

# DIE BAUTECHNIK

## Trägheitsmomente und Randspannungen des kreisringförmigen Querschnitts bei ausmittigem Druck.

Alle Rechte vorbehalten.

Von Ingenieur Georg Dreyer, Gewerbestudienrat, Mittweida.

### I. Voller Kreisquerschnitt.

Ist ein kreisförmiger Querschnitt, der nur Druckspannungen aufnehmen kann, durch eine Kraft  $R$  außerhalb des Kernes auf Druck beansprucht, so entsteht über dem wirksamen Teil der Druckfläche ein Zylinderhuf als Spannungskörper. Die Mittellinie der Kraft  $R$  geht durch den Schwerpunkt  $S_1$  des Spannungskörpers, d. h. die Exzentrizität  $a$  ist gleichzeitig der Schwerpunktabstand für diesen Zylinderhuf.

Die größte Randspannung kann in bekannter Weise zusammengesetzt werden aus der reinen Druckspannung  $\sigma_0 = \frac{R}{F}$  und der Biegungsspannung

$$\sigma_1 = \frac{R(a - x_0)}{J_0} e_1.$$

Hieraus die größte Randspannung

$$\sigma_{\max} = \sigma_0 + \sigma_b$$

oder

$$\sigma_{\max} = \frac{R}{F} + \frac{R(a - x_0)}{J_0} e_1 \quad \text{kg/cm}^2 \quad 1)$$

Ferner ist die Lage der Nulllinie  $N-N$  dadurch bestimmt, daß hier der Unterschied der Spannungen  $\sigma_0 - \sigma_2 = 0$  sein muß. Also erhält man die Bedingung  $\sigma_0 = \sigma_2$  oder

$$\frac{R}{F} = \frac{R(a - x_0)}{J_0} e_2$$

und hieraus

$$\frac{J_0}{e_2} = F(a - x_0) \quad \text{cm}^3 \quad 2)$$

Mit Rücksicht auf die in Abb. 1 enthaltenen Bezeichnungen ist nun

die wirksame Druckfläche

$$F = r^2 \left( \varphi - \frac{1}{2} \sin 2\varphi \right) \quad \text{cm}^2 \quad 3)$$

der Schwerpunktabstand

$$x_0 = r \frac{2}{3} \frac{\sin^3 \varphi}{\varphi - \frac{1}{2} \sin 2\varphi} \quad \text{cm} \quad 4)$$

und das Trägheitsmoment, bezogen auf die durch den Kreismittelpunkt gehende  $Y$ -Achse

$$J_y = \frac{r^4}{8} \left( 2\varphi - \frac{1}{2} \sin 4\varphi \right) \quad \text{cm}^4 \quad 5)$$

Nach Einführung der Hilfsgrößen

$$A = \varphi - \frac{1}{2} \sin 2\varphi,$$

$$B = \frac{2}{3} \sin^3 \varphi \quad \text{und}$$

$$C = \frac{1}{8} \left( 2\varphi - \frac{1}{2} \sin 4\varphi \right)$$

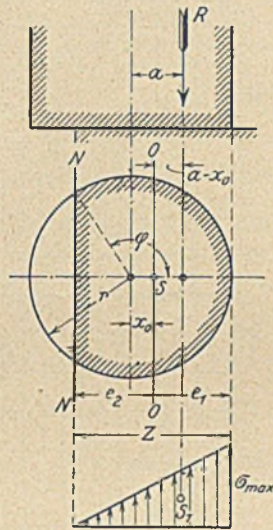


Abb. 1.

ergibt sich die einfachere Schreibweise

$$\frac{F = Ar^2}{\text{cm}^2} \quad \dots \quad 6)$$

$$\frac{x_0 = \frac{B}{A} r}{\text{cm}} \quad \dots \quad 7)$$

und  $\frac{J_y = Cr^4}{\text{cm}^4} \quad \dots \quad 8)$

Nunmehr erhält man aus der Reduktionsformel

$$J_y = J_0 + F x_0^2$$

das Trägheitsmoment für die Schwerpunktsachse  $O-O$

$$J_0 = J_y - F x_0^2 = Cr^4 - Ar^2 \frac{B^2}{A^2} r^2$$

oder

$$J_0 = r^4 \left( C - \frac{B^2}{A} \right) \quad \text{cm}^4 \quad \dots \quad 9)$$

Nach Abb. 1 ist

$$e_2 = x_0 + r \cos(180^\circ - \varphi) = x_0 - r \cos \varphi,$$

also

$$e_2 = r \left( \frac{B}{A} - \cos \varphi \right) \quad \text{cm} \quad \dots \quad 10)$$

Setzt man die Werte aus Gl. 6 bis 10 in Gl. 2 ein, so folgt

$$\frac{r^4 \left( C - \frac{B^2}{A} \right)}{r \left( \frac{B}{A} - \cos \varphi \right)} = Ar^2 \left( a - \frac{B}{A} r \right)$$

Hieraus

$$\frac{a}{r} = \frac{C - B \cos \varphi}{B - A \cos \varphi} \quad \dots \quad 11)$$

Nun sind die Hilfsgrößen  $A, B$  und  $C$  Funktionen, deren Abhängigkeit von  $\varphi$  in den Abb. 2, 3 u. 4 durch Schaulinien dargestellt sind. Ebenso ist in Abb. 5 oben die Funktion  $\frac{a}{r}$  durch eine Schaulinie (für  $\frac{r_1}{r} = \alpha = 0,0$ ) dargestellt, so daß man zu jedem gegebenen Verhältnis  $\frac{a}{r}$  den zugehörigen Winkel  $\varphi$  mit für die praktische Anwendung genügender Genauigkeit ablesen kann und dadurch sofort über die Lage der Nulllinie Bescheid weiß.

Will man nun nach Gl. 1 die Kantenpressung bestimmen, so setzt man nach Abb. 1

$$e_1 = r - x_0 \quad \text{oder} \quad e_1 = r \left( 1 - \frac{B}{A} \right) \quad \text{cm} \quad \dots \quad 12)$$

Mit Hilfe der Gl. 6, 7, 9 u. 12 erhält man nach Gl. 1 die Kantenpressung

$$\sigma_{\max} = \frac{R}{Ar^2} + \frac{R \left( a - \frac{B}{A} r \right) r \left( 1 - \frac{B}{A} \right)}{r^4 \left( C - \frac{B^2}{A} \right)}$$

oder umgeformt

$$\sigma_{\max} \frac{r^2}{R} = \frac{C + \frac{a}{r} (A - B) - B}{AC - B^2} = \xi.$$

Setzt man noch für  $\frac{a}{r}$  den Wert der Gl. 11 ein, so folgt als neue

Hilfsgröße  $\xi = \frac{1 - \cos \varphi}{B - A \cos \varphi} \quad \dots \quad 13)$

Auch diese Hilfsgröße ist nur vom Winkel  $\varphi$  abhängig und in Abb. 5 durch eine Schaulinie dargestellt, so daß man zu jedem Wert  $\frac{a}{r}$  außer dem Winkel  $\varphi$  auch gleich den zugehörigen Wert  $\xi$  ablesen kann. Man erhält dann die größte Kantenpressung

$$\sigma_{\max} = \xi \frac{R}{r^2} \text{ kg/cm}^2 \quad \dots \quad 14)$$

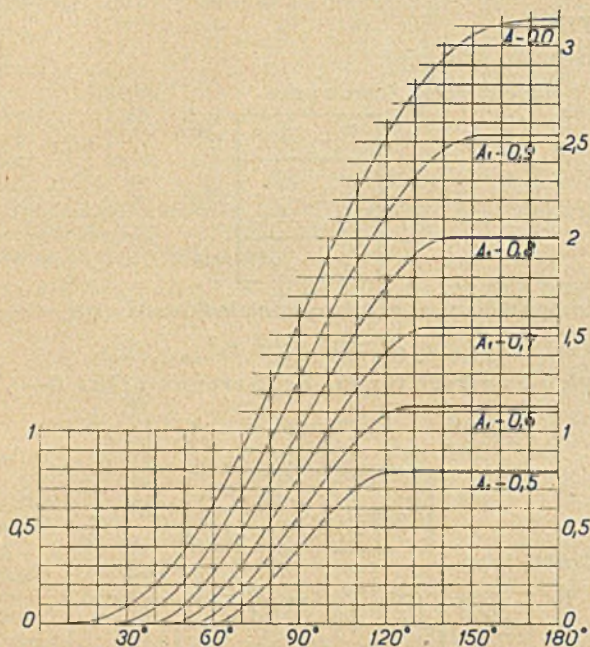


Abb. 2.

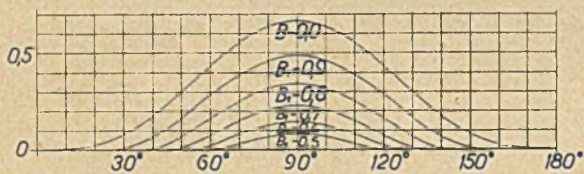


Abb. 3.

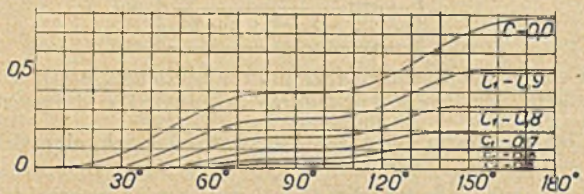


Abb. 4.

II. Ringquerschnitt.

Ist  $r_1$  der Halbmesser des inneren,  $r$  der des äußeren Kreises, so möge  $\alpha = \frac{r_1}{r}$ , das Hohlungsverhältnis, gegeben sein. Wird der Innenkreis von der Nulllinie auf der einen oder anderen Seite gerade berührt, so gehören hierzu die Grenzwinkel  $\varphi_1$  und  $\varphi_2$  (Abb. 6 u. 7), die dadurch bestimmt sind, daß

$$\cos \varphi_1 = + \frac{r_1}{r} \quad \text{und} \quad \cos \varphi_2 = - \frac{r_1}{r} \text{ ist.}$$

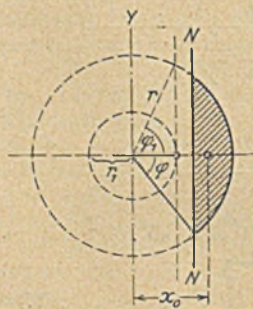


Abb. 6.

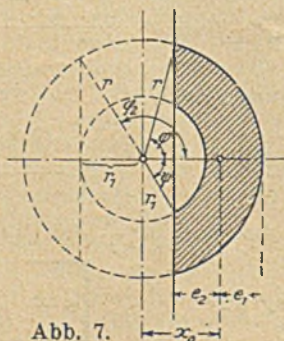


Abb. 7.

Es entstehen daher drei Fälle, die getrennt zu behandeln sind.

1.  $\varphi < \varphi_1$ .

In diesem Falle behalten die für den vollen Querschnitt oben entwickelten Formeln ihre Gültigkeit.

2.  $\varphi_1 < \varphi < \varphi_2$ .

