

EINFLUSSLINIEN ZUR STATISCHEN UNTERSUCHUNG DER GRUNDBAUWERKE (KAIMAUERN, PFAHLROSTE USW.)

Von Oberbaurat Peter Hedde, Bremen

Inhalt: Bei der Untersuchung der Grundbauwerke sind Einflußlinien bisher nicht verwendet, weil die wirkenden Kräfte nicht alle parallel zueinander liegen. Zerlegt man alle Kräfte nach zwei Hauptrichtungen, und konstruiert man dazu zwei Einflußlinien, so kann in üblicher Weise mit den Einflußlinien gerechnet werden. Durch Drehung der einen werden beide in eine für die Arbeit bequemere Lage zueinander gebracht. Das Verfahren wird an zwei Beispielen erläutert.

Während Einflußlinien bei der Berechnung der Brücken allgemein angewandt werden, sind sie bei der statischen Untersuchung der im Wasser- und Grundbau vorkommenden Bauwerke, wie Kaimauern, Pfeiler, Pfahlroste usw., nicht in Gebrauch. Die Ursache dafür, daß dieses im Brückenbau so wertvolle Verfahren im Grundbau fehlt, liegt nahe: Einflußlinien sind nur verwendbar für Kräfte gleicher Richtung; im Grundbau hat man es aber mit Kräften sehr verschiedener Richtung zu tun, deren Mittelkraft sich nicht nur nach Größe und Lage, sondern auch nach der Richtung ändert.

Gleichwohl ist die Verwendung von Einflußlinien auch bei der statischen Untersuchung der Grundbauwerke möglich. Man braucht nur sämtliche Kräfte nach zwei Hauptrichtungen zu zerlegen und für jede Hauptrichtung eine Einflußlinie zu konstruieren; dann kann man durch Vereinigung der Ergebnisse dieses Einflußlinienpaares die gesuchte Größe erhalten. Die Mittelkräfte mit ihrer störenden veränderlichen Neigung werden so umgangen. Im allgemeinen werden ja auch nicht die Mittelkräfte selbst, sondern ihre lotrechten und wage-rechten Seitenkräfte weiter gebraucht zur Berechnung der Bodenpressung, Pfahlbelastung usw.

Einflußlinien für diese Zwecke sind meines Wissens bisher nicht entwickelt worden. In vielen Fällen der Grundbau-Untersuchung ist aber die Ableitung und Konstruktion eines Einflußlinienpaares überaus einfach; die Berechnung selbst wird damit oft wesentlich kürzer und meist übersichtlicher. Das Ziel der rechnerischen Untersuchung ist aber hier, abweichend vom Brückenbau, gewöhnlich nicht die Ermittlung der ungünstigsten Stellung einer Lastgruppe, sondern die Auf-suchung der ungünstigsten Lastkombination. Bisher suchte man durch mehrere selbständige Vergleichsrechnungen festzu-stellen, welche Lasten zusammenwirken mußten, um die ungünstigste Beanspruchung zu liefern. Wenn man aber die Einflüsse der einzelnen Lasten durch Einflußlinien zahlenmäßig übersehen kann, so braucht man nicht mehrere vollständige Vergleichsrechnungen durchzuführen, sondern nur die vor-liegenden einzelnen Kräfteinflüsse zusammenzuzählen.

Die Entwicklung eines Einflußlinienpaares für die beiden Hauptkraftrichtungen folgt der bekannten Entwicklung von Einflußlinien. Erforderlich ist also zunächst eine analytische Beziehung zwischen der gesuchten Wirkung X (Spannung, Pfahlkraft, Spundwanddruck usw.) und den nach den beiden Hauptrichtungen zerlegten Seitenkräften (V und H) einer angreifenden Kraft, wobei die Lage der Seitenkräfte durch die Abstände (c und h) von den Koordinatenachsen festgelegt wird. Man benutzt demnach eine Gleichung von der allgemeinen Form

$$X = f(V, c, H, h).$$

Von einer näheren Erläuterung, wie diese Funktion ge-staltet sein muß, kann hier abgesehen werden, da die praktische Durchführung meist keine Zweifel läßt. Setzt

man in dieser Gleichung nun $V = 1$ und $H = 0$, so möge X den Wert η_V annehmen. Man erhält dann eine Gleichung $\eta_V = f(1, c)$, mithin eine analytische Beziehung zwischen der gesuchten Wirkungsgröße und der Lage der Kraft von der Größe c , also die gesuchte Einflußlinie für die V -Kräfte. Um auch die zugehörige Einflußlinie für die H -Kräfte zu erhalten wird $V = 0$ und $H = 1$ gesetzt, womit man die zweite Gleichung $\eta_H = f(1, h)$ erhält. Konstruiert man diese beiden Linien, die meistens Gerade sind, so können zu allen Abständen c und h die zugehörigen Einflußordinaten η_V und η_H aus der Zeichnung entnommen werden. Nach dem Superpositions-gesetz ist dann als Gesamtwirkung aller Kräfte

$$X = \Sigma(V \eta_V) + \Sigma(H \eta_H),$$

wenn im übrigen die Voraussetzungen für die Verwendung von Einflußlinien erfüllt sind.

Das gleichzeitige Arbeiten mit den beiden Einflußlinien wird erleichtert, wenn man die eine mit ihren Kräften so dreht, daß sie in dieselbe Richtung kommt wie die andere (Abb. 2 f und 2 g). Auf diese Weise bekommt man eine Einflußlinie üblicher Form, deren Ordinaten und Kräfte wie sonst alle parallel sind, obwohl sie in Wirklichkeit anders liegen (Abb. 2 h). Wenn es ohne Mißverständnis möglich ist, soll dieses aus dem Einflußlinien-„Paar“ entstandene Gebilde kurz „Einflußlinie“ genannt werden. Ich halte die gezeichnete aufrechte Stellung der Einflußlinie für zweckmäßiger als die auch mögliche liegende, weil die Ordinaten so bequemer abzumessen sind und die Zahlen gleich in der Lage erscheinen, in der sie für die weitere Tabellenrechnung gebraucht werden.

In der Verwendung unterscheidet sich diese Einflußlinie in keiner Weise von den üblichen. Insbesondere gelten dieselben Gesetze wie bei den sonst gebrauchten. Das wichtigste Gesetz

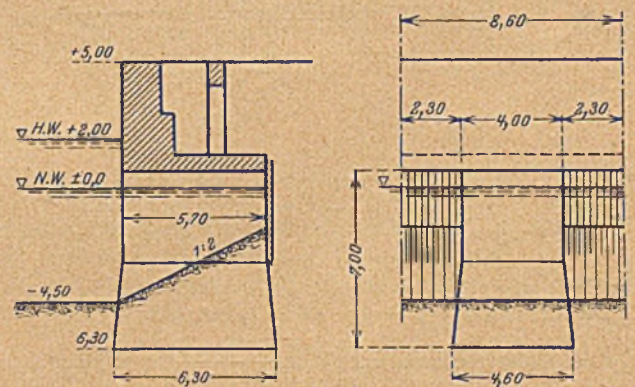


Abb. 1.

ist hier der bekannte Satz¹: „Eine Lastengruppe innerhalb einer Strecke, der eine gerade Einflußlinie entspricht, darf durch ihre Mittelkraft ersetzt werden.“ Auf Grund dieses Satzes kann man die Erddruck- und Wasserdruckflächen usw. innerhalb der geradlinigen Einflußstrecke beliebig zerlegen und durch ihre Mittelkräfte ersetzen.

¹ Müller-Breslau, Graphische Statik der Baukonstruktionen Bd. I, 3. Aufl., S. 157.

Um die ungünstigste Wirkung zu erhalten, werden außer den stets wirkenden Kräften natürlich nur diejenigen V- und H-Kräfte eingesetzt, die in ungünstigem Sinne wirken. Zusammengehörige V- und H-Werte müssen aber selbstverständlich beide eingesetzt oder beide fortgelassen werden.

Einzelne Beispiele mögen den Rechnungsgang näher erläutern.

1. Beispiel.

Die Bodenpressung σ an der Vorderkante des in Abb. 1 dargestellten Brunnens soll ermittelt werden. Die Berechnung setzt sich aus drei klar getrennten Teilen zusammen:

1. Ermittlung der Einflußlinie für die Bodenpressung σ ,
2. Feststellung der die Bodenpressung verursachenden Kräfte,
3. Vereinigung der Ergebnisse von 1. und 2. zur Ermittlung von σ und σ_{max} .

Zu 1. Man geht aus von der Formel für die Kantenpressung

$$\sigma = \frac{P}{F} \pm \frac{M}{W}$$

Damit erhält man die Beziehung

$$\sigma = V \frac{I}{29,0} - (Vc - Hh) \frac{I}{30,43} = V(0,0345 - 0,0329c) + H(0,329h)$$

Setzt man hierin nach der Vorschrift einmal $V = 1$ und $H = 0$; dann $V = 0$ und $H = 1$, so ergeben sich die beiden Einflußwerte

$$\eta_V = 0,0345 - 0,0329c \text{ und } \eta_H = 0,329h$$

Das sind die gesuchten Gleichungen des Einflußlinienpaares, die hier, wie die linearen Gleichungen zeigen, gerade Linien darstellen. Dreht man nun die lotrechten Kräfte und die zugehörige η_V -Linie um 90° , wie in Abb. 2 b und 2 f dargestellt ist, so daß die c- und h-Achse zusammenfallen, so liegen alle Kräfte und alle η -Werte parallel zueinander. Aus den Gleichungen erkennt man auch ohne weiteres, daß beide Linien mit ihren Achsen c und h denselben Winkel $\text{tg } \alpha = 0,0329$ bilden, nach der Drehung also parallel verlaufen müssen.

Zur Aufzeichnung der η_V -Linie werden für zwei oder drei beliebig gewählte Wert c, hier $c = +3,0$, $c = 0$ und $c = -3,0$, mittels der entwickelten Formel die zugehörigen η_V -Werte errechnet, vergleiche Tafel 1.

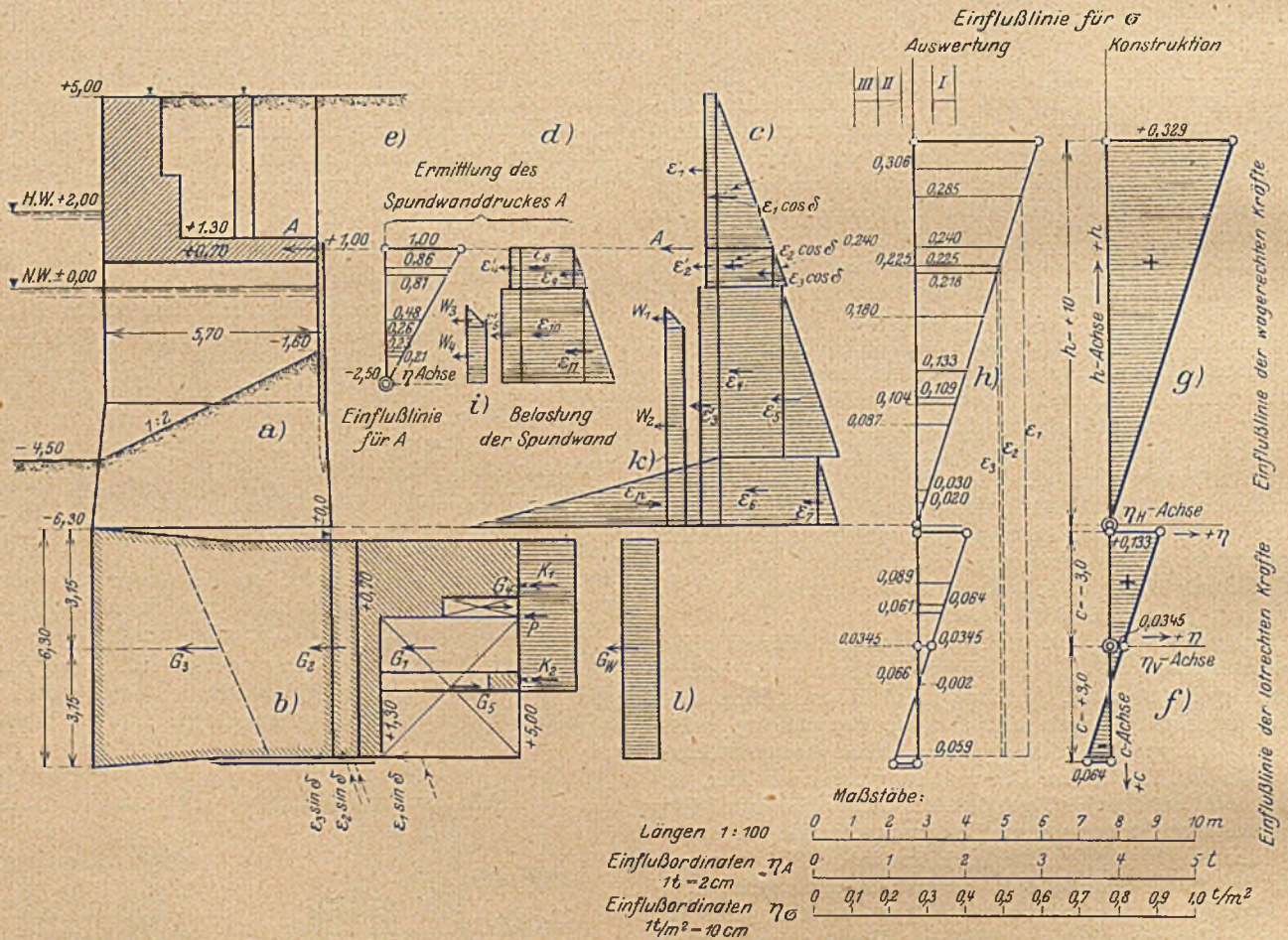


Abb. 2. Konstruktion und Auswertung der Einflußlinien für die Bodenpressung σ an der Vorderkante des Brunnens.

Hierin ist:

Die Grundfläche $F = 6,3 \cdot 4,0 = 25,2 \text{ m}^2$,

das Widerstandsmoment $W = \frac{4,0 \cdot 6,3^2}{6} = 25,2 \text{ m}^3$.

Die lotrechte Kraft P wird hier mit V bezeichnet, abwärts gerichtet positiv;

die wagerechte Kraft nach links wirkend wird positiv gesetzt;

das Moment $M = Vc - Hh$ soll positiv sein, wenn es im Sinne des Uhrzeigers dreht;

c und h sind die Abstände der V- und H-Kräfte vom Schwerpunkt der Grundfläche.

Um σ_{max} zu erhalten, ist das Glied $\frac{M}{W}$ mit dem negativen Vorzeichen anzusetzen, weil eine links drehende Kraft für die untere linke Kante des Brunnens eine Belastungszunahme bringt.

Tafel 1.
Berechnung der Ordinaten zur Konstruktion der Einflußlinie η_V .

c Meter	$0,0329c$	$\eta_V = 0,0345 - 0,0329c$
+ 3,0	+ 0,0987	- 0,0642
0	0	+ 0,0345
- 3,0	- 0,0987	+ 0,1332

Die durch die drei Koordinatenpaare c und η_V bestimmten drei Punkte müssen nun in einer Geraden liegen. Der dritte Punkt ist nur zur Kontrolle dieser Beziehung errechnet (Abb. 2 f).

Zur Aufzeichnung der η_H -Linie sind die Werte $h = 0$ und $h = 10$ benutzt. Die Verbindungslinie muß (Kontrolle) parallel zur η_V -Linie verlaufen (Abb. 2 g).

Für die Auswertung ist das Einflußlinienpaar in Abb. 2 h besonders gezeichnet.

Zu 2. Die am Brunnen angreifenden lotrechten und wagerechten Kräfte sind in gewohnter Weise ermittelt und in Abb. 2 eingetragen. Die aufwärtsgerichteten Kräfte G_4 und G_5 in Abb. 2 b sind die Minderlasten der Hinterfüllung ($\gamma = 1,8$), da in G_1 das ganze Rechteck oberhalb $+0,70$ mit dem Mauergewicht ($\gamma = 2$) angesetzt ist. Die Erddruckfiguren (Abb. 2 c und 2 d) sind mit Hilfe der Kreyschen Tabellen für λ ermittelt auf Grund der aus Tafel 2 ersichtlichen Annahmen.

Tafel 2.
Grundlagen der Erddruckberechnung.

Erdschicht	γ	ϱ	δ	λ
von $+5,00$ bis $\pm 0,0$	1,8	40°	20°	0,197
von $\pm 0,0$ bis $-4,5$	1,0	30°	0	0,334
von $-4,5$ bis $-6,3$	1,0	35°	0	0,272

Die geneigten Kräfte E_1, E_2 und E_3 sind in die lotrechten und wagerechten Seitenkräfte $E_1 \sin \delta, E_1 \cos \delta$ usw. zerlegt.

Der Auflagerdruck A der Spundwand ist hier ebenfalls durch eine Einflußlinie (Abb. 2 e) ermittelt, die sich in bekannter Weise ergibt aus

$$A = \frac{Ph}{l} \quad \text{zu} \quad A = \frac{r h}{l} = \frac{r h}{3,5}$$

die A-Werte (vgl. Tafel 3) könnten aber natürlich fast ebenso leicht errechnet werden. Die Tafel 3 enthält die einzelnen A-Werte, die auf 1 m und auf $2 \cdot 2,3 = 4,6$ m Länge der Spundwand kommen.

Zu 3. Die Vereinigung der Ergebnisse aus 1. und 2. zur Ermittlung von α geschieht durch das bekannte Einflußlinienverfahren, das keiner weiteren Erläuterung bedarf, vgl. Tafel 4. Zusammenwirkende Kräfte sind nur die aus E_1, E_2, E_3 herrührenden Seitenkräfte; ihre Einflußordinaten sind in Abb. 2 h durch gestrichelte Linien verbunden, die Kräfte sind in Tafel 4 mit * versehen.

Es ist zunächst die Kantenpressung aus den ständig vorhandenen Lasten ermittelt (Abb. 2 b Spalte I). Dann ist (mit Spalte II) die Zunahme der Kantenpressung durch die Verkehrs- und Kranlasten und (mit Spalte III) die Zunahme durch veränderte Wasserstände (Abb. 2 i, k, l) errechnet, vgl. Tafel 4.

Derartige Untersuchungen sind daher mit geringstem Arbeitsaufwand möglich, zumal da für die meisten Rechnungen der Rechenschieber genügt, und im übrigen die Rechentafel von Zimmermann fast ebenso schnell die genauen Werte liefert.

Selbstverständlich kann die ganze Rechnung auch ohne Konstruktion der Einflußlinie rein analytisch durchgeführt werden, indem man die η -Werte für die einzelnen Kraftabstände aus den beiden Gleichungen unmittelbar errechnet. Auch wenn man nur einzelne η -Ordinaten gern genauer hätte, vielleicht weil sie sehr klein sind, aber mit großen Kräften zu multiplizieren sind, wird man diese Ordinaten zweckmäßig errechnen und sie möglichst gleich für die Konstruktion der η -Linie oder für deren Kontrolle verwerten. Die Konstruktion der Einflußlinie wird aber die Übersicht der Rechnung und das Auffinden der ungünstigsten Kräftehäufung im allgemeinen erleichtern. Unbequemlichkeiten können daraus entstehen, daß die Einflußordinaten der lotrechten Kräfte, die selbst meist größer sind

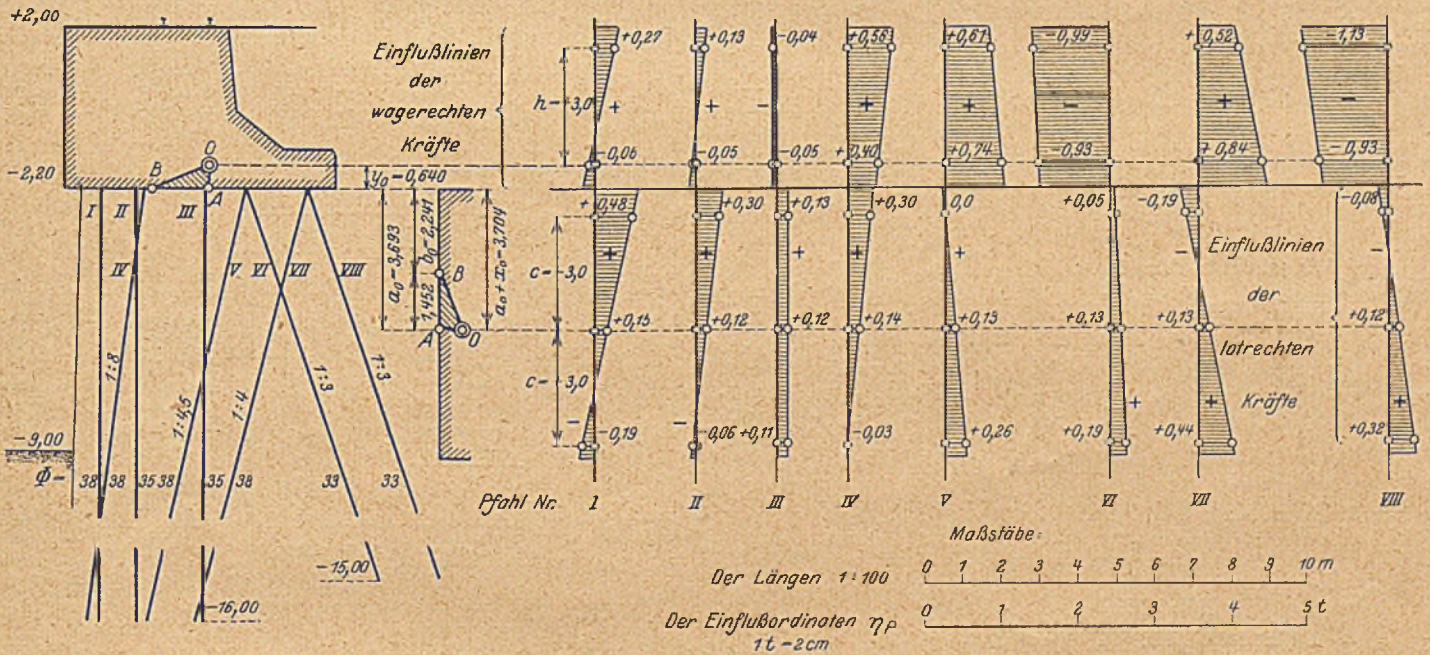


Abb. 3.

Tafel 3.
Berechnung des Auflagerdrucks der Spundwand mittels der Einflußlinie für A.

Kraft	Größe t/lfd m	Einflußordinate η_A	A	
			auf 1 lfd m t	auf $2 \cdot 2,3 = 4,6$ m t
E_8	1,42	0,86	1,22	5,61
E_9	0,17	0,81	0,14	0,64
E_{10}	4,18	0,36	1,50	6,90
E_{11}	1,04	0,23	0,24	1,10
$\Sigma = A_1$ aus Erddruck ohne Auflast =			3,10	14,25
E_4'	0,30	0,86	0,26	1,20
E_5'	1,25	0,36	0,45	2,07
$\Sigma = A_2$ aus Auflast $1,5 \text{ t/m}^2 =$			0,71	3,27
W_3	0,125	0,48	0,06	0,28
W_4	1,0	0,21	0,21	0,97
$\Sigma = A_3$ aus Wasserstands-differenz =			0,27	1,25

als die wagerechten Kräfte, reichlich klein ausfallen. In solchen Fällen empfiehlt es sich, die beiden Einflußlinien nicht in gleichem Maßstabe zu zeichnen. Vergrößert man dann die Längen und die Einflußordinaten der einen Einflußlinie in demselben Verhältnis, so bleiben die beiden Einflußlinien zueinander parallel. (Siehe Abb. 3.)

