab. Der Wille der Versicherungsgesellschaft, den Antrag des J. auf Aufhebung der Versicherung anzunehmen, ist aber erst durch die Übersendung der Abrechnung an den Agenten S. am 13. August 1925 in die Erscheinung getreten, also verspätet, wobei außer Betracht bleiben kann, daß J. von der Abrechnung zunächst nichts erfahren hat. Die Versicherungsgesellschaft ist daher an die Versicherung gebunden und muß den Brandschaden ersetzen.

Der Ausschluß der Aufwertung von Bankguthaben erstreckt sich auf alle aus dem Betriebe des Handelsgewerbes der Banken sich ergebenden Guthaben. (Entscheidung des Reichsgerichts, V. Zivilsenat, vom 17. Dez. 1927 — V 236/27.)

Die Versicherungsgesellschaft R. verlangt von der Bank M. die Aufwertung eines Darlehens von PM. 180 000. Der wichtigste Teil des Geschäftsbetriebes der Bank M. bestand darin, daß sie Gelder, welche sie sich zum Teil durch Aufnahme von Hypotheken auf Grundstücke verschaffte, an Bauunternehmer weiterlich. Die Bank M. lehnt das Aufwertungsverlangen unter Berufung auf § 66 Aufw.ges. ab, welcher die Aufwertung von Anspruch aus an Banken gegebene Darlehn ausschließt.

Das Reichsgericht hat das Aufwertungsbegehren der Versicherungsgesellschaft M. abgelehnt. Das Darlehn war aufgenommen, um Bauunternehmern Kredite zu gewähren. Es handelt sich also um ein Guthaben, das sich aus dem Betriebe des Handelsgewerbes der Bank M. ergibt. Gleichgültig ist hierbei, daß das Darlehn durch Hypothek gesichert ist oder daß die Hingabe des Darlehens für den Geldgeber eine Vermögensanlage bedeutet. Absicht des Gesetzes ist es, Verpflichtungen der Kreditbanken aus der Anschaffung des von ihnen demnächst wieder ausleihenden Geldes im weitesten Umfang von der Aufwertung auszunehmen.

Dieser Bankschutz greift jedoch nicht Platz, wenn es sich um Geschäfte außerhalb des Betriebes des Handelsgewerbes der Bank handelt, wenn der Bankier etwa zur Deckung der Kosten eines Wohnhausbaues oder eines Grundstückskaufs Geld aufnimmt.

Selbst bei geteilter Fälligkeit des Provisionsanspruchs des Maklers, (acht Tage nach Abschluß, acht Tage nach Baubeginn), entsteht der Provisionsanspruch selbst schon mit dem Abschluß des vermittelten Vertrages. Der Makler kann von seinem Auftraggeber auch bei Tätigkeit für die Gegenpartei Provision fordern, wenn der Auftraggeber dies gewußt hat. (Entscheidung des Kammergerichts vom 29. Okt. 1927 — 24 U 2975/27.)

Bei Beauftragung eines Maklers mit der Vermittlung eines Grundstückskaufs war ausgemacht, daß ein Drittel der Provision acht Tage nach der notariellen Verbriefung des Kaufs, die restlichen zwei Drittel innerhalb acht Tage nach Baubeginn zahlbar sein sollten. Diese Vereinbarung ist nicht so auszulegen, daß der Provisionsanspruch des Maklers erst bei Ausführung des Vertrages zur Entstehung kommt. Vielmehr hat der Makler die Provision bereits durch den Abschluß des von ihm vermittelten Kaufs verdient, nur die Fälligkeit der Provision wird auf die vereinbarten Zeitpunkte, (acht Tage nach Vertragsschluß, acht Tage nach Baubeginn), hinausgeschoben. Wird der vermittelte Vertrag nicht ausgeführt, so kann der Makler die Auszahlung der Provision an dem Tage fordern, an dem der Vertrag im ordnungsmäßigen Lauf der Dinge zur Ausführung gelangt wäre.

Hat der Auftraggeber bei Erteilung des Provisionsversprechens gewußt, daß dem Makler auch von der Gegenseite eine Provision zugesagt ist, so hat er damit rechnen müssen, daß der Makler auch für die Gegenpartei tätig wird, und kann nicht unter Berufung hierauf die Zahlung der von ihm dem Makler zugesagten Provision ablehnen.

Ob ein Verhältnis zwischen Geld- und Goldwert von 100 zu 42 ein die Aufwertung rechtfertigendes unbilliges Mißverhältnis ist, ist nach den Umständen des Falles zu beurteilen. (Entscheidung des Reichsgerichts, VI. Zivilsenat, vom 10. Nov. 1927 — VI. 72/27.)

Nach der feststehenden Rechtsprechung des Reichsgerichts genügt nicht eine erhebliche Geldverschlechterung, um das Aufwertungsverlangen zu rechtfertigen. Es muß vielmehr das zwischen Geld- und Sachleistung zur Zeit des Vertragsschlusses bestehende Verhältnis bis zum Zahlungstage zu einem unbilligen Mißverhältnis geworden sein.

Wenn dies der Fall ist, läßt sich nicht nach einer allgemeinen Regel beurteilen, ist vielmehr Tatfrage. Im Urteil vom 3. Mai 1926, (V 465/26), hat das Reichsgericht es gebilligt, daß bei einem Grundstückskauf die Entwertung auf etwa ein Drittel nicht für ausreichend erachtet wurde, um eine Aufwertung des Kaufpreises zu rechtfertigen, zumal auf dem Grundstücksmarkt das Geld vielfach eine wesentlich höhere Kaufkraft bewahrt habe, als auf andern Marktgebieten. Ähnlich wurde bei einer Vorkriegsschuld für den Kauf eines Warenlagers die Aufwertung einer am 1. Juli 1919 geleisteten Teilzahlung nicht für gerechtfertigt erachtet, weil die Kaufkraft der Papiermark nach der Teuerungszahl damals erst auf etwas weniger als ein Drittel des Friedenswerts gesunken war. (Urteil vom 26. Januar 1927. (I 140/26.) Allerdings hat das Reichsgericht in andern Fällen je nach den Umständen auch bei geringerer Geldentwertung einen Aufwertungsanspruch zugelassen.

In dem hier zur Entscheidung stehenden Fall betrug der Wert der an den Gläubiger geleisteten Papiermarkzahlungen mehr als 42% des Goldwerts des vereinbarten Kaufpreises zur Zeit des Vertragsschlusses. Das Reichsgericht hält das Aufwertungsverlangen des Gläubigers nicht ohne weiteres für ungerechtfertigt. Es hat vielmehr die Vorinstanz angewiesen, unter Heranziehung anderer Maßstäbe, als der Tabelle zum Aufw.ges. und unter Berücksichtigung der besondern Umstände des Falles zu prüfen, ob sich das Wertverhältnis zwischen Geld- und Sachleistung vom Vertragsschluß bis zum Zahlungstage in ein unbilliges Mißverhältnis verkehrt habe.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft I vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 3 vom 19. Januar 1928.