In diesem Falle geht die Nulllinie nach Abb. 7 durch die Hohlung, also kann der wirksame Teil des Ringquerschnitts als Unterschied zwischen zwei Kreisabschnitten aufgefaßt werden. Dann ist

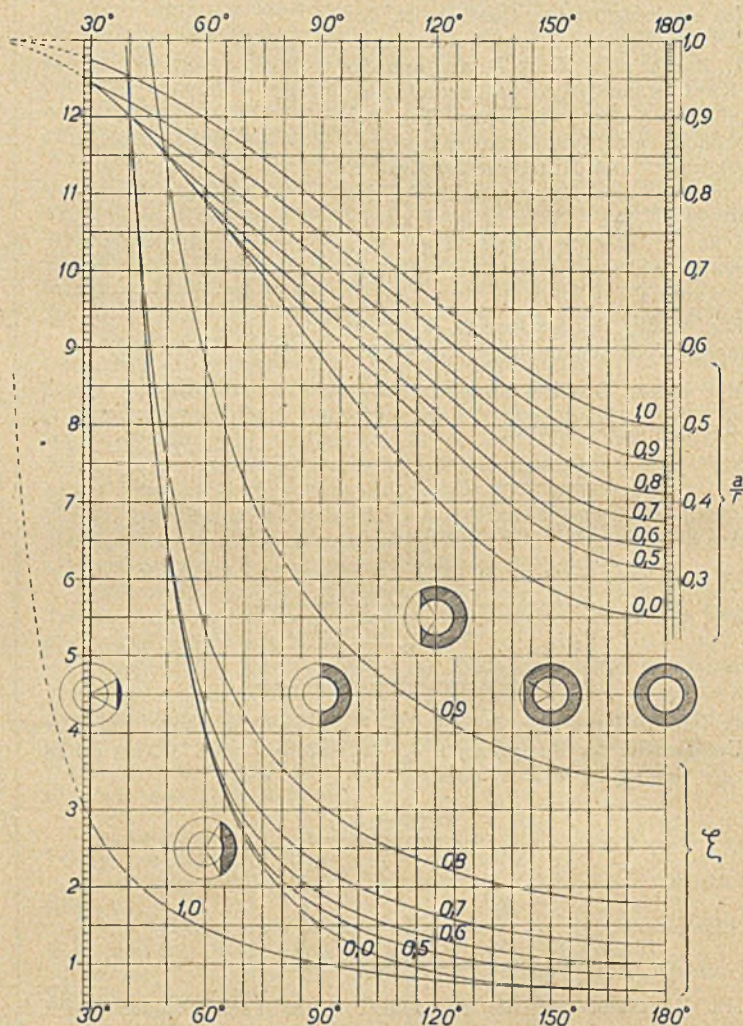


Abb. 5.

$$F = r^2 \left( \varphi - \frac{1}{2} \sin 2 \varphi \right) - r_1^2 \left( \psi - \frac{1}{2} \sin 2 \psi \right)$$

oder

$$F = \left[ \left( \varphi - \frac{1}{2} \sin 2 \varphi \right) - \alpha^2 \left( \psi - \frac{1}{2} \sin 2 \psi \right) \right] r^2 \quad 15)$$

Hierbei gehört zu jedem Winkel  $\varphi$  des Außenkreises ein entsprechender Winkel  $\psi$  des Innenkreises mit dem Zusammenhang

$$r \cos \varphi = r_1 \cos \psi$$

also

$$\cos \psi = \frac{r}{r_1} \cos \varphi = \frac{\cos \varphi}{\alpha} \quad \dots \quad 16)$$

Man kann daher für den Innenkreis dieselben vereinfachenden Hilfsgrößen annehmen

$$A' = \psi - \frac{1}{2} \sin 2 \psi$$

$$B' = \frac{2}{3} \sin^3 \psi$$

und

$$C' = \frac{1}{8} \left( 2 \psi - \frac{1}{2} \sin 4 \psi \right)$$

Gl. 15 nimmt hiernach die einfachere Form an

$$F = (A - \alpha^2 A') r^2 \quad \dots \quad 17)$$

Für den Schwerpunktabstand erhält man dann

$$x_0 = \frac{Ar^2 \frac{B}{A} r - A'r_1^2 \frac{B'}{A'}}{Ar^2 - A'r_1^2}$$

oder  $x_0 = \frac{B - \alpha^3 B'}{A - \alpha^2 A'} r \dots \dots \dots 18)$

und für das Trägheitsmoment

$$J_y = Cr^4 - C'r_1^4$$

$$J_y = (C - \alpha^4 C') r^4 \dots \dots \dots 19)$$

Setzt man

$$\alpha^2 A' = A_1; \alpha^3 B' = B_1 \text{ und } \alpha^4 C' = C_1$$

so erhält man neue Hilfsgrößen, die für gegebenes Hohlungsverhältnis abhängig vom Winkel  $\varphi$  des Außenkreises nach Abb. 2, 3 u. 4 durch Schaulinien dargestellt werden können. Setzt man schließlich

$$A - \alpha^2 A' = A - A_1 = A_0$$

$$B - \alpha^3 B' = B - B_1 = B_0 \text{ und}$$

$$C - \alpha^4 C' = C - C_1 = C_0,$$

so können die Werte  $A_0, B_0$  und  $C_0$  als Unterschiede der Ordinaten zwischen den Schaulinien für  $A$  und  $A_1, B$  und  $B_1$  bzw.  $C$  und  $C_1$  abgegriffen werden. Mit diesen neuen Hilfsgrößen ergeben sich dann dieselben einfachen Beziehungen wie beim vollen Querschnitt

$$F = A_0 r^2 \text{ cm}^2 \dots \dots \dots 20)$$

$$x_0 = \frac{B_0}{A_0} r \text{ cm} \dots \dots \dots 21)$$

$$J_y = C_0 r^4 \text{ cm}^4 \dots \dots \dots 22)$$

so daß jetzt auch die Gl. 9, 11, 13 u. 14 gelten, wenn man  $A_0, B_0$  und  $C_0$  einführt an Stelle von  $A, B$  und  $C$

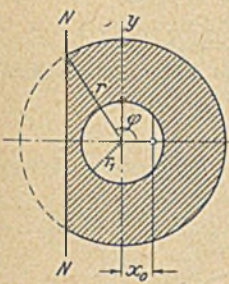


Abb. 8.

$$J_0 = r^4 \left( C_0 - \frac{B_0^2}{A_0} \right) \text{ cm}^4 \dots \dots \dots 23)$$

$$\frac{a}{r} = \frac{C_0 - B_0 \cos \varphi}{B_0 - A_0 \cos \varphi} \dots \dots \dots 24)$$

$$\xi = \frac{1 - \cos \varphi}{B_0 - A_0 \cos \varphi} \dots \dots \dots 25)$$

$$\sigma_{\max} = \xi \frac{R}{r^2} \text{ kg/cm}^2 \dots \dots \dots 26)$$

3.  $\varphi > \varphi_2$ .

Jetzt wird nach Abb. 8

$$F = Ar^2 - \pi r_1^2 = (A - \alpha^2 \pi) r^2 = (A - A_1) r^2 = \underline{\underline{A_0 r^2}}$$

$$x_0 = \frac{Ar^2 \frac{B}{A} r - r^2 \pi \cdot 0}{A_0 r^2} = \frac{Br^3}{A_0 r^2} = \underline{\underline{\frac{B}{A_0} r}}$$

$$J_y = Cr^4 - \frac{\pi}{4} r_1^4 = \left( C - \alpha^4 \frac{\pi}{4} \right) r^4 = (C - C_1) r^4 = \underline{\underline{C_0 r^4}}$$

In diesem Falle braucht man also nur

$$A_1 = \alpha^2 \pi = \text{konst.},$$

$$B_1 = 0, \text{ also } B_0 = B \text{ und}$$

$$C_1 = \alpha^4 \frac{\pi}{4}$$

zu setzen, um ohne weiteres auf dieselben Gl. 20 bis 26 zu gelangen. In den Abb. 2 bis 4 ist dieser Verlauf der Schaulinien für  $\varphi = \varphi_1$  bis  $\varphi = 180^\circ$  deutlich zu verfolgen.

III. Rohrquerschnitt mit geringer Wandstärke.

Handelt es sich um einen Querschnitt von sehr geringer Wandstärke, so kann man ihn als einen Kreisringquerschnitt mit dem Hohlungsverhältnis  $\alpha = \frac{r_1}{r} = 1,0$  auffassen.

Setzt man die unendlich kleine Wandstärke  $\delta r = \delta$ , so ist:

$$F = 2\varphi r \delta \dots \dots \dots 27)$$

$$x_0 = r \frac{\sin \varphi}{\varphi} \dots \dots \dots 28)$$

und  $J_y = \frac{r^3}{2} (2\varphi + \sin 2\varphi) \delta \dots \dots \dots 29)$

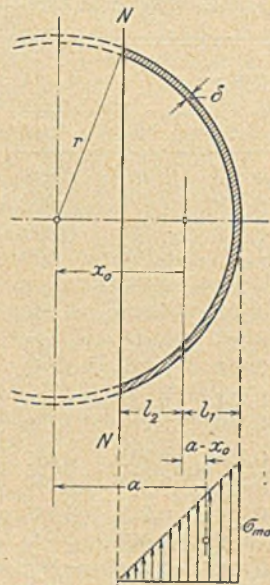


Abb. 9.

Führt man jetzt als Hilfsgrößen ein

$$\varphi = A,$$

$$\sin \varphi = B$$

und

$$\frac{1}{2} \varphi + \frac{1}{4} \sin 2\varphi = C,$$

so ergibt sich

$$F = A 2 r \delta \text{ cm}^2 \dots \dots \dots 30)$$

$$x_0 = \frac{B}{A} r \text{ cm} \dots \dots \dots 31)$$

und  $J_y = C 2 r^3 \delta \text{ cm}^4 \dots \dots \dots 32)$

ferner

$$J_0 = 2 r^3 \delta \left( C - \frac{B^2}{A} \right) \text{ cm}^4 \dots \dots \dots 33)$$

Also erhält man wiederum Gleichungen von ähnlichem Bau wie die früheren. Aus diesen läßt sich dann leicht entwickeln

$$\frac{a}{r} = \frac{C - B \cos \varphi}{B - A \cos \varphi} \dots \dots \dots 34)$$

Für  $\frac{a}{r}$  bekommt man hiernach eine Schaulinie, die sich ganz den übrigen  $\frac{a}{r}$ -Linien anpaßt und die sich mit ihnen zu dem Bilde eines Füllhornes ergänzt (Abb. 5).

Stellt man nun die Gleichung der größten Randspannung auf, so erhält man von Gl. 1 ausgehend nach einigen Umformungen:

die Hilfsgröße  $\xi = \frac{1 - \cos \varphi}{B - A \cos \varphi} \dots \dots \dots 35)$

und die Randspannung  $\sigma_{\max} = \xi \frac{R}{2 r \delta} \text{ kg/cm}^2 \dots \dots \dots 36)$

Man beachte, daß jetzt  $\sigma_{\max}$  nicht von  $\frac{R}{r^2}$  abhängig ist wie früher, sondern von  $\frac{R}{2 r \delta}$ . Hieran liegt es auch, daß für  $\frac{a}{r} = 1,0$  die Schaulinie für  $\xi$  einen abweichenden Verlauf zeigt (Abb. 5).

In der umstehenden Zusammenstellung der Zahlen gelten die oberen Werte für  $\frac{a}{r}$ , die unteren für  $\xi$ .

Für die praktische Anwendung besteht meistens die Vorschrift, daß der wirksame Querschnitt wenigstens die Hälfte des Gesamtquerschnitts sein soll. Von besonderer Wichtigkeit sind also nur die Zahlenwerte und die Schaulinien, soweit sie dem Bereich zwischen  $\varphi = 90^\circ$  und  $\varphi = 180^\circ$  angehören.

Anwendung.