2. Beispiel.

Der in Abb. 3 dargestellte Pfahlrost stützt eine Kaimauer, auf der zwei schwere Verladekrane laufen. Zur Berechnung des Pfahlrostes sind die Einflußlinien für die axialen Kräfte aller Pfähle zu ermitteln.

Als analytische Beziehung zur Ableitung der Einflußlinien wird die von Ostenfeld² in Kopenhagen entwickelte Formel für die Pfahlkraft P benutzt:

$$(1) P \cos \alpha = V \left(\frac{v}{\Sigma v} \frac{\text{tg } \alpha'' - \text{tg } \alpha}{\text{tg } \alpha'' - \text{tg } \alpha'} \right) + H \left(\frac{v}{\Sigma v \text{tg } \alpha} \frac{\text{tg } \alpha - \text{tg } \alpha'}{\text{tg } \alpha'' - \text{tg } \alpha'} \right) + M \left(\frac{v z}{\Sigma v z^2} \right)$$

² Beton und Eisen 1922, Heft 1, Seite 21, Formel (13) und (11 a), S. 30.

Die Bedeutung der einzelnen Zeichen stimmt mit Ostenfelds Festsetzungen überein, nur ist hier P statt S gesetzt, und die wagerechten Ordinaten z, x usw. sind abweichend von Ostenfeld nach rechts hin positiv gesetzt, so daß das letzte Glied mit umgekehrtem Vorzeichen erscheint. Übersichtlicher läßt sich die Formel schreiben in der Form:

(2) $P \cos \alpha = V \cdot C_V + H \cdot C_H + M \cdot C_M$,
wenn man setzt:

(3)
$$C_V = \frac{v \cdot \operatorname{tg} \alpha'' - \operatorname{tg} \alpha}{\sum v \cdot \operatorname{tg} \alpha'' - \operatorname{tg} \alpha}$$

$$C_H = \frac{v \cdot \operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha'}{\sum v \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha'' - \operatorname{tg} \alpha'}$$

$$C_M = \frac{v z}{\sum v z^2}$$

Hierbei ist:

(4) $M = + V c - H h$,

wobei c und h wagerechter und lotrechter Abstand der V- und der H-Kraft vom Systemmittelpunkt (Koordinaten-Anfangspunkt) O ist. Die Werte C_V , C_H und C_M hängen nur von den Abmessungen des Pfahlrostes ab, nicht von der Belastung.

Aus (2) und (4) erhält man daher:

(5) $P \cos \alpha = V (C_V + c \cdot C_M) + H (C_H - h C_M)$.

Hieraus ergeben sich die Gleichungen des Einflußlinienpaares

(6) $\eta_V \cos \alpha = r (C_V + c C_M)$ und $\eta_H \cos \alpha = r (C_H - h C_M)$.

Beide Linien sind wieder Gerade und liegen zueinander parallel (Abb.3).

Für die Konstruktion dieser Einflußlinien sind also zunächst die Werte C_V , H_H , C_M aller Pfähle zu ermitteln, eine Arbeit, die in jedem

Tafel 4.
Ermittlung der Bodenpressung σ an der Brunnen-Vorderkante aus der Einflußlinie.

	Bezeichnung	Auf 1 m Mauerabschnitt Kraft t	Auf den 8,6 m langen Mauerabschnitt			Einflußordinate η	σ t/m ²
			Länge m	Kraft t	Kraft Σ t		
I. Ständige Belastung.							
Lotrechte Kräfte.							
Aufbau über + 0,70	G ₁	+ 48,0	8,6	+ 413,0			
Brunnen über + 0,0	G ₂	+ 8,0	4,0	+ 32,0			
Brunnen unter + 0,0	G ₂	+ 37,0	4,0	+ 148,0			
Mindergewicht der Hinterfüllung	G ₄	- 0,2	8,6		+ 595,0	+ 0,0345	+ 20,53
	G ₅	- 2,8	8,6		- 1,7	+ 0,067	- 0,11
Aus Erddruck	E ₁ sin δ	+ 0,96	8,6	+ 8,3*	- 24,0	+ 0,002	- 0,05
	E ₂ sin δ	+ 0,49	4,0	+ 2,0*			
	E ₂ sin δ	+ 0,06	4,0	+ 0,2*			
					+ 10,5	- 0,059	- 0,62
				$\Sigma V =$	579,8		
Wagerechte Kräfte.							
Spundwanddruck	A ₁	+ 3,16	4,6	+ 14,2		+ 0,240	+ 3,41
	E ₁ cos δ	+ 2,65	8,6	+ 22,8*		+ 0,285	+ 6,50
	E ₂ cos δ	+ 1,32	4,0	+ 5,3*		+ 0,225	+ 1,19
	E ₃ cos δ	+ 0,16	4,0	+ 0,6*		+ 0,218	+ 0,13
Aktiver Erddruck	E ₄	+ 7,52	4,0	+ 30,1		+ 0,113	+ 4,00
	E ₅	+ 3,38	4,0	+ 13,4		+ 0,109	+ 1,46
	E ₆	+ 4,65	4,3	+ 20,0		+ 0,030	+ 0,60
	E ₇	+ 0,44	4,3	+ 1,9		+ 0,020	+ 0,07
				Σ	+ 108,3		
Passiver Erddruck	E _μ	- 5,99	4,3		- 25,8	+ 0,020	- 0,52
				$\Sigma H =$	+ 82,5		
						$\Sigma = \begin{cases} + 37,86 \\ - 1,30 \end{cases}$	$\sigma_1 = + 36,56$
II. Verkehrslasten.							
Lotrechte Kräfte.							
Aus Auflast 1,5 t/m ² (bei 3,9 m Lastbreite)	P	+ 5,85	8,6	+ 50,3		+ 0,061	+ 3,07
Kran	K ₁			+ 10,0		+ 0,089	+ 0,98
	K ₂			+ 5,0		+ 0,006	+ 0,03
				$\Sigma V =$	+ 65,3		
Wagerechte Kräfte.							
Spundwanddruck	A ₂	+ 0,71	4,6	+ 3,37		+ 0,240	+ 0,78
Erddruck aus Auflast über + 1,00	E ₁	+ 1,18	8,6	+ 10,15		+ 0,306	+ 3,11
desgl. zwischen + 1,00 und \pm 0,0	E ₂	+ 0,30	4,0	+ 1,20		+ 0,225	+ 0,27
desgl. unter \pm 0,0	E ₂	+ 3,16	4,0	+ 12,64		+ 0,104	+ 1,31
				$\Sigma H =$	27,26	$\sigma_2 = +$	+ 9,46
III. Wasserstandsänderungen.							
N W sinke vor der Spundwand um 1,00 m N W sinke hinter der Spundwand um 0,50 m							
Lotrechte Kräfte.							
Auftriebverminderung	G	+ 5,70	4,0	+ 22,8		+ 0,0345	+ 0,79
				$\Sigma V =$	+ 22,8		
Wagerechte Kräfte.							
Spundwanddruck	A ₃	+ 0,27	4,6	+ 1,25		+ 0,240	+ 0,30
	W ₁	+ 0,125	4,0	+ 0,50		+ 0,180	+ 0,09
Wasserdruck	W ₂	+ 2,65	4,0	+ 10,60		+ 0,087	+ 0,92
				$\Sigma H =$	+ 12,35	$\sigma_3 =$	2,10

Wenn alle diese Kräfte gleichzeitig wirken können, ist $\sigma_{\max} = \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 = 36,56 + 9,46 + 2,10 = 48,12 \text{ t/m}^2 = 4,81 \text{ kg/cm}^2$.

Falle auszuführen ist, welchen Rechnungsweg man auch nachher einschlagen mag. Sobald sie aber ermittelt sind, liefern die damit konstruierten Einflußlinien für jede Belastung des Bauwerks die Pfahlkräfte.

Da es sich hier nur darum handelt, ein Beispiel für die Anwendung der Einflußlinien zu bringen, so kann von einer näheren Erläuterung, wie die C-Werte am zweckmäßigsten errechnet werden, unter Hinweis auf die angegebene Quelle abgesehen werden. Führt man die Rechnung nach Ostenfeld durch, so erhält man zunächst die Schwerpunkte A und B im Abstände $a_0 = + 3,694$ m und $a_0' = + 2,241$ m von der Kaivorderkante, weiter die Zwischenwerte $\operatorname{tg} \alpha'' = 2,286$ und $\operatorname{tg} \alpha' = 0,0172$, ferner den Systemmittelpunkt (Koordinaten-Anfangspunkt) O durch $y_0 = + 0,640$ m und $x_0 = - 0,011$ m; das negative Vorzeichen von x_0 bedeutet nach der obigen Festsetzung, daß der Punkt A, dessen Abszisse = x_0 ist, um $0,011$ m links von O liegt. Mit diesen Werten ergeben sich die in Tafel 6 angegebenen Größen C aller Pfähle. Eine wertvolle Kontrolle der Größen C liefert die Überlegung, daß die Summe der lotrechten Seitenkräfte aller Pfähle bei jeder beliebigen Belastung gleich der Summe der angreifenden lotrechten Kräfte sein muß. Aus Formel (2) erhält man demgemäß

für die angenommenen Belastungen: die Gleichungen:

$$\begin{aligned} V = 1 \quad H = 0 \quad M = 0 & \quad \Sigma P \cos \alpha = 1 \cdot \Sigma C_V = 1 \\ V = 0 \quad H = 1 \quad M = 0 & \quad (7) \quad \Sigma P \cos \alpha = 1 \cdot \Sigma C_H = 0 \\ V = 0 \quad H = 0 \quad M = 1 & \quad \Sigma P \cos \alpha = 1 \cdot \Sigma C_M = 0 \end{aligned}$$

-also die Kontrollformeln: $\Sigma C_V = 1, \quad \Sigma C_H = 0, \quad \Sigma C_M = 0.$

Aus den Werten C errechnen sich dann die Ordinaten der Konstruktionspunkte aller Einflußlinien nach Formel (6). Die Ergebnisse sind in Tafel 6 zusammengestellt.

Aus diesen Werten sind in Abb. 3 die Einflußlinien für die Achskraft aller Pfähle konstruiert.

Statt des Ostenfeldschen Verfahrens hätte man auch das mathematisch gleiche Verfahren von Dr. Joachim Schultze³ für die Ermittlung der C-Werte anwenden können. Die Einflußlinien müßten genau die gleiche Form erhalten. Die Rechnung würde aber umständlicher werden.

In gleicher Weise wie hier könnte man vorgehen, wenn man andere Formeln zur Berechnung der Pfahlkräfte zugrunde legt. Die Ostenfeldschen Formeln dürften aber der heute herrschenden Auffassung über die Kraftverteilung im Pfahlrost in der Regel am nächsten kommen und daher den Vorzug verdienen⁴.

Das vorgeschlagene, für Grundbauten neue Rechnungsvorgehen mit Einflußlinien hat noch eine weitere wichtige Bedeutung: Dadurch, daß man den Einfluß der einzelnen Kräfte verfolgt, kommt man auch den neueren Forderungen

³ Zentralblatt der Bauverwaltung 1926, Seite 469.

⁴ Hingewiesen sei hier auch auf das ausführliche Werk von Ostenfelds Schüler Dr. Nökkentved, Berechnung von Pfahlrosten, Berlin 1928, das jetzt in deutscher Übersetzung erschienen ist.

Um zu zeigen, daß das Verfahren sich besonders auch für Entwurfsarbeiten eignet, ist schließlich in Tafel 5 untersucht, welche Mehr- oder Minderpressung auftritt, wenn die Brunnen um 1 m größeren oder geringeren Abstand voneinander erhalten; sämtliche dazu gebrauchten Kraft- und Einflußwerte sind bereits bekannt, vgl. Tafel 3 und 4.

Tafel 5.

Zunahme der Bodenpressung bei größerem Brunnenabstand.

Wenn der Abstand um 1 m, also von 4,6 auf 5,6 m vergrößert würde, träte hinzu $\Delta \sigma$ (vgl. Tafel 3 und 4):

	Kraft Be- zeichnung	Größe t	Einfluß- ordinate η	σ	
				+ t/m ²	- t/m ²
I. Ständige Belastung.					
Aufbau über + 0,70	G ₁	+ 48,0	+ 0,0345	+ 1,66	
Mindergewicht der Hinterfüllung	G ₄	- 0,2	+ 0,067		- 0,01
	G ₅	- 2,8	+ 0,002		- 0,00
Aus Erddruck	E ₁ sin δ	+ 0,96*	- 0,059		- 0,06
Spundwanddruck	A ₁	+ 3,10	+ 0,240	+ 0,74	
Erddruck	E ₁ cos δ	+ 2,65*	+ 0,285	+ 0,76	
II. Verkehrslasten.					
Auflast	P	+ 5,85	+ 0,061	+ 0,36	
Erddruck aus Auflast	E ₁ '	+ 1,18	+ 0,306	+ 0,36	
Spundwanddruck	A ₂	+ 0,71	+ 0,240	+ 0,17	
III. Wasserstandsänderungen.					
Spundwanddruck	A ₃	+ 0,27	+ 0,240	+ 0,06	
				+ 4,11	- 0,07
				- 0,07	
				$\Delta \sigma = + 4,04 \text{ t/m}^2 = 0,4 \text{ kg/cm}^2$	

Wenn der Abstand um 1 m vermindert würde, ermäßigte sich die Spannung in Tafel 4 um $\Delta \sigma$.

Tafel 6.

Grundwerte zur Konstruktion der Einflußlinien für die Pfahlkräfte.

Pfahl Nr.	C _V	C _H	C _M	$\frac{1}{\cos \alpha}$	$\eta_V = \frac{1}{\cos \alpha} (C_V + c C_M)$			$\eta_H = \frac{1}{\cos \alpha} (C_H - h C_M)$	
					für			für	
					c = + 3	c = 0	c = - 3	h = 0	h = + 3
I	+ 0,146	- 0,064	- 0,111	1	- 0,19	+ 0,15	+ 0,48	- 0,06	+ 0,27
II	+ 0,123	- 0,054	- 0,060	1	- 0,06	+ 0,12	+ 0,30	- 0,05	+ 0,13
III	+ 0,123	- 0,054	- 0,004	1	+ 0,11	+ 0,12	+ 0,13	- 0,05	- 0,04
IV	+ 0,135	+ 0,394	- 0,056	1,008	- 0,03	+ 0,14	+ 0,30	+ 0,40	+ 0,56
V	+ 0,125	+ 0,724	+ 0,043	1,024	+ 0,26	+ 0,13	- 0,00	+ 0,74	+ 0,61
VI	+ 0,113	- 0,880	+ 0,021	1,054	+ 0,19	+ 0,12	+ 0,05	- 0,93	- 0,99
VII	+ 0,122	+ 0,813	+ 0,103	1,031	+ 0,44	+ 0,13	- 0,19	+ 0,84	+ 0,52
VIII	+ 0,113	- 0,880	+ 0,064	1,054	+ 0,32	+ 0,12	- 0,08	- 0,93	- 1,13
Σ Ist =	+ 1,000	+ 0,001	0,000	} Kontrolle					
Σ Soll =	+ 1,000	0,000	0,000						

über die Sicherheit der Bauwerke⁵ besser entgegen als wenn man nur die Mittelkräfte verschiedener Lastzustände aufsucht und „eine summarische Sicherheit in einem riesigen rätselhaften Posten einschaltet“; denn die „summarische Sicherheit“ schwächt uns das Gefühl und Urteil für die Abwägung der wirklichen Gefahren, wie Dr.-Ing. Max Mayer sehr richtig aus-

⁵ Dr.-Ing. Max Mayer, Die Sicherheit der Bauwerke, Berlin 1926, S. 8 und 15.

führt. Bei der Unsicherheit über manche Zahlwerte der Bodenmechanik ist es oft wichtiger ein klares Bild des Einflusses der verschiedenen Größen zu haben als genaue Zahlwerte. Die Einflußlinien sind aber ein bequemes Mittel, den Einfluß einer verschieden anzunehmenden Größe für sich zu verfolgen.

Es ist daher erwünscht, daß das Verfahren der Einflußlinie für die Untersuchung der Grundbauten auch an anderen Stellen erprobt und weiter ausgebaut wird.

DIE WALDENBURGER BRÜCKE IN GLAUCHAU i. SA. EISENBETON-AUSLEGETRÄGER-BRÜCKE VON 91 m LÄNGE.

Von Regierungsbaurat Professor Dr.-Ing. W. Kunze, Glauchau.

Die Zwickauer Mulde berührt in Glauchau i. Sa. einen mit Wohnhäusern, gewerblichen Anlagen und Fabriken dicht besetzten Stadtteil, das sogen. Wehrdicht. Dieser Stadtteil und die unbebauten Fluren der Muldenaue liegen so tief, daß sie bei jedem nennenswerten Hochwasser schwer beeinträchtigt, bei größeren Hochwässern aber in bedrohlicher Weise überflutet und überströmt werden. Die Stadt Glauchau hat es deshalb unternommen, diese in der heutigen Zeit nicht mehr erträglichen Verhältnisse durch Herstellung einer über 3 km langen, etwa 100 m breiten Hochflutrinne von Grund auf zu beheben. Da auch der Freistaat Sachsen an einer endlichen Beseitigung der gefahrdrohenden Verhältnisse starkes Interesse hat, hat er sich bereit gefunden, einen erheblichen Kostenbeitrag zu leisten und Planung sowie Baudurchführung zu übernehmen. Im übrigen werden noch Mittel der wertschaffenden Erwerbslosenfürsorge in Anspruch genommen. Der Stand der Erwerbslosigkeit im westsächsischen Textilindustrialgebiet erfordert zu Zeiten dringend die Unterbringung Erwerbsloser bei Notstandsbauten.

Die vorstehend erwähnte Hochflutrinne kreuzt drei Staatsstraßen, verkehrsreiche Ausfallstraßen der lebhaften Stadt Glauchau. Die hier zu behandelnde Brücke liegt im Zuge der Staatsstraße Zwickau—Glauchau—Penig zwischen Glauchau und der noch selbständigen Vorortgemeinde Jerisau. Die Brücke mußte so ausgebildet werden, daß die Hebung der Straße nur so wenig wie möglich betrug, und ferner so, daß sie dem Hochwasser (bis zu 600 m³/sec) einen möglichst ungehinderten Abfluß gestattete. Beide Forderungen schlossen die Herstellung einer Wölbbrücke aus. Denn bei einer Entfernung der Endwiderlager von etwa 95 m war bei der verfügbaren Bauhöhe an eine Überspannung der Flutrinne mit einem einzigen Bogen nicht zu denken. Eiserne Brücken werden in Staatsstraßen im allgemeinen nur noch dort angewendet, wo es nicht zu umgehen ist, also bei sehr großen Spannweiten. So kam allein eine Eisenbetonkonstruktion für die Ausführung in Betracht. Eisenbetonbogen mit oben aufgelagerter Fahrbahn

einer Folge von Tragbögen über der Fahrbahn, außerdem war es zulässig, die Entfernung der Pfeiler immerhin so gering zu bemessen, daß man dieser auf mittelbare Lastübertragung zugeschnittenen Konstruktion entraten konnte.

So wurde eine Balkenkonstruktion gewählt, mit den Stützweiten so weit gegangen wurde, als wirtschaftlich vertretbar war. Von der Anwendung durchlaufender Träger — die man nach Befinden noch hätte in biegeunfähige Verbindung mit den Pfeilern bringen können, wurde abgesehen, weil die Pfeiler schmal gehalten werden sollten und deshalb immerhin nicht so vollständig gegen kleine Bewegungen gesichert sind, wie es die Anwendung dieser statisch unbestimmten Träger erfordern würde.

Man kam deshalb auf das schon verschiedentlich auch bei Eisenbetonbrücken angewendete Prinzip der Auslegeträger zu. Eine bedeutende Ausführung ähnlicher Art ist die Brücke über die Bregenzer Ache, die schon in den Jahren 1914—16 ausgeführt ist. Mit einer ähnlichen Konstruktion hat der Verfasser den Wettbewerb für eine große Flutbrücke in Bulgarien im Jahre 1920 mit einem der ersten Preise gewonnen und nach demselben Prinzip, allerdings auf eine Trogbrückenkonstruktion angewendet, ist neuerdings von der Firma Dyckerhoff & Widmann A.-G. eine Donaubrücke bei Dillingen erbaut worden. (Vgl. Bauing. 1926 S. 181.)

Die Waldenburger Brücke in Glauchau hat eine Gesamtlänge von 91,20 m, die durch 4 Stampfbetonpfeiler unterteilt ist. Die Stützweiten zwischen den mathematischen Auflagerpunkten sind 16,0 m, 18,0 m, 22,0 m, 18,0 m, 16,0 m. In den Endfeldern sind Schleppträger hergestellt, die mit dem einen Ende auf dem Endauflager, mit dem anderen auf einem Kragarm des übrigen Überbaues aufliegen. So ergibt sich für den Schleppträger eine Stützweite von 12,40 m, für den Kragarm eine Länge von 3,60 m. Die dritte, mittelste Öffnung enthält einen Schwebeträger, der auf den Kragarmen des Überbaues der Nachbaröffnungen ruht und 14,0 m Stützweite besitzt. Länge der Kragarme 4,0 m.

Die Fahrbahntafel ist, wie Abb. 2 zeigt, eine Plattenbalkenkonstruktion mit 5 Balken. Der Achsabstand der Balken beträgt 1,78 m. Die Platten sind mit Vouten (1:3) an die Balken angeschlossen. Kräftige Querträger in nicht zu großer Entfernung, durch obere und untere Bewehrung für die Aufnahme positiver und negativer Momente geeignet gemacht, verbinden die Längsträger und verhindern die für die Platte besonders ungünstige relative Durchbiegung eines Hauptträgers gegenüber den Nachbar-Hauptträgern.

Die Platte ist quer gespannt. Auffällig an der Fahrbahntafel ist das Fehlen der Plattenauskragung am Rande. Die Randträger liegen fast ganz außen. Dies ergab sich als notwendig, weil die nur 8 m breite Brücke später durch Ankragen von Fußwegen auf 12,50 m verbreitert werden soll. Für die Aufnahme hierfür in Aussicht genommener Eisenfachwerkskonsolen sind die

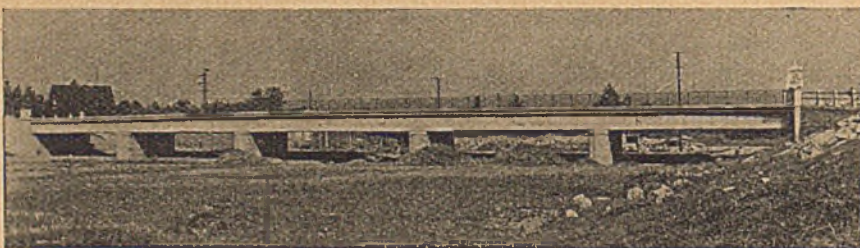


Abb. 1. Waldenburger Brücke in Glauchau.

kamen aus den oben erwähnten Gründen (kleine Bauhöhe, schmale Pfeiler) nicht in Frage. Eisenbetonbögen mit aufgehängter Fahrbahn mußten zwar in Erwägung gezogen werden; es sprechen aber in der Muldenaue, in der die Horizontale vorherrscht, architektonische Gründe gegen die Anwendung

Saumbalken bereits bewehrt, und für die künftig zu erwartende Belastung sind auch die Rand-Hauptbalken bereits berechnet und ausgebildet.