- Kl. 4 c, Gr. 27. B 128 850. Alfred C. Becker, Berlin-Charlottenburg, Grolmanstr. 4/5. Sicherheitsvorrichtung für Druckleitungen, insbes. für Gasdruckleitungen. 18. XII. 26.
- Kl. 20 a, Gr. 12. G 69 037. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Mehrteilige Reparaturschelle für Trageile von Drahtseilbahnen. 24. XII. 26.
- Kl. 20 h, Gr. 5. L 66 787. Fa. Richard Lüders, Görlitz, Bismarckstraße 11. Gleissperre. 18. IX. 26.
- Kl. 20 i, Gr. 34. M 93 111. Jules Joseph Henri Morel-Révol, Paris; Vertr.: Dipl.-Ing. K. Ranfft, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Zugsicherungseinrichtung; Zus. z. Pat. 403 384. 27. I. 26. Schweiz 27. I. 25 u. 6. I. 26.
- Kl. 42 a, Gr. 15. Sch 82 554. Karl Schmieder, Dresden, Coschützer Str. 11. Einstellbares Kurvenlineal. 30. IV. 27.
- Kl. 80 a, Gr. 51. B 113 938. Dipl.-Ing. Hans Bayer, München, Hiltensberger Str. 42. Verfahren zur Herstellung von Teilstücken für zusammensetzbare Eisenbetonmaste. 3. V. 24.
- Kl. 80 b, Gr. 1. M 90 230. Dr. Ernst Murmann, Freudenthal i. Schl.; Vertr.: Dr. Hermann Barschall, Pat.-Anw., Berlin W 8. Verfahren zum Trockenlegen feuchter Mauern. 20. VI. 25. Tschechoslowakische Republik 9. IX. 24.
- Kl. 80 b, Gr. 4. K 91 131. Dr.-Ing. Alfred Krieger, Freital-Dresden, Unt. Dresdener Straße 35. Herstellung von Steinholz. 29. IX. 24.
- Kl. 80 b, Gr. 8. K 100 807. Dr. Carl Krüger, Mehlem a. Rh. Verfahren zur Herstellung von Formsteinen aus Feinmüll. 17. IX. 26.
- Kl. 81 e, Gr. 126. M 93 763. Maschinenfabrik Buckau Akt.-Ges. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Absetzer. 19. III. 26.
- Kl. 81 e, Gr. 136. H 110 010. August Hermes, Leipzig, Delitzscher Str. 7 F. Regulierverschluß mit einem dem Ausflußquerschnitt des Schüttgutbunkers zugekehrten Mantel. 5. II. 27.
- Kl. 85 d, Gr. 1. V 20 952. Vereinigte Brunnenbau- und Tiefbohr-Gesellschaft A. Joanni & R. Kusterer, Augsburg, Ulmer Str. 32. Unterhalb des Brunnenschachtes liegender Mantelkiesfilter für Tiefbrunnen mit einem unter dem Grundwasserstand im Schacht eingebauten Pumpwerk. 2. II. 26.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 3 vom 19. Januar 1928.

- Kl. 4 c, Gr. 35. 455 693. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg. Selbstspannender Abdichtungsring zwischen zwei mit dem Kolbendeckel starr verbundenen Winkelringen für Trockengasbehälter. 12. VIII. 26. H 107 616.

- Kl. 19 a, Gr. 28. 455 629. Gustav Knaul, Bernburg a. d. S., u. Erich Knaul, Grube Victoria III, Post Grube Marga, N.-L. Auslegergleisrückmaschine für Kippgleise. 7. VII. 23. K 86 477.
- Kl. 20 a, Gr. 11. 455 569. Dr. Rudolf Wagner, Hamburg, Bismarckstraße 105. Führung von Fahrkörpern für Schwebebahnen mit steilem Oberbau. 10. III. 25. W 68 785.
- Kl. 35 b, Gr. 1. 455 495. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg Akt.-Ges., Nürnberg. Verladeanlage. 19. II. 24. M 93 911.
- Kl. 35 b, Gr. 1. 455 652. Maschinenbau Akt.-Ges. vorm. Beck & Henkel, Kassel. Windschutzbremse für Krananlagen. 12. VI. 26. M 94 908.
- Kl. 35 b, Gr. 3. 455 496. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg Akt.-Ges., Nürnberg. Wippkran mit wagerechtem Lastweg. 22. II. 27. M 98 427.
- Kl. 37 a, Gr. 2. 455 550. Dr.-Ing. Hugo Buch, Braunschweig, Kleine Campestr. 6 a. Eisenbetondecke. 7. I. 27. B 129 104.
- Kl. 37 b, Gr. 5. 455 572. Hugo Bodemann, Erfurt, Epinaystr. 27. U-förmige, in Betonkörper einzubettende Ankerschiene. 1. I. 25. B 117 402.
- Kl. 42 a, Gr. 14. 455 499. Ludwig Gressani, Zürich, Schweiz; Vertr.: W. J. E. Koch, Pat.-Anw., u. Dipl.-Ing. F. W. Clodius, Hamburg. Zeichengerät zum Ziehen von Kurven. 26. IV. 27. G 70 112. Schweiz 6. IV. 27.
- Kl. 42 c, Gr. 23. 455 654. Siemens & Halske, Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Meßvorrichtung für Tiefbrunnen. 9. IX. 25. S 71 445.
- Kl. 42 c, Gr. 23. 455 655. Otto Wagner, Berlin-Lankwitz, Bruchwitzstraße 10. Schwimmerströmungsmesser. 30. XII. 26. W 74 665.
- Kl. 80 a, Gr. 48. 455 566. Friedrich Schlagintweit, Karlsruhe, Herzstr. 2. Formvorrichtung zur Herstellung von Eisenbetonträgern. 11. IX. 26. Sch 80 102.
- Kl. 80 b, Gr. 13. 455 516. Wilhelm Reiner, Berlin-Tempelhof, Schönburgstr. 8. Verfahren zur Herstellung von bituminösen Deckschichten auf beliebigen Oberflächen; Zus. z. Pat. 367 476. 9. VII. 25. R 64 798.
- Kl. 80 b, Gr. 16. 455 517. Alte Bron, Amsterdam; Vertr.: M. Abrahamson, Pat.-Anw., Berlin SW 47. Verfahren zur Herstellung von Betonwandplatten. 7. VII. 25. B 120 676. Holland 20. I. 25.
- Kl. 81 e, Gr. 47. 455 793. Willy Stein, Wiesbaden, Kleiststr. 21. Schwenkbare, knieförmige Verteilungsrinne für Gußbeton oder ähnliche Arbeiten. 6. V. 24. St 37 959.
- Kl. 81 e, Gr. 127. 455 795. ATG Allgemeine Transportanlagen-Ges. m. b. H., Leipzig W 32. Abraumförderbrücke mit in den Brückenträger eingehängter Gewinnungseinrichtung. 26. VI. 27. A 51 295.
- Kl. 84 a, Gr. 3. 455 676. Maschinenfabrik Eßlingen, Eßlingen. Drehbares Schütz mit mechanischem Antrieb. 7. XI. 25. M 91 968.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Neue Industriebauten des Siemenskonzerns. Fabrik- und Verwaltungsgebäude-Wohlfahrtsanlagen von Hans Hertlein. Mit einer Einleitung von Hermann Schmitz. Berlin 1927. Verlag Ernst Wasmuth A.-G. Preis: geb. RM 15.—.