1. Beispiel. Das Fundament eines Drehkrans hat vollen Kreisquerschnitt nach Abb. 1 mit  $r = 175$  cm Halbmesser. Für die Fundamentsohle ergibt sich als Mittelkraft aller Belastungen  $R = 54\,000$  kg im Abstände  $a = 88,6$  cm. Man erhält also

$$\frac{a}{r} = \frac{88,6}{175} = \underline{\underline{0,506}}$$

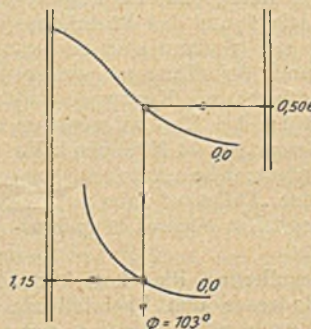


Abb. 10.

In Abb. 5 gehört zu den Füllhornlinien  $\frac{a}{r}$  der oben rechts dargestellte Maßstab; zu den  $\xi$ -Linien gehört der linke Maßstab. Zu  $\frac{a}{r} = 0,506$  der Füllhornlinie 0,0 gehört ungefähr  $\varphi = 103^\circ$ . Nach dem in Abb. 10 dargestellten Vorgange findet man in der zugehörigen  $\xi$ -Linie auf dem linken Maßstabe  $\xi = 1,15$ .

Hiermit folgt die Kantenpressung

$$\underline{\underline{\sigma_{\max}}} = \xi \frac{R}{r^2} = 1,15 \frac{54\,000}{175^2} = \underline{\underline{2,03}} \text{ kg/cm}^2.$$

Zahlenwerte für  $\frac{a}{r}$  (oben) und  $\xi$  (unten).

$\varphi^\circ$	Höhlungsverhältnis $\alpha = \frac{r_1}{r}$						
	0	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
60°	0,790 3,970	0,790 3,970	0,793 4,025	0,805 4,330	0,830 5,310	0,860 8,800	0,898 1,460
65°	0,756 3,200	0,759 3,270	0,767 3,350	0,785 3,725	0,812 4,720	0,843 7,970	0,880 1,350
70°	0,725 2,675	0,731 2,740	0,745 2,900	0,765 3,290	0,795 4,250	0,825 7,300	0,864 1,261
75°	0,692 2,287	0,705 2,350	0,721 2,570	0,745 2,950	0,775 3,850	0,807 6,700	0,845 1,182
80°	0,657 1,950	0,679 2,090	0,699 2,300	0,723 2,680	0,754 3,550	0,788 6,280	0,826 1,113
85°	0,622 1,700	0,655 1,890	0,675 2,090	0,702 2,460	0,734 3,290	0,768 5,875	0,807 1,050
90°	0,590 1,500	0,630 1,720	0,654 1,910	0,681 2,280	0,714 3,070	0,748 5,540	0,785 1,000
95°	0,555 1,350	0,606 1,590	0,632 1,770	0,660 2,120	0,693 2,890	0,728 5,230	0,765 0,950
100°	0,522 1,210	0,582 1,460	0,609 1,650	0,639 2,000	0,671 2,730	0,707 4,980	0,744 0,911
105°	0,490 1,100	0,560 1,360	0,588 1,540	0,616 1,890	0,650 2,600	0,686 4,760	0,723 0,874
110°	0,460 1,020	0,536 1,270	0,564 1,470	0,594 1,800	0,628 2,470	0,665 4,580	0,702 0,841
115°	0,432 0,950	0,512 1,140	0,541 1,400	0,573 1,720	0,607 2,370	0,644 4,400	0,680 0,810

$\varphi^\circ$	Höhlungsverhältnis $\alpha = \frac{r_1}{r}$						
	0	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
120°	0,404 0,890	0,489 1,150	0,518 1,330	0,551 1,640	0,585 2,280	0,623 4,250	0,661 0,784
125°	0,380 0,840	0,464 1,097	0,495 1,275	0,530 1,570	0,565 2,200	0,601 4,100	0,639 0,761
130°	0,354 0,790	0,440 1,045	0,472 1,220	0,508 1,510	0,544 2,120	0,582 3,950	0,620 0,739
135°	0,335 0,760	0,416 1,000	0,450 1,180	0,486 1,460	0,524 2,050	0,563 3,850	0,602 0,719
140°	0,316 0,730	0,394 0,966	0,429 1,130	0,465 1,420	0,504 2,000	0,544 3,750	0,585 0,702
145°	0,300 0,707	0,375 0,939	0,408 1,100	0,444 1,375	0,485 1,950	0,527 3,650	0,568 0,688
150°	0,286 0,684	0,358 0,912	0,388 1,070	0,425 1,340	0,467 1,900	0,510 3,580	0,552 0,674
155°	0,276 0,672	0,345 0,896	0,373 1,050	0,408 1,310	0,450 1,875	0,495 3,500	0,537 0,670
160°	0,267 0,660	0,334 0,880	0,360 1,025	0,395 1,290	0,435 1,820	0,480 3,450	0,525 0,654
165°	0,258 0,650	0,325 0,866	0,351 1,010	0,386 1,270	0,425 1,805	0,470 3,410	0,515 0,647
170°	0,255 0,640	0,317 0,855	0,347 1,005	0,381 1,260	0,416 1,790	0,460 3,370	0,507 0,640
180°	0,250 0,638	0,312 0,850	0,340 1,000	0,375 1,250	0,410 1,780	0,453 3,333	0,500 0,637

2. Beispiel. Ein Schornstein mit kreisringförmigem Querschnitt hat bei 24 m Länge an der Mündung 1,4 m äußeren Durchmesser. In der zu untersuchenden unteren Fuge ist der Außendurchmesser 2,6 m und der Innendurchmesser 1,58 m. Das Eigengewicht ist  $G = 76000$  kg. Als größter spezifischer Winddruck soll  $p = 150$  kg/m<sup>2</sup> gerechnet werden. Dann wird mit Berücksichtigung der runden Form der vom Winde getroffenen Fläche der Gesamtwinddruck

$$W = \frac{2}{3} \cdot \frac{2,6 + 1,4}{2} \cdot 24 \cdot 150 = 4800 \text{ kg.}$$

Schwerpunkthöhe über der Fuge

$$x = \frac{24}{3} \cdot \frac{2,6 + 2 \cdot 1,4}{2,6 + 1,4} = 10,8 \text{ m.}$$

Moment durch Winddruck

$$M_w = 4800 \cdot 10,8 = 51840 \text{ mkg.}$$

Hiermit folgt  $\frac{a}{r} = \frac{M_w}{G} = \frac{51840}{76000} = 0,682$  m.

In der Fuge ist  $r = 1,3$  m;  $r_1 = 0,79$  m, also das Höhlungsverhältnis

$$\alpha = \frac{0,79}{1,3} = 0,6075 \sim 0,6$$

ferner  $\frac{a}{r} = \frac{0,682}{1,3} = 0,525$ .

Nach Abb. 5 gehört hierzu

$$\xi = 1,36 \text{ und } \varphi = \sim 118^\circ > 90^\circ$$

also wird die größte Kantenpressung

$$\sigma_{\max} = \xi \frac{R}{r^2} = \xi \frac{G}{r^2} = 1,36 \cdot \frac{76000}{130^2} = 6,12 \text{ kg/cm}^2.$$

## Wasser- und Energie-Wirtschaftsfragen vom Bodensee und Oberrhein.

Alle Rechte vorbehalten.

Von Dr.-Ing. Marquardt, Stuttgart.

(Schluß aus Heft 5.)

Besonders bemerkenswert ist der Einfluß der Regulierung auf das außergewöhnliche Herbsthochwasser 1890 (Abb. 6). Aus Abb. 5 ist der Wasserhaushalt des Bodensees für das wasserarme Jahr 1921 ersichtlich.

Neu ist die Feststellung der Ingenieure Maier, daß eine Erweiterung des Abflußquerschnitts am Oberseeauslauf und des Rheinlaufes bis hinunter nach Ermatingen notwendig sei. Sodann sind an verschiedenen Stellen zwischen Eschenz und Schaffhausen weitere Baggerungen vorgesehen. Das Regulierungwehr mit Kraftwerk und Schleusen liegt oberhalb der Biberamündung bei Rheinklingen am Ausfluß des Untersees (Abb. 1). Das Kraftwerk soll 44 Millionen kWh Herbst- und Winterenergie liefern. Umfangreiche Arbeiten, insbesondere Entfernung des Moserdammes, der „Füllenen“ (alte Streichwehre) und Herstellung eines neuen beweglichen Wehres beim Flurlinger Steg sind bei Schaffhausen vorgesehen.

Die Maiersche Arbeit will Bodenseeregulierung, Rheinkorrektion, Kraftnutzung und Schifffahrt zwischen Bodensee und Rheinfluss als Ganzes behandeln. Sie will namentlich auch zeigen, daß es notwendig ist, die Korrektion von Konstanz bis Neuhausen durchzuführen, und nicht nur zwischen Untersee und Biberamündung. Zugleich wird nachgewiesen, daß die Stadt Schaffhausen, die sich lange gegen die Bodenseeregulierung gewehrt hat, durch diese in der Kraftnutzung am Rhein nicht gehindert wird. Bemerkenswert sind die in diesem Zusammenhang ermittelten außergewöhnlich hohen Rauheitszahlen

des Rheins, die für Hochwasser  $n = 0,037$  und für Niederwasser  $n = 0,041$  (Kutter-Ganguillet) betragen und von der besonderen Gestaltung des Flußbettes herrühren.

Die Kosten der zu Lasten der Bodenseeregulierung zu rechnenden Arbeiten, also ohne Kraftwerke, Brückenumbauten, Hafen- und Großschiffabrtanlagen, berechnen die Ingenieure Maier zu 14200000 Franken, die jährlichen Betriebskosten (Verzinsung, Instandhaltung usw.) zu 890000 Franken, so daß, wenn man alle Kosten auf die zu gewinnende Mehrkraft verteilen wollte, die kWh mit nur 0,35 Rappen belastet sein würde. Die Wirtschaftlichkeit der Bodenseeregulierung wäre damit allein schon bewiesen, ohne daß die Vorteile für die Rheinschifffahrt und die Verhütung der Hochwasserschäden in Rechnung gestellt werden.