An den Rändern der Fahrbanntafel ist zur Bildung eines Versteinkoffers auf jeder Seite eine Saumleiste angebracht. Diese bildet einen Fortsatz der Fahrbanntafel. Sie ist nach außen so profiliert, wie es die statischen Verhältnisse und die

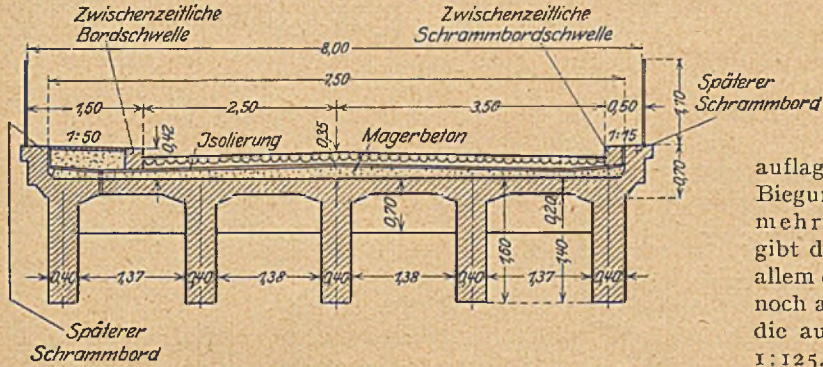


Abb. 2a. Brückenquerschnitt in Feldmitte.

Herausbildung einer Traufkante erforderten, bildet aber in dieser Zweckform zugleich einen belebenden Zug der sonst ganz unverzierten Hauptträger.

Wenn früher oder später die Fußgangbahnen seitlich angehängt werden, sollen diese Saumbalken die Bordkanten

Straße, also einer Vermehrung der verlorenen Steigung geführt oder — wenn man das vermieden hätte — wäre das Durchstrichprofil der Brücke an den Auflagern beengt worden; zum anderen schien es aus architektonischen Gründen reizvoll, den Hauptträger in seiner eindrucksvollen Länge von fast 100 m als gleichmäßiges Band erscheinen zu lassen.

Zur Erzeugung eines erheblichen Druckquerschnittes über den Stützen wurde deshalb eine untere Platte in der Nähe der Stützen ausgeführt, außerdem wurden die Balkenstege dort verbreitert; letzteres namentlich wegen der Schubspannungen. Vgl. Abb. 2b und Abb. 3b und Abb. 5.

Dem Anwachsen der Feldweiten von den Endauflagern nach der Mitte zu und dem Zunehmen der positiven Biegemomente der Hauptträger entspricht eine gewisse Vermehrung der Trägerhöhe nach Brückenmitte zu. Dies gibt der Brücke eine befriedigende Linienführung, hat aber vor allem den praktischen Vorteil, daß die Anstiegstrecken zum Teil noch auf die Brücke verlegt wurden. Allerdings ist die Steigung, die auf den Rampen 1:40 beträgt, auf der Brücke nur noch 1:125. Dieses Längsgefälle ist für die Entwässerung der Fahrbanntafel (des Kleinpflasters) ebenso erwünscht, wie für die Entwässerung der Isolierung.

Nicht ganz alltäglich ist auch die trichterförmige Gestaltung im Grundriß bei den Endfeldern des Umbaus. An die Haupttrichtung der Brücke waren noch von 3 Seiten Nebenanschlüsse herzustellen, die, da die anschließenden Straßen auf den Längsdämmen der Flutrinne lagen, recht-

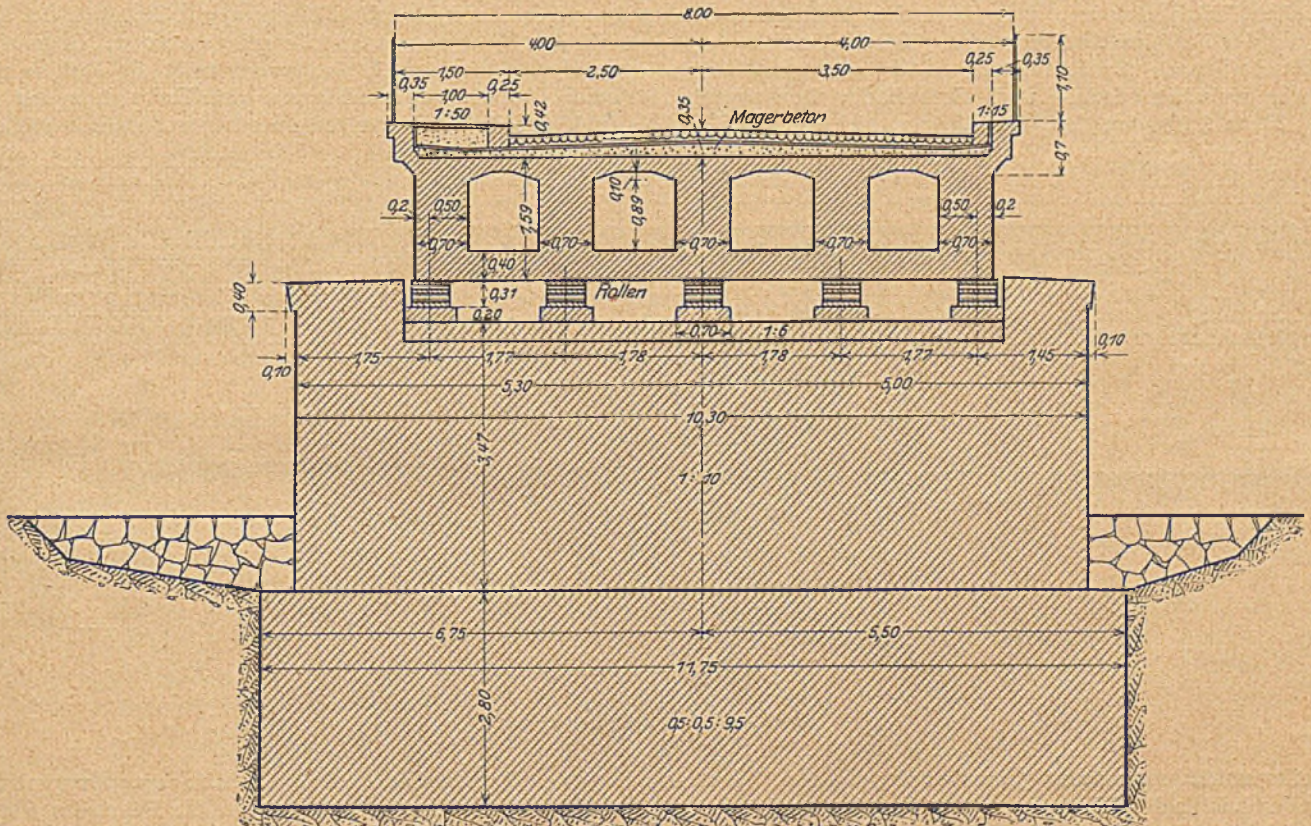


Abb. 2b. Brückenquerschnitt in Pfeilermitte.

bilden. Sie erhielten deshalb schon jetzt als Kantenschutz eine Duromitschutzschicht auf ihrer Ober- und ihrer Innenfläche.

Als weitere Besonderheit der Fahrbanntafel ist zu erwähnen, daß hier wohl zum ersten Male bei einer Balkenbrücke mit Stützmomenten von der Ausbildung von Vouten (Trägerhöhen-Vergrößerungen) über den Stützpunkten abgesehen worden ist. Hierfür waren zwei Gründe maßgebend: Einmal hätte eine Vergrößerung der Trägerhöhe an den Stützpunkten entweder zu einer noch weitergehenden Hebung der

winklig auf die Brückenwiderlager zuliefen. Sie mit einem Anschlußbogen in die Brücke einzuführen, war nur möglich, wenn man ihn bereits auf der Brücke beginnen ließ. Für den Konstrukteur und für die ausführende Unternehmung bringen solche Unregelmäßigkeiten eine Menge Erschwernisse mit sich. Die in Glauchau gewählte Ausbildung ist aus Abb. 3a deutlich ersichtlich.

Wie bei der Brücke über die Bregenzer Ache ist die in der Rechnung angenommene Verdrehbarkeit und Verschieblichkeit der Auflager durch Ausbildung von Rollen und Kipplagern

in Wirklichkeit herbeigeführt worden in einem Grade, wie dies sonst nur bei Eisenbauten üblich ist. Die Pfeiler und die Widerlager tragen im allgemeinen Rollenlager aus Gußstahl (Stg. 50.81) mit je 2 Rollen aus geschmiedetem Stahl (St. C. 35.61). Die Rollplatte über diesen Lagern (ebenfalls Stg. 50.81) hat oben eine zylindrische Kippfläche, auf der die Tragplatte aufliegt. Es kann fraglich erscheinen, ob bei den äußerst geringen Durchbiegungen der Hauptträger eine widerstandsfreie Kippung verlangt werden muß. Der Verfasser möchte vorschlagen,

Tragwerkes unbedenklich. Ein Vorteil dieser Anordnung ist, daß Bewegungsfugen nicht innerhalb der Brückenlänge durch die Isolierung und Magerbetonschichten und die Oberflächenbefestigung hindurchgeführt zu werden brauchen. Als lichte Höhe über dem höchsten Hochwasserstande ist ein Maß von 50 cm auf die ganze Feldweite zwischen den Pfeilern eingehalten worden.

Die Brücke ist nach Din Blatt 1071 als (nach Anhängung der seitlichen Fußwege) dreispurige Brücke hergestellt worden.

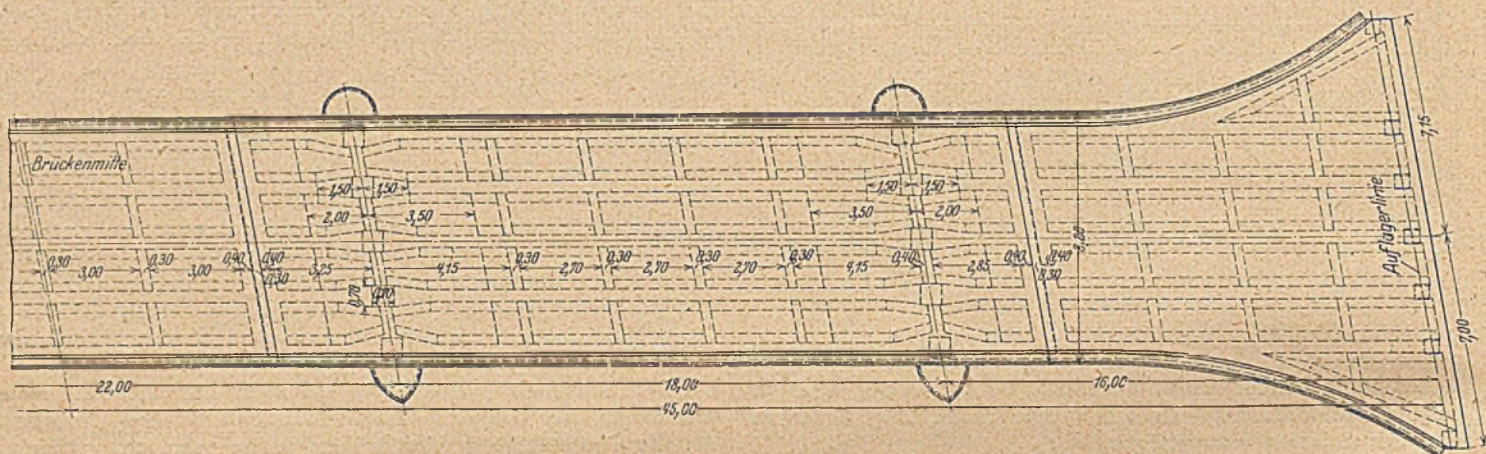


Abb. 3a. Draufsicht auf die Fahrbahntafel.

in ähnlichen Fällen sich mit einer elastischen Auflagerung der Balken auf der Rollplatte zu begnügen. Diese elastische Lagerung könnte durch Zwischenfügen einer gut sterilisierten Holzplatte zwischen Stahl- und Betonfläche herbeigeführt werden. Beim Ausrüsten hat die Brücke sich nämlich bei

Ihrer Berechnung ist die Belastung von Brücken der Klasse 1 nach Din-Blatt 1072 zugrunde gelegt worden. Gegenwärtig — vor Herstellung der Auskragungen mißt die Brücke zwischen den Geländern 8,00 m; hiervon entfallen 1,50 m auf den auf der Westseite angeordneten zwischenzeitlichen erhöhten Fuß-

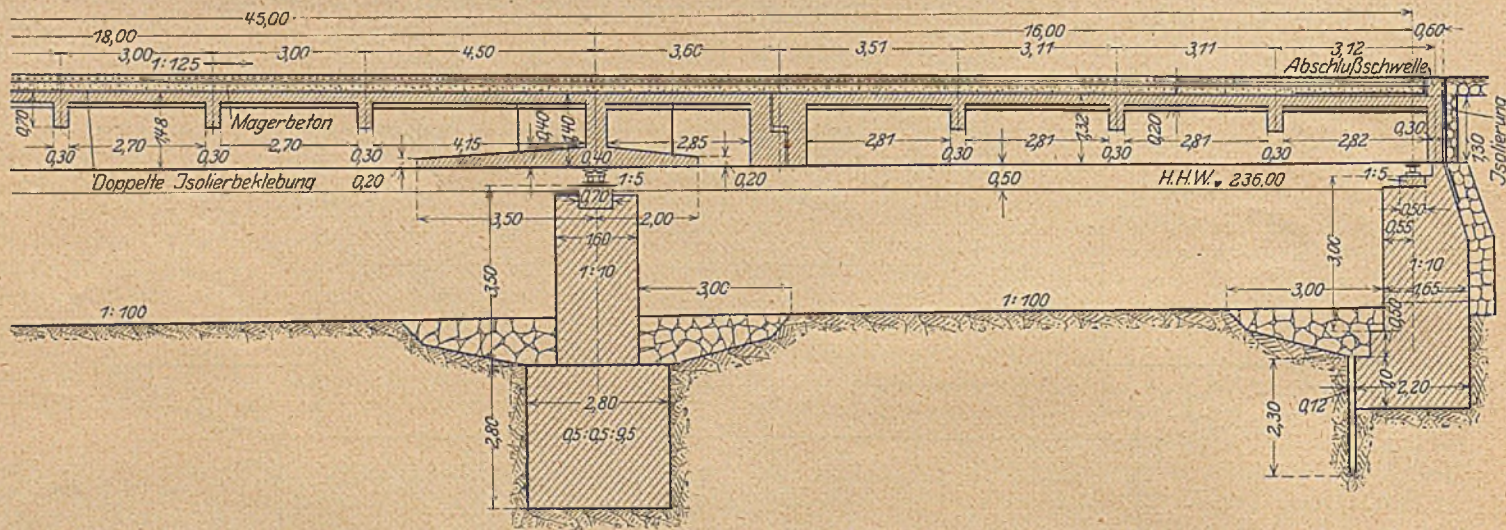


Abb. 3b. Brückenlängsschnitt.

22 m Pfeilerentfernung nur um 0,5 mm durchgebogen. Die noch kommenden Lasten des Pflasters und des Verkehrs werden dieses Maß vielleicht auf 1,5 mm erhöhen. Hierbei ergeben sich keine auch nur einigermaßen bedenklichen Auflagerdrehwinkel.

Auf einem der Mittelpfeiler liegt das feste Lager, das sich von den anderen nur durch das Fehlen der Rollen und der unteren Lagerplatte unterscheidet.

Die Schwebeträger lagern auf Gußstahl-Tangentialkipplagern (St. 50.81). Sie weisen in dem einen Lagerteil eine Bohrung auf, in welche ein Zapfen des anderen Teiles eingreift. Die einzelnen Abschnitte der Fahrbahntafel sind also unverschieblich gegeneinander, so daß sich die Längsbewegungen bis an die Endwiderlager fortpflanzen. Das ist bei den geringen Längsänderungen eines sehr wenig temperaturwechselnden

weg und 0,50 m auf den auf der Ostseite angeordneten zwischenzeitlichen Schrammbord, so daß für die Fahrbahn 6 m Breite verbleiben.

Das Gelände ist, um den Tragkörper in seiner schlanken, bandförmigen Gestalt nicht zu beeinträchtigen, in Eisen hergestellt und (mit Schuppenpanzerfarbe) dunkelgrau gestrichen worden, so daß schon aus geringer Entfernung von der Brücke nur das Eisenbetontragwerk in leuchtender Helle sichtbar ist. Eine Eisenbetonbrüstung hätte den ganzen Eindruck verdorben und die Schlankheit der Balken überhaupt nicht hervortreten lassen. Außerdem hätte eine Eisenbetonbrüstung — im Gegensatz zu dem eisernen Geländer — bei der zu erwartenden Brückenverbreiterung nicht wieder verwendet werden können.

Über die statische Berechnung der Brücke ist folgendes von allgemeinerem Interesse: Die Hauptträger wurden so berechnet, als ob ihre Durchbiegung sich unabhängig von der der Nachbarträger vollziehen könnten. Darin liegt eine gewisse Steigerung der Sicherheit. In Wirklichkeit werden die Längs-

schriebene Druck von 80 kg/m auf den Holm des Geländers von der Verkehrsseite an wurde der Berechnung zugrundegelegt. An dem einbetonierten Ende der Geländersäulen wurden Eisen- teile angebracht, die ein inneres Moment zu erzeugen ge- statten, das dem äußeren das Gleichgewicht hält. Deshalb ist unten eine Druckfläche gebildet worden, während oben durch einen halseisenartigen kräftigen Bügel

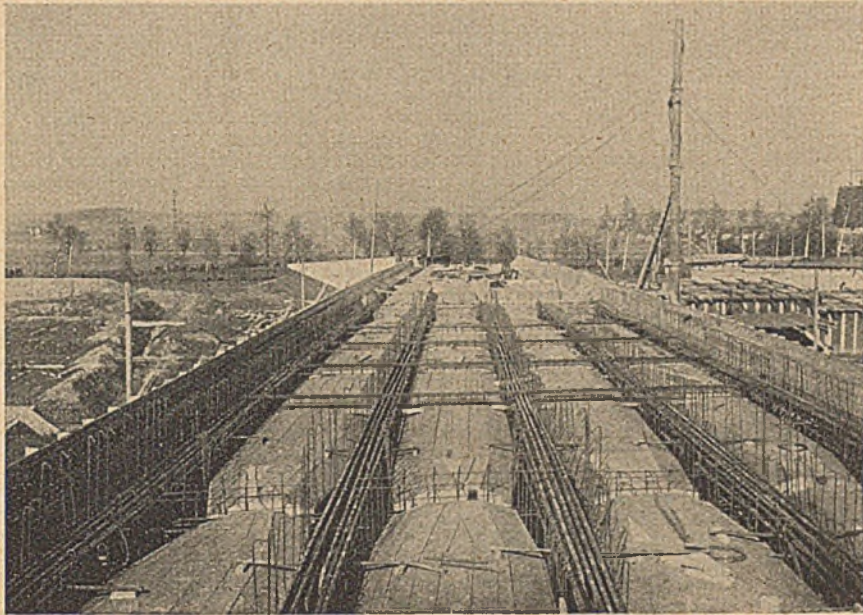


Abb. 4. Blick auf die Fahrbahntafel vor Auslegung der Plattenbewehrung.

träger der ganzen Fahrbahntafel sämtlich an der Lastaufnahme nach einer bestimmten Gesetzmäßigkeit teilnehmen. Von dieser Tatsache wird bei der Nachrechnung Gebrauch gemacht werden, wenn der Brücke künftig einmal schwerere Lasten zugemutet werden sollten.

Die Fahrbahnplatte ist in der üblichen Weise als auf starren Stützen gelagert berechnet worden. Dies widerspricht der Annahme freier Durchbiegung der einzelnen Hauptträger, ist aber allgemein üblich. In Wirklichkeit verhindern die Querträger erhebliche relative Durchbiegungen der Hauptträger gegen einander.

Schwierig ist die Berechnung der Nasen der Auslegerträger zur Aufnahme der Gelenke. Hier wirken auf einen in der Höhe sehr eingeschränkten Absatz des Trägers sehr große Kräfte. Die Biegemomente treten zurück und die Querkräfte sind von ausschlaggebender Bedeutung. Die Rißlinie tritt bei unberechneten Balken in der Form ein, daß sie von der einspringenden Ecke aus etwa unter 45° verläuft. Die Bewehrung ist deshalb so gewählt worden, daß sie die Ausbildung dieses Risses verhindert.

Der Befestigung des eisernen Geländers in der dünnen Betonleiste wurde besondere Sorgfalt gewidmet. Der vorge-

für die Aufnahme der Zugkraft gesorgt worden ist. Für die Geländersüße wurden in der Ansicht schwalbenschwanzförmige Aussparungen im Beton vorgesehen. Die Längseisen in dem Eisenbetonwandbalken ließ man durchlaufen.

Die Brückenausführung wurde der Firma Eduard Steiger, Leipzig, übertragen. Beginn der Arbeiten Juli 1927, Beendigung August 1928. Stark verzögernd wirkte der strenge Winter 1927-28, ferner die un- günstige Be- schaffenheit des Baugrun- des, die die Rammung der Spundwände sehr verzögerte. Die Kosten der Brücke be- laufen sich einschließ- lich aller Nebenar- beiten, jedoch ohne die Ram- penschüttung auf etwa 150 000 RM. Entwurf und Bauleitung lagen beim Staatlichen Neubauramt für die Muldenverlegung, Glauchau, die Oberleitung bei der Sächsischen Wasser- Baudirektion, Dresden.

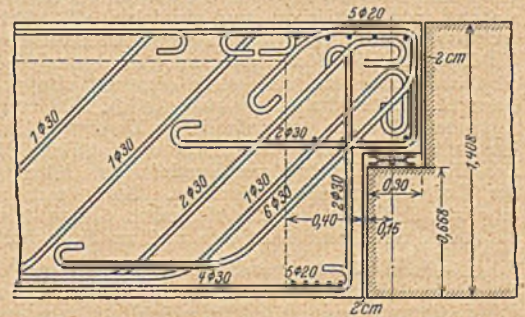


Abb. 6. Ausbildung der schwebenden Gelenke.

DIE DRESDNER HOCHSCHULTAGUNG Am 26. NOVEMBER 1928.

Von Geheimrat Professor Dr.-Ing. e. h. M. Foerster.

Zum Zwecke der Fühlungnahme und gegenseitigen Aussprache zwischen den Vertretern der deutschen Industrie, den wissenschaftlich-technischen Verbänden und Vereinen mit den technischen Hochschulen des Reiches und von Danzig hatten der Deutsche Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine, der deutsche Ausschuß für technisches Schulwesen und der Verein deutscher Ingenieure, Vertreter der technischen Wissenschaften, zu einer Hochschultagung nach Dresden eingeladen, hiermit zurückgreifend auf frühere ähnliche,

allerdings länger zurückliegende aber allseitig wertvolle und bedeutsame Beratungen. Die Tagung fand in der Technischen Hochschule Dresden unter der Leitung von Geheimrat Professor Dr.-Ing. e. h. de Thierry, Berlin, statt. Sie bestand aus sechs Hauptreferaten, deren ausführlicher Vortragstext gedruckt vorlag und einer nach Erstattung aller Referate sich anschließenden allgemeinen Aussprache. Mit Recht war diese Reihenfolge gewählt, weil die einzelnen Vortragsgebiete vielfach sachlich ineinander griffen und so am besten

Wiederholungen in der Aussprache vermieden werden konnten. Nach kurzer Begrüßung der aus etwa 200 Teilnehmern bestehenden Tagung durch den Rektor der Sächsischen Technischen Hochschule, Magnifizenz Professor Dr. Dr. Adolf Nägel, ergriff dieser zunächst das Wort zu seinem Hauptvortrag: Lehraufgaben der technischen Hochschule. Ausgehend von dem geschichtlichen Werdegang der heutigen technischen Hochschule und der Wandlung ihres Aufgabenkreises in den letzten Jahrzehnten, suchte er ihre neuzeitliche Hauptaufgabe und Zielsetzung in der Erziehung zu einer technischen Berufsaufgabe, die dadurch einen bleibenden Wert und Fortschritt in sich schließt, daß sie im freien Wettstreite das Bestverhältnis zwischen dem technischen Erfolge und dem Aufwande sichert, der sich aus Material und Arbeit zusammensetzt, also Wirtschaftlichkeit der Leistung bedingt. Niemals kann es allerdings die Aufgabe der Hochschule sein, alles zu lehren, was einst das spätere Leben von ihren Studierenden erfordern wird. Vor einer Überschätzung der schulischen Erziehung müsse man sich hüten und dem Leben als Lehrmeister eine größere Bedeutung beimessen und einräumen, als das die Gegenwart mit ihrer Neigung zur staatlichen Bevormundung jedes Einzelmenschen anstrebt. Die technische Hochschule hat für die Ausbildung nur den Lotsen abzugeben, der das Fahrwasser zum Erfolg zeigt, und lehrt, gefahrvolle Stellen zu meiden. Stärke und Ausdauer der inneren Triebkraft der Studierenden verbürgt die natürlichste und zuverlässigste Auslese für den späteren Beruf.