In der Hauptsache enthält das Buch eine große Anzahl von Abbildungen der vom Baudirektor des Siemenskonzerns Hans Hertlein aufgeführten Fabrik-, Verwaltungs- und Wohnhausbauten. Auf wenigen Seiten werden den Abbildungen die für den Leser erforderlichen Erklärungen in kürzester Form zuteil. Eine Würdigung der Gesamtarbeit Hertleins, der akademischen Lösung der reizvollen Lebensaufgabe, leitet zu den Abbildungen über und gibt eine durchaus ausreichende Ergänzung der genannten kurzen Beschreibungen. Die Bauten hinterlassen in ihrer Gesamtheit einen tiefen Eindruck von der schnellen Entwicklung dieses Weltunternehmens, zeugen von dem Können eines Industriearchitekten, zum mindesten auch von dem ständigen Zusammenwirken des Bauingenieurs mit dem Architekten. Dr.-Ing. G. Ehnert.

Mechanische Schwingungen und ihre Messung. Von Dr.-Ing. J. Geiger. Verlag von Julius Springer, Berlin 1927. Preis RM 24.—

In einem Zeitalter, in dem der größte Teil physikalischer Erscheinungen auf Schwingungen zurückgeführt wird, pflegt der Ingenieur noch immer wichtige Vorgänge stationär und Festigkeitsuntersuchungen rein statisch zu betrachten. Indessen beginnt in der Gegenwart die Dynamik als Teil der Mechanik für den Bauingenieur ebenfalls an Bedeutung zu gewinnen. Sie tritt ihm ähnlich, wie dem Maschineningenieur, als das große Gebiet der kleinen Schwingungen

entgegen, dessen mathematische Behandlung für zahlreiche Probleme abgeschlossen ist und sich bei den Arbeiten des Physikers fruchtbar auswirkt. Leider verhindert der ausgesprochen mathematische Charakter der Literatur, daß sich diese Ergebnisse in der breiten technischen Öffentlichkeit durchsetzen. Bisher stand für technische Bedürfnisse im wesentlichen nur das gute Werk von W. Hort zur Verfügung, das allerdings hauptsächlich elektrische Schwingungen behandelt. Ihm tritt nun das vorliegende Werk zur Seite, das den Schwingungsvorgängen der Mechanik und damit im wesentlichen Problemen des Maschineningenieurs gewidmet ist. Der Verfasser beschränkt sich im Gegensatz zu ähnlichen Veröffentlichungen auf Anwendungen der Theorie der Schwingungen des materiellen Punktes, die zunächst für die verschiedenen Möglichkeiten von erregenden Kräften abgeleitet wird. Der Verfasser sucht also seine Aufgabe nicht in der strengen mathematischen Behandlung der Probleme, sondern ist vielmehr bemüht, die zahlreichen verwickelten Schwingungsvorgänge der Praxis, oft vielleicht in elementarer Form, aber doch immer so zu untersuchen, daß die dynamischen Zusammenhänge angenähert verfolgt werden und die Schwingungsvorgänge damit erforderlichenfalls beherrscht werden können. Unter den Anwendungen bieten die Berechnung der Biegeeigenfrequenzen von Dampfturbinenfundamenten und die Berechnung der Eigenfrequenzen eines federnd unterstützten starren Körpers als Bild eines Fahrzeuges für den Bauingenieur besonderes Interesse. Dasselbe gilt von dem Abschnitt über die Einwirkung von Stößen auf statische Systeme. Der Verfasser behandelt darauf die physikalischen Ursachen des Schwingungsvorgangs in Gestalt der Kräfte, je nachdem sie als

dämpfende oder erregende Kräfte auftreten. In diesem Zusammenhange ist Gelegenheit gegeben, auf die Schwingungsfestigkeit und Dämpfungsfähigkeit von Werkstoffen einzugehen und deren Messung zu beschreiben, die gegenwärtig bei der Beurteilung der Festigkeitseigenschaften im Mittelpunkt des Interesses steht. Die Untersuchung der erregenden Kräfte führt zur Behandlung des Massenausgleichs von Maschinen und zur harmonischen Analyse der Kraft-Zeit-Kurve.

Der zweite Teil des Werks ist der Beobachtung der Schwingungen, der ausführlichen Beschreibung der hierfür erdachten Geräte und deren Untersuchung gewidmet. Hierbei zieht der Verfasser alle die Apparate in den Kreis seiner Betrachtungen, die gegenwärtig für die Aufzeichnung von Maschinen- und Brückenschwingungen verwendet werden. Er schließt seine Arbeit mit einem Abschnitt über die praktische Untersuchung von Schwingungen und hat hierbei Gelegenheit, seine umfangreichen Erfahrungen über die Durchführung von Schwingungsmessungen, ihre Beobachtung und vor allem über geeignete Mittel zur Abhilfe darzulegen. Mit diesem umfangreichen Stoff übergibt der Verfasser der Öffentlichkeit ein Werk, das allseitig in der Praxis begrüßt werden wird, das über manche Schwingungserscheinungen im Betrieb von Kraftmaschinen Aufklärung bieten kann und zweifellos eine Lücke in der Literatur ausfüllt. Wertvoll ist namentlich die unmittelbare Beziehung zwischen Praxis und Theorie, deren Umfang auf einfache, auch dem vielbeschäftigten Ingenieur leicht zugängliche Betrachtungen beschränkt bleibt. Das Werk verdient auch unter Bauingenieuren einen großen Leserkreis.
Beyer.

Der Talsperrenbau. Von Regierungs- und Baurat a. D. P. Ziegler, Clausthal. III. neubearbeitete Auflage, Band 2, C. Die Berechnung massiver Talsperren. 302 Seiten mit 406 Textabbildungen. Berlin 1927, Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn. Geh. RM 29,40, in Leinen geb. RM 32,—.