Der Nutzen der Bodenseeregulierung setzt sich somit zusammen aus: Hochwasserschutz, Gewinn für die Kraftwerke und Erleichterung der Schifffahrt. Der Hochwasserschutz hat einen mehrfachen Nutzen durch Wegfall von unmittelbaren Schäden an Kulturen, Bauten usw. und infolge Werterhöhung der Liegenschaften an den Ufern. Der hauptsächlichste Gewinn fällt jedoch den Kraftwerken zu. Die günstigere Verteilung der Abflußmengen des Rheins im Laufe des Jahres hat einen erheblichen Kraftzuwachs im Winter zur Folge. Da der absolute Betrag  $\Delta Q$  der Vergrößerung der Winterabflußmengen vom Bodensee bis unterhalb Basel gleich bleibt, so sind auch alle Kraftwerke am Rhein in gleicher Weise an dieser

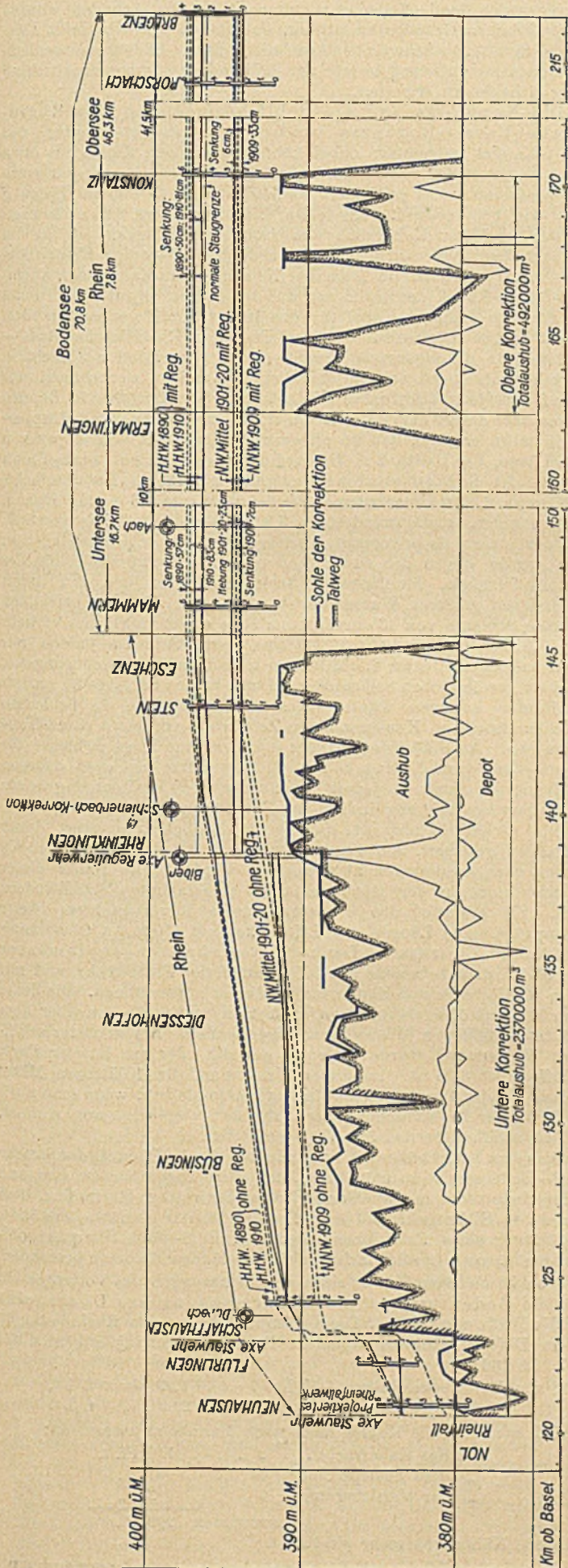


Abb. 8. Generelles Längsprofil der Korrektion für die Bodenseeregulierung.

Aufbesserung interessiert. Da der Mehrabfluß während der Monate Dezember bis März im regulierten Zustande rd. 72 m<sup>3</sup>/Sek. beträgt (Abb. 7), so ergibt sich an den Kraftwerken Schaffhausen, Eglisau, Laufenburg, Schwörstadt, Rheinfelden, Augst-Wyhlen, Kembs ein Energiegewinn von 92 Millionen kWh für das Jahr, der sich bei vollem Ausbau der Rheinkraftwerke zwischen Bodensee und Kembs bei 145 m ausgenutztem Gefälle auf 209 Millionen kWh Winterkraft beläuft. Nicht unerwähnt mag bleiben, daß die Wirkung der Rheindurchstiche oberhalb des Bodensees (Fußacher und Diepoldsauer Durchstich) durch die Vergrößerung des Gefälles bei Hochwasser erhöht wird. Ebenso sei angedeutet, daß die siedlungstechnischen und gesundheitlichen Verhältnisse der Bodensee- und Rheinufer-Städte durch die Bodenseeregulierung stark und vorteilhaft beeinflusst werden (vergl. Kanalisation, Hafen- und Verkehrsanlagen u. dergl. mehr).

Um alle mit der Bodenseeregulierung zusammenhängenden Fragen gründlich und sachlich zu klären, haben die beiden besonders beteiligten Länder, die Schweiz und Baden, im Jahre 1922 vereinbart, daß das Eidgenössische Amt für Wasserwirtschaft einen neuen Vorschlag für die Bodenseeregulierung nach den heutigen Bedürfnissen ausarbeitet, dem nach den bisherigen vortrefflichen Arbeiten dieses Amtes mit den größten Erwartungen entgegengesehen werden darf. Bestätigt er die günstigen Ergebnisse der Ingenieure Maier oder gelangt er zu noch günstigeren, so bedeutet dies nicht allein die Aussicht, daß die Bodenseeanwohner von den Nachteilen der Hochwasser endlich befreit würden, sondern es würde auch die Wirtschaftlichkeit der Oberrheinkraftwerke in solchem Ausmaße verbessert werden, daß ihre Finanzierung erheblich erleichtert würde. Damit würde die Kanalisierung des Oberrheins von Basel bis zum Bodensee praktisch nähergerückt werden.

2.

Herr Baurat J. Altmayer von der Badischen Wasser- und Straßenbaudirektion, Karlsruhe, berichtete alsdann über den „Stand der Arbeiten für den Ausbau des Oberrheins von Basel bis zum Bodensee“. Er schildert die Entwicklung der Rheinschiffahrt unterhalb Basel, insbesondere die Bedeutung Mannheims als Binnenhafen. Der Hafenverkehr entwickelte sich dort folgendermaßen (in 1000 t):

1836	1843	1850	1860	1868	1880	1890	1900	1910	1912
26	106	165	310	630	1118	3500	7663	9228	9618.

Dabei ist bemerkenswert, daß der Kohlenverkehr nur etwa ein Drittel des gesamten Massenverkehrs darstellt (nur 3 415 000 t von 9 618 000 t im Jahre 1912). Die oft gehörte Bemerkung, daß mit der Erschließung der großen Wasserkräfte des Oberrheins zwischen Basel und dem Bodensee die Kohle überflüssig würde und daß damit der größte Teil des Massenverkehrs in Wegfall komme, ist somit irrig. Neben dem großen Aufschwung von Mannheim folgten die Hafengründungen von Kehl 1900, Karlsruhe 1901 sowie Basel 1905 bis 1914 (St. Johann) und 1923 (Kleinhüningen). Im Jahre 1913 wurden in den Baseler Hafenanlagen 100 000 t umgeschlagen, im Jahre 1922 bereits 200 000 t. Dabei ist zu beachten, daß die Ententebesetzung das wirtschaftliche Leben aufs schwerste störte, daß das Fahrwasser von Straßburg bis Basel eine schwierige Beschaffenheit aufwies und daß auf den Eisenbahnen infolge der Geldentwertung die Massengüter zu Tarifsätzen befördert wurden, mit denen die Schiffahrt nicht mehr konkurrieren konnte.

Wenn sonach die bisherige Entwicklung lehrte, daß die Schiffahrt von Mannheim über Karlsruhe, Straßburg, Basel mehr und mehr rheinaufwärts strebte, so mußte bezüglich der Strecke Basel—Bodensee noch vor wenigen Jahrzehnten der Gedanke unmöglich erscheinen, hier eine Großschiffahrt einzurichten. Es waren weniger verkehrswirtschaftliche Bedenken als technische Schwierigkeiten (z. B. der Rheinflall), die der Verwirklichung der Schiffbarmachung die größten Hindernisse zu bereiten schienen. Daran änderte sich auch dann nichts, als man den hohen Wert der zu gewinnenden Wasserkräfte am Oberrhein erkannte. Bei deren Erschließung traf man lediglich Vorkehrungen, um die bestehende Kleinschiffahrt und Flößerei aufrecht zu erhalten. Beim Bau des Kraftwerkes Rheinfelden z. B. begnügte man sich mit einem geringen Aufstau des Rheins und umging die Stromschnellen durch einen Werkkanal. Die Uferstaaten verlangten nur die Anlage einer Floßgasse, die heute infolge Aufhörens der Flößerei nur noch geringen Wert hat. Aber schon beim Bau der Kraftstufe Laufenburg wurde der Aufstau des Rheins höher getrieben und dadurch die bekannten Laufenburger Schnellen überstaut. Am rechten Ufer wurde eine Schiffschleuse von 12 m lichter Breite und 30 m Länge hergestellt, die später zu einer Großschiffahrtsschleuse ausgebaut werden sollte. Ähnliches beabsichtigte man auch beim nächsten Kraftwerk Augst-Wyhlen, schritt aber dank der Bemühungen der Schiffahrtverbände zum Bau einer Großschiffahrtsschleuse von 90 m Länge und 12 m nutzbarer Breite. Beim Bau des neuesten Kraftwerkes Eglisau wurde rechtsufrig eine Schiffschleuse

von 18 m Länge und 12 m Breite hergestellt, die ohne weiteres zu einer Großschiffahrtsschleuse verlängert werden kann. Im Oberwasser wurde daselbst eine Leitmauer von 80 m Länge hergestellt, um für die Schiffe bequeme Einfahrt in die Schleuse zu haben. Alle diese Fortschritte in der Berücksichtigung der Großschiffahrt sind nicht zuletzt den zielbewußten und unermüdeten Bemühungen der Schiffahrtverbände am Oberrhein zu verdanken. Auch die Arbeiten von Gelpke<sup>4)</sup> und Sympher<sup>5)</sup> boten den Schiffahrtbestrebungen am Oberrhein eine feste Unterlage. Der im Jahre 1910 vom Rheinschiffahrtverband Konstanz angeregte internationale Wettbewerb über die Schiffbarmachung des Rheins von Basel bis Konstanz wurde im Jahre 1913 ausgeschrieben, doch konnte sein Ergebnis (7 Entwürfe) infolge des Krieges erst im Jahre 1920 geprüft und beurteilt werden. Die Wirkungen des Wettbewerbs äußerten sich sehr rasch dahin, daß für eine Reihe von Staustufen bindende Konzessionsgesuche eingereicht wurden, mit deren Prüfung von den zuständigen Regierungen der Uferstaaten die Badisch-Schweizerische Rheinkommission betraut wurde. Es liegen Gesuche vor für die Stufen Birsfelden, Schwörstadt (mit dieser zusammenhängend diejenige für den Umbau von Rheinfelden), Dogern und Rekingen. Außerdem sind zurzeit die Stufen bei Waldshut-Koblentz und bei Säckingen in Vorbereitung. Sämtliche bestehenden Werke, das sind Rheinfelden, Augst-Wyhlen, Laufenburg und Eglisau, haben Gesuche um Erhöhung ihres Stauzieles eingereicht. Die neuen Werke werden folgende Leistungen aufweisen:

Birsfelden	. 12 Einheiten zu	5 000 PS =	60 000 PS
Schwörstadt	5 "	27 000 "	= 135 000 "
Dogern	. 12 "	8 200 "	= 100 000 "
Rekingen	. 5 "	8 200 "	= 41 000 "
zusammen rd. 336 000 PS max.			