Der technischen Hochschule haben diejenigen Zweige der Ingenieurerziehung zuzufallen, die zu ihrem Verständnis Denkfunktionen voraussetzen, für die der akademische Unterricht die rationellere Methode darstellt im Vergleiche zur praktischen Berufstätigkeit und zum Selbststudium. Gebiete, in denen die Praxis, die Vertreterin des schaffenden Lebens, als bessere Lehrmeisterin anzuerkennen ist, sind den Lehrjahren der Berufstätigkeit zu überlassen, also nicht in den Hochschulunterricht aufzunehmen. Im Unterrichte selbst dürfen Unterrichtsstoff und seine Behandlung vom Motiv der Wirtschaftlichkeit nur mittelbar getragen sein, nicht von ihr in dauernder Abhängigkeit verbleiben. Wirtschaftlichkeit an sich ist ein primitiver Begriff, der jedem aus den Erwägungen und Verhältnissen des täglichen Lebens verständlich und geläufig ist. Notwendig in erster Linie ist die Vertrautheit mit mathematischen Methoden und naturwissenschaftlicher Erkenntnis; sie erschließen das Verständnis für die Zusammenhänge Ursache und Wirkung, Leistung und Aufwand und führen weiterhin zur Nachprüfung einer technischen Schöpfung in bezug auf ihre Wirtschaftlichkeit. Für die Zuverlässigkeit solcher Schlußfolgerungen wird die Hochschule als vornehmste Aufgabe die naturwissenschaftlich und mathematisch gesicherte Plattform zu bieten haben. In dieser Hinsicht ist die Hochschule der Vorkriegszeit den Bedürfnissen der Praxis vorausgeeilt und zwar zum Besten der späteren Berufstätigkeit. In der Erziehung zur kritischen und zugleich schöpferischen Verknüpfung technischer Probleme mit naturwissenschaftlicher Erkenntnis liegt die Hauptaufgabe der technischen Hochschule. Laboratoriums- und Konstruktionsarbeit müssen in diesem Sinne von dem Streben beherrscht werden, die nach wirtschaftlichen Zielen gerichtete technische Aufgabe auf diese grundsätzlichen Zusammenhänge zu untersuchen, um sie beherrschen zu lernen. Auch in Zukunft ist die wissenschaftliche Erziehung zu größerer Vertiefung zu führen, als sie dem Stande der Technik jeweilig entspricht. Solch technische Erziehung ermöglicht dann die mit schöpferischen Gaben Ausgestatteten zu Vorstößen in unbekannte Gebiete und zu Fortschritten.

In den Vordergrund des Studiums gehören neben Chemie, Physik und Mathematik besonders auch die Fachwissenschaften, in denen die naturwissenschaftliche Schlußfolgerung auf deduktiver oder experimenteller Grundlage das Leitmotiv bildet, während Vorlesungen rein beschreibender Art nachgeordnete Wertung haben. Bei der Fortentwicklung des auch in Zukunft unabänderlich auf acht Semester zu befristenden Studiums bedarf es — bei der Fülle und dem Andrang an immer neu hinzukommenden Lehrstoffen — für die Folgezeit der sorgsamsten und strengsten Auslese des Lehrhaften zur Entwicklung allgemeiner Grundsätze, die eine Anwendung auf eine Fülle technischer Probleme zulassen, ohne sie selbst zum Gegenstande des Unterrichts zu machen. Besonders fruchtbar in dieser Hinsicht ist die Entwicklungsgeschichte der grundlegenden technischen Probleme, mit allen den in der Vergangenheit aufgetretenen und in der Gegenwart sich zeigenden Schwierigkeiten und den Fortschritt aufhaltenden Hindernissen. Neben einer Vertiefung des abschließenden Fachstudiums in diesem Sinne ist eine wissenschaftliche Verinnerlichung auch des Vorstudiums geboten. Vom ersten Semester ab sollte der Studierende in jeder Vorlesung in lebendigem Zusammenhange bleiben mit technischen Fragen, d. h. auch der Unterricht in Mathematik und Naturwissenschaften hat in erster Linie an der technischen Hochschule die Anwendung zu betonen, muß sich also seiner besonderen Zweckbestimmung als Grundlage und Hilfsunterricht für das technische spätere Studium bewußt sein, sich also auch freihalten von Lehrstoff, der nur durch den Selbstzweck wissenschaftlicher Behandlung gerechtfertigt wird. Eine Behandlung der Mathematik und Mechanik vom höchsten rein wissenschaftlichen Erkennen aus ist für die höheren Semester nur für die vorzuziehen, die zu besonders hoher geistiger Durchdringung technischer Probleme sich durchzuringen bestrebt sind. Nicht zu verkennen ist, daß freilich

einer solchen Durchbildung des Anfangsunterrichtes Personenschwierigkeiten, bedingt durch die herkömmliche Schulung der die genannten Gebiete in der Regel vertretenden Hochschullehrer sich entgegenstellen dürften, bis es gelingt, an den technischen Hochschulen selbst auf dem Wege der Lehrererziehung solcher Schwierigkeiten Herr zu werden und durch bewußt vom Universitätsstudium abweichendes Studium der angewandten Mathematik und Naturwissenschaften sich eine Lehrgestaltung, stark mit geeigneten technischen Fachwissenschaften durchsetzt, selbst zu schaffen.

Endlich wird es im Interesse der Weltgeltung technischer Wissenschaft und Arbeit auch die Aufgabe der technischen Hochschule sein, mit Nachdruck die geistige technische Arbeit zu betonen, deren Ziel und Erfolg in der Hebung der Wohlfahrt der Völker und Einzelmenschen sich zu erkennen gibt. In diesem Sinne erzieherisch zu wirken, wird auch eine besondere Aufgabe der an den technischen Hochschulen vorgebildeten Lehrer der Jugend in ihrem Berufe sein, damit auch auf diesem Wege über die Lehrer der höheren Schulen Verständnis und Wertschätzung technischer Arbeit in Einklang gebracht wird mit dem Anteil, den die Technik an der Gestaltung des Weltbildes der Gegenwart nimmt.

Eine Abgrenzung der Hochschule gegenüber der technischen Mittelschule, deren Eigenart sich in einer abgeschlossenen Ausbildung in engem Anschlusse an die Fülle der praktischen Erfahrungen auswirkt — ohne hierbei Vorschule zum Hochschulstudium zu sein —, wird auch weiterhin in dem Vorsprunge wissenschaftlicher Vertiefung gegenüber den Gegenwartsanforderungen liegen.

Den zweiten Vortrag hielt Professor Dr.-Ing. e. h. C. Matschoß, Berlin, über die „Entwicklungseinrichtungen an ausländischen technischen Hochschulen“. Hier wurde zunächst die Überfüllung der Hochschulen behandelt. Nicht alle, sondern verhältnismäßig nicht allzuviele, die heute zum technischen Studium sich drängen, sind für dieses und den Ingenieurberuf geeignet. Versorgungs-, Standes-, auch örtlich-wirtschaftliche Rücksichten sprechen hier erheblich neben Eignung und innerer Berufung mit. Mittel, der Überfüllung zu wehren, sind vorwiegend in Frankreich durch den numerus clausus in Verbindung mit Aufnahmeprüfungen in Anwendung; von Tausenden, die sich melden, werden nur Hunderte ausgewählt, ein Vorgehen, auf das vielleicht die besonders hochgeachtete Stellung des Ingenieurs in Frankreich und seine relativ hohe Entlohnung zurückzuführen sind. Auch Stockholm nimmt jährlich nur 170 neue Studierende auf. Zum gleichen Mittel hat man auch an den amerikanischen Hochschulen gegriffen, die, privatwirtschaftlich betrieben, in ihren Entschließungen freier sind und durch scharfe Aufnahmebedingungen und Prüfungen, vom Teil unter Heranziehung solcher psychotechnischer Art, die Überfüllung zu meistern suchen. Daneben findet sich für besonders stark belastete Abteilungen in Wien die Ausbildung im ersten Semester in einer Hochschullehrwerkstätte und zwar in enger Verbindung mit dem technischen Unterrichte, namentlich auch dem Zeichnen. Eine ungenügende Prüfung am Abschlusse bereits des ersten Semesters schließt hier zwar nicht von weiterem Studium, aber doch von der späteren Ablegung der für die dortigen Verhältnisse besonders bedeutungsvollen Staatsprüfung aus, und veranlaßt in weiterer Folge eine oft nicht unerhebliche Anzahl (etwa 20%), sich einem anderen Berufe zuzuwenden.

Oft wirkt in gleichem Sinne — in Amerika — auch eine planmäßige, individuell sorgfältige Berufsberatung.

Bei der Beherrschung des Lehrstoffes ist eine zu weit gehende Teilung überall unbeliebt geworden. Mit den Fortschritten der Praxis kann die Errichtung neuer Lehrstühle nicht Schritt halten. Überall ist man sich darüber einig, daß den Studierenden in erster Linie das Denken und selbständige Arbeiten beizubringen ist. Auf der Hochschule gilt es vor allem, die technischen und wissenschaftlichen Grundlagen der Gebiete sich anzueignen, in denen man später arbeiten will. Ein Nachholen in der Praxis stößt sich meist an mangelnder späterer Aufnahmefähigkeit und fehlender Zeit und Muße. Fachtechnische Einzelkenntnisse hat später die Praxis zu vermitteln. Nicht das Erkennen vieler, zudem oft wechselnder Einzelheiten auf der Hochschule, sondern die geistige Durchdringung des Lehrstoffes ist die Zielsetzung des Hochschulstudiums.

Auch im Auslande sind große Firmen und Industriegruppen in steigendem Maße im Interesse von Forschung und Lehre dazu übergegangen, eigene wissenschaftliche Institute sich zu schaffen; sie sind heute mit Gelehrten besetzt, die sich der reinen wissenschaftlichen Forschung zugewendet haben, ohne besonderen Hinblick auf die augenblickliche praktische Anwendung, aber doch weitschauende Förderer des industriellen Fortschrittes sind. Hierin stehen ihnen die Wissenschaftler der amerikanischen Hochschulen durchaus gleich, sodaß zu erwarten steht, daß in Amerika das Schwergewicht der Forschungstätigkeit wieder mehr auf die Hochschulen übergehen wird, um so mehr, als die Privatindustrie die Fortführung eigener wissenschaftlicher Institute doch immer mehr als eine wirtschaftlich-finanzielle Last empfindet und auch dafür eintritt, grundlegende Forschungsergebnisse durch die hierfür gegebenen allgemeinen Arbeitsstätten der Allgemeinheit uneingeschränkt zugänglich zu machen.

Als besonders wertvoll wird eine Fortbildung auch nach dem Studium in Amerika und anderen Staaten eingeschätzt. Wenn auch diese Weiterbildung zunächst erst einzelne geringe Anfänge

aufweist, so ist doch ihre hohe Bedeutung für den Ingenieur in der Praxis nicht zu verkennen. Ein Wandel wird aber erst dann eintreten, wenn sich in der Industrie die älteren Ingenieure für die jüngeren Fachgenossen so verantwortlich fühlen, daß sie neben deren Einführung und Ausbildung im Berufe auch für deren dauernde Weiterentwicklung sorgen. Hier wird auch ein zukünftiges Arbeitsfeld für die Technische Hochschule in engster Fühlung von Forschung, Lehre und praktischer Berufsbildung liegen.

Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe, sprach im dritten der vorgesehenen Vorträge über die Notwendigkeit der planmäßigen Behandlung der Grenzgebiete an den Technischen Hochschulen. Eine planmäßige Lockerung der Abteilungsgrenzen sei durch die immer mehr und mehr an den Hochschulen sich als notwendig erzeigende Behandlung der Grenzgebiete zwischen einzelnen Abteilungen in Zukunft zu fordern. In dieser Hinsicht ist die Schaffung der Fakultäten an den preußischen Technischen Hochschulen wegen des Zusammenschlusses einzelner Abteilungen zu einem größeren Gesamtkörper als ein Fortschritt anzusehen, wenn auch die Wirkung erst allmählich eintreten könne. Mit dem Fortfall der allzu scharfen Trennung zwischen den Lehrgebieten einzelner Abteilungen ist die Möglichkeit gegeben, sich auch außerhalb des eigentlichen Arbeitsgebietes fortzubilden. Dies schließt aber keinesfalls eine Spezialisierung in sich, die heute mehr denn je abzulehnen ist. Um eine geistige Durchdringung der einzelnen Abteilungen unter sich handelt es sich. In diesem Sinne seien — neben der reinen Mathematik und Mechanik — beispielsweise diese Wissensgebiete auch in angewandter Form in der allgemeinen Abteilung — vielleicht in Zukunft durch auf der Hochschule selbst ausgebildete Lehrkräfte — zu lehren. Ebenso soll der Maschinenbaustudierende sich mehr als bisher in seinem Interesse mit Statik, der Bauingenieur in gleichem Sinne sich stärker mit Dynamik befassen. Ähnlich sind die Bedürfnisse in mancher Hinsicht zwischen dem technischen Chemiker und dem Maschinenbauer. Auch hier dürfte eine tiefergehende Beschäftigung mit den vorgenannten Lehrgebieten einschließlich ihrer besonderen Grundfächer auf der Hochschule für das gegenseitige Zusammenarbeiten und den Fortschritt im Großbetrieb für beide Teile wertvoll sein und die Gemeinschaftsarbeit fördern. Daß ebenso der Maschinenbau mit der Elektrotechnik noch weit inniger als bisher sich auf der Hochschule wissenschaftlich durchdringen muß und gerade hier bestehende Schranken zu beseitigen sind, bedarf keiner besonderen Begründung. Dasselbe gilt vom Maschinenbau und der Elektrotechnik im Verhältnis zum Bauingenieurwesen. Gerade hier verlangt die starke und erst in den Anfängen steckende Mechanisierung der Baubetriebe eine erheblich stärkere Beherrschung und wissenschaftliche wie wirtschaftliche Erfassung des Maschinenwesens in vielen seiner Einzelgebiete und erfordert Kenntnisse, deren Erwerbung heute nicht mehr der praktischen Berufsarbeit überlassen werden darf. Aber auch an rein wissenschaftlichen Gebieten, die heute vorwiegend Domänen des Maschinenbaues sind, wie z. B. die Strömungslehre, kann in Zukunft der Bauingenieur nicht vorübergehen; man denke nur an die neuzeitlichen Anforderungen des See- und Wasserbaues. Schließlich ist auch der Beziehungen zwischen dem Architekten und Bauingenieur zu gedenken, wenn auch gerade hier, wo neben wissenschaftlicher Vertiefung auch eine künstlerisch schöpferische Tätigkeit in Frage kommt, die Überwindung und Beherrschung der Grenzgebiete — Städtebau, Siedlungswesen, ästhetische Ausbildung der Bauingenieurwerke, künstlerische Beherrschung der Materie und ihr Einpassen in Zweck und Ort, besonders großen, zum Teil in der Person der Studierenden liegenden Schwierigkeiten begegnen dürfte. Andererseits ist aber gerade die Einführung und der Eintritt in diese Grenzgebiete für den Bauingenieur deshalb besonders bedeutungsvoll, weil ihn die ihm gestellten Aufgaben immer mehr und mehr in das Gebiet der Architektur einführen und er hier schon heute viel Teilgebiete als seinem Einflusse unterstehend sich erobert hat. In jedem Falle sind Bestrebungen, wie sie sich in letzter Zeit fühlbar gemacht haben, die für den Städtebau und die zu ihm gehörenden Gebiete des Bauwesens eine neue eigene Abteilung errichten wollen, durchaus zu bekämpfen. Gerade die entgegengesetzte Richtung, ein Zusammenschluß der eigentlichen Bauabteilungen für Hochbau- und Bauingenieurwesen, ist im Interesse beider und der Gesamtheit baulicher Kultur zu verfolgen.

Im allgemeinen ist die Lockerung der bestehenden, nicht die Aufrichtung neuer Grenzen zu erstreben. Dies muß aber geschehen ohne Verlängerung des Studiums durch Fortlassung so manchen Ballastes, den die Abteilungen, nicht zum mindesten auch auf rein zeichnerischem Gebiete, mit sich schleppen. Gerade in letzterer Hinsicht kann Wandel geschaffen und Zeit und Raum gewonnen werden, einmal um sich mit den Grenzgebieten näher zu befassen, zum anderen um auch das eigene Fachstudium zu vertiefen. Endlich kann auch der Unterricht auf der Mittelschule noch manches bringen, das den Hochschulunterricht zum Teil entlastet und somit in obigem Sinne für letzteren bessere Entwicklungsbedingungen schafft.

Professor Dr.-Ing. e. h. Zenneck, München, sprach an vierter Stelle über das Prüfungswesen an den Technischen Hochschulen. Der beste Studienplan verliert seinen Wert, wenn die Prüfungsordnung nicht die Handhabe bildet, wenig geeignete Studierende von der Erreichung des Zieles „Diplom-Ingenieur“ auszuschließen. Andererseits ist die beste Prüfungsordnung wertlos, wenn sie aus Mitleid oder anderen Gründen ohne genügende Strenge ge-

handhabt wird. Im allgemeinen dürfte die Prüfungsordnung in der Vorprüfung strenger als in der Hauptprüfung, auch in den einzelnen Abteilungen der Hochschule nicht mit der gleichen Wirkung gehandhabt werden. Vielfach ist eine hohe Einwertung der Studienarbeiten in den konstruktiven Übungen oder Laboratorien üblich, eine Einschätzung, die dann unter Umständen ausschließt, daß der betreffende Kandidat wegen des Zusammenziehens der Teilergebnisse zu einer Gesamtnote die mündliche Prüfung nicht besteht. Das sind Mißstände, die vermieden werden müssen und sich auch leicht vermeiden lassen. In München ist die Maschinenabteilung in dieser Hinsicht seit neuestem radikal vorgegangen, indem die Studienergebnisse zwar gefordert aber nicht bewertet werden, so daß der Ausfall der Prüfung allein das Entscheidende ist. In gleichem Sinne dürfen „Nebenfächer“ nie zu hoch einbewertet werden, keinesfalls durch Zusammenziehung eines Gesamtergebnisses der Prüfung dazu führen, letztere auch dann als bestanden gelten zu lassen, wenn in Hauptfächern ungenügende Ergebnisse erzielt wurden. Ob andererseits ein Nichtbestehen in Nebenfächern bei guten Zeugnissen in den Hauptfächern vor einem Nichtbestehen schützen sollte, ist deshalb schwierig allgemein zu entscheiden, weil einmal der Begriff „Nebenfach“ viel umstritten sein kann und zum andern das Nebenfach, das zur Erweiterung des Gesichtskreises vorgeschrieben wird, unter Umständen nicht offiziell als unmaßgeblich bezeichnet werden darf.

An Sonderfragen ist zu erwähnen, daß ein großer Prozentsatz der Studierenden als ungeeignet bezeichnet wird. Ganz abgesehen, daß ähnliche Klagen auch bei allen anderen Berufen laut werden, so will es nicht zweckmäßig erscheinen, gerade für das Studium an der Technischen Hochschule einen besonderen Eignungsnachweis zu verlangen. Hier ist zu bedenken, daß die Eignung für den Beruf sich erst im Verlaufe des technischen Studiums feststellen läßt, in keinem Falle aber durch eine irgendwie geartete Prüfung vor dem Studium. Hier sprechen vielseitige Erfahrungen mit, die erweisen, daß anfänglich sich wenig einpassende Studierende vorzüglich am Studienende abschneiden, während andererseits Studierende, die anfänglich zu besonders hohen Hoffnungen berechtigten, diese nachher nicht erfüllen. Wertvoller ist es, in der Vorprüfung bereits ungeeignete Kräfte abzustößen. Allerdings darf auch hier keine Überspannung eintreten, zumal es durchaus möglich ist, daß jemand, der in der Vorprüfung zunächst mehr oder weniger versagt, immerhin noch ein brauchbarer Ingenieur im Konstruktionsbüro oder im Betriebe werden kann.

Das Ideal der Prüfung wäre mündlich und schriftlich zugleich. Das bedingt aber bei einer großen Anzahl von Kandidaten für den Prüfenden eine nicht tragbare Überlastung. Deshalb bleibt die schriftliche Prüfung, richtig gehandhabt und so durchgeführt, daß sie ein richtiges Urteil über die Beherrschung der wissenschaftlichen Grundlagen gibt, in der Regel die zweckmäßigere Art des Prüfens. Zudem kann jederzeit bei einem Kandidaten, dessen man nicht vollkommen sicher ist, noch eine mündliche Prüfung die Entscheidung erzielen.

Endlich wies der Vortragende auf den Unterschied hin, der sich zwischen den Universitäten und der Mehrheit der Technischen Hochschule in bezug auf die Anzahl der zugelassenen Privatdozenten sehr deutlich zeigt. Wenn das auch bei rein technischen Fächern, die vielfach ihren Nachwuchs an Lehrkräften der lebendigen Praxis entnehmen, zu erklären ist, so fragt sich doch auch hier, ob dieser Weg — ganz abgesehen von pädagogischen Eigenschaften — immer der richtige ist, wenn der zu Berufende in seiner praktischen Arbeit mehr oder weniger ein Sondergebiet bearbeitet, auf der Hochschule aber mit umfassender Übersicht ein großes Gebiet zu vertreten hat. Bei den mehr wissenschaftlichen Fächern kommen derartige Überlegungen nicht in Frage; gerade hier ist es Pflicht der Technischen Hochschule, für geeigneten akademischen Nachwuchs durch Förderung der Privatdozenten zu sorgen.

An fünfter Stelle sprach Professor Dr.-Ing. e. h. Heidebrock, Darmstadt, über das Konstruieren als systematisches Lehrgebiet.

Aus der Überfüllung mit Stoffeinzelheiten ist der technische Unterricht wieder auf die systematischen Grundlagen zurückzuführen, namentlich im konstruktiven Unterricht. Hier ist die Hauptsache das schöpferische Gestalten, zu dessen Beherrschung die Methodik des Konstruierens an sich geübt werden muß. Bei der Erziehung des angehenden Ingenieurs sind die Entwicklungsstufen zu unterscheiden: das formbildende, das maßbildende rechnerische und das wirtschaftlich zweckhafte Konstruieren.