Bei Behandlung der massiven Sperrmauern folgt Verfasser dem bereits im I. Bande, der hauptsächlich den Sperrmauern aus Erde und losem Steinmaterial gewidmet ist, eingeschlagenen Wege: an Hand zahlreicher Beispiele zerstörter Sperrmauern zu den verschiedenen, gebräuchlichen Berechnungsgrundlagen kritisch Stellung zu nehmen und die in jedem einzelnen Falle gesammelten Erfahrungen für die Berechnung auszuwerten.

Eine Fülle von Material hat der Verfasser mit großem Fleiß zusammengetragen, gesichtet und bearbeitet; der Inhalt des Buches hat entsprechend die unter Beobachtung der bezeichneten Besprechung charakteristischer Zerstörungsbeispiele einzig mögliche Einteilung nach den verschiedenen Systemen massiver Sperrmauern erhalten.

Zunächst behandelt Verfasser die allgemeinen Berechnungsgrundlagen, gibt einen kurzen Überblick über das Material als „Objekt“ der Berechnung und leitet in der Aufzählung der einzelnen Wege zur Untersuchung der Standfestigkeitsbedingungen für die Schwerkraftmauer, die Gewölbesperre und die aufgelöste Mauer zur eigentlichen Berechnung dieser drei Systeme über. In diesem Zusammenhange nehmen die Ausführungen über die Beurteilung und Behandlung des Trapezgesetzes und daran anschließend der Gründungsfläche einen besonderen breiten Raum ein. Es würde zu weit führen, auf verschiedene Unterschiede zwischen den Anschauungen namhafter Fachleute auf dem Gebiete des Talsperrenbaues und den vom Verfasser vertretenen im Rahmen einer Buchbesprechung näher einzugehen. Jedenfalls wird auch der Praktiker nicht allem bedingungslos zustimmen. Dieser Umstand schmälert nicht die Verdienste, die sich der Verfasser allein durch die Sammlung des außerordentlich vielseitigen Erfahrungsmaterials erworben hat. Wenn z. B. in dem Kapitel über die Berechnung von Schwerkraftmauern unter anderem zur Begründung dafür, daß ein Entwässerungsnetz in der Gründungssohle ein wenig aussichtsreiches Unternehmen sei, gesagt wird, daß man mit einem Entwässerungsnetz schon beim Beginn des Baues in der Gründungssohle Hohlräume schafft, die von dem unter hohem Druck stehenden Stauwasser gefüllt werden, so muß dem statt dessen empfohlenen Vergießen von Sickeradern unseres Erachtens mit denselben Gründen widersprochen werden, mit denen der Verfasser allgemein ein Entwässerungsnetz verurteilt. Es ist zweifellos beruhigender, das Sickerwasser in einer Leitung abzufangen, in der es dem Gesetz des kleinsten Widerstandes folgend ungehemmt abfließt. Einem Ausspülen des die Leitung umgebenden Mörtels kann durch ein geeignetes Mischungsverhältnis vorgebeugt werden. Wer aber steht dafür, daß eine ausgegossene und dann unter Druck stehende Sickerader sich nicht neue, unliebsame Wege sucht, die nie zu kontrollieren sind! Ferner kann der Behauptung, daß von Wasserdrücken, welche in statischer Beziehung irgendwelche Bedeutung besitzen, nicht die Rede sein könne, auch nicht in jedem Falle gefolgt werden. Die Vernachlässigung des Auftriebes bei der Spannungsermittlung wird keine verantwortungsvolle Bauleitung anerkennen. Dabei ist weniger an die Durchdringung des Mauerkörpers, als an die der Gründungsfuge und des Untergrundes als der wichtigsten, unzugänglichsten und gefährdetsten Stellen einer Talsperre gedacht.

Das folgende Kapitel enthält eine ausführliche Übersicht über die Gewölbesperre, die Behandlung des Querschnittes im Vergleich zum Stützmauerquerschnitt und der in den Gewölbesperren auftretenden Ringspannungen, der Beziehungen zwischen Stützmauer- und Ringpressungen, ferner die Berechnung der Verteilung von Gewölbe- und Stützmauerwiderstand auf Grund der elastischen Form-

änderungen, wobei zu den Methoden von Lieckfeldt und Bachmann Stellung genommen wird. Auch hier sind dem Text Beispiele ausgeführter Gewölbebauern beigegeben.

Nach kurzem Hinweis auf Ausführungen eiserner Talsperren, im besonderen auf die amerikanische Hauserlake-Sperre finden die aufgelösten oder Pfeiler-Sperren ausführliche Behandlung. Verfasser zeigt an Hand zahlreicher Ausführungsbeispiele die Entwicklung dieses Sperrmauersystems, bespricht auch hier einige eingestürzte Sperrmauern, und geht dann auf die Ermittlung der Abmessungen der aufgelösten Sperren ein.

Den Schluß bildet die Beschreibung und Berechnung der Vöhrenbachtalsperre als erster deutscher aufgelöster Sperrmauer.

Das vorliegende Buch bietet viele wertvolle Anregungen und gibt besonders mit Rücksicht auf die Beschreibung einer großen Anzahl ausgeführter Sperrmauern für die Praxis manchen Anhalt. Es darf besonders dem Ingenieur der Praxis empfohlen werden, der mit erfahrenerem Blick das für ihn Wissenswerte und nach seiner Erkenntnis Richtige dem Buche entnimmt, der auch unbeeinflusst bleibt von den leider auch in diesem Bande enthaltenen persönlichen Angriffen.
Dr. Ehnert.

Die geographische Verbreitung der Wasserkräfte in Mitteleuropa. Von A. Lichtenhauer. (Mitt. Geogr. Ges. Würzburg, 2. Jahrg.) Univ.-Verlagsbuchhandlung Kabitsch u. Monich. Würzburg 1926.

Dieser Arbeit bin ich mit großer Sympathie gegenübergetreten, denn es wäre in der Tat recht nützlich, einen Überblick zu erhalten, wie ihn der Titel verheißt. Aber es darf nicht verhehlt werden, daß die Abhandlung eine Enttäuschung bereitet. Der Verfasser hat sich ihrer Abfassung offenbar nicht mit der wünschenswerten Ruhe widmen können, so daß sie mit zahlreichen Mißlichkeiten belastet ist, die ich gerne entschuldigend nur als Flüchtigkeiten bezeichnen will, die aber leider doch tatsächliche Unrichtigkeiten sind. So will Verf. bei Erwähnung der Wasserführung der Flüsse von Hügel- und Flachland von kühler Jahreszeit reden, hat aber feuchter geschrieben; so verlegt er die Porjusfälle nach Norwegen; so kommt bei Besprechung der Weser der Satz zustande: „hier sind im Lennegebiet außer diesem Fluß selbst besonders Innerste und Oker zu nennen.“ Die Erwähnung der Oker zeigt, daß die Lenne nicht nur eine verdrückte Leine ist. Solche Beispiele lassen sich leider noch mehr aufzählen. Sehr bedauerlich ist, daß offenbar keine Korrektur gelesen ist, denn so konnte geschehen, daß am Schluß der Seite 20 Zeilen ausgefallen sind, die eine für die Beurteilung der Arbeit erhebliche Definition erhalten haben. Denn der Verfasser baut seine vergleichende kartographische Darstellung auf den Begriff der Kraftdichte (PS/qkm) auf; und wir wissen nun nicht genau, wie, d. h. von welchen Einzelflächen ausgehend, er zu den Zahlen gelangt ist, die seiner Karte zugrunde liegen. Leider fehlt auch eine Tabelle über diese fundamentalen Ergebnisse, die zur Vermeidung hoher Satzkosten, sehr wohl in einem Umdruckverfahren gegeben hätte werden können. (In dem großen zweibändigen Werk Pardé's über die Rhone ist von den überaus zahlreichen Tabellen nicht eine einzige vom Setzer hergestellt.)