Bezüglich der zwischen Kraftausnutzung und Schiffahrt bestehenden Interessengemeinschaft wies der Vortragende darauf hin, daß das Stauwehr des Krafthauses zugleich eine genügende Fahrwassertiefe für die Schiffahrt sichert und die Wassergeschwindigkeit und damit den zum Schleppen der Schiffe erforderlichen Energieaufwand vermindert. Darüber hinaus aber haben neuere Untersuchungen ergeben, daß es für die Kraftgewinnung vorteilhaft ist, wenn ein Kraftwerk noch in das Unterwasser des oberhalb gelegenen Werkes einstaut. Dieser Aufstau äußert sich hauptsächlich bei kleinen Wasserständen, geht bei steigendem Wasser immer mehr zurück und verschwindet bei mittleren und hohen Wasserständen gänzlich. Das oberhalb gelegene eingestaute Werk erleidet also bei kleinen Wasserständen einen kleinen Gefällverlust und damit eine Kräfteinbuße, die aber durch ein Mehrfaches ausgeglichen wird durch den Kraftzuwachs des unterhalb gelegenen Werkes, weil dieses sich das ganze Jahr über im Genuß des erhöhten Staus befindet. Für die Schiffahrt bietet diese Einstauung ebenfalls große Vorteile, da gerade die Fahrwassertiefe am Ende der Stauhaltungen, d. h. dort, wo die Schleusen angelegt werden müssen, einen maßgebenden Einfluß auf die Ladefähigkeit der Kähne ausübt. Dies bedingt wesentliche Ersparnisse an Anlagekosten wegen Verminderung etwa notwendiger Baggerungen und infolge geringer Tiefe der Unterdrempel der Schleuse. Auch betriebstechnisch ist diese Einstauung von Vorteil durch Vermehrung des Wasserquerschnitts, geringere Wassergeschwindigkeit und damit verminderte Schleppkosten.

Zur Beleuchtung der Zusammenhänge zwischen dem Absatz der Kraft und der Schiffahrt teilte der Vortragende die am Oberrhein zu gewinnende Wasserkraft in ständige und unständige Kraft. Die erstere (Winterkraft) ist die wertvollere, während für die unständige Kraft nur geringere Preise bezahlt werden können. Die Übertragung der Kraft verteuert diese wesentlich, so daß eine solche hauptsächlich für die ständige Kraft in Frage kommt. Ein großer Teil der am Oberrhein gewonnenen Kraft ist also für die Übertragung ungeeignet und muß daher an Ort und Stelle verbraucht werden. Die hierfür in Betracht kommenden Industrien werden sich aber nur dann am Oberrhein ansiedeln, wenn zugleich die Frachtverhältnisse, die bisher daselbst sehr ungünstig sind, wesentlich verbessert werden. Dies soll durch die Schiffbarmachung erreicht werden. Die Schiffahrt ist also unmittelbare Vorbedingung für die völlige Ausnutzung der Wasserkraft.<sup>6)</sup>

Die Verleihungsbescheide der Badisch-Schweizerischen Kommission für die neuen Werke Niederschwörstadt, Dogern und Rekingen sowie für die Stauerhöhlungen bei Rheinfelden, Augst-Wyhlen und Laufenburg sind so weit gediehen, daß sie in nächster Zeit ausgesprochen werden können. In der Frage der Schiffbarmachung ist als

<sup>4)</sup> R. Gelpke, Die Schiffbarmachung des badisch-schweizerischen Rheines.

<sup>5)</sup> Vergl. Zentralbl. d. Bauverw. 1914, Nr. 48, Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.

<sup>6)</sup> Vergl. auch „Die Bautechnik“ 1923, Heft 39, S. 388 u. f.

wichtigstes Ergebnis zu vermerken, daß die Uferstaaten sich vor mehr als Jahresfrist entschlossen haben, einen baureifen Entwurf für die ganze Strecke Basel—Bodensee auszuarbeiten. Die Arbeiten wurden aus praktischen Gründen so verteilt, daß Baden den Abschnitt Birsfelden—Eglisau, die Schweiz den Abschnitt Eglisau—Bodensee einschließlich Bodenseeregulierung bearbeitet. Mit Ende 1924 war der Abschluß dieser Arbeiten zu erwarten.

Die Normalien für die Schiffbarmachung der Rheinstrecke Basel—Bodensee wurden unter Zugrundelegung des 1200-t-Kähnes festgesetzt; dabei können aber auch Kähne bis etwa 1500 t durch die Schleusen befördert werden, die jedoch bei niedrigeren Wasserständen etwas geleichtert werden müssen, so daß ihr Tiefgang nicht wie bei voller Ladung etwa 2,50 m, sondern 2,20 m beträgt. Mit der gewählten Kahngröße von 1200 t Tragfähigkeit ist die im westdeutschen Wasserstraßennetz unbedingt notwendige Einheitlichkeit vollauf gewahrt, da auch der Neckar-Donau-Kanal, der Rhein-Main-Donau-Kanal, der Schiffsweg auf der oberen bayerischen Donau und der Ulm-Bodensee-Kanal für das 1200-t-Schiff vorgesehen sind.

Da wegen der unausgebauten Ufer der Rheinstrecke Basel—Bodensee ein durchgängiger Treidelverkehr vom Land aus nicht in Frage kommt, so ist Schleppschiffahrt in Aussicht zu nehmen, wie sie auf dem jetzt schiffbaren Rhein üblich ist. Eingehende Berechnungen über die auf der oberen Rheinstrecke zu verwendende Schlepperstärke haben ergeben, daß im allgemeinen der 500-PS-Schlepper von 37 m Länge, 7 m Breite, 2 m Tiefgang der passendste sein wird. Somit wurden die Schleusenabmessungen mit 135 m Kammerlänge, 12 m Breite, 2,50 m Unterdrempeltiefe bei niedrigsten, 3 m bei mittleren Wasserständen, sowie mindestens 3,50 m Oberdrempeltiefe gewählt. Von der gleichfalls erwogenen Verringerung der Schleusenlänge auf 90 m wurde wegen der dadurch verursachten Herabminderung der Leistungsfähigkeit, der längeren Schleusungsdauer und der damit verbundenen größeren Wasserverluste abgesehen. Man hat berechnet, daß eine Schleuse von 135 m Kammerlänge einem jährlichen Verkehr von 5 Millionen t gewachsen ist, eine kurze Schleuse jedoch nur einem solchen von etwa 2,5 Millionen t, und daß die Schleusungszeit für einen gewöhnlichen Schleppzug bei der kurzen Schleuse 30 anstatt 40 Minuten betragen würde. Dies würde bei den 18 Schleusen zwischen Basel und Konstanz einen Zeitverlust von etwa einem Tage ausmachen. An Schleusungswasser erfordert eine lange Schleuse für je einen Berg- und Talzug 16 200 m<sup>3</sup>, eine kurze Schleuse dagegen 21 600 m<sup>3</sup>; der damit bei jedem Werk verbundene Kraftentgang würde bei Niederwasserzeit empfindlich ins Gewicht fallen.

Die ruhige Einfahrt der Schiffe in die Schleusen wird durch Vorhäfen gesichert, die gegen den Rhein durch Leitwerke aus Mauern oder Erddämmen abgeschlossen werden. Die Breite dieser Vorhäfen mißt in der Höhe des tiefst eingetauchten Schiffsbodens 30 m. Sie gestattet das bequeme Aneinandervorbeifahren zweier Schleppzüge. Die Längen der Leitwerke sind 450 m im Oberwasser und 300 m im Unterwasser. Der kleinste Krümmungshalbmesser der Schiffahrtstraße wurde mit 500 m auf freier Flußstrecke und mit 400 m für Vorhäfen und Einfahrten zu diesen angenommen. Die lichte Durchfahrthöhe unter den Brücken wurde zu 6 m über dem höchsten schiffbaren Wasserstand angenommen. Als höchster schiffbarer Wasserstand wurde derjenige gewählt, der am Baseler Pegel „Schiffslände“ 3,00 ist. Da dieser Wasserstand im 10jährigen Mittel jährlich an vier Tagen überschritten wird, so bleiben, wenn man noch mit 11tägiger Unterbrechung der Schiffahrt wegen Eisgangs rechnet, für den Schiffahrtbetrieb 350 Tage benutzbar.

Aus dem Bericht über die Vorarbeiten für die Planung der Strecke Basel—Bodensee ist zu entnehmen, daß diese abgeschlossen sind und in der Hauptsache in der Kilometrierung des rechten Rheinuferes, dem Setzen von Hilfspegeln und dem Beobachten der Rheinwasserstände, Ausführung eines Präzisionsnivelements, Fluß- und Uferquerprofil-aufnahmen, sowie in sehr umfangreichen Geländeaufnahmen bestanden.

Von besonderem Belang sind die Ausführungen des Vortragenden über die Bedeutung der Schiffbarmachung des Oberrheins für die Bodenseehäfen. Die Kohlenfrachten auf dem Rhein betragen für in Duisburg-Ruhrort verladene Rubrkohlen im 5jährigen Mittel 1907 bis 1911:

für die Strecke Ruhrort—Mainz . . .	1,99 Mark f. 1 t,
„ „ „ Ruhrort—Mannheim . . .	2,09 „ f. 1 t.

Hierbei setzt sich die Kohlenfracht nach Mannheim zusammen:

aus der Kahnfracht . . . . .	116 Pf./t,
„ dem Schlepplohn . . . . .	91 „
„ der Versicherung . . . . .	2 „

zusammen 209 Pf./t

für große Kähne von mehr als 1250 t.

Für die Schiffahrt nach Basel und dem Bodensee kommen hauptsächlich mittlere Kähne von 750 bis 1250 t in Betracht. Für diese Kähne ist die Fracht 11% höher anzunehmen, also zu 232 Pf./t. Der

Ausbau der Wasserstraße nach Basel und dem Bodensee rechnet mit einem Kahn von 1200 bis 1300 t Tragfähigkeit als Regelkahn. Dieser steht also an der Grenze zwischen mittleren und großen Kähnen. Man wird also für den Regelkahn das Mittel, d. h. 220 1/2 Pf. Gesamtfracht für 1 t annehmen. Die Streckenkosten der Schifffahrt auf dem regulierten Rhein wurden wie folgt ermittelt:

Strecke	km	Pf./t	Pf./tkm
Mainz—Mannheim . . .	72	25	0,347
Mannheim—Karlsruhe . .	64	31	0,485
Karlsruhe—Straßburg . .	65	39	0,600
Straßburg—Basel . . .	127	97	0,764.

Die hohen Streckenkosten oberhalb Karlsruhe und besonders oberhalb Straßburg sind bedingt durch die große Schleppkraft, die hier für die Bergfahrt gebraucht wird. (Radschlepper von 1800 bis 2500 PSI mit zwei vollbeladenen 1200-t-Kähnen). Für die kanalisierte Strecke oberhalb Basel ergab die Berechnung folgende Streckenkosten (von Basel bis unterhalb Rheinfall Schraubenschlepper von 500 PSI, oberhalb des Rheinfall solche von 250 PSI mit ein bis zwei Anhängern):

Strecke	km	Pf./t	eingerechn. Abgaben	
			Pf./tkm	Pf./t
Basel—Waldshut . . .	61	72	1,180	27
Waldshut—Eglisau . . .	26	27	1,040	13,5
Eglisau—Schaffhausen . .	24	37	1,540	20,5
Schaffhausen—Konstanz . .	45	15,5	0,345	2
Konstanz—Bregenz . . .	45	13,5	0,300	0

Zwischen Basel und Schaffhausen sind die außerordentlich hohen Streckenkosten bedingt durch die Schleusenaufenthalte und die beträchtlichen Abgaben. Diese müssen Betriebs- und Unterhaltungskosten der Schifffahrtanlagen decken. Somit ergeben sich für die Beförderung grober Massengüter (Kohlen) folgende Schifffahrtkosten:

Strecke	km	Pf./t	eingerechn. Abgaben	
			Pf./tkm	Pf./t
Ruhrort—Mainz . . .	283	199	<b>0,704</b>	0
„ —Karlsruhe . . .	419	255	0,595	0
„ —Mannheim . . .	355	224	0,688	0
„ —Straßburg . . .	484	294	0,608	0
„ —Basel . . .	611	391	0,640	0
„ —Waldshut . . .	672	463	0,689	27
„ —Schaffhausen . . .	722	527	<b>0,730</b>	61
„ —Romanshorn . . .	786	549	0,697	63
„ —Konstanz . . .	767	542	<b>0,707</b>	63
„ —St. Margrethen . . .	800	552	0,690	63
„ —Friedrichshafen . . .	789	549	0,696	63
„ —Lindau . . .	806	554	0,687	63
„ —Bregenz . . .	812	556	0,684	63

Das Bemerkenswerte an dieser Berechnung ist, daß trotz der hohen Schlepperkosten auf der Strecke Straßburg—Basel, der Schleusenaufenthalte und der hohen Abgaben auf der Strecke Basel—Schaffhausen die durchschnittlichen Schifffahrtkosten in Basel geringer sind

als in Mannheim und daß sie in Schaffhausen nur unbedeutend diejenigen in Mainz überschreiten (hohe Abgaben), sowie daß sie sich für die Häfen oberhalb Basel auf derselben Höhe wie für Mainz und Mannheim halten. Hierin kommt klar zum Ausdruck, daß die Abfertigung bei der Schifffahrt im Vergleich zu den Kosten der Fortbewegung sehr teuer ist.