Die erste Stufe entspricht einem künstlerisch raumhaften Empfinden, ohne daß hier statische und ähnliche Überlegungen erheblich mitsprechen; sie verlangt eine ausgeprägte Begabung dafür, ihre „Technik“ muß aber ausgebildet werden. Hier gilt es also, eine formbildende Technik unabhängig von Theorie und Rechnung zu entwickeln. Freihandzeichnen, freihändiges Skizzieren, Stegreifentwerfen gehören hierher, naturgemäß in Fühlungnahme und Bindung mit dem zugehörigen Werkstoffe, dessen grundlegende Eigenschaften mit gelehrt werden müssen.

Die zweite Entwicklungsstufe führt zu gemeinsamer Entwicklung von Form und technischer Idee; hier wirkt die rechnerische Überlegung auf die Gestaltung der Form ein. Den Aus-

gangspunkt hierfür bildet die Kenntnis von Kräften und Bewegungen, d. h. die Beherrschung der Mechanik. Die Denkweise ist hier zwar logisch, mathematisch zwangsläufig, ihre Zielsetzung aber ist die Gestaltung. Während die beiden ersten Stufen eine ideale Lösung nach Form und Maß bezwecken, fordert die dritte Aufgabe des Konstrukteurs durch das wirtschaftlich-zweckmäßige Gestalten eine Umwandlung zum werkstattgemäßen Arbeitsstück, zum wirtschaftlichen Enderzeugnis. Hier wirken Zweckmäßigkeitsgründe, Praxis, wirtschaftliche Einsicht, bereits gewonnene Schulung in erster Linie mit. Es ist dies der Teil des Konstruierens, der dem Hochschulunterricht am schwersten zugänglich ist.

Bei der Fülle der Probleme und ihren unzähligen Anwendungsmöglichkeiten muß die Hochschule auf das lehrhaft Wirksame zurückgreifen an der Hand einer systematisch konstruktiven Vorlesung, vereinigt in einer Hand und nicht auf die verschiedenen Fachgebiete aufgeteilt. Notwendig für solchen Unterricht ist einmal eine Werkstattpraxis vor dem Studium, die zur Zeit zeitlich nicht für die im Konstruktionsunterricht zu stellenden Anforderungen ausreicht, zum anderen aber ausreichende Zeit. Letztere wäre zu gewinnen, wenn nicht alle abstrakten Fächer in die Zeit vor der Vorprüfung zusammengedrängt werden müssen. Zu erstreben ist eine möglichst werkstattreife Zeichnung. Hier — wie auch im späteren eigentlichen Fachunterricht — ist das Grundsätzliche, Typische, Systematische im Konstruieren zu erstreben. Nicht was, sondern wie konstruiert wird, ist die Hauptsache; deshalb muß auch die Aufgabe vernünftig abgegrenzt sein, um ein dauernd fortschreitendes Umgestalten bis zu einem wirklich brauchbaren, „ingenieurmäßigen“ Ergebnis zu führen — soweit das überhaupt auf der Hochschule erreichbar ist. Eine geschlossene Methodik des Konstruierens an sich ist somit herauszubilden, und zwar nicht nur an einer, alsdann überlasteten Lehrstätte, sondern verteilt auf alle hauptsächlichsten Lehrgebiete. Hierdurch wird auch die engere Berührung zwischen Lehrer und Lernendem gesichert und letzterer veranlaßt, sich auf eine ernsthafte Aufgabe voll zu konzentrieren und durch eigene geistige Arbeit zu lernen. Auf diesem Wege wird die Hochschule der Praxis zwar keine „fertig abgerichteten Spezialkonstruktoren“ liefern, wohl aber selbst denkende, methodisch geschulte Arbeitskräfte, denen das innere Wesen des konstruktiven Schaffens ins Bewußtsein eingedrungen ist.

Der letzte Vortrag von Professor Dr.-Ing. Neumann, Hannover, galt dem Thema: Forschung und Lehre, Hochschule und Forschungsinstitut. Im besonderen wurde hier die Frage behandelt, ob in den wissenschaftlichen Hochschulinstituten die „Forschung“ beibehalten oder Forschung und Lehre in Zukunft getrennt werden sollten. Die Gründe, welche für das Vereinigbleiben von Lehr- und Forschertätigkeit an den wissenschaftlichen Instituten sprechen, und die Art ihrer Bindung in der Zukunft faßte der Vortragende in die folgenden Leitsätze zusammen:

Der Lehrende, der in den meisten Fällen früher selbst in der technischen Praxis stand oder auch nach seiner Berufung mit ihr in geistigem Zusammenhang bleibt, kennt die Anforderungen der schaffenden Technik am besten. Hierdurch wird die Wahl der Probleme, auf die sich die Forschertätigkeit seines Institutes erstreckt, günstig beeinflusst; er selbst vermag zur Weiterentwicklung seines Fachgebietes beizutragen.

Dem Studierenden wird es ermöglicht, nach Abschluß seines Studiums eine eigene Forschungsarbeit in Angriff zu nehmen.

Es erscheint nicht schädlich, zur Ersparung von Mitteln die Forschung in den Hochschulinstituten auf die Gebiete zu beschränken, die ihrem engeren Arbeitsbereich entsprechen. Zur Lösung von Spezialfragen dienen die anderen Ortes bestehenden Spezialforschungsinstitute, z. B. die der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft.

Erfolgreiche Forschertätigkeit verlangt beste Hilfsmittel an Material und an Menschen. Es ist besser, ein Institut neuzeitlich auszustatten, als mehrere Institute mit unzureichenden Mitteln arbeiten zu lassen. Die Institutsleiter entlaste man nach Möglichkeit von Verwaltungsgeschäften und akademischen Ämtern, damit sie die für die Forschung notwendige Zeit gewinnen.

Durch die Pflege der Forschung fallen von selbst die engen Schranken der Wissensgebiete der Fakultäten, da die Lösung des gestellten Problems fast immer in die Grenzgebiete übergreift.

Auch negative Forschungsergebnisse können für die Lehre und den industriellen Fortschritt von großer Bedeutung sein.

In der den Vorträgen folgenden Aussprache, an der sich neben den Professoren der Hochschulen vor allem auch die Vertreter der Industrie und der wissenschaftlich-technischen Vereine beteiligten, klang als Hauptmotiv die allgemeine Übereinstimmung der industriellen Kreise mit der Art und Form, in der die Technischen

Hochschulen ihren Aufgaben gerecht zu werden versuchen, hindurch. Wenn auch mancher Sonderwunsch für die Zukunft des akademischen Studiums an der Technischen Hochschule geäußert wurde, so fanden doch die von den einzelnen Vortragenden gegebenen Darlegungen, Anregungen und Vorschläge fast ungeteilte Zustimmung, ein Zeichen dafür, daß die Hochschulen auf dem jetzt beschrifteten Ausbildungs- und Arbeitswege den Anforderungen der Jetztzeit und den Ansprüchen der werktätigen Industrie Rechnung tragen. Ganz im besonderen wurde in diesem Sinne auch betont, daß die Hochschulen keine Spezialisten ausbilden dürfen, daß eine allgemeine gründliche, so weit erreichbar vertiefte, den Problemstellungen und Aufgaben der Technik voraussetzende technische Ausbildung, wie sie namentlich im ersten Vortrage betont und herausgehoben wurde, das Ziel des wissenschaftlichen technischen Unterrichtes sein müsse. Nicht in der Vielgestaltigkeit, sondern in der Beschränkung liegt die Gründlichkeit wissenschaftlicher Arbeit.

Als wertvoll für die Zukunft wurde eine Beschränkung der Studierendenzahl und die möglichst zeitige Ausschaltung ungeeigneter Kräfte angesehen, eine Auswahl also, die aber nicht auf dem Wege des numerus clausus, oder einer Eignungsprüfung zu erreichen sei. Hier könne vor allem zunächst nur eine starke Siebung bei der Vorprüfung Besserung schaffen, aber auch solch ein Vorgehen sei nicht ohne Bedenken, wenn allzuviel verlangt, allzu streng beurteilt werde. In dieser Hinsicht klafft leider noch ein bisher nicht überbrückbarer Riß zwischen der korporativ-studentischen Erziehung der Studierenden in den ersten Semestern, also gerade in der Zeit, die zur Erlangung der Kenntnisse für die Vorprüfung in Frage kommt, und den erhöhten Anforderungen in dieser. Hier Wandel zu schaffen und doch den hohen vaterländischen und kulturellen Werte der korporativ-studentischen Gemeinschaftserziehung zu wahren, ist ein Problem, das zur Lösung drängt. Bedeutsam war der Vorschlag, in Zukunft am Beginn des Studiums den neu immatrikulierten Studierenden je in den einzelnen Abteilungen einen Vortrag von maßgebender Stelle, von einem akademischen Lehrer oder einem führenden Manne der Praxis halten zu lassen, in dem ihnen der Gang des Studiums, dessen Ziele, die zu deren Erreichung notwendige Arbeitseinstellung und -leistung klargestellt und auf ihre spätere Lebensarbeit im Berufsleben mit dessen vielgestaltigen Anforderungen an Idealismus, Können, Wissen und produktivem fortschrittlichen Schaffen eingegangen werden soll.

Eine derartige autoritative Einführung in die gesamten Belange von Studium und Berufsarbeit ist deshalb von besonderem Werte und erhöhter Notwendigkeit, weil leider eine größere Anzahl der jungen Akademiker bei ihrer Berufswahl nicht einem inneren Drange folgen und oft keinerlei Überblick haben, was von ihnen die Hochschule und das spätere Leben verlangen werden. Als eine Folgererscheinung steht hierbei vielleicht zu erwarten, daß das Erkennen der Unzulänglichkeit zur Erreichung des Zieles so manchen veranlassen kann, von vornherein sich einem anderen Berufe zuzuwenden.

Als von besonderer Bedeutung wurde auch die dauernde Betonung der Wirtschaftlichkeit des technischen Entwurfes auf der Hochschule, überhaupt die stärkere Heranziehung zu wirtschaftlichem Denken — wohl zu unterscheiden von der Beschäftigung mit der vielfach schon zu weit getriebenen Beschäftigung mit der Volkswirtschaftslehre — bezeichnet, weiterhin auch eine Umgestaltung des allzu theoretischen Unterrichts in der Mathematik, Mechanik und in den grundlegenden Naturwissenschaften am Studienbeginne als notwendig anerkannt, während eine rein wissenschaftliche Vertiefung älteren, besonders befähigten Studierenden vorbehalten bleiben möge. Für die Ausdehnung des Studiums über die jetzt geltenden acht Semester fand sich keine Stimme, wohl aber für die Verkürzung der Zeit bis zur Vorprüfung, um Zeit für das eigentliche Fachstudium zu gewinnen. Auch die Vielgestaltigkeit der einzelnen Prüfungen sich in der großen Anzahl der einzelnen Fächer kundgebend, wurde einer nicht unrichtigen Kritik in der Richtung unterzogen, daß nicht alles, was vorgetragen wird, auch geprüft werden müsse; auch hier gilt: Beschränkung bedingt Gründlichkeit.

Alles in allem dürfte die Dresdener Hochschultagung für alle Beteiligten von nachhaltigem Werte sein. Insbesondere dürfte eine weitschauende Behandlung der wichtigsten, das Hochschulleben bewegenden Fragen durch die Vorträge hierzu besonders geeigneter Persönlichkeiten, verbunden mit einer eingehenden Aussprache der hierzu Berufenen und Erfahrenen aus dem werktätigen Leben, für die Zukunftsentwicklung der deutschen Technischen Hochschulen von wegweisender Bedeutung sein. Zugleich aber hat die Tagung auch ein inniges und von gegenseitigem Vertrauen getragenes Zusammenwirken zwischen den Vertretern der Industrie und der Technischen Wissenschaften erkennen lassen, das für die Hochschulen als ein Erfolg ihrer wissenschaftlichen Arbeit in Lehre und Forschung gebucht werden muß.

DIE NEUESTE ENTWICKLUNGSSTUFE DES AMERIKANISCHEN LÖFFELGROSSBAGGERS.

(Reisebericht von Dr.-Ing. W. Franke, Dresden.)

Bekanntlich sind die Löffelbagger aller Größenanordnungen in den Vereinigten Staaten ungewöhnlich verbreitet wie in keinem anderen Lande der Welt. Infolge der hohen amerikanischen Löhne macht sich der Einsatz des Löffelbaggers schon bei kleineren Bauarbeiten bezahlt, während dies bei uns

Marion (Ohio) im August 1928 hatte ich Gelegenheit, mehrere Exemplare der neuesten Type „Marion 5480“ im Zusammenbau zu sehen, die bei einem Löffelinhalt von 9 m^3 ein Dienstgewicht von etwa 800 t besitzt. Überdies ist eine noch weit größere Type in Vorbereitung.

Einer Einladung der Firma Marion folgend, konnte ich einige Wochen später zwei Großbagger des Modells „Marion 5480“ in den Steinkohlenfeldern von Illinois in vollem Betriebe beobachten. Hierbei muß eingeschaltet werden, daß die amerikanischen Löffelgroßbagger im Steinkohlentagebau zur Abräumung des steinigen Deckgebirges weitgehend Anwendung finden; ein weiterer Teil dieser Großtypen arbeitet in den Eisenerztagebauten, namentlich im Staate Minnesota. Die erwähnte Besichtigung fand in dem erst vor etwa einem halben Jahre neu aufgeschlossenen Tagebau der Northern Illinois Coal Corporation statt, wo durch den Einsatz von Großbaggern die Gegend in dieser verhältnismäßig kurzen Zeit bereits ein verändertes Aussehen bekommen hat. Das Deckgebirge hat hier eine Mächtigkeit von etwa 8 bis 15 m, die Steinkohle ist jedoch nur etwa 1 m stark. Um eine Vorstellung von den riesenhaften Abmessungen zu geben, seien nachstehend einige Hauptdaten der Type „Marion 5480“ angeführt:

- Löffelinhalt 9 m^3 ,
- Länge des Auslegers 30 m,
- Länge des Löffelstieles 18 m,
- Durchmesser des Rollenkreises 10 m.

Die beiden Hubmotoren entwickeln je 250 PS, die beiden Schwenkmotoren je 125 PS, der Vorschubmotor etwa 150 PS.

Um eine gute Regelung der Arbeitsgeschwindigkeiten — in erster Linie beim Graben — zu erhalten, werden alle amerikanischen Löffelgroßbagger mit der Leonardschaltung aus-

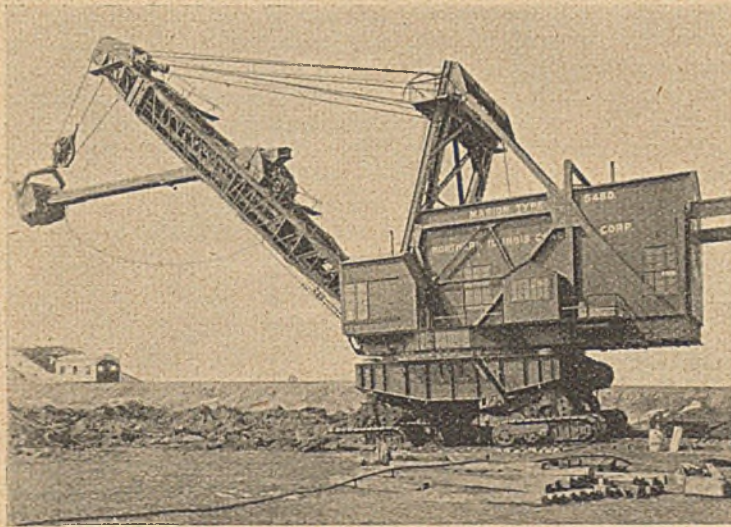


Abb. 1. Löffelgroßbagger „Marion 5480“ im Steinkohlentagebau von Illinois. (Löffelinhalt 9 m^3 , Dienstgewicht etwa 800 t.)

in Deutschland nicht in gleichem Maße der Fall sein kann. So kann der Besucher z. B. jetzt beim Bau der neuen Untergrundbahn in New York (8. Avenue) Löffelbagger, Raupenkrane und andere Baumaschinen mitten in der Stadt massenhaft im Betriebe beobachten. Es gibt daher in den Ver. Staaten etwa 20 Firmen, die sich fast ausschließlich mit dem Bau von Löffelbaggern und ähnlichen Geräten¹ beschäftigen, die ich zum größten Teil auf meiner ersten Reise im Jahre 1926/27 und auch in diesem Jahre aufgesucht habe. Die bedeutendsten Firmen, die speziell die Herstellung der kleineren Typen im Reihenaufbau aufgenommen haben, sind u. a. Northwest, Thew, Erie und Harnischfeger. Die durchschnittliche Produktion jeder dieser Firmen beträgt etwa 30 bis 70 Stück im Monat. Es werden nur zwei bis drei Typen (Löffelinhalt $\frac{1}{2}$ bis 1 m^3) auf den Markt gebracht, als Antriebsart hat sich neben dem Dampf- und elektrischen Antrieb neuerdings der Gasolin- bzw. Dieselmotor eingeführt.

Die Anfertigung der Löffelgroßbagger, die in den beiden letzten Jahren ebenfalls große Verbreitung gefunden haben, ist nur zwei Großfirmen vorbehalten, und zwar der Bucyrus-Erie Co. und der Marion Steamshovel Co. In besonderem Maße hat sich die letztgenannte Firma auf diesem Gebiete bahnbrechend hervor getan und hat z. B. im Jahre 1928 außer vielen Kleinbaggern allein 25 Großbagger in Auftrag erhalten bzw. zur Aufstellung gebracht. Unter Löffelbagger sind dabei Geräte von wenigstens 6 m^3 Löffelinhalt und über 450 t Dienstgewicht zu verstehen.

Während bis zum vorigen Jahre die Typenbezeichnung „Marion 350“ für den größten Löffelbagger (Gewicht 450 t) galt, hat inzwischen die Größenentwicklung weitere Fortschritte gemacht. Bei meinem Besuche der Werkstätten in

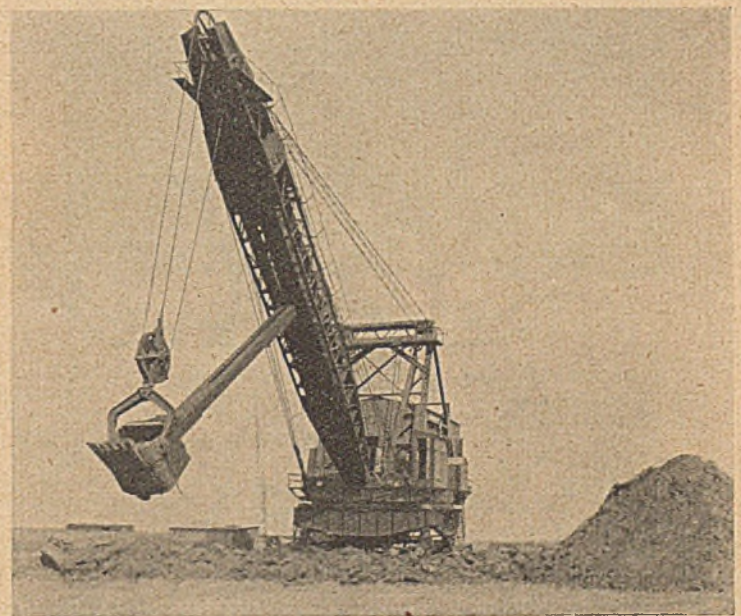


Abb. 2. Vorderansicht des Marion-Löffelgroßbaggers. (Auslegerlänge 30 m, Länge des Löffelstieles 18 m.)

gestattet und sind für die einzelnen Bewegungen (Graben, Drehen, Löffelvorschub) besondere Generatoren aufgestellt. Die dadurch erzielte Stromersparnis wird auf etwa 20% geschätzt und die sonst auftretenden starken Belastungsschwankungen, und die damit verbundenen Rückwirkungen auf das Netz werden durch diese Maßnahme wesentlich abgeschwächt.

¹ „Der Löffelbagger und seine Abarten im amerikanischen Straßenbau“ von Dr.-Ing. W. Franke im „Bauingenieur“ (8. Jahrgang 1927, Heft 31).

Die Löffelgroßbagger laufen — von wenigen Ausnahmen früherer Bauart abgesehen — auf Raupen, so daß die zeitraubende und kostspielige Arbeit des Gleisvorstreckens in Fortfall kommt. Um die rollende Last von 800 t gleichmäßig zu verteilen, sind unter den 4 Eckpunkten des Baggers (Abb. 1 u. 2) 4 Raupenpaare angeordnet. Abweichend von den bisherigen Ausführungsbeispielen sind hier die Bodendrücke ziemlich hoch gewählt, d. h. etwa 3 bis 5 kg/cm², was für deutsche Verhältnisse als unzulässig angesehen wird. Allerdings ist zu berücksichtigen, daß der Bagger im Tagebau wohl dauernd auf ziemlich festem Boden arbeitet. Da außerdem die Fahrbewegung verhältnismäßig selten und mit geringer Geschwindigkeit ausgeführt wird, werden hier unter die Raupenbänder kräftige Holzbohlen gelegt. Naturgemäß müssen diese Hölzer dann bei der Fahrt vorgestreckt werden, so daß damit der eigentliche Vorteil der Raupe wieder zum Teil verlorengeht.

Um auch in unebenen Gelände eine möglichst gleichmäßige Übertragung des Baggengewichtes auf den Boden zu erzielen, sind die 4 Doppelraupen in Ölzylindern verlagert, die sich in den Eckpunkten des Unterwagens befinden. Da diese Zylinder untereinander durch Leitungen in Verbindung stehen, wird ein vollkommener Druckausgleich geschaffen, und allgemein

hält man in den Ver. Staaten diese Konstruktion als die bessere gegenüber der sonst angewandten sogenannten „Dreipunktverlagerung“ des Unterwagens. Auch in der Steuerung des Baggers beim Kurvenfahren hat man gegenüber den bisherigen Ausführungen neue Wege durch die zwangläufige Lenkung der Raupen eingeschlagen.

Wie die übrigen kleineren Typen, so kann auch das neueste Modell „Marion 5480“ als Eimerseilbagger zur Ausführung gebracht werden und ist dann vorzugsweise für Bauarbeiten unterhalb der Baggersohle, zum Ausheben von Gräben, Bodenvertiefungen usw. bestimmt.

Daß aber auch mit der vorbeschriebenen Type „Marion 5480“ die Größenentwicklung des amerikanischen Löffelbaggers noch keineswegs abgeschlossen ist, geht daraus hervor, daß das nächstgrößere Modell mit der Bezeichnung „Marion 5600“ sich bereits im Bau befindet. In den Werkstätten von Marion konnte ich bereits eine größere Anzahl von ungewöhnlich schweren Einzelteilen sehen und die Inbetriebsetzung dieses Exemplars dürfte im Jahre 1929 stattfinden. Um schon heute eine ungefähre Vorstellung von den Größenverhältnissen zu geben, sei hier nur erwähnt, daß der Löffelinhalt etwa 12 m³ und das Dienstgewicht etwa 1500 t betragen wird.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Die Coolidge-Dreikuppel-Sperrmauer in Arizona.

Die Coolidge-Sperrmauer im Gilfluß in Arizona staut zur Bewässerung von 40 000 ha und zur Kraftgewinnung (10 000 kW) 14,40 Millionen m³ auf und ist mit 5,5 Millionen Dollar veranschlagt. Sie besteht aus drei eiförmigen Kuppeln von je 55 m Weite und 76,5 m Höhe mit standsicheren Strebepfeilern dazwischen (Abb. 1 bis 3). Die verfügbaren Mittel erlaubten nur eine gegliederte Sperrmauer, und die Mehrkuppel-Bauweise ist gewählt worden, weil sie bei fast gleichen

und mit dem Untergrund verankert. Die Strebepfeiler sind in Abständen von 8,5 m bewehrt und haben zwei schräge Trennungsfugen, entsprechend der Richtung der Hauptspannungen. Die Hochwasserüberläufe sind auf Grund von Modellversuchen (Maßstab 1:120) ausgebildet worden und können jeder bei 6,7 m hoher Überströmung 1700 m³/s abführen. Zur Festlegung der jeweiligen Punkte beim Bau dienten zwei Theodolitstationen, die Genauigkeit erreichte 3 cm.