Die Karten geben das Bild, das man im allgemeinen erwartet; Einzelheiten der Linienführung und Flächengliederung lassen sich, wie gesagt, nicht prüfen. Aber man muß sich fragen, ob der Verfasser, der die ausgezeichneten Bayerischen amtlichen Werke kennt, gerade diesen Weg wählen mußte. Wir sind mit „Mittelwerten“ sehr reichlich belastet, und können in Hydrographie und Wasserwirtschaft mit ihnen doch so wenig anfangen, wo wir immer nur Realitäten brauchen. Eine vergleichende Darstellung, wie sie dem Verf. vorschwebte, ist freilich wünschenswert und zu erstreben. Aber sie muß sich aufbauen nicht auf letzten Endes doch etwas harmloser Reinerie, sondern auf der Betrachtung der, wie ich gezeigt habe, sehr genau und eindeutig definierbaren wasserwirtschaftlichen Landschaft. Damit wird einerseits die geographische Bedingtheit der Erscheinungen klar herausgestellt, und andererseits dem wirtschaftlichen Interesse und seinen Forderungen genügt.
Gravelius.

Die Geologie im Ingenieur-Baufach. Von W. Kranz. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart, 1927. Preis geheftet RM 31,50, geb. RM 34,—.

Der in Fachkreisen durch zahlreiche Arbeiten der reinen und besonders der angewandten Geologie bestens bekannte württembergische Landesgeologe und frühere Militärgeologe Kranz hat in diesem Werke seine reichen Erfahrungen auf dem Gebiete der Ingenieurgeologie niedergelegt.

In dem vorliegenden Bande — das Werk soll später in einem zweiten Bande Fortsetzung finden — werden nach einem einleitenden Abschnitt über die Entwicklung der Kriegsgeologie und ihre Bedeutung für die angewandte Geologie in ihrer Allgemeinheit die Erfahrungen wiedergegeben, die der Verf. über die Verwendung verschiedenster Rohmaterialien zu Beton anstellen konnte. Dem Arbeitsgebiet des Verf. entsprechend stammen die zu den Betondruckproben verwendeten Rohmaterialien aus Südwestdeutschland und den Kriegsschauplätzen im benachbarten Frankreich.

In 23 Tabellen sind die angestellten Versuche und ihre Ergebnisse zusammengefaßt, dabei immer unter gleichzeitiger Angabe der petrographischen Eigenschaften des verwendeten Gesteinsmaterials.

Abschnitt C behandelt hydrogeologische Fragen, nämlich Grundwasser und Quellen, Bodenfiltration, Lage und Schutz von Wasserfassungen, Verstaatlichung der Wasserversorgung, des Grundwassers und der Quellen, mit anschließenden Beispielen aus der Praxis.

Es folgt ein für den Bauingenieur besonders wichtiger Abschnitt D: Geologie und Baugrunduntersuchung, mit ausführlichen Tabellen über die zulässige Belastung des Baugrundes, über natürliche Böschungswinkel und Böschungsverhältnisse der Gesteine.

Insbesondere wird die Baugrunduntersuchung bei Anlage von Brücken, Staudämmen, Talsperren, militärischen Überflutungen eingehend besprochen.

Die zahlreichen Beispiele aus der ingenieurgeologischen Tätigkeit des Verfassers sowie die sorgfältige bis 1926 einschließlich reichende Angabe der weit verstreuten Fachliteratur machen das Buch besonders wertvoll. Sein Studium wird sowohl Bauingenieuren wie Geologen viel Anregung und Nutzen bringen. E. Rimann.

Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. Jahrbuch des Vereins Deutscher Ingenieure, herausgegeben von Conrad Matschoß. Berlin 1927. 17. Bd. mit 357 Textabb. und 14 Bildnissen. VDI-Verlag GmbH. Preis RM. 16.—, für Mitglieder des VDI RM. 14.40.

Im Äußeren erscheint Bd. 17 in anderer Form als seine Vorgänger, der „Normung“ und der durch sie bedingten günstigeren Preisgestaltung des Werkes Rechnung tragend. Wie alle bisher auf diesem Gebiete erschienenen Veröffentlichungen wird auch der vorliegende 17. Band von allen Freunden der Geschichte der Technik mit besonderer Anerkennung und warmem Dank an den Herausgeber, Prof. Dr. C. Matschoß entgegengenommen werden; bringt er doch wiederum eine so große Fülle hochinteressanten Stoffes aus der geschichtlichen Entwicklung von Industrie und Technik, daß ein jeder deutsche Ingenieur vielgestaltige Anregungen dem neuen Bande entnehmen und immermehr „besitzen lernt, was er von den Vätern ererbt hat“. Immer wieder drängt sich einem jeden beim Durchblättern der vorliegenden geschichtlichen Forschungen im Gebiete der Technik der Gedanke auf, warum heute noch nicht allgemein an den Technischen Hochschulen Lehrstühle errichtet oder zum mindestens Lehraufträge erteilt werden, um dem Werdegang des baulichen und konstruktiven Schaffens in allen seinen vielen Teilen die ihm gebührende Stellung auf den höchsten technischen Bildungsanstalten einzuräumen. Hierbei handelt es sich nicht nur um das allmähliche oder durch den besonderen Genius bedingte sprunghafte geschichtliche Werden, nicht nur um die Anbahnung und Entwicklung neuer Gedanken und auf ihnen aufbauender Fortschritte, sondern auch um die ganz persönliche Beeinflussung der akademischen Jugend durch die glänzenden Vorbilder, durch eine vielgestaltige verantwortungsvolle und zielbewußte Lebensarbeit und Energiezusammenfassung aller der Großen im Reiche von Industrie und Technik, welche die Vorbedingungen des heutigen Gemeinschaftslebens geschaffen haben. Betrachtet man auch unter diesem Gesichtswinkel den vorliegenden 17. Band, so wird man erkennen, daß auch er wieder in diesem vorbildlichen Sinne zu den heutigen Ingenieuren spricht, daß neben bedeutsamen kultur- und technisch geschichtlichen Erörterungen und Forschungsergebnissen die Persönlichkeit in die erste Linie tritt.