Zum Schluß teilte der Vortragende verschiedene Zahlen über die Wirkung auf den Kohlenpreis in den Bodenseehäfen mit, wenn im Jahre 1913 dahin bereits eine Schifffahrt bestanden hätte.

Frachten vom Jahre 1913 in Mark/t.

Bestimmungsort (Bodenseehafen)	reine Bahnfracht	Umschlags- fracht über		reine Wasser- fracht	desgl. einschl. Umschlag
		Mann- heim	Kehl		
Schaffhausen . . .	12,30	11,45	9,60	6,50	7,25
Konstanz . . .	12,50	10,55	9,30	6,65	7,40
Friedrichshafen . . .	12,90	11,85	10,70	6,73	7,48
Lindau . . .	13,20	12,35	11,20	6,78	7,53
Bregenz . . .	14,50	13,65	12,50	6,80	7,55
St. Margrethen . . .	14,40	12,45	11,70	6,75	7,50
Romanshorn . . .	13,60	11,65	10,90	6,72	7,47

eingerechnete Wasserfracht } nach Mannheim 3,65 Mark/t  
mit Vorfracht und Umschlag } „ Kehl 4,60 „

Die Frachtersparnisse hätten also 1913 betragen für

Bestimmungsort (Bodenseehafen)	etwa Verkehr 1913 t/Jahr	reine Wasserfracht im Vergleich zur reinen Bahnfracht zum Umschlag in					
		Mannheim		Kehl			
		Pf./t	Mark/Jahr	Pf./t	Mark/Jahr		
Schaffhausen . . .	110 000	580	638 000	495	544 500	310	341 000
Konstanz . . . . .	70 000	585	409 500	390	273 000	265	185 500
Friedrichshafen . . .	50 000	617	308 500	512	256 000	397	198 500
Lindau . . . . .	36 000	642	231 000	557	201 000	442	159 200
Bregenz . . . . .	14 000	770	107 800	685	95 900	570	79 800
St. Margrethen . . .	70 000	765	535 500	570	399 000	495	346 400
Romanshorn . . .	40 000	688	275 200	493	197 100	418	167 100
Summe:	390 000	642	2 505 500	504	1 966 500	379	1 477 500

Bei einer angenommenen Gesamtmenge von 390 000 t Ruhrkohlen berechnete er somit die Frachtersparnisse im Jahre 1913 zu 1 477 000 Mark, wenn die Kohlen mit Kahn im Hafen angekommen wären, anstatt nach Umschlag in Kehl mit Eisenbahnwagen ankommend. Da die meisten Güter erheblich höhere Bahnfrachten zu bezahlen haben als Kohlen, während die Wasserfracht durchweg geringere Unterschiede aufweist, so darf man dieses für die Bodenseehäfen recht erfreuliche Ergebnis noch um etwa 40% erhöhen und vermag daran die Bedeutung zu ermessen, die die Rheinschifffahrt für das wirtschaftliche Leben dieser Gegend spielen wird.

Alle Rechte vorbehalten.

### Über den Umbau der Einfahrt zum Humboldthafen in Berlin.<sup>1)</sup>

Der Entwurf für den Umbau der Einfahrt zum Humboldthafen (Lageplan s. Abb. 1) wird zurzeit gefördert, damit hier möglichst bald einwandfreie Verkehrsverhältnisse geschaffen werden.

Es soll hier im allgemeinen Verkehrsinteresse Berlins kurz auf die Vorschläge für die Regelung des Straßenverkehrs eingegangen werden, wie sie Herr Prof. Dr.-Ing. Wentzel in der „Bautechnik“ 1924, Heft 49 u. 51 (Abb. 1a) erörtert hat, und außerdem eine Betrachtung dieser wichtigen Verkehrsfrage zu ihrer weiteren Klärung angeschlossen werden.

Es wird in den Vorschlägen hauptsächlich empfohlen, an Stelle der baufälligen Uferüberführung und der Spree-Alsenbrücke eine neue große Einfahrt zum Hafen mit einer breiteren Überbrückung — unter Abbruch der Alsenbrücke und Wiederverwendung dieser für die neue große Einfahrt — sowie zu deren Ersatz von der breiten Alsen- und Sieges-Allee her zwei schräge, mit mehreren Öffnungen versehene Brücken zum Wilhelms- und Alexander-Ufer hin zu schaffen.

Bei einer solchen Brückengruppe — in Dreieckform statt der jetzigen T-Form — soll der Lastwagenverkehr, der für nicht unerheblich gehalten wird, nicht senkrecht auf die Uferverkehrsrichtung — wie bisher —, sondern unmittelbar zum Alexander-Ufer (Invalidenstraße) und zum Wilhelms-Ufer (Lehrter Bahnhof) hin geleitet werden.

<sup>1)</sup> Zuschrift im Anschluß an den Vorschlag von Prof. Dr.-Ing. Wentzel in der „Bautechnik“ 1924, Heft 49 u. 51.

Es ist dies eine natürliche Verkehrsteilung von der breiten Allee und dem Kronprinzen-Ufer zu den beiden Uferstraßen längs des Humboldthafens, die bei starkem Verkehr vielleicht von Vorteil sein könnte.

Die weitsichtige Berücksichtigung des Straßenverkehrs in einem auch durch Frachtfuhrwerke so belebten Stadtteil Berlins — zwischen Lehrter, Stettiner, Anhalter und Potsdamer Bahnhof — könnte sich bei dem geplanten Umbau empfehlen, wenn einer entsprechenden Anlage nicht andere Nachteile gegenüberständen, die sie bei voller Würdigung der Ortsverhältnisse als ungeeignet erscheinen lassen. Das würde die starke Benachteiligung des Schiffsverkehrs sein, die der Reichshauptstadt nur schaden könnte.

Wenn sich die Verkehrswege zu Wasser und zu Lande bei gedrängtem Höhenunterschiede kreuzen, so entsteht naturgemäß ein Widerstreit der Belange, den man nur in einem gerechten Ausgleich zu lösen vermag. Er ist — bei der Anlage von Brücken — für Städtebauer und Verkehrstechniker aus praktischen und ästhetischen Gründen in einer einerseits eng bebauten und niedrig über dem Wasserstande liegenden, andererseits sehr verkehrsreichen Stadt recht schwierig. Grundsätzlich dürften wohl im Interesse des großstädtischen Getriebes bei der hohen Bedeutung einer gesunden Wasserwirtschaft für Erhaltung und Förderung von Industrie, Handel, Gewerbe, für Wasserversorgung und Landeskultur, sowie für viele andere Zwecke im Zweifelsfalle die rein städtebaulichen Belange hinter den harten Notwendigkeiten der Lebenserhaltung zurückzusetzen sein; es sollten

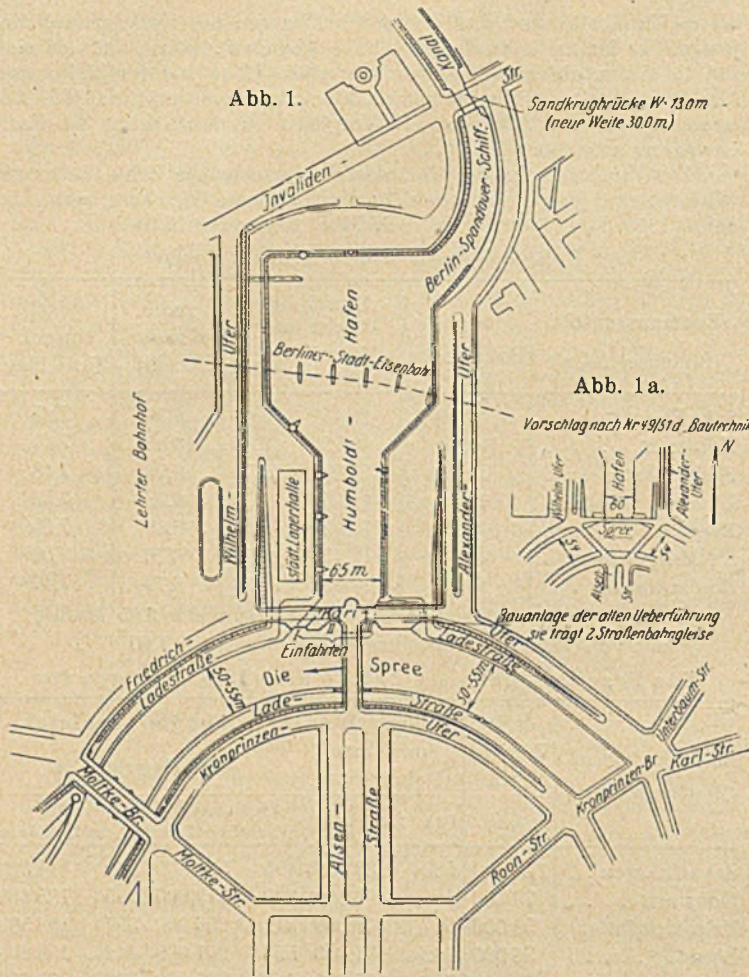


Abb. 1.

Abb. 1a.

Wohnviertel, sowie reich und historisch reizvoll geschmückte Platz- und Allee-Anlagen mit würdevollem und ruhigem Gepräge im Süden der Spree sich unmittelbar an das hastende Verkehrsgetriebe des von der Stadtbahn wenig schön gekreuzten Humboldthafens mit seinen Umschlageneinrichtungen und Güterbeförderungen im Norden anschließen.

Nur von den hier kurz erwähnten Gesichtspunkten des Verkehrslebens aus und bei voller Würdigung der besonderen Sachlage darf m. E. aus den Ortsverhältnissen heraus der Umbau entworfen bzw. beurteilt werden.

Die von Prof. Wentzel vorgeschlagene, auch in Entwürfen der Behörden schon früher einmal empfohlene Anlage von drei Brücken an der Einfahrt (Abb. 1a) erscheint mir nun bei praktischer Betrachtung aus folgenden Gründen nicht recht empfehlenswert.