Der gute Fortgang der Bauarbeiten hing von der Einschaltung der Kuppeln ab. Sie bestand in den untersten 30 m mit geringem Überhang aus Tafeln von 1,2 x 2,4 m, die durch Streben, Keile und Spanndrähte sich wie 2,5 mm starke Bretter wagrecht und lotrecht krümmen ließen, wurde dann durch Saumbalken mit Gabelankern, 2,4 bis 1,5 m voneinander entfernt, und in den obersten 6 m durch hölzerne Bogenträger in 1,5 bis 0,9 m Abstand gestützt, die einerseits auf Krageisen der fertigen Kuppel, andererseits auf dem Untergurt der Lehrbogen der Straßenbrücke aufruhten. Die Stichmaße für jeden

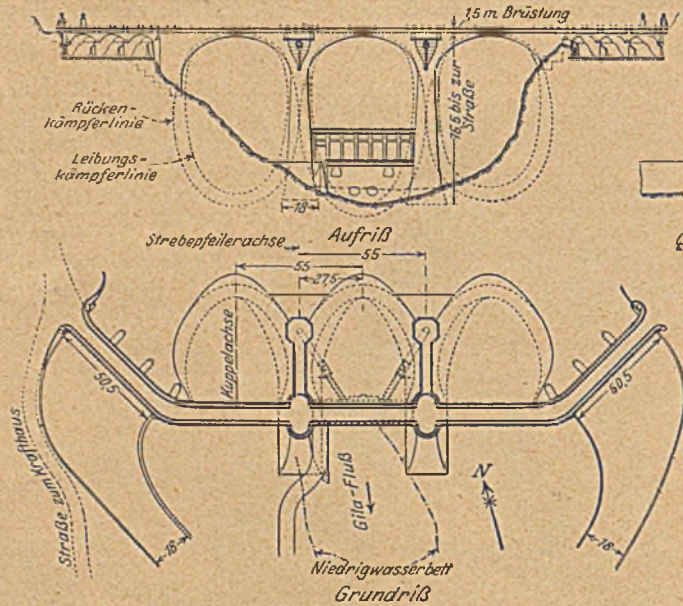
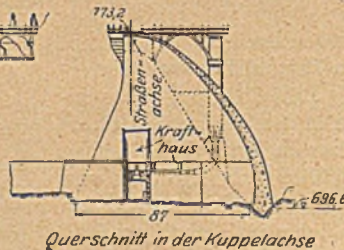


Abb. 1—3.



Querschnitt in der Kuppelachse

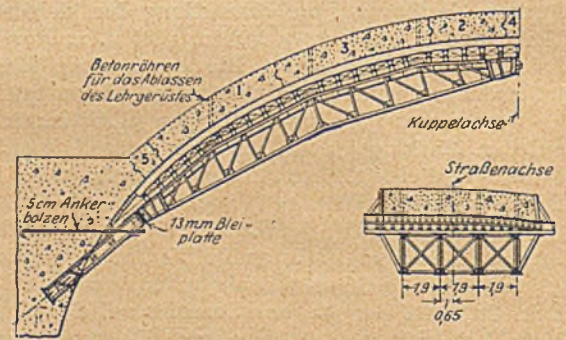


Abb. 4 u. 5.

Kosten und Beanspruchungen infolge der größeren Masse der Kuppeln (1,2 m Stärke am oberen, 6 m am unteren Ende) ein gleichmäßigeres Betongefüge versprach als die dünnen Gewölbe der Mehrbogenbauweise und die starken Strebepfeiler keiner Querverbindung bedurften; die Ausführung hat die Voraussicht bestätigt; keine der Kuppeln zeigte den geringsten Riß. Weitere Vorteile der ersten Bauweise sind die Beschränkung der Zugspannungen auf 2,8 kg/cm² in einem kleinen Teil am Fuße der Kuppel bei ungünstigster Belastung und die große Sicherheit gegen Frostschäden. Die Kuppeln sind in einzelnen Streifen als Gewölbe berechnet worden, wobei sich eine größte Druckbeanspruchung von 41 kg/cm² ergab. Die größte Druckbeanspruchung in den Strebepfeilern ist 28 kg/cm², die größte Bodenpressung (ausgezeichneter Felsgrund) 20 kg/cm². Die Kuppeln sind gegen Temperaturrisse und im oberen Teile gegen Scherspannungen bewehrt

(1,2 m hohen) Kuppelring wurden mit einem verschiebbaren Lattenkreuz von Nägeln aus aufgetragen, die in der Bogenlinie auf dem fertigen Betonring in je 1,5 m Abstand mittels Theodoliten bestimmt wurden.

Die 6 m breite Straßenbrücke über die Sperrmauer erhielt drei Betongewölbe von je 43 m Lichtweite, die je vier stählerne Dreigelenklehrbogen (Abb. 4 und 5), aus je vier 10 m langen Stücken von einer Kabelbahn aus zusammengebaut, erhielten. Der Betonbogen ist in fünf Teilstücken mit drei und 10 Tagen Zwischenzeit gegossen worden.

Wegen der großen Wärme und der Trockenheit der Luft sind die Schalungen täglich zweimal angefaßt worden.

Zur größeren Sicherheit gegen Leckstellen haben die Kuppeln auf der Außenseite einen 4 cm starken Spritzmörtelüberzug auf einer Netzbewehrung erhalten (Abb. 6). (Nach Major C. R. Alberg, Chef-



Abb. 6.

ingenieur-Assistent für das Indianergebiet. Engineering-News-Record vom 13. und 20. September 1928, S. 396—399 und 438—442 mit 10 Zeichnungen, 9 Lichtbildern und 2 Zahlentafeln.) N.

Baustellenversuche über die Nachbehandlung von Betonstraßen.

(Nach „Public Roads“, 1928, Seite 139—145.)

Um Aufschlüsse zu erhalten über die günstigste Nachbehandlung, wurden beim Neubau einer Betonstraße von Baltimore nach Marlboro im Jahre 1926 zwei Versuchsstrecken eingelegt. Jede dieser beiden Strecken enthält 3 Abschnitte, die einer verschiedenen Nachbehandlung unterzogen wurden. Je ein Abschnitt wurde in der üblichen Weise

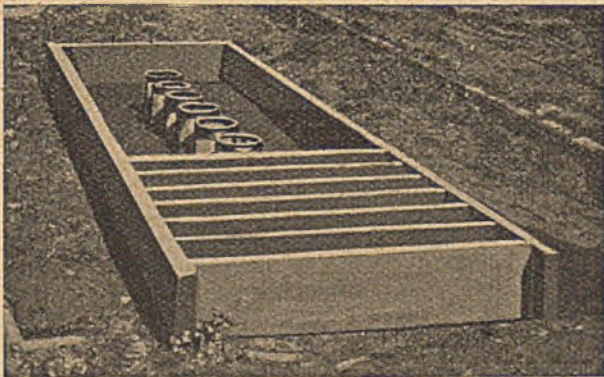


Abb. 1. Formen für die Versuchskörper.

mit nasser Erde bedeckt, einer mit Natrium-Silikat und einer mit Kalzium-Chlorid behandelt. Neben Rißbeobachtungen, die über ein Jahr ausgedehnt waren, wurden mit gleichzeitig hergestellten Probekörpern Druck- und Biegeversuche ausgeführt.

Der Straßenbeton wurde 1 : 2 : 4 nach Raumteilen gemischt. Der verwendete Sand wurde in der Nähe der Straßenbaustelle gewonnen und war ziemlich fein; als Grobzuschlag kam im ersten Versuchsabschnitt Flußgeschiebe von 6 bis 80 mm Korngröße unregelmäßiger Abstufung, im zweiten Abschnitt solches von 6 bis 50 mm Korngröße mit gleichmäßiger Abstufung zur Verwendung. Die Bearbeitung der Straßenoberfläche erfolgte von Hand durch Stampfen und Abstreichen mit eisernen Platschen und Nachbearbeitung mit Reibbrett und Kelle.

Die Nachbehandlung der fertigen Straße war in allen Versuchsabschnitten am ersten Tage dieselbe. Die Straße wurde mit nassen

Tüchern abgedeckt, die nach Bedarf wiederholt besprengt wurden.

Vom zweiten Tage an waren die Arbeitsmethoden verschieden. Im ersten Abschnitt wurde die Straße 5 cm hoch mit Erde bedeckt, die 7 Tage naß gehalten und erst vor der Verkehrseröffnung nach 3 Wochen entfernt wurde.

Im zweiten Abschnitt wurde die Oberfläche am zweiten Tage mit Natrium-Silikat gestrichen. Die Lösung wurde auf die Straße geschüttet und mit Besen verteilt. Es entfielen etwa 0,550 kg konzentrierte Lösung auf 1 m² Straßendecke.

Das Kalzium-Chlorid im dritten Abschnitt wurde durch eine besondere Vorrichtung an der Mischmaschine mit dem Anmachwasser zusammen beigegeben, und zwar etwa 1 kg Kalzium-Chlorid auf 1 Sack Zement. Die Nachbehandlung in diesem Abschnitt bestand lediglich aus dem Abdecken mit nassen Tüchern am ersten Tage.

Die Versuchskörper wurden aus besonderen Platten gewonnen, die seitlich der Straße hergestellt wurden unter genau den gleichen Verhältnissen wie die Straße selbst. Wie aus den Abbildungen ersichtlich, wurden in jede Platte von etwa 90 × 370 cm Fläche bei 20 cm Stärke 6 Balkenformen (etwa 15 × 15 × 90 cm) und 6 Zylinderformen (Ø etwa 15 cm, Höhe etwa 20 cm) eingebaut und Probekörper darin betoniert. Aus dem restlichen Teil der Platten wurden später noch weitere Zylinder herausgebohrt zur Prüfung nach 4, 6 und 12 Monaten. Die innerhalb der Formen hergestellten Versuchskörper wurden nach 1 bis 28 Tagen geprüft.

Aus den Ergebnissen der zahlreichen Druck- und Biegeversuche geht hervor, daß weder die Druck- noch die Biegezugfestigkeit bei den drei Nachbehandlungsmethoden wesentliche, einheitliche Unterschiede aufweist, abgesehen von Streuungen bei der Prüfung in ganz geringem Alter (nach 1 und 2 Tagen).

Auch hat sich gezeigt, daß sowohl die Zahl als auch die Größe der Risse in der Straßenoberfläche bei allen Abschnitten etwa dieselbe

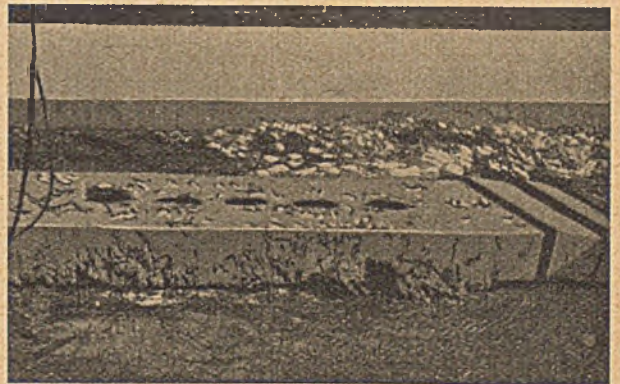


Abb. 2. Fertige Versuchsplatte.

ist. Wesentlich erscheint die Beobachtung, daß weitaus die meisten Risse in den ersten Wochen nach der Herstellung der Straße entstanden sind, während im späteren Verlauf der Benutzung der Straße kaum mehr weitere Risse hinzukamen.

Die Beobachtungen des Verhaltens der Straßenoberfläche während 1 1/2-jähriger Benutzung ergaben das günstigste Resultat für die beiden mit nasser Erde nachbehandelten Abschnitte.

Der eine der beiden mit Natrium-Silikat behandelten Versuchsabschnitte zeigte anfänglich Abblätterungen, die der Berichtersteller Jackson auf nicht genügende Erfahrung bei der Straßenherstellung zurückführt. Keinesfalls können sie nach seiner Ansicht von dem Natrium-Silikat herrühren, da der entsprechende Abschnitt der zweiten Versuchsstrecke diese Erscheinung nicht zeigt.

Der mit Kalzium-Chlorid verarbeitete Straßenbeton zeigt in beiden Abschnitten die stärksten Abblätterungen und Abnutzungen; Jackson glaubt, auch dafür den Mangel an Erfahrungen bei der Herstellung verantwortlich machen zu müssen.

Ein endgültiges Urteil, ob eines oder die beiden neueren Verfahren ohne Bedenken an Stelle der bisher gebräuchlichen Nachbehandlung mit nasser Erde Verwendung finden können, wird man erst fällen können, wenn Beobachtungsergebnisse von mehreren Jahren bei stark wechselndem Verkehr und Witterungsverhältnissen vorliegen.

Dipl.-Ing. Kurt Pflöschinger, Karlsruhe i. B.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Erweiterung der Reichsunfallversicherung. Der Reichstag hat die teilweise Einbeziehung des kaufmännischen und verwaltenden Teils der Unternehmungen in die berufsgenossenschaftliche Reichsunfallversicherung beschlossen. Verschiedene Reichstagsabgeordnete aus den Kreisen der Gewerkschaften hatten bei Beratung des dritten Gesetzes zur Änderung der Reichsunfallversicherung beantragt, daß die berufsgenossenschaftliche Unfallversicherung ohne Ausnahme auf den kaufmännischen und verwaltenden Teil des Unternehmens ausgedehnt werden soll. Hiergegen haben die Spitzenverbände der Industrie, der Verband der Berufsgenossenschaften, der Reichsverband für Privatversicherungen usw. lebhaft Widerspruch erhoben. Ihren Bemühungen ist es schließlich gelungen, den vorgenannten Antrag in der dritten Lesung insoweit abzuändern, daß nur derjenige Teil des kaufmännischen Betriebes in die Versicherung einbezogen wird, der zu den bisher versicherten technischen Betrieben „in einem dem Zwecke entsprechenden örtlichen Verhältnis steht“.

Soweit nach der in der Presse mitgeteilten Fassung der Gesetzesänderung übersehen werden kann, werden, soweit das Baugewerbe in Frage kommt, künftig zum mindesten alle kaufmännischen Angestellten, die in Baubüros d. h. auf der Baustelle tätig sind, der berufsgenossenschaftlichen Reichsunfallversicherung unterliegen.

Besteuerung nach dem dreijährigen Durchschnitt. Die Reichsregierung hat einen besonderen Ausschuss eingesetzt, der den Beschlüssen des Reichstags folgend die Frage der Besteuerung nach dem dreijährigen Durchschnitt prüfen sollte. Nachdem von Steuersachverständigen Gutachten vorgelegt und besprochen worden waren, ergab sich, daß für keine der Auffassungen eine Übereinstimmung zu erzielen war. Von einer Mehrheit der Ausschussmitglieder wurden folgende Richtlinien formuliert:

1. Die Einführung der dreijährigen Durchschnitte erscheint bei der geltenden Steuerverfassung, ganz abgesehen von der gegenwärtigen Finanzlage unzulässig.
2. Eine angemessene Berücksichtigung des Verlustvortrags erscheint mit Rücksicht auf die großen Schwankungen gewisser Einkommen wirtschaftlich durchaus geboten.
3. Die dadurch veranlaßte technische Mehrarbeit der Finanzbehörden erscheint tragbar, wenn das Recht des Verlustvortrages lediglich buchführenden Steuerpflichtigen eingeräumt wird. Eine Ausdehnung auf nichtbuchführende Steuerpflichtige würde unüberwindlichen Schwierigkeiten begegnen. Ein Ausgleich für diese müßte auf anderem Gebiet gesucht werden.
4. Der Verlustvortrag ist auf 3 Jahre zu beschränken.

Befähigungsnachweis im Baugewerbe. Im tschechoslowakischen Baugewerbe waren in letzter Zeit mehrere Einsturzkatastrophen zu verzeichnen, obgleich dort ebenso wie in den anderen österreichisch-ungarischen Nachfolgestaaten für den Betrieb des Baumeistergewerbes ein formeller Befähigungsnachweis gefordert wird. Der Gewerbeschein wird den Bauunternehmern nur ausgestellt, wenn sie eine behördliche Erlaubnis zum Betrieb des Baumeistergewerbes vorlegen können, d. h. das Baugewerbe ist in der Tschechoslowakei konzessioniert.

Es ist infolgedessen völlig abwegig, wenn in einigen in der Tages- und Fachpresse erschienenen Artikeln an den Bericht über die Einsturzkatastrophe in Prag die Forderung geknüpft wird, es sei auf Grund der Vorgänge notwendig in Deutschland die Zulassung zur Ausführung von Bauarbeiten von der Erfüllung bestimmter Voraussetzungen die sich insbesondere auf die Vorbildung und vielleicht auch die finanzielle Leistungsfähigkeit beziehen, abhängig zu machen, d. h. den Befähigungsnachweis einzuführen. Die Prager Vorgänge haben den Beweis erbracht, daß der Befähigungsnachweis in der Öffentlichkeit den Glauben erwecken würde als ob durch ihn einwandfreie Bauausführungen sichergestellt würden. Da letzteres aber vorwiegend von der Gewissenhaftigkeit des Unternehmers und der Organisation der Firma abhängt, ist in Wirklichkeit hierfür keine Gewähr gegeben.

Gründung der Industrie der Nichteisenmetalle. Der Gesamtausschuss zur Wahrung der Interessen der Deutschen Metallwirtschaft hat beschlossen, eine Zentralstelle für Bauwesen für seinen Aufgabenkreis einzurichten. Jede Gesellschaft aus dem Gebiet der Nichteisenmetalle kann sich dieser Zentralstelle anschließen. Die Gründung erfolgte aus der Überlegung heraus, daß sich auf dem Gebiete des Bauwesens für Nichteisenmetalle noch große Möglichkeiten ergeben.

Zu den internationalen Zementverhandlungen. Bisher ist noch kein endgültiger Abschluß der Besprechungen wegen einer Verständigung zwischen der deutschen und englischen Zementindustrie über Belieferung der beiderseitigen Inlandmärkte erfolgt. Von englischer Seite soll der Wunsch geäußert worden sein weitere Beratungen vorläufig um 3 Monate zurückzustellen. Die bisherigen vorläufigen Vereinbarungen haben eine Laufzeit bis Ende Dezember. Es hat den Anschein, daß das lose Abkommen auf der bisherigen Grundlage bis Ende März 1929 verlängert worden ist. Das Abkommen bezweckt in der Hauptsache einen gegenseitigen Gebietsschutz. — Auch die

gegenwärtig zwischen den deutschen und französischen Zementherzeugern geführten Verhandlungen haben den Abschluß von gegenseitigen Belieferungsvereinbarungen zum Ziel. Der Hauptbeteiligte ist auf deutscher Seite der Süddeutsche Zementverband. Der Wettbewerb des französischen Zements tritt am deutschen Markt fühlbar in Erscheinung. Zum Teil dringt der französische und lothringische Zement auf dem Wasserwege bis nach Kiel vor.

Technische Tagung der Reichsforschungsgesellschaft für Wirtschaftlichkeit im Bau- und Wohnungswesen E. V. Die Reichsforschungsgesellschaft plant für Anfang März 1929 unter Beteiligung aller am Bauwesen interessierten Verbände in Berlin eine große Tagung „Wohnungsbauwirtschaft und Wirtschaftlichkeit im Bauen“. In einer Besprechung mit den am Bauwesen interessierten Berliner Verbänden am 8. Dezember d. Js. wurde von der Reichsforschungsgesellschaft mitgeteilt, daß für die Vorbereitung ihrer Tagung folgende Sektionen gebildet werden sollen:

- Sektion 1: Grundrißgestaltung und Hauswirtschaft
 2: Bauweisen und Baustoffe,
 3: Heizungseinrichtungen und Installationen,
 4: Geländeaufteilung und Straßenbau,
 5: Betriebsforschung und technische Prüfverfahren.

Zum Arbeitsschutzgesetzentwurf. Der Reichshandwerkersausschuss der Deutschen Volkspartei hat Leitsätze zum Entwurf des Arbeitsschutzgesetzes beschlossen, in denen zur Arbeitszeit in den Saisongewerben folgendes ausgeführt wird:

„Für zahlreiche Gewerbe, insbesondere für alle Zweige der Bauhaupt- und Baunebengewerbe und für diejenigen, die ihrer Lage nach mit der Landwirtschaft verbunden oder von ihr abhängig sind, ist der Begriff „Saisongewerbe“ einwandfrei herauszuarbeiten und für eine bestimmte Anzahl von Monaten eine täglich über acht Stunden hinausgehende Saisonarbeitszeit festzulegen. Es genügt nicht, bei der Regelung der Saisonarbeitszeit allein auf die Möglichkeit tarifvertraglicher Abmachungen zu verweisen.“

Der Zementversand im Jahre 1928. Der Versand von Zement betrug in 1000 t im:

Januar	331	Juli	777
Februar	494	August	778
März	665	September	764
April	694	Oktober	681
Mai	757	November	556
Juni	763		

Der Zementabsatz erreichte also im Durchschnitt die gleiche Höhe wie im Vorjahre.

Rechtsprechung.

Die Tätigkeit als Betriebsrat darf weder unmittelbar noch mittelbar eine Verschlechterung des Lohns zur Folge haben. (Urteil des Reichsarbeitsgerichts vom 30. April 1928 — RAG. 123/27.)

T., der seit März 1924 in der Gasschweißerei der Firma M. als Zuschläger beschäftigt war, wurde nach seiner Wahl zum Vorsitzenden des Betriebsrats in der Zeit vom 13. bis 21. Januar 1927 zur Erfüllung seiner Betriebsratspflichten vom Dienst völlig freigestellt. Vom 22. Januar bis 28. Februar 1927 wurde er der Schlossereikolonne und vom 1. März 1927 mit seiner Zustimmung der Gesenkkolonne zugeteilt. In beiden Kolonnen war die tarifliche Vergütung niedriger als der Zuschlägerlohn. Während seiner Tätigkeit als Schlosser wurde ihm der Zuschlägerlohn noch fortgezahlt, vom 1. März 1927 ab erhielt er jedoch nur noch das dem Tarif für die Gesenkkolonne entsprechende Entgelt. T. verlangt durch Klage diesen Verdienstaufschlag für März und April 1927 mit insgesamt 74,72 M.

Das Reichsarbeitsgericht hat in Übereinstimmung mit den Vorinstanzen der Klage des T. stattgegeben. T. war durch seine Amtspflichten als Betriebsrat zum häufigeren Fernbleiben von der Arbeit gezwungen. Die übrigen Zuschläger wurden nach ihrer Behauptung in der Arbeit gehindert und haben einen Akkordlohn ausfall erlitten. Sie haben es abgelehnt, mit T. weiter zu arbeiten. Die Firma M. mußte daher T., der zu ihrer Zufriedenheit als Zuschläger gearbeitet hatte, in die Schlosserei und von da, weil sich dort derselbe Vorgang wiederholte, in die Gesenkkolonne versetzen. Die Ursache der Einreihung in die weniger gut bezahlte Gesenkkolonne war demnach seine Wahl zum Betriebsrat. Nach dem in §§ 35, 95, 99, Ziff. 1 Betriebsrätegesetz niedergelegten Grundsatz darf das Betriebsratsamt keine Nachteile, insbesondere keine Lohn- oder Gehaltsminderung zur Folge haben. T. durfte also trotz seiner Zuteilung zur Gesenkkolonne nicht schlechter entlohnt werden als vorher. Geschieht dies doch, so liegt ein Verstoß gegen §§ 35, 95, 99 Betriebsrätegesetz vor, ohne daß eine Schädigungsabsicht auf seiten der Firma M. erforderlich wäre. Es genügt die Benachteiligung des Betriebsratsmitglieds im objektiven Sinn. Sache der Firma M. ist es, den Widerstreit zwischen den Interessen des Betriebs und des T. betriebstechnisch zu lösen. T. hat auf Grund des Arbeitsvertrages einen klagbaren Anspruch auf Auszahlung

des Lohnes, der ihm zur Zeit seiner Wahl zum Betriebsratsvorsitzenden zustand und der nur infolge dieser Wahl eine Minderung erfahren hat.