Möge auch der neue Band bei den Freunden und Jungern der Geschichte der Technik den wohlverdienten Beifall finden, vor allem aber auch neue Freunde diesem bisher nur wenig beachteten, aber um so dankenswerter zu beflügeln den Forschungsgebiete zuführen und hierdurch den Nachwuchs erziehen helfen, der in hoffentlich nicht allzulanger Zeit auf unseren technischen Hochschulen die Geschichte der Hauptgebiete der Technik lehren kann. Hierbei werden ihnen die von Conrad Matschoß herausgegebenen geschichtlichen Beiträge eine hochwertvolle Fundgrube bieten und bedeutsame Anregungen vermitteln. M. Foerster.

Siedelungskunde des Deutschen Volkes und ihre Beziehung zu Menschen und Landschaft. Von Robert Mielke. J. F. Lehmann's Verlag, München 1927.

Das Deutsche Siedelungswesen ist schon in zahlreichen, zum Teil ausgezeichneten Veröffentlichungen behandelt worden, bisher aber im wesentlichen immer vom baugeschichtlichen oder bautechnischen Standpunkte aus und wohl noch nie im engeren Zusammenhange mit Untersuchungen über die Eigenart der verschiedenen deutschen Volksstämme, ihres häuslichen und gemeindlichen Lebens und über die besonderen geographischen Verhältnisse, die doch auf Siedlungsart und Siedlungsform in ganz außerordentlich hohem Maße bestimmend eingewirkt haben. Es ist daher ein großes Verdienst des Verlages, einen hervorragenden Fachmann mit der gründlichen Behandlung des Siedelungswesens aus diesem erweiterten Gesichtskreis heraus betraut zu haben.

Robert Mielke ist dieser hohen Aufgabe in ganz hervorragender Weise gerecht geworden. In seinem uns vorliegenden, 310 Seiten umfassenden, mit 73 vortrefflichen Abbildungen und 6 Tafeln ausgestatteten Buch gibt der Verfasser in klarer, lebendiger Sprache, getragen von warmer Begeisterung für deutsches Volkstum und deutsches Wesen eine ganz neue und eigenartige Betrachtung der Siedlungsfrage.

Ausgehend von den vorgeschichtlichen Siedelungen führt er in überzeugender Weise aus, wie Einzelhöfe, Weiler, Haufendorf, Rund-

dorf, Straßendorf, Angerdorf und Stadt in ihrer Entwicklung von der Eigenart der verschiedenen deutschen Volksstämme abhängig sind. Geradezu überraschend und überaus zutreffend ist seine in kurzen Strichen gezeichnete Beurteilung der Charaktereigenschaften der Sachsen, Friesen, Franken, Hessen, Thüringer, Schwaben und Alemannen.

Außer dem ostdeutschen Kolonialland werden auch die deutschen Ansiedelungen Österreichs, Süd-Tirols und Siebenbürgens in den Kreis der Betrachtung gezogen.

Das ausgezeichnete Buch ist durchaus zeitgemäß, da die in ihm vertretenen Anschauungen den wirksamsten Schutz gegen die gegenwärtigen Bestrebungen darstellen, die darauf hinausgehen, echte deutsche bodenständige Kultur in unbestimmte Vorstellungen von einem allgemeinen Volkergemisch zerflattern zu lassen.

Mielke's Buch geht weit hinaus über den Kreis der Siedlungsfachleute und wendet sich an die Gebildeten aller Schichten unseres Volkes. Mag es einen weit ausgedehnten Leserkreis finden.

Ewald Genzmer, Dresden.

Siemens-Jahrbuch 1927, herausgegeben von der Siemens & Halske A.-G. und den Siemens-Schuckert-Werken G. m. b. H. DIN A. 5, XIV/472 Seiten mit zahlreichen Abbildungen und 10 Tiefdruck-Bildbelegungen. (VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin NW 7.)

Die Siemens & Halske A.-G. und Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H. deren monatlich erscheinende Siemens-Zeitschrift Berichte über bemerkenswerte technische Arbeiten des Siemens-Konzerns bringen, haben mit diesem Jahrbuch einen neuen Weg beschritten, um Arbeiten grundlegender Bedeutung des Siemens-Konzerns bekanntzugeben. Das Jahrbuch 1927, dem in jedem Jahr ein neues folgen soll, enthält 33 verschiedene Abhandlungen mit sehr guten Abbildungen von den bekanntesten Fachleuten des Siemens-Konzerns, die selbst mitten in der schaffenden Arbeit stehen. Man erhält so in kurzen Zügen einen guten Überblick über die technischen Fortschritte im Starkstrom- und Fernmeldewesen. Auf die einzelnen Abhandlungen kann hier natürlich nicht eingegangen werden. Sie einzeln aufzuführen würde auch noch zu weit gehen. Daher seien hier nur folgende erwähnt: Die Elektrifizierung Irlands und der Ausbau des Shannon, die Verlegung der Pupin-Seekabel in der Nordsee, das unterirdische Umformwerk in Leipzig, bemerkenswerte Wasserkraftbauten der letzten Jahre, die neuen Bauten des Siemens-Konzerns, Fortschritte der Beleuchtungstechnik, Lichttagessignale im Eisenbahn- und Straßenverkehr, die Entwicklung der Schnelltelegraphie usw. Man sieht schon hieraus, daß das Jahrbuch sich nicht auf rein elektrotechnische Arbeiten beschränkt sondern auch die Grenzgebiete mit behandelt, und daß man mit diesem Jahrbuch und den folgenden ein vorzügliches Quellenwerk über alle mit der Elektrotechnik und der Elektrowirtschaft in Verbindung stehenden Gebiete erhält.

Möllering.

Schutz von Beton und Eisen durch Inertol. Gutachtliche Bearbeitung von Professor Dr.-Ing. A. Kleinlogel, Darmstadt, herausgegeben von der Firma Paul Lechler, Inertol-Fabrik, Stuttgart.

In der vorliegenden Broschüre sind die in 25 jähriger Praxis gewonnenen Erfahrungen mit Inertol und die Prüfungsergebnisse mit diesem allgemein bekannten und wertvollen Anstrichmittel übersichtlich zusammengefaßt. Aus ihr ergibt sich die allseitige glänzende Bewährung des Materials. M. Foerster.

Personenbahnhöfe. Grundsätze für die Gestaltung großer Anlagen. Von Dr.-Ing. W. Cauer, Geh. Baurat, Professor an der Technischen Hochschule Berlin. 2. umgearbeitete und wesentlich erweiterte Auflage. Mit 142 Abbildungen im Text. Verlag von Julius Springer, Berlin 1926. Preis RM. 22,50.