Die drei Brücken können zunächst bei der hier verfügbaren äußerst beschränkten Bauhöhe und bei den bestehenden Schifffahrtsverhältnissen, m. E. nur mit Eisentragwerken ausgeführt werden, die über der Fahrbahn liegen und die Spree, vielleicht auch die Ladestraßen frei, ohne jeden Pfeilereinbau, überspannen.

a) Man darf die große Einfahrtöffnung, die eine sich verjüngende Form mit stark geschweiften Übergängen und seitlich freie Durchsicht auf den Uferladestraßen haben muß, nicht mit dem alten Alsenbogen von 50 m Weite überspannen, weil sie an den Seiten zu wenig Lichthöhe über Wasser belassen und eine gesicherte Ein- und Ausfahrt mit großem Krümmungshalbmesser wegen ihrer beschränkten Weite nicht gestatten, auch die Durchsicht zu beiden Seiten völlig hemmen würde. Hier muß in Zukunft auf dem Wasser volle Freiheit über 65 bis 100 m Weite und klare Übersicht über die Ladestraßen sein, was doch bisher gerade gefehlt hat.

b) Die Anlage zweier Brücken in schräger Lage über den Fluß nimmt der Schifffahrt auf beiden Ufern einen Teil der gerade hier so begehrten Lösch- und Ladestellen, schränkt also in einem Hafengebiet die Umschlagmöglichkeiten ein; sie beeinträchtigt auch Übersicht und Bewegungsfreiheit auf den Lade- und Wasserstraßen an dieser Stelle, was ja bei starkem Verkehr recht unbequem, zum Teil sehr gefährlich ist. Die Neuanlage soll ja gerade dem Schifffahrtsverkehr helfen. Allerdings käme es darauf an, ob diese Brücken nur die Spree oder auch zugleich die Ladestraßen mit überspannen würden.

c) Die Anlage zweier rd. 75 m oder 110 m weitgespannter Straßenbrücken großstädtischen Verkehrs verteuert den Umbau, der doch bei der großen Bausumme so sparsam wie möglich auszuführen ist, und würde ferner, bei Erhaltung der nötigen Lichthöhen unten, eine erhebliche, wenig angebrachte Hebung des Straßengeländes erforderlich machen.

d) Die Brückengruppe — drei Eisenüberbauten mit vielgliederten Stabwerken in schräger Anordnung — würde sich im Städtebilde wohl nicht gut ausnehmen, sie würde den schönen Blick zur Alsen- und Sieges-Allee stören, keinen erfreulichen Abschluß geben, schließlich auch — vom Wasser oder Lande gesehen — wegen des Gewirres der vielen sich überschneidenden Stäbe keine Gesamterscheinung schaffen, die man hier städtebaulich verantworten könnte.

e) Für die Errichtung beider Brücken scheint mir auch kein so starkes Bedürfnis vorzuliegen, das diesen Aufwand heute rechtfertigen könnte, und zwar weil die sich jetzt totlaufende Alsenbrücke selbst und die Alsen-Allee — mehr Pracht- als Verkehrsstraße — zurzeit verhältnismäßig wenig belebt sind und der hier auftretende Verkehr auch über die benachbarte Moltke- und Kronprinzen-Brücke ( $B = 26$  m bzw.  $22$  m) abgeleitet werden kann.

Ich kann nach alledem bei dem geplanten Umbau für einen Ersatz der Alsenbrücke wie vorgeschlagen nicht eintreten; hier muß diesmal der Straßenverkehr, der ja auch anders geleitet werden kann, ein Opfer bringen, und zwar zugunsten der sonst weniger bevorzugten Belange des an feste Bahnen gebundenen Wasserverkehrs, den die Großstadt an dieser Stelle wohl weniger entbehren kann. Dabei wird sich dann auch die Untergrund-Fernbahn Leichter-Stettiner Bahnhof zum Anhalter-Potsdamer Bahnhof, wenn nötig, noch durchführen lassen.

Wollte man bei der m. E. nicht mehr aufschiebbaren Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse an dieser Stelle die Straßenverbindung über die Spree in alter Linie aufrechterhalten, so müßte man vielleicht — nach Abbruch der Alsenbrücke und des so störenden alten großen Mittelpfeilers — an dessen Stelle einen weit kleineren Pfeiler setzen und diesen als Stützpunkt für zwei auch die Uferladestraßen weit überspannende große Bogen zur Überführung der Uferstraße (zwei Einfahrten) und eine leichte Spreebrücke freier Weite senkrecht dazu benutzen. Symmetrie der Anlage müßte mit Rücksicht auf Sieges- und Alsen-Allee wohl erhalten bleiben; eine schräge Brücke nach dem

aber auch in weitsichtiger und großzügiger Behandlung einer Verkehrsanlage, die für viele Jahrzehnte von Bedeutung bleibt, die finanziellen Rücksichten hinter die Lebensinteressen einer Stadt und eines großen Transportgewerbes zurücktreten. Über die Gestaltung von Straßenbrücken mit gedrängter Bauhöhe in Städten hat Verfasser in der „Bautechnik“ 1924 vom 17. und 31. Oktober an der Hand vieler Skizzen im Hinblick auf Städtebau und Wasserverkehr sich eingehend geäußert.

Auch bei den Plänen zum Umbau der Einfahrt am Humboldthafen, der zurzeit mit den anschließenden Ufern einen recht regen Stückgut-, zum Teil auch Massen-Verkehr aufweist und sich wohl auch in Zukunft erhalten wird, ist der Ausgleich der verschiedenen Belange von jeher strittig und schwierig gewesen, weil das Straßengelände recht niedrig über dem Hochwasser der Spree und der Ladestraße — 5,0 m bzw. 4,20 m — liegt, ferner der normale und unmittelbare Anschluß des Hafenbeckens an den Fluß, vom schifffahrtstechnischen Standpunkte aus betrachtet, recht eigenartig ist, bei Hochwasser der Spree eine Querströmung zum Hafen eintritt, trotz alledem dem Wasser-, Uferlade- und Straßenverkehr, der Freiheit, Sicherheit und Entwicklungsmöglichkeit verlangt, schließlich gegebenenfalls auch noch der Überführung städtischer Rohrleitungen genügt werden muß, außerdem die Bauanlage doch zweckmäßig, wirtschaftlich und der Umgebung entsprechend würdig gestaltet werden soll. Städtebaulich ist zu bedenken, daß gerade an dieser Stelle der Stadt ein vornehmes

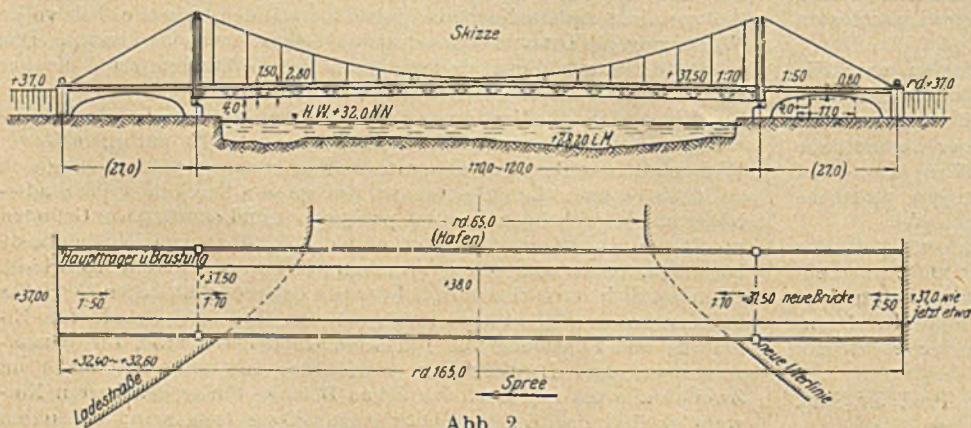


Abb. 2.



Wilhelms-Ufer und Lehrter Bahnhof zu, zu der ja schließlich spätere Verkehrsbedürfnisse zwingen können, würde man auch aus ästhetischen Rücksichten nicht gern empfehlen.

Wenn man die Spreeüberführung bei dem Umbau aber fallen läßt, so käme nach meiner Auffassung im Interesse der Schifffahrt, jedoch ohne wesentlichen Schaden für den Straßenverkehr und trotz der größeren Einströmungsbreite bei Hochwasser der Spree, u. a. die Anordnung einer großen Einfahrtöffnung von sich verjüngender Form mit stark geschweifter Uferführung und die Überführung des Friedrich-Karl-Ufers auf einer recht weit gespannten, völlige Durchsicht belassenden Hängebrücke in Frage, wie sie in Abb. 2 skizzenhaft dargestellt ist, eine Anlage, die auch dem Ladestraßenverkehr bei 4 m Höhe, ohne wesentliche Hebung des Straßengeländes, und dem bequemen Einschwimmen der Schiffe von der Oberspree her in schlanker Fahrt — auch nach Ausbau des Humboldthafens und für die Bewegung größerer Schiffsgelände — genügen dürfte.

Dr.-Ing. Herbst, Regierungs- und Baurat.

Zu den vorstehenden Ausführungen von Herrn Reg.- und Baurat Dr.-Ing. Herbst bemerke ich nur kurz, daß es nicht Absicht meines Vorschlages war, das freie Fahrwasser der Spree durch Zwischenpfeiler der vorgeschlagenen schrägen Brücken zu behindern. Diese in der „Bautechnik“ 1924, Heft 49, S. 560, dargestellten Zwischenpfeiler sind lediglich aus Versehen beim Umzeichnen für den Abdruck mit untergelaufen und auch bereits in Heft 51, S. 582, berichtigt worden. Ich habe mir die schrägen Brücken als freigespannte Bogenbrücken mit Tragkonstruktion unterhalb der Fahrbahn, ähnlich wie die jetzt bestehende Alsenbrücke, gedacht und halte sie auch für technisch möglich, wenn man sich die Aufgabe nicht noch dadurch erschwert, daß man auch die beiderseitigen Ladestraßen mit einer Öffnung mit überspannen will. Es entfallen dann auch die von Herrn Dr.-Ing. Herbst geäußerten ästhetischen Bedenken. Ob man den jetzigen Überbau der Alsenbrücke zur Überbrückung der Hafeneinfahrt verwenden kann, hängt natürlich von der künftigen Gestaltung der Hafeneinfahrt ab.

Prof. Dr.-Ing. Wentzel.

## Vermischtes.

**Beton u. Eisen, Internationales Organ für Betonbau** (Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 66). Das soeben ausgegebene Heft 5 enthält u. a. folgende Beiträge: Wegebauingenieur P. Laupmann: Anwendung von transportierbaren Eisenbetoncaissons beim Bau des festen Wehres für das Wolchowkraftwerk. Dipl.-Ing. Münz: Verwendung von hochwertigem Zement bei der Herstellung eines Fabrikgebäudes. Ingenieur Kurt Lérche: Grubensichere Gründung von Wasserbehältern.

**Der Neubau, Halbmonatsschrift für Baukunst, VII. Jahrgang der Zeitschrift Die Volkswohnung.** (Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 66.) Das am 24. Februar ausgegebene Heft 4 (1 R.-M.) enthält u. a. folgende Beiträge: Architekt Richard Döcker: Zur Münsterplatzbebauung in Ulm a. D. Ernst May: Siedlung der Schlesischen Heimstätte für Beamte der Provinzial-Lebensversicherungsanstalt Breslau.

**Technische Hochschule Darmstadt.** Die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber ist verliehen worden dem Geheimen Regierungsrat Hertwig, ordentl. Professor für Statik und Eisenbau an der Technischen Hochschule Berlin, in Anerkennung seiner großen Verdienste um den Ausbau der statischen Wissenschaften sowie mit Rücksicht auf seine erfolgreiche Tätigkeit als Hochschullehrer.