Hat durch diese Entscheidung das Reichsarbeitsgericht eine Benachteiligung des Betriebsratsmitgliedes als solchen mißbilligt, so hat es andererseits in seinem Urteil vom 8. Februar 1928 (R. A. G. 66/27), (Auszug im Bauingenieur 1928, Heft 20), die Vereinbarung einer besonderen Entlohnung für Mitglieder des Betriebsrats als mit dem Charakter des Betriebsratsamts als eines unbesoldeten Ehrenamts unvereinbar und nichtig erklärt.

Die Behandlung der Baukostenzuschüsse bei der Einkommensteuer. (Urteil des Reichsfinanzhofs vom 14. Juni 1928 — VI A 656/28.)

Der Architekt F. hatte auf seinem Grundstück zwei Wohnhäuser errichtet und diese für zehn Jahre vermietet. Sämtliche Mieter hatten insgesamt M 45 000 Baukostenzuschüsse an F. gezahlt. Diesen Betrag hatte das Finanzamt als Einnahme aus Vermietung tarifmäßig nach dem Einkommensteuergesetz besteuert.

F. hält diese steuerliche Behandlung für ungerechtfertigt. Die Baukostenzuschüsse sind Darlehen, die bei vorzeitiger Lösung der Mietsverhältnisse zurückzuzahlen sind. Sie könnten daher nicht in einem Jahr zur Besteuerung herangezogen, sondern müßten auf zehn Jahre verteilt werden. Im übrigen hat auf sie der abgeschwächte Tarif in § 58 Einkommensteuergesetz Anwendung zu finden. Außerdem hat F. auf Wunsch einiger Mieter Umbauten vorgenommen, die dadurch entstandenen Kosten müssen als Werbungskosten abgezogen werden.

Nach Ansicht des Reichsfinanzhofs werden Einnahmen in dem Steuerabschnitt steuerpflichtig, in dem sie dem Berechtigten tatsächlich zufließen. (§ 11, Abs. 1, Einkommensteuergesetz.) Dabei ist es unerheblich, ob die Einnahmen auch das Entgelt für eine Zeit darstellen, die über den Schluß des betreffenden Steuerabschnitts hinausgeht. Mietvorauszahlungen fallen zwar grundsätzlich nicht unter den ermäßigten Tarif von § 58 Einkommensteuergesetz. Die Baukostenzuschüsse stellen hier jedoch ein Entgelt dafür dar, daß die Mieter zehn Jahre lang die Wohnungen zu einem verhältnismäßig geringen Mietzins bewohnen können, der Vermieter aber für zehn Jahre an der Vermietung der Wohnungen zu einem angemessenen Mietzins gehindert ist. Hier handelt es sich um Vorauszahlungen für einen derartig langen Zeitraum, daß sie den Charakter von Mietzahlungen als regelmäßig einlaufende Einkünfte verlieren, vielmehr nur einen Ersatz für entgehende Einnahmen darstellen. Die Anwendung des ermäßigten Tarifs gemäß § 58 Einkommensteuergesetz ist daher gerechtfertigt. Die Kosten für die Umbauten sind als Werbungskosten in voller Höhe ohne Verteilung auf die Dauer der Mietzeit abzusetzen, auch ohne Prüfung, ob sie ganz oder teilweise Verbesserungen darstellen.

War die Errichtung der Häuser zum Beruf oder Gewerbe des F. zu rechnen, so sind die langjährigen Mietverträge als eine Last zu behandeln, daß die Mietzinsen mit Rücksicht auf die Baukostenzuschüsse niedrig gehalten sind. Die Last ist entsprechend den Baukostenzuschüssen zu bewerten und jährlich um 10% zu erniedrigen.

Tritt der Verkäufer eines Grundstücks seinen Anspruch gegen den Käufer auf Befreiung von der durch diesen übernommenen Hypothekenschuld an den Hypothekengläubiger ab, so erwirbt dieser einen unmittelbaren Anspruch auf Erfüllung der Hypothekenschuld gegen den Käufer, auch wenn er die Schuldübernahme vorher nicht genehmigt hatte. (Urteil des Reichsgerichts, VI. Zivilsenat, vom 18. Juni 1928 — VI 518/27.)

V. verkaufte am 20. Mai 1919 ein Grundstück zum Preise von M 100 000 an K. Dieser verkaufte das Grundstück im August 1919 weiter an Z. für 119 000. Z. übernahm in Anrechnung auf den Kaufpreis die durch Hypothekengläubiger gesicherte Restkaufpreisforderung des V. an K. in Höhe von M 40 000. Die Restbeträge wurden im Januar und April 1923 von Z. gezahlt. V. verlangt nunmehr von Z. Aufwertung, und zwar nicht nur als Eigentümer des Hypothekengrundstücks, sondern auch als persönlicher Schuldner der durch die Hypothek gesicherten Forderung.

Das Reichsgericht hält Z. auch als persönlichen Schuldner für die Aufwertung haftbar. Nachdem V. die Genehmigung zur Übernahme der Restkaufschuld des K. durch Z. verweigert hatte, blieb trotzdem Z. dem K. gegenüber verpflichtet, den V. als Gläubiger der übernommenen Hypothekenschuld zu befriedigen. (§ 415, Abs. 3, Satz 2 BGB.) Diesen Befreiungsanspruch hat nunmehr K. an V. abgetreten. In der Hand des Gläubigers verwandelt sich dieser Befreiungsanspruch in einen Anspruch auf Erfüllung der ihm gegen V. zustehenden Forderung, also auf Bezahlung der Restkaufschuld. Nachdem V. die Genehmigung zur Übernahme der Restkaufschuld des K. durch Z. verweigert hatte, war K. persönlicher Schuldner der Restkaufforderung des V. geblieben, zugleich aber Gläubiger des Anspruchs aus der Erfüllungsübernahme, die Z. ihm gegenüber eingegangen war. Übertrag K. in seiner letzteren Eigenschaft den Erfüllungsanspruch an V., so trat dieser kraft der Abtretung gemäß § 398 BGB. an Stelle des K. und erlangte wegen seiner restlichen Kaufpreisforderung einen unmittelbaren Anspruch gegen Z. Z. haftet infolgedessen für

die Aufwertung der Restkaufpreisforderung nicht nur mit dem Hypothekengrundstück als dessen Eigentümer, sondern auch als persönlicher Schuldner mit seinem ganzen übrigen Vermögen.

Hat der Versicherer bei der Feuerversicherung für die Prämienzahlung Stundung bewilligt, so wird er nach Ablauf der Stundungsfrist von seiner Leistungspflicht erst dann frei, wenn er entweder bei Bewilligung der Stundung auf das Fortfallen des Versicherungsschutzes nach Ablauf der Stundungsfrist hingewiesen hatte oder erneut dem Versicherten eine Nachfrist zur Zahlung der Prämie gesetzt hat, und diese ungenutzt verstrichen ist. (Urteil des Reichsgerichts, VII. Zivilsenat, vom 3. April 1928 — VII 635/27.)

P. hatte sein Anwesen seit 22. Januar 1925 auf zehn Jahre bei der S.-Gesellschaft gegen Feuersgefahr versichert. Die S.-Gesellschaft weigert sich, dem P. den am 3. Juni 1926 erwachsenen Brandschaden zu decken. Sie sei von der Leistung frei geworden, weil P. die am 22. Januar 1926 fällig gewordene Prämie trotz Aufforderung vom 3. Februar 1926, auch am Brandtag, noch nicht gezahlt habe. P. be ruft sich darauf, die S.-Gesellschaft habe am 4. Mai 1926 die Prämie bis zum 1. Juni 1926 gestundet und hätte ihm daher nach Ablauf dieses Termins eine neue Frist zur Zahlung der Prämie setzen müssen. P. hat gegen die S.-Gesellschaft auf Ersatz des Brandschadens geklagt.

Das Reichsgericht hält die S.-Gesellschaft zum Ersatz des Brandschadens für verpflichtet. Der Versicherte soll gegenüber dem mit Versicherungsangelegenheiten besser vertrauten Versicherungsunternehmer nach Möglichkeit geschützt sein. Daraus folgt für die S.-Gesellschaft die Pflicht, in dem Schreiben vom 4. Mai 1926 den P. darauf hinzuweisen, daß trotz der Stundung der Prämie zufolge der bereits durch die Nichtzahlung der Prämie am 22. Januar 1926 trotz Mahnung eingetretenen Verzugsfolgen ein Versicherungsschutz nicht mehr bestehe. Hat aber die S.-Gesellschaft diesen Hinweis unterlassen, so konnte P. nach Treu und Glauben das Stundungsschreiben der S.-Gesellschaft dahin verstehen, daß die in dem Schreiben der S.-Gesellschaft vom 3. Februar 1926 erfolgte Androhung, sie sei von der Verpflichtung zur Leistung frei, wenn bei Eintritt des Versicherungsfalls P. mit der Prämie noch im Rückstand sei, und ebenso der nochmalige Hinweis in dem Schreiben der S.-Gesellschaft vom 30. März 1926, daß ihre Entschädigungspflicht bis zur Prämienzahlung ruhe, keine Geltung mehr habe. Unter diesen Umständen mußte die S.-Gesellschaft, um sich die Befreiung von ihrer Entschädigungspflicht zu sichern, nach dem Ausbleiben der Zahlung bis zum 1. Juni 1926 dem P. eine neue Frist zur Begleichung der Prämie setzen. Der Versicherungsschutz konnte sonach erst dann fortfallen, wenn der Versicherungsfall erst nach ungenutztem Ablauf der abermals gesetzten Zahlungsfrist eingetreten war.

Hat sich bei der Kraftfahrzeugversicherung der Versicherer in den Versicherungsbedingungen zum Ersatz der „erforderlichen“ Wiederherstellungskosten im Falle einer Beschädigung verpflichtet, so muß er dem Versicherten die Wiederherstellungskosten auch vor Ausführung der Wiederherstellung erstatten. (Urteil des Reichsgerichts, VII. Zivilsenat, vom 27. April 1928 — VII 128.)

R. hatte seinen Kraftwagen bei der U.-Gesellschaft versichert. In § 12 der maßgebenden Versicherungsbedingungen heißt es: Der Versicherungswert ist der gemeine Wert des Fahrzeugs oder seiner Teile am Tag des Schadens. (Zeitwert.) Bei jedem Schaden haftet die Gesellschaft nur bis zur Höhe des Zeitwerts, aber nicht über die Versicherungssumme hinaus. Nach Maßgabe dieses Grundsatzes ersetzt die Gesellschaft, „1. im Falle einer Beschädigung die erforderlichen Wiederherstellungskosten . . . , 2. im Falle völliger Vernichtung des ganzen Kraftwagens den Zeitwert bis zur Höhe der Versicherungssumme“. Durch einen schweren Unfall wurde der Kraftwagen des R. in sämtlichen Teilen stark beschädigt. Die U.-Gesellschaft will die Wiederherstellungskosten erst nach Ausführung der Wiederherstellung zahlen. R. hat auf vorherigen Ersatz geklagt.

Das Reichsgericht hält die U.-Gesellschaft zum vorherigen Ersatz für verpflichtet. Dies folgt schon aus dem Wortlaut von § 12 der Versicherungsbedingungen. Unter „erforderlichen“ Kosten versteht man nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch gerade solche Kosten, die schon zur Übernahme einer Handlung gebraucht werden. Es ist also hier zum mindesten auch an den Ersatz der erst aufzuwendenden Wiederherstellungskosten gedacht. Das entspricht auch dem Bedürfnis. Denn häufig wird der Versicherte aus eigenen Mitteln die Wiederherstellungskosten nicht bestreiten können und deshalb auf die vorherige Zahlung angewiesen sein. Andernfalls wäre er gezwungen, die Wiederherstellung selbst zu bewirken oder durch die Beklagte bewirken zu lassen. Ein derartiger Zwang ist durch die Versicherungsbedingungen aber nicht auferlegt. Das Wort „Ersatz“ in § 12 der Versicherungsbedingungen zwingt nicht zur Schlußfolgerung, daß die zu ersetzenden Kosten erst aufgewendet sein müssen. Ersetzen kann man auch einen Betrag, der erst aufgewendet werden soll. Die fragliche Bestimmung besagt eben nur, daß die Versicherungsgesellschaft zum Betrag der notwendigen Wiederherstellungskosten den Versicherten zu entschädigen hat.

PATENTBERICHT.

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

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

- Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 46 vom 15. November 1928.
- Kl. 5 a, Gr. 11. Sch 76 957. Emil Schweitzer, Neukirchen, Kr. Moers. Preßluftzuführung zur Hebung des Bohrschmantes bei Tiefbohrungen im Hohlgestänge. 15. II. 26.
- Kl. 5 a, Gr. 33. M 91 844. Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co. Komm.-Ges., Erkelenz, Rhld., u. Bruno Schweiger, Lipinki b. Biecz, Polen; Vertr.: Dipl.-Ing. F. Guthknecht u. Dr.-Ing. A. v. Noel, Pat.-Anwälte, Dortmund. Abfang- und Schraubvorrichtung für Bohrröhre und Bohrgestänge. 27. X. 25.
- Kl. 5 d, Gr. 9. W 71 230. Emil Witte, Bunzlau, Waldschloß. Prüfung von Kohlenstaub-Gesteinsstaubmischungen in unterirdischen Grubenbauen. 10. XII. 25.
- Kl. 19 a, Gr. 10. H 106 091. Siemens-Bauunion G. m. b. H. K.-G., Berlin-Siemensstadt. Schienenbefestigung auf Holzschwellen mit Unterlegplatte unter Anwendung von in die Schwelle greifenden Zwischenbefestigungsstücken zwischen Unterlegplatte und Holzschwelle. 3. IV. 26.
- Kl. 19 a, Gr. 11. S 71 623. Eduard Szarbinowski, Bremen, Wartburgstraße 95. Fester Schienenstoß. 25. IX. 25.
- Kl. 19 a, Gr. 24. K 97 112. Dr.-Ing. e. h. Otto Kammerer, Berlin-Charlottenburg, Lyckallee 12, u. Wilhelm Ulrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf, Sophie-Charlottenstr. 11. Gleis für Bagger mit um lotrechte Achsen auf den Schwellen drehbaren Schienen. 15. XII. 25.
- Kl. 19 a, Gr. 26. E 35 772. Elektro-Thermit G. m. b. H., Berlin-Tempelhof, Colditzstr. 37—39. Verfahren zur durchgehenden Verschweißung freiliegender Schienen. 4. VI. 27.
- Kl. 19 a, Gr. 27. A 51 338. Ardeltwerke G. m. b. H., Eberswalde, Mark. Gleisbauwagen mit einem die Einbaustelle überbrückenden, auf zwei Fahrgestellen ruhenden Tragwerk. 30. VI. 27.
- Kl. 19 a, Gr. 27. K 104 001. Paul Korzilius, Trier, Maarstr. 35. Gleisbauwagen mit stirnseitigen, starren Auslegern. 29. IV. 27.
- Kl. 19 a, Gr. 27. M 99.941. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg. Gleisbaumaschine mit vorn und hinten ausladender Kranbahn. 30. V. 27.
- Kl. 19 a, Gr. 28. K 107 642. Dr.-Ing. e. h. Otto Kammerer, Berlin-Charlottenburg, Lyckallee 12, u. Wilhelm Ulrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf, Sophie-Charlotten-Str. 11. Gleisrückmaschine mit bei veränderlicher Spurweite gleichmäßig drückenden Schubrollen; Zus. z. Pat. 458 309. 23. I. 28.
- Kl. 19 a, Gr. 28. M 101 330. Maschinenfabrik Hasenclever Akt.-Ges., Düsseldorf 59, Witzelstr. 55. Doppelausleger-Gleisrückmaschine mit zwischengeschaltetem Fördergerätfahrgestell. 14. IX. 27.
- Kl. 19 a, Gr. 31. Sch 82 981. Friedrich Wilhelm Schmidt, Berlin N 58, Raumerstr. 1. Die Seitenflächen der Schienenköpfe bearbeitender Schienenhobel; Zus. z. Anm. Sch 81 920. 18. VI. 27.
- Kl. 19 c, Gr. 8. V 22 173. J. A. Maffei A.-G., München 23, Kraftstraßenwalze mit regelbarem Lenkwalzendruck. 19. II. 27.

- Kl. 19 d, Gr. 6. L 65 414. Luft-Fahrzeug-Gesellschaft m. b. H., Berlin W 62, Kleiststr. 8. Zerlegbare Brücke auf Schwimmkörpern aus einzelnen gelenkig miteinander verbundenen Fahrbahntafeln. 23. III. 26.
- Kl. 20 h, Gr. 4. P 55 054. Gesellschaft mit beschränkter Haftung für Oberbauforschung, Berlin, Europahaus am Anhalter Bahnhof. Hubvorrichtung für eine Schienenbremse. 14. IV. 27.
- Kl. 20 i, Gr. 3. W 78 088. The Westinghouse Brake and Saxby Signal Company Limited, London; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Lichtsignal; Zus. z. Pat. 457 721. 29. VIII. 25. V. St. Amerika 20. III. 25.
- Kl. 20 i, Gr. 15. H 111 819. Anton Heß, München, Berg-am-Laim-Straße 4/2. Vorrichtung zu Stellen von Weichen u. dgl. mittels einer Waage. 15. VI. 27.
- Kl. 20 i, Gr. 19. P 56 227. Georg Peterson, Halstenbek. Durch den Zug betätigtes Triebwerk zum Schließen und Öffnen von Eisenbahnschranken. 7. X. 27.
- Kl. 20 i, Gr. 20. W 78 316. F. Paul Weinitzschke G. m. b. H., Berlin-Lichtenberg, Rittergutstr. 128. Elektrische Winde für fernbediente Schranken. 25. I. 28.
- Kl. 20 i, Gr. 38. W 78 435. The Westinghouse Brake and Saxby Signal Company Limited, London; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Wechselstromrelais, insbes. für Eisenbahnsicherung; Zus. z. Pat. 447 359. 8. II. 28. Großbritannien 15. II. 27.
- Kl. 35 b, Gr. 1. M 99 540. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg. Krananlage mit sich kreuzenden Kranbahnen. 27. IV. 27.
- Kl. 37 b, Gr. 5. H 101 654. Josef Halfen, Düsseldorf, Engerstr. 5. Einrichtung zur Verbindung der in Betondecken einzulagernden hohlen Befestigungsschienen aus Profilleisen mit den diese im Beton verankernden Bügeln. 22. IV. 25.
- Kl. 42 c, Gr. 5. R 68 532. Askania-Werke A.-G. vorm. Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88. Theodolit mit photographischer Einrichtung zum Festlegen der Zielrichtung. 20. V. 26.
- Kl. 42 c, Gr. 9. B 117 981. Brock & Weymouth, Incorporated, Philadelphia, Penns., V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Stereoskop zum Ausmessen von Meßbildern. 3. II. 25. V. St. Amerika 13. V. 24.
- Kl. 80 b, Gr. 25. L 67 560. Dr. Wilhelm Lorenz, Essen-Dellwig. Sturmhof. Verfahren zur Beschleunigung der Herstellung bzw. zur Stabilisierung oder Regenerierung von bituminösen Emulsionen aller Art. 21. XII. 26.
- Kl. 80 d, Gr. 11. D 53 092. Deutsche Präzisionswerkzeug Akt.-Ges., Amberg, Oberpfalz. Fahrbare Maschine zum Aufrauhren von Steinfußböden oder -pflastern. 20. V. 27.
- Kl. 84 a, Gr. 4. A 48 936. ATG. Allgemeine Transportanlagen-Gesellschaft m. b. H., Leipzig W 32. Verfahren zur Anfuhr des Schüttgutes für Talsperren aus Erde und ähnliche Dammschüttungen. 8. X. 26.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Sicherungsarbeiten am Mainzer Dom. Von Prof. Dipl.-Ing. Georg Rütth in Darmstadt. Im Selbstverlage der Portland-Zement-Fabrik Dyckerhoff & Söhne, G. m. b. H., Amoeneburg bei Biebrich a. Rh.

In dem vorliegenden, erstklassig ausgestatteten Werke werden die Instandsetzungs- und Sicherungsarbeiten, die in den Jahren 1925—28 am Mainzer Dom vorgenommen wurden, ausführlich behandelt. Die Veröffentlichung ist auch für den Bauingenieur besonders bedeutsam, da es nur unter Verwendung gerade in sein Gebiet schlagender neuer Baumethoden und der besten neuzeitlichen Baustoffe gelungen ist, in verhältnismäßig kurzer Bauzeit eines der schönsten Meisterwerke deutscher Baukunst der Nachwelt in seiner ursprünglichen Form zu erhalten. Durch die Art der Ausführung der Wiederherstellungsarbeiten dürften sie vorbildlich für ähnliche Ausführungen sein, und gerade deshalb empfiehlt sich ein genaueres Studium der vorliegenden Rütth'schen Veröffentlichung. Einleitend wird zunächst vom Dombaumeister Prof. A. Becker-Mainz die Bangeschichte und das wichtigste Bautechnische über den Dom behandelt. Hieran anschließend bespricht dann Prof. Rütth — z. T. nach im Beton-Verein gehaltenen und im Bauingenieur wiedergegebenen Vorträgen — die bautechnischen und statischen Ursachen der Schäden und die allgemeinen Sicherungsarbeiten bis 1926 und 1927, dann die besonderen Maßnahmen zur Erhaltung des Westturms. Ein letzter Abschnitt ist der praktischen Durchführung der Sicherheitsarbeiten, bearbeitet von dem hierzu bestellten Bauleiter Architekt Ed. Knopp, gewidmet. Überaus klare

Abbildungen, namentlich auch die wertvollen Aufnahmen der Zerstörungerscheinungen am Dom und ihrer Ausbesserung, daneben eine Anzahl künstlerisch hochstehender Radierungen vom Dom, machen das Werk weiter besonders wertvoll. Text und Abbildungen lassen erkennen, wie innerhalb des verhältnismäßig kurzen Zwischenraumes von nur 3 1/2 Jahren die Durchführung der ebenso umfangreichen wie schwierigen Wiederherstellungsarbeiten nur gelingen konnte durch Verwendung der neuzeitlich besten Hilfsmittel — Eisenbeton, Zementmörtel-Einpresse-Torkreieren u. a. m. — und bestem Beton, zu dem der hochwertige Portlandzement Dyckerhoff-Doppel ausschließlich Verwendung fand.

Das Rütth'sche Werk sei allen Bauingenieuren zu eingehendem Studium bestens empfohlen.

Dr. M. Foerster.