In wesentlich erweitertem Umfang, aber mit der gleichen Stoffeinteilung ist 13 Jahre nach der ersten die zweite Auflage des vorliegenden Werkes erschienen, die die Fortschritte der Wissenschaft auf dem Gebiete der Bahnhofsanlagen in erster Linie für deutsche Verhältnisse im weitesten Umfang berücksichtigt.

Im ersten Abschnitt werden die Rücksichten auf den Eisenbahnverkehr, die beim Entwurf eines Bahnhofes bezüglich der zweckmäßigen Wege für Reisende, Gepäck, Post, Expresß- und Eilgutbeförderung vom Bahnhofsvorplatz bis zum Eisenbahnwagen zu beachten sind, erörtert. Die hier aufgestellten Grundsätze werden an neueren Empfangsgebäuden (Karlsruhe, Leipzig, Stuttgart und an dem Entwurf für Bahnhof Zürich) besprochen.

Der zweite Abschnitt, der am umfangreichsten ist, behandelt die Rücksichten auf den Eisenbahnbetrieb. Einleitend wird die Bahnhofform im Zusammenhang mit der Führung der Streckengleise sowie die selbständige Ein- und Durchführung sämtlicher Streckenhauptgleise unter Vermeidung von Kreuzungen, eine Forderung, die für die Fahrplangestaltung und die Betriebssicherheit als Vollkommenstes anzustreben ist, erörtert. Besonders hervorgehoben zu werden verdienen die folgenden Untersuchungen über die zweckmäßige Lage und Benutzungsart der Bahnsteiggleise und Bahnsteige. Hier werden die Grundformen der Gleispläne kritisch erörtert, insbesondere der Durchgangsbahnhof im Vergleich zu dem Kopfbahnhof, zu dessen verkehrlichen Nachteilen noch die größeren betrieblichen scharf hervorgehoben werden. Die Lage der einzelnen Bahnhofsteile, insbesondere der Abstell- und Rangierbahnhöfe, der Eilgut- und Postanlagen zu den Durchgangs-, Kopf-, Trennungs- und Kreuzungsbahnhöfen wird hierauf eingehend

untersucht. Neu aufgenommen ist eine Untersuchung über die Leistungsfähigkeit der Personenbahnhöfe und über die durch sie bedingte Anzahl der Bahnsteiggleise. Die Untersuchung ist auf Erfahrungszahlen aufgebaut und dient für den ersten Anhalt eines Entwurfes. Zu einer zuverlässigeren Lösung würden die Betriebspläne führen, die sich auf Zeit- und Bewegungsstudien der einzelnen Betriebsvorgänge auf der Grundlage des anfallenden Verkehrs aufbauen.

Der dritte Abschnitt behandelt die Rücksichten auf äußere Verhältnisse. Hier wird die Lage der Bahnhöfe zur Stadt und weiterhin der Bahnhofsvorplatz und die Straßenentwicklung sowie die Höhenlage von Straße und Eisenbahn besprochen.

Der letzte Abschnitt verbreitet sich über die Rücksichten auf die Ausführbarkeit hinsichtlich Konstruktion, des bestehenden Zustandes der Bahnhofsanlagen, des Bauvorganges und der künftigen Erweiterung.

Das vorliegende Werk ist hinsichtlich der Gesichtspunkte, unter denen die Bahnhofsanlagen erörtert werden, einzig in seiner Art und wird wegen seiner kritischen, klaren und umfassenden wissenschaftlichen Behandlung des schwierigen Stoffes dauernd seine grundlegende Bedeutung behalten. Die Ausstattung des Buches ist vorzüglich. Literaturnachweis, Namen- und Sachverzeichnis erleichtern sehr das Nachschlagen im Buche selbst und das Quellenstudium.

W. Müller, Dresden.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftsstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).

Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Die ordentl. Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft f. Bauingenieurwesen findet vom 9. bis 12. Juni in Essen statt.

Der Eisenbetonbau in Frankreich.

Frankreich, das im Eisenbetonbau früher eine führende Rolle spielte, ist auf diesem Gebiete besonders seit Kriegsende seine eigenen Wege gegangen. Um den gegenwärtigen Stand des französischen Eisenbetonbaues kennenzulernen, hat Herr Prof. Dr.-Ing. O. Birkenstock von der Technischen Hochschule Berlin im Herbst des vorigen Jahres eine Studienreise nach Frankreich unternommen, über deren Ergebnisse er am 28. Februar ds. Js. vor der Ortsgruppe Brandenburg der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen in einem Vortrage über „Eisenbetonbau in Frankreich“ berichtete.

An Hand eines reichen Lichtbildermaterials führte der Vortragende eine große Zahl von Eisenbetonbauten der letzten 10 Jahre vor. Die Bauten fielen namentlich durch ihre leichteren Konstruktionen auf. Durchweg haben die Industriehallenbauten tonnenförmige Dächer, deren Schub durch Anker aufgehoben ist. Die Verstärkungsrippen der Dächer liegen auf der äußeren Leibung, wodurch die Gewölbeschalung sehr einfach wird. Meistens wird ein fahrbares Schalungsgewüst angewendet. Sogar die Kranbahnen mit Nutzlasten bis 150 t werden in Eisenbeton ausgeführt. Die Eisenbetondächer werden nicht mit Dachpappe abgedeckt.

Bei den Mehrgeschoßbauten ist die geringe Stegbreite der Nebenbalken, die gewöhnlich nur 10 bis 20 cm beträgt, sowie die der Unterzüge bemerkenswert, die höchstens 35 cm beträgt. Bei der großen mehrgeschossigen Garage Cardinet in Paris, in der 1500 Wagen untergebracht werden können, haben die Stützen der Geschoßdecken durchweg eine Entfernung von 12 m; die Stützweite der Nebenträger ist ebenso groß, während die Stege der letzteren nur 16 cm breit sind. Bei 2 m Spannweite sind die Deckenplatten nur 8 cm stark.

Die geringe Stegbreite ist deshalb möglich, weil bloß der Überschub über die zulässige Schubspannung vom Eisen aufgenommen zu werden braucht. Außerdem berechnet man in Frankreich den durchlaufenden Balken als teilweise eingespannt. Hierdurch ergibt sich ein Stützenmoment von höchstens $\frac{1}{20} q \cdot l^2$. Schrägen sind bei den geringen Stützenmomenten überflüssig. Durch den Fortfall der Schrägen wird die Schalung erheblich einfacher. Bei der Bewehrung ist man von den Aufbiegungen fast gänzlich abgekommen und sieht Schrägeisen als veraltet an. Schubspannungen werden durch Bügel aufgenommen, die an den Enden ziemlich reichlich verwendet und häufig schräggestellt werden.

Von den im Lichtbilde vorgeführten Bauten sind die beiden Luftschiffhallen in Orly besonders bemerkenswert. Jede Halle ist 300 m lang, 30 m breit und 56 m hoch. Die sonst üblichen Tonnengewölbe mit Verstärkungsrippen erwiesen sich für diesen Bau nicht mehr als wirtschaftlich. Für das Gewölbe wurde ein wellenförmiger Querschnitt gewählt. Bis zu einer Höhe von 17 m wurden die Hallen mittels eines fahrbaren Gerüsts hochgeführt. Dann wurde das Stück zwischen den Kämpfern bogenförmig eingerüstet. Die Bogen der Rüstung waren zusammengenagelt; in Frankreich werden meistens statt der Bolzen große Nägel benutzt, da sich Bolzen zu leicht lockern sollen, wenn das Holz zusammentrocknet.

Besonders bekanntgeworden sind die französischen Massivbrücken in Beton und Eisenbeton. Die kurz nach dem Kriege fertiggestellte Bogenbrücke über den Lot bei Villeneuve in der Gegend von Nizza ist mit 96 m Spannweite die größte unbewehrte Betonbrücke der Welt. Bei der Ausrüstung dieser Brücke wurden im Scheitel, der beim Betonieren nicht geschlossen worden war, hydraulische Pressen angesetzt, die solange gegen die beiden Gewölbehälften arbeiteten, bis sich das Gewölbe im Scheitel 5 cm von seinem Lehrgerüst abgehoben hatte. Die Scheitelfuge wurde dann geschlossen und das Lehrgerüst abgebaut. (Vergl. die Methode des deutschen Ingenieurs Färber.)

Die große Seinerbrücke bei St. Pierre du Vauvray mit einer Spannweite von 132 m hat eine aufgehängte Fahrbahn. Der Querschnitt der Bogenrippen ist als hohles Rechteck ausgebildet. Jede Hängestange besteht aus 40 Rundeisen von 10 mm Stärke.

Andere im Lichtbild gezeigte Brücken fielen durch Anwendung reiner Zugglieder in Eisenbeton auf. Die beiden Zugbänder einer

großen Bogenbrücke in Tunis von 92 m Spannweite bestehen aus je 90 Rundeisen von 27 mm Durchmesser. Die Stoßausbildung der Eisen in Zuggliedern erfolgt ganz allgemein durch Übergreifen auf eine Länge von 30—40 d. Die Zugglieder beansprucht man in Frankreich mit der vollen zulässigen Eisenspannung ohne Rücksicht auf die entstehende Betonzugspannung. Neuerdings ist eine Eisenbetonbogenbrücke mit drei Öffnungen in der Ausführung begriffen, deren mittlere Öffnung eine Spannweite von über 180 m erhalten wird. Der Entwurf ging aus einem Wettbewerb hervor, für welchen drei Entwürfe in Eisen und fünf in Eisenbeton eingereicht worden waren.

Im Wohnungsbau findet der Eisenbeton für Decken, Balkone, Gesimse und Stützen allgemeine Anwendung. Häufig wird das Dach ganz in Eisenbeton ausgeführt, aber immer ohne Dachpappe. Die Flickarbeit an den Rissen, die hauptsächlich durch das Schwinden des Betons hervorgerufen werden, wird in Kauf genommen.

In der Regel verwendet man einen Normalbeton mit einem Mischungsverhältnis von rund 1 : 5 (300 kg Zement auf 400 l Sand und 800 l Kies). Der Kornzusammensetzung schenkt man praktisch noch nicht die nötige Beachtung.

Der französische Eisenbetonbau ist durch den Eisenmangel während der Kriegs- und Nachkriegszeit, in der ein großer Teil der Eisenindustrie des Landes lahmgelegt war, ziemlich gefördert worden. Erleichternd für den französischen Eisenbetonbau haben auch die amtlichen französischen Bestimmungen gewirkt. Diese Bestimmungen lassen dem Unternehmer fast vollständige Freiheit in Konstruktion und Ausführung. Allerdings ist gewissenlosen Unternehmern dadurch ein Riegel vorgeschoben, daß der französische Unternehmer die Verantwortung für seine Bauten übernehmen muß. Der Eisenbeton genießt in Frankreich jedenfalls volles Vertrauen. Der Bau der großen Eisenbetonbrücken war auch nur dadurch möglich, daß die Aufsichtsstelle für den Brückenbau, das Institut der Ponts et Chaussées, die Bestimmungen nicht engherzig anwandte und den Eisenbetonbau stets gefördert hat.

In der anschließenden Aussprache bemerkte Herr Direktor Schmuckler, daß die Hallenbauten durchweg keine schützende Dachhaut besitzen. Das ist nur bei dem milden Klima Frankreichs möglich. Das Fehlen der Dachhaut gestattet es, die Rippen auf der äußeren Leibung anzubringen. Eine Dachhaut würde auf den vordringenden Kanten der Rippen gar nicht dicht zu bekommen sein. Deshalb ist die Dachausbildung der Luftschiffhallen in Orly in Deutschland nicht gut denkbar. Die Anwendung des Eisenbetons in Gitterkonstruktionen entspricht nicht den Eigenschaften dieses Baustoffes. Der französische Eisenbetonbau hat dadurch einen großen Vorteil, daß überall ein guter Kies leicht zu beschaffen ist. Außerdem erleichtert der Stand des französischen Eisenbaues dem Eisenbetonbau den Wettbewerb.

Herr Reg.- und Baurat Herbst wies auf die schönheitlichen Mängel der schweren, über der Fahrbahn liegenden Bogen hin. Außerdem betonte er die Schwierigkeit der Verstärkungen von Eisenbetonbrücken.

Herr Dipl.-Ing. Baer erkannte noch keinen Vorteil darin, daß die Berechnungen und Entwürfe für Hochbauten in Frankreich ausschließlich durch die Hände von Angehörigen der Unternehmerfirma gehen. Ganz abgesehen davon, daß sich unlautere Unternehmer dies zunutze machen können, fehlt das regelnde Eingreifen einer außerhalb der Unternehmerfirma stehenden fachlichen Persönlichkeit, wie dies in Deutschland durch die Baupolizei und in England und Amerika durch den beratenden Ingenieur gewährleistet ist. Gewiß kann hierdurch die technische Entwicklung gefördert werden, sie kann aber ebenso auf Irrwege gelangen, aus denen sie keinen Rückweg findet.

Über die Konstruktion der Luftschiffhallen in Orly bemerkte Herr Prof. Birkenstock, daß dort Dachpappe nicht in Frage kam, weil sie durch den Wind weggerissen worden wäre. Der Vortrag sollte einfach den gegenwärtigen Stand des französischen Eisenbetonbaues darstellen. Von einer Kritik der französischen Konstruktionsweisen, die vielfach für deutsche Begriffe nicht materialgerecht sind, ist absichtlich abgesehen worden.