Joly's Technisches Auskunftsbuch für 1928. 33. Auflage. Preis RM 10.—

Das von dem Kgl. Kommerzienrat H. Joly, Begründer und Besitzer des Eisenwerkes Joly, Wittenberg, herausgegebene Auskunftsbuch liegt, vervollständigt und weitergeführt, in seiner 33. Auflage vor. Wie bisher stets ist auch diesmal der Inhalt streng sachlich und hält sich frei von jeglicher Reklame für die einzelnen Firmen. Das außerordentlich praktisch angelegte Werk wird wegen der Vielseitigkeit seiner Angaben und seiner Zuverlässigkeit auch in der neuen Auflage in Fachkreisen allerseits freundlichst begrüßt werden und von besonderem Nutzen sein.

Dr. M. Foerster.

Festigkeitslehre. Von George Fillmore Swain, LL. D. Prof. an der Harvard-Universität, New York. Autorisierte Übersetzung von Dr.-Ing. A. Mehmel. Berlin 1928. Verlag von Julius Springer.

Die Übersetzung eines fremdländischen Werkes und seine Einführung auf dem deutschen Büchermarkt bedeutet an und für sich eine Empfehlung, um so mehr, als der Verfasser in seiner Heimat als führender Ingenieur bekannt ist. Bei dem großen Interesse, das in deutschen Fachkreisen der amerikanischen Einstellung zu technischen Problemen entgegengebracht wird, kann dieses Buch, das als der erste Band eines Handbuchs der Ingenieurwissenschaften gedacht ist, trotz der umfangreichen deutschen Literatur über Festigkeitslehre auf interessierte Leser rechnen. Das ist um so mehr berechtigt, als der Verfasser bemüht ist, die Theorie in unmittelbarer Beziehung zur Anwendung vorzutragen und damit allgemein die amerikanische Auffassung über die Festigkeit eines Werkstoffs oder Bauteils sowohl nach der theoretischen wie versuchstechnischen Seite darzulegen. Der theoretische Teil bietet zunächst alle diejenigen Beziehungen, die für den Spannungs- und Formänderungszustand bei Biegung, Scherung, Verdrehung und bei den zusammengesetzten Belastungen eines Stabes in Betracht kommen. In dieser Hinsicht ähnelt der Inhalt naturgemäß zahlreichen deutschen Lehrbüchern. Während der Verfasser darauf die Spannungen in Eisenbetonbalken nur kurz erwähnt, werden Nietverbindungen, Druckstäbe und die Knickung des Stabes im allgemeinen ausführlich behandelt. In dem Abschnitt über Behälter beschränkt sich der Verfasser auf die einfachsten Rechnungen.

Von besonderem Interesse sind die materialtechnischen Betrachtungen, die den Anfangsspannungen in den Werkstoffen, der Materialprüfung, den wiederholten Beanspruchungen und den Bruchursachen gelten. Die amerikanische Beurteilung der zahlreichen hierfür wichtigen Gesichtspunkte hat für den deutschen Leser besonderes Interesse. Man wird jede Erweiterung in der Erkenntnis der physikalischen Eigenschaften der Werkstoffe nicht hoch genug einschätzen, um damit mit Sicherheit die Grenzen zu ziehen, welche den Begriff des homogenen, isotropen, elastischen oder plastischen Zustandes umschließen. Damit sind dann die einwandfreien Voraussetzungen für die analytische Behandlung des Festigkeitsbegriffes gegeben, mit denen dann auch der Verfasser die Brauchbarkeit der Leistungen der mathematischen Elastizitäts- und Plastizitätstheorie anerkennen wird.

Die Emschergenossenschaft im Rechnungsjahr 1927. Von Baudirektor Dr.-Ing. E. h. Helbing, Essen. Herausgegeben von der Emschergenossenschaft. 28 Seiten m. 32 Abb. und 1 Karte.

Nach kurzer Mitteilung über persönliche Angelegenheiten der Genossenschaft gibt Verfasser einen Überblick über die im Berichtsjahr ausgeführten Anlagen der Emschergenossenschaft. Eine ausführlichere Beschreibung ist dabei der Emscherflußkläranlage gewidmet, in deren Zusammenhänge auf die umfangreichen vielseitigen Versuche und besonders auf die von der Emschergenossenschaft errichtete Versuchsanlage hingewiesen wird, die der Forschung der Schlammverwertung dienen. Dem schließen sich Mitteilungen über die Kläranlage Oberhausen, die Kläranlagen Gelsenkirchen-Nord, Bochum und Steele-Haferfeld an. Weiterhin wird auf die Ergebnisse zurückgekommen, die die Genossenschaft bei Untersuchung der Phenolextraktion aus den

Ammoniakwässern der Kokereien gewonnen hat. Schließlich sind die für den Ausbau der Nebenbäche der Emscher als offene dreieckförmige Abwasserkanäle geleisteten Arbeiten, sowie die Ausführung der Pumpwerke Schwelgern, Karnap und Hesselbruch kurz beschrieben. Abschließend enthält der Jahresbericht kurze Mitteilungen über Wiederherstellungsarbeiten, Arbeiten für andere Verwaltungen, über das Verlegen des Unterlaufes der Emscher, über Grunderwerb und Vermessung sowie über die Maßnahmen zur Untersuchung des wirksamen Schutzes von Betonbauwerken der Genossenschaft gegen Zerstörungen durch aggressive Wasser; die dabei mit Tonerdezement gegenüber Traß-Portlandzement erzielten Erfolge werden besonders hervorgehoben. Im Anschluß an den Bericht werden der Haushaltplan, die Veranlagung und eine Zusammenstellung der finanziellen Lage wiedergegeben.

Der an sich kurze Jahresbericht gibt einen Einblick über die großen und vielseitigen Aufgaben, die auch im vergangenen Jahre von der Emschergenossenschaft der Lösung entgegengeführt worden sind, und zeigt, daß auch auf wissenschaftlichem Gebiete von der Emschergenossenschaft bemerkenswerte Beiträge geliefert worden sind, die über den Rahmen der Genossenschaft hinaus das Wohl der Allgemeinheit in hohem Maße fördern helfen. Dr. Ehnert.

Handbuch der Wasserversorgung. Von Professor Erwin Groß, Abteilungsleiter der Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene in Berlin-Dahlem. 436 Seiten, 187 Abb. Gr.-8°. München. R. Oldenbourg. Broschiert RM 20.—, in Leinen geb. RM 22.—. 1928.

Im Wasserversorgungswesen besteht zur Zeit, wenn man von einigen Büchern kleineren Umfanges in gemeinverständlicher Form absieht, kein zusammenhängendes Lehrbuch, welches die Forschungen und die Erfahrungen der letzten 15 Jahre berücksichtigt. Das vorliegende Handbuch füllt deshalb einen fühlbaren Mangel aus, wenn es das gesamte Gebiet der Wasserversorgung auf neuzeitlicher Grundlage behandelt. Im besonderen liegt der Wert des Buches noch darin, daß auch die Grenzgebiete, deren Kenntnis für den Ingenieur von Bedeutung ist, wie Wasser-Chemie, Geologie, Biologie usw., in guter Weise dem Verständnis desselben nahegebracht sind.

Das Buch behandelt zunächst die allgemeinen Grundlagen und die besonderen Vorarbeiten für die Gewinnung von Oberflächenwasser und von Grundwasser. Im dritten Abschnitt werden die verschiedenen Arten der Wassergewinnung behandelt. In dem Abschnitt Wassereinigung wäre es erwünscht gewesen, die verschiedenen Arten der Schnellfiltration in ihren Ausbildungsgrundlagen zu erörtern. Das System von Reiser ist zwar in gewissem Sinne grundlegend, es bestehen daneben jedoch noch andere Konstruktionen, die einen erheblichen Fortschritt bedeuten.

Die weiteren Abschnitte betreffen die Wasserhebung, die Aufspeicherung des Wassers und die Zuführung und Verteilung des Wassers. Eine mehr systematische und kritische Behandlung der einzelnen Unterabteilungen, welche über die bloße Aufzählung des Vorhandenen hinausgeht, würde den Wert des Buches erhöhen. Alles in allem aber hat es der Verfasser verstanden, das umfangreiche Gebiet der Wasserversorgung zu meistern und ein Handbuch zu schaffen, welches über alle einschlägigen Fragen Auskunft gibt. Es kann deshalb den Studierenden und den in der Praxis stehenden Ingenieuren bestens empfohlen werden. Prof. Geißler, 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 Praktikantenausbildung für das Studium des Bauingenieurwesens.

Vortrag von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr.-Ing. Siegmund Müller, anlässlich der Herbsttagung 1928 der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen in Berlin*).

Seit der Neueinführung einer Praktikantenausbildung für das Studium der Bauingenieurwissenschaften an den technischen Hochschulen sind etwa 8 Jahre — das ist die doppelte Zeit der Dauer eines Studiums — vergangen. Annähernd 40 Jahre war für die Zulassung zum Studium des Bauwesens eine Praktikantenausbildung nicht erforderlich gewesen. Die Wiedereinführung einer Praktikantentätigkeit vor 8 Jahren für das Bauingenieurstudium ist zunächst aus denselben allgemeinen Gründen erfolgt, die bei allen technischen Fächern nach dem Kriege als maßgebend anerkannt wurden; andererseits ergab sich für die Wiedereinführung der Praktikantentätigkeit im Bauingenieurwesen als besondere Ursache die in den beiden letzten Jahrzehnten eingetretene Umwälzung der Ingenieurbaubetriebe, vornehmlich der Übergang vom handwerklichen zum industriellen Baubetrieb.

Die Bauingenieurabteilungen der deutschen technischen Hochschulen sind zur Zeit damit beschäftigt, die bisherigen Erfahrungen in der Praktikantenausbildung zusammenzustellen, um eine Grundlage für die weitere Entwicklung der Praktikantenausbildung zu gewinnen. Dabei soll, wie bei der gesamten Hochschulausbildung, auch für die

Praktikantentätigkeit eine mögliche Einheitlichkeit für die deutschen technischen Hochschulen erstrebt werden.

Bei der überwiegenden Anzahl der deutschen Hochschulen gelten schon jetzt die preußischen ministeriellen Bestimmungen von 1924 als maßgebende Vorschriften für die Praktikantenausbildung.

Zur Beurteilung der bisherigen Erfahrungen werden als Vergleichsgrundlage zweckmäßig die Ziele heranzuziehen sein, welche seinerzeit vor 8 Jahren bei der Wiedereinführung der Praktikantenausbildung in Aussicht genommen waren.

Im wesentlichen sind es drei Grundlagen für das Studium gewesen, welche von der praktischen Ausbildungszeit erhofft wurden:

1. Soziales Verständnis für die Tätigkeit des Bauarbeiters an der Baustelle und Wertschätzung der praktischen Bauarbeit.
2. Einblick in die Organisation der Baustelle und in die Ausführung eines Ingenieurbauwerkes.
3. Praktischer Überblick über die grundlegenden Eigenschaften der Werkstoffe und ihre Bearbeitung.

Fertigkeiten in der Ausübung eines Handwerkes, wie sie der Lehrling in mehrjähriger Tätigkeit erhalten soll, konnte nicht ein Ziel der Praktikantentätigkeit sein. Andererseits sollte die Ausbildung auf der Baustelle auf persönlicher praktischer Tätigkeit aufgebaut werden, — im Gegensatz zu den Zielen der Ausbildung eines kaufmännischen oder volkswirtschaftlichen Volontärs, dem die Tätigkeit an der Baustelle vornehmlich einen äußeren Überblick über die Vorgänge bei der Bauausführung geben soll.

*) Vgl. „Der Bauingenieur“ 1928, H. 49, S. 913, u. H. 51, S. 945.

Die preußischen ministeriellen Vorschriften von 1924 beruhen im wesentlichen auf 4 Forderungen:

1. Für die Zulassung zur Hauptprüfung muß der Nachweis einer sechsmonatlichen Praktikantenzeit vorliegen.
2. Bis zum Vorexamen müssen drei Monate Praktikantentätigkeit erledigt sein.
3. Von der sechsmonatlichen Praktikantentätigkeit sollen drei Monate in einer einheitlichen Arbeitszeit abgelegt werden.
4. Die Tätigkeit des Praktikanten an der Baustelle soll ohne Ausnahmestellung der eines Bauarbeiters gleichkommen.

Für die Weiterentwicklung der Praktikantenausbildung muß unterschieden werden, welche Forderungen als Mindestwerte anzusehen sind und welche Bedingungen als die günstigste und zweckmäßigste Voraussetzung für die Praktikantenausbildung zu gelten haben.

Nach den heutigen Erfahrungen dürften die Bedingungen der preußischen ministeriellen Vorschriften tatsächlich die richtige Grundlage für die Mindestforderung ergeben.

Bei richtiger Ausnutzung der Zeit und entsprechend vielseitiger Ausbildungsgelegenheit kann das Ziel der praktischen Ausbildung innerhalb von 6 Monaten erreicht werden. Eine Verlängerung der Ausbildungszeit ist gewiß wünschenswert; jedoch nur dann, wenn sie nicht einen schädlichen Verlust von Semesterestern und damit eine unnötige Verlängerung der an sich schon langwierigen Ausbildungszeit eines Bauingenieurs mit sich bringt.

Die Frage der Gesamtzeit für die Praktikantenausbildung hängt eng mit dem Beginn und der Durchführung des Studiums zusammen. Nahezu 80% der Abiturienten legen ihre Prüfung zum Ostertermin ab; an sämtlichen deutschen technischen Hochschulen beginnt bekanntlich das Studium mit dem Wintersemester zum Oktober. Daraus ergibt sich im allgemeinen für die Praktikantenausbildung als natürliche und beste Zeit das Halbjahr vor dem Studium.

Anders liegen die Verhältnisse für den restlichen Teil der Studierenden, die sich aus den Herbst-Abiturienten und aus den von anderen Fachgebieten übertretenden Studierenden zusammensetzen. Den Beginn der Praktikantenausbildung um ein Jahr zu verschieben dürfte im allgemeinen ein zu schwerwiegender Zeitverlust werden. Bis zum Vorexamen lassen sich von der gesamten Mindestzeit für die praktische Ausbildung in den Oster- und Sommerferien zusammen etwa 4 Monate ohne eigentliche Schädigung des Studiums erledigen. Die Ferienzeit des zweiten Jahres sollte im allgemeinen für die Ergänzung und weitere Vertiefung der für die Vorprüfung erforderlichen Wissensgebiete vorbehalten bleiben. Die letzten 2 Monate der Mindestzeit sind dann am besten auf die nächste Ferienperiode unmittelbar nach dem Vorexamen zu verlegen.

Daß eine Verlängerung der praktischen Ausbildungszeit über die 6 Monate hinaus wünschenswert ist, kann nicht bezweifelt werden. Für den Hauptteil der Studierenden, die ihr Abiturientenexamen zu Ostern ablegen, bietet sich während der ersten Ferien ihres Studiums hierzu eine genügende Gelegenheit.

Die Frage nach der günstigsten Gesamtzeit steht im engen Zusammenhang mit der Verteilung der Gesamtzeit auf die verschiedenen Sondergebiete des Bauingenieurwesens. Für die Beurteilung der praktischen Ausbildungszeit teilt man am besten das Gesamtgebiet in drei Hauptgruppen:

1. Hoch- und Tiefbau; zum Tiefbau rechnet hierbei Straßen- und städtischer Tiefbau, sowie Wasser- und Eisenbahnbau.
2. Eisenbetonbau.
3. Eisenbau und maschinelle Betriebe.

Die Ausführungsformen der Ingenieurbauten greifen freilich so ineinander über, daß eine formale Einteilung der gesamten Praktikantenzeit nach einer eng festgelegten Normalie von den Bauingenieurabteilungen der technischen Hochschulen nicht als zweckmäßig angesehen wird; es läßt sich sehr wohl in einer der drei Sondergruppen das Ziel der praktischen Ausbildungszeit allein auch erreichen. Selbstverständlich wird zweckmäßigerweise der Ingenieurbaupraktikant nicht die ganze Zeit von 6 Monaten auf einer einzigen Hochbaustelle, bei der eigentliche Ingenieurtragwerke überhaupt nicht zur Ausführung kommen, zubringen dürfen. Wo die Möglichkeit vorliegt, wird die Verteilung der 6 Monate Mindestzeit auf 3 Monate in der ersten Gruppe und je 6 Wochen in den beiden anderen Gruppen gewiß eine zweckmäßige Vollständigkeit ergeben. Die wünschenswerte Ausdehnung der praktischen Ausbildungszeit auf insgesamt 9 Monate wird im allgemeinen eine beste Verteilung auf je 3 Monate für jede Gruppe voraussetzen.

Nicht ohne Interesse dürften die Ergebnisse aus statistischen Zusammenstellungen an der Berliner Technischen Hochschule sein; sie zeigen eine Übersicht für die Praktikantenausbildung, wie sie sich in freier Entwicklung während 8 Jahre ergeben hat. Tatsächlich ist der Durchschnittswert der für die Praktikantentätigkeit aufgewendeten Gesamtzeit fast genau 9 Monate. Die bei der Vorprüfung nachgewiesene Praktikantenzeit wurde von einem Drittel der Studierenden ganz vor dem Studium, von einem zweiten Drittel ganz innerhalb des Studiums, von dem letzten Drittel teilweise vor, teilweise innerhalb des Studiums erledigt. Mit den neuesten Bauweisen der Ingenieurkonstruktionen (Eisenbeton- und Stahlbau) haben sich die Praktikanten in den letzten Jahren erheblich mehr als früher beschäftigt. Im Anfange der Praktikantenzeit 1921 bis 1925 waren in einem der beiden Gebiete — Eisenbeton- oder Stahlbau — etwa 50% tätig gewesen.

Aus den Nachweisungen des letzten Jahres ergibt sich, daß über 80% in einem der beiden Gebiete praktisch tätig gewesen sind.

Die Gesamtzeit der bei der Hauptprüfung nachgewiesenen praktischen Ausbildung verteilt sich mit

50% auf Gruppe 1: Hoch- und Tiefbau,

30% auf Gruppe 2: Eisenbetonbau,

20% auf Gruppe 3: Eisenbau einschl. maschineller Betriebe.

Bei der Eigenart der Ingenieurbaubetriebe und bei dem Ineinander- und Übereinandergreifen der verschiedenen Bauweisen ist für die Praktikantenausbildung eine schematische Einzelzerlegung nach kurzen Zeitabschnitten und einzelnen Werkstoff- und Ausführungsgruppen nicht zu empfehlen. Die Beurteilung einer richtig durchgeführten Praktikantenausbildung muß der Einzelbeurteilung eines mitten in der heutigen Entwicklung des Bauingenieurwesens stehenden Fachmannes überlassen bleiben. Nur eine Bedingung wird nach dem übereinstimmenden Urteil der Bauingenieurabteilungen in Zukunft zu beachten sein. Bei der immer weiter schreitenden Industrialisierung und maschinellen Entwicklung der Ingenieurbaubetriebe ist es dringend zweckmäßig, daß jeder Praktikant eine Mindestzeit von 6 Wochen in maschinellen Betrieben oder in Werkstätten des Eisen- und Maschinenbaues praktisch tätig gewesen ist.

Die dritte Forderung der ministeriellen Vorschriften — nämlich eine dreimonatliche einheitliche Arbeitszeit — kann allgemein ausgelegt werden; unter dem Begriff der Einheitlichkeit braucht nicht eine einzelne Baustelle verstanden werden. Es kann vielmehr der ganze Arbeitsbetrieb einer Firma an verschiedenen Arbeitsstellen dem Begriff Einheitlichkeit entsprechen.

An der vierten Forderung — der ohne Ausnahmestellung durchgeführten Bauarbeitertätigkeit — muß unbedingt festgehalten werden; Bürotätigkeit oder Bauaufsicht kann als Praktikantentätigkeit nicht in Anrechnung kommen. An der Entwicklung der Praktikantenausbildung sind die großen Verbände der Ingenieurbaunternehmungen in hohem Maße beteiligt. Der Deutsche Betonverein, der Reichsverband industrieller Bauunternehmungen, der Reichsverband des Deutschen Tiefbaugewerbes, sowie der Deutsche Eisenbauverband haben in dankenswerter Weise von Anbeginn an dem Ausbau der Praktikantenausbildung ihre volle Unterstützung zuteil werden lassen und die Arbeitsvermittlung, sowie Einstellung in ihren Betrieben in weitgehendem Maße gefördert.

Bei der Einführung der Praktikantenausbildung sind von den einzelnen Verbänden in Gemeinschaft mit dem Deutschen Ausschluß für technisches Schulwesen Merkblätter und Richtlinien aufgestellt worden. Nach den bisherigen Erfahrungen der Praktikantenausbildung werden die Richtlinien der verschiedenen Verbände möglichst auf eine einheitliche Basis zu bringen sein; eine bis ins einzelne gehende Einteilung sowohl nach Zeit- wie nach Gruppenarbeit dürfte in Zukunft entbehrt werden können. Die Richtlinien werden in Zukunft auch nicht nur den eigenen Nachwuchs in der Sonderfachrichtung, sondern die praktische Ausbildung für das Studium des allgemeinen Bauingenieurfaches aufzunehmen haben. Im Eisenbetonbau wie im Eisenbau wird auch eine verkürzte praktische Ausbildungszeit für das allgemeine Bauingenieurstudium neben einer vorhergehenden Tätigkeit in Gruppe 1 Berücksichtigung finden können.

Für die konstruktiven Bauingenieure wird im allgemeinen eine Ausbildungszeit von mindestens 4 Monaten, sei es im Eisenbeton- oder Stahlbau, zu empfehlen sein. Die restlichen 2 Monate der Mindestzeit können dem allgemeinen Hoch- und Tiefbau gewidmet werden. Bei der zu empfehlenden Ausdehnung der Praktikantenzeit auf 9 Monate können den konstruktiven Gebieten zweckmäßigerweise 6 Monate gewidmet werden. Im Stahlbau kann bei neunmonatlicher Praktikantenzeit auch gut eine Zeit von 6 Wochen den Werkstattzeichnungen zugewiesen werden.

In den Bauingenieurabteilungen der deutschen technischen Hochschulen werden auf Grund der bisherigen Entwicklung Praktikantenstellen in stetiger Verbindung mit den Verbänden beratend und prüfend den weiteren Ausbau der Praktikantenausbildung verfolgen. Ein auf Grund der heutigen Erfahrungen ausgearbeitetes kurzes Merkblatt wird in Verbindung mit einer Neuauflage des bekannten Ratgebers für die Berufswahl: „Die Ausbildung für den Beruf des akademischen Bauingenieurs“, von Dipl.-Ing. Baer den angehenden Studierenden die richtigen Wege weisen.

Ein wichtiges Moment für die Entwicklung der praktischen Tätigkeit ist die Lohnfrage der Praktikanten. Das System der Prämien und Studienhilfe hat sich nicht bewährt; nach dem dankenswerten Entschluß der Verbände vom Jahre 1925 werden die Praktikanten nach der Lohngruppe der ungelerten Bauarbeiter bezahlt. Auf Grund der gemachten Erfahrungen kommen Lohnsätze der Lehrlinge oder Volontäre für den ohne Ausnahmestellung praktisch auf der Baustelle arbeitenden Praktikanten nicht in Frage; lediglich für die erste Zeit von 6 Wochen kann ein verkürzter Bauarbeiterlohn von $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ des Satzes für ungelernete Arbeiter in Anwendung kommen.

Nach den statistischen Feststellungen sind die Festsetzungen der Verbände auf die Zahlung des Lohnes eines ungelerten Arbeiters in der überwiegenden Mehrzahl auch eingehalten worden; in Einzelfällen ist aus Unkenntnis der von den Verbänden gegebenen Richtlinien ein geringerer Lohn gezahlt worden. Bei der Überweisung der Praktikanten an die verschiedenen Firmen wird zur Vermeidung von Mißverständnissen in Zukunft zweckmäßig ein Merkblatt über die Festsetzung der Löhne beizugeben sein.