**Die 28. Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins** in Berlin vom 23. bis 25. Februar begann — wie üblich — mit einer Zusammenkunft der Mitglieder am Vormittag im Kaiserhof, die den inneren Angelegenheiten des Vereins gewidmet war. Der Nachmittag sah im Beethoven-Saal der Philharmonie eine überaus große Anzahl — die Besucherliste weist 792 Namen auf — von Teilnehmern an den Vorträgen und Besprechungen technisch-wissenschaftlicher Art versammelt. Die bereits in Heft 6, S. 66 mitgeteilte Tagesordnung und Reihenfolge der Vorträge konnten im wesentlichen eingehalten werden. Vorher entledigte sich der Vorsitzende, Herr Dr.-Ing. Hüser, der traurigen Pflicht, der Toten zu gedenken, die der Verein in ungewöhnlich großer Zahl im verflossenen Jahre zu beklagen hatte. In herzlichen Worten gedachte er der Verdienste und der menschlichen Eigenschaften von Eugen Dyckerhoff, A. E. Toepffer, Bernhard Bilfinger, Matthias Koenen, deren Leben und erfolgekröntes Wirken gleichzeitig auch die Geschichte des Deutschen Beton-Vereins geworden ist, und ferner der vielen anderen, deren Hinscheiden ebenso viele Lücken in den Reihen der Betonindustrie bedeutet.

Die drei alsdann folgenden Vorträge behandelten Fortschritte im Eisenbetonbau, die in gleicher Weise geeignet sind, ihm neue Gebiete und Möglichkeiten zu erschließen. An Stelle von Herrn Heinrich Butzer sprach Herr Dipl.-Ing. Burckas der Firma Heinrich Butzer-Dortmund über „Spannungsmessungen an Pilzdecken“, die von seinem Hause beim Bau des Lagerhauses Thomsen in Rotterdam gemacht wurden. Obwohl die Dauer der Versuche aus äußeren Gründen auf 8 Tage beschränkt war und die aufzubringenden Versuchslasten nur in Höhe der vorgeschriebenen Gesamtbelastungen zugelassen waren, haben die Versuche — wie der Vortragende am Schlusse an Hand einer vergleichenden Zusammenstellung nachwies — ein Ergebnis gezeigt, das unter Berücksichtigung der verschiedenenartigen Vorbedingungen bei der Ermittlung als im wesentlichen übereinstimmend mit den Werten von Marcus, Lewe, Probst und den Vorschriften der Stadt Chicago bezeichnet werden darf. Kurze Bemerkungen der Herren Professor Dr.-Ing. Gehler und Direktor Dr.-Ing. Marcus schlossen sich an, von denen der letztere empfahl, nunmehr das seinerzeit aufgestellte Versuchsprogramm über Pilzdecken zur Ausführung zu bringen.

Für wissenschaftliche Betriebsführung, Normalisierung und Typisierung der Bauteile und der Baumaschinen trat Herr Regierungsbaumeister Dr.-Ing. Hiemann der Wickingschen Portlandzement- und Wasserkalk-Werke ein in seinem Vortrage über die „Ausführung von Silobauten unter Verwendung hochwertigen Portlandzements“ mit dem Hinweis, daß wir hierin vom Auslande, insbesondere von Nordamerika, bisher unleugbar überflügelt werden. Was sich bei straffer Baustellenleitung und hochwertigem Baustoff auch bei uns erreichen läßt, bewies er selbst an dem Beispiel eines 30 m hohen Zement-Zellensilos, bei dem trotz der bis auf  $-7^{\circ}$  gesunkenen Außentemperatur in 16 Tagen — 14 weitere waren auf die Herstellung des Untergrundes verwendet worden —  $2100 \text{ m}^3$  Eisenbeton,  $120\,000 \text{ kg}$  Rundeisen verbaut und eine Fläche von  $5400 \text{ m}^2$  eingeschalt wurde. Eine Reihe täglich aufgenommener Lichtbilder veranschaulichte den Bauvorgang und lieferte einen Eindruck, dem sich die Zuhörer offenbar nicht entziehen konnten. Immerhin warnten die Herren Dr.-Ing. Hüser und Dr.-Ing. Petry vor übertriebenen Hoffnungen in bezug auf die angeregte Anpassung an amerikanische Organisations- und Betriebsmethoden unter Hinweis auf die in Deutschland leider sehr viel engeren Verhältnisse.

Die „Fortschritte im Bau von Massivkuppeln“ behandelte Herr Oberingenieur Dischinger der Dyckerhoff & Widmann A.-G. und gab zunächst eine kurze Übersicht über die Entwicklung des Kuppelbaues, dem erst im Eisenbeton der früher fehlende zugfeste Baustoff erstanden ist, der eine große Reihe neuer Bauten von bisher nicht ausführbaren Spannweiten ermöglicht hat. An einer Reihe von Ausführungen seines Hauses zeigte er alsdann den Übergang von der schweren und schwer einzuschalenden Rippenkuppel — die Jahrhunderthalle zu Breslau von 65 m lichter Weite und 42 m lichter Höhe — zu der vorteilhafteren Schalenkuppel nach Art der 34 m weiten und nur 5,25 m Pfeilhöhe aufweisenden Innenkuppel der Kirche St. Blasien. Den Höhepunkt des Vortrages bildete jedoch die Vorführung der im Zusammenwirken der Firmen Dyckerhoff & Widmann und Karl Zeiss-Jena entstandenen Eisennetzwerk-Kuppel mit Torkretbetonierung, die mit größter Leichtigkeit und schnellem Herstellungsverfahren die denkbar größte Standsicherheit verbindet. Die erste Ausführung dieser Art kennen die Leser der „Bautechnik“ u. a. aus Anzeigen der Dywidag; seither sind weitere Bauten ausgeführt worden, als letztere die des vielbemerkten Planetariums der Firma Zeiss in Jena. Die Lichtbild-Aufnahme des noch nicht torkretierten Netzwerkes von 40 m Spannweite, in dem zahlreiche Arbeiter scheinbar wie die Fliegen im Netz hängen, wurde von den Anwesenden mit besonderem Beifall begrüßt.

Den zweiten Sitzungstag begann Herr Dr.-Ing. Mautner, Direktor der Wayss & Freytag A.-G. in Düsseldorf, mit seinem Vortrage über „Festigkeits- und betontechnische Fragen bei Bauausführungen auf berg- und hüttenmännischem Gebiet“, in dem er Bezug nehmen konnte auf die nunmehr 14-jährigen Erfahrungen seiner Firma und seine eigenen Vorträge hierüber auf früheren Tagungen des Beton-Vereins. Er behandelte an Hand eines umfangreichen Tabellen- und Bildmaterials im besonderen die Verwendung von Beton beim Bau der Schächte Karl-Alexander und Carolus-Magnus, die Entwicklung im Bau von Betontübbings, die neuzeitlichen Arten des Gefrierverfahrens, das Verhalten des Betons und dessen hierbei zu erzielende Zug-, Druck- und Klebefestigkeit, Schwinden und Dichtigkeit. Ausführliche Mitteilungen dürfte hierzu die anlässlich des 50-jährigen Bestehens der Wayss & Freytag A.-G. erscheinende Festschrift bringen zufolge einer Mitteilung des Vortragenden, der seine Ausführungen mit einigen Mitteilungen über Gründungen im Bergbau-Senkungsgebiet schloß, von denen an dieser

Stelle zwei Maschinenfundamente besonders großer Abmessungen sowie die eigenartige Konstruktion der Fundamentplatte und der Stützenauflagerung eines großen Kohlenturmes erwähnt seien.

„Über die Einwirkung von Ammonsalzlösungen auf Beton“ und die „Zerstörung von Betonbauten durch chemische Angriffe und konstruktive Abwehrmaßnahmen“ sprachen die Herren Prof. Dr. Mohr und Oberingenieur Goebel der Badischen Anilin- und Sodafabrik A.-G., Ludwigshafen, von denen der erste im wesentlichen bei den Gefahren verweilte, die dem Beton durch gewisse chemische Reagenzien drohen, während der zweite erfreulicherweise auf Grund der reichen Erfahrungen seines Hauses eine Reihe von Abhilfen zu nennen in der Lage war, die — wo nicht dauernde Abhilfe — so doch eine Verzögerung des Zerstörungsprozesses bewirken.

Eine Reihe besonders für den Leserkreis der „Bautechnik“ in Betracht kommender Vorträge eröffnete Herr Strombaudirektor Konz-Stuttgart, der über die „Bauten für die Kanalisierung des Neckars zwischen Mannheim und Plochingen“ sprach. Nach einem kurzen geschichtlichen Rückblick auf die vielseitigen Aufgaben der Neckarkanalisierung, die hierbei in Frage kommenden Belange und die Übernahme durch das Reich bzw. in gemischtwirtschaftlichen Betrieb behandelte der Vortragende den Bauentwurf und die Ausführungen der vier Staufstufen Wieblingen bei Heidelberg, Ladenburg bei Mannheim, Neckarsulm, Unter- und Obertürkheim. Die Leser der „Bautechnik“ finden einen eingehenden Bericht über den Gegenstand, den der Vortragende ja bereits auf der Tagung des Süddeutschen Kanalvereins am 14. und 15. November 1924 in Stuttgart zu behandeln hatte, im 2. Heft 1925, so daß sich ein näheres Eingehen an dieser Stelle erübrigt. (Schluß folgt.)

In der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Ortsgruppe Brandenburg, sprach am 16. Februar Herr Oberingenieur Schellewald von der Brückenbauanstalt C. H. Jucho, Dortmund, über „Neuere Montagemethoden im Eisenbau“. Er vermochte — unterstützt von dem Material wohl aller großen Eisenbauanstalten wie Jucho, Gutehoffnungshütte, M. A. N., Louis Eilers, Hein, Lehmann & Co., Gollnow-Stettin, Steffens & Nölle, Beuchelt u. a. — den zahlreich erschienenen Zuhörern ein trotz der knappen verfügbaren Zeit abgerundetes Bild des Gegenstandes zu geben.

Von vortrefflichen Lichtbildern unterstützt, legte der Vortragende dar, wie der Zusammenbau großer Eisenbauwerke ein bei weitem lebhafteres Bild bietet als die eigentliche Konstruktion, wie ferner die wehenden Abmessungen und die Vervollkommnung der neuzeitlichen Hebezeuge, der Antriebsmaschinen und Fördermittel sowie das steigende Bedürfnis nach Verbilligung der Aufstellungsverfahren der Montagetechnik stetig neue Bahnen zeigen. Nach wie vor ist im Eisenhochbau Holz der zunächst gegebene Gerüstbaustoff, weil beweglicher, anpassungs- und widerstandsfähiger. Daß schon vor Jahren in bemerkenswerten Fällen eiserne Gerüste benutzt wurden, zeigt das Versetzen des eisernen Überbaues auf den hohen Turm Pfeilern des Geultal-Viadukts in Belgien während des Krieges; erhebliche Ersparnisse und Fortschritte im Bau hölzerner Großgerüste lassen sich durch die Verwendung von Breitflanschträgern für die wagerechten Tragteile erzielen.

Im Mittelpunkt des Interesses standen die Ausführungen aus dem Gebiete des Brückenbaues: Einerseits wird die Zunahme der Achslasten in den nächsten Jahren hier eine ganze Reihe von Auswechslungen eiserner Überbauten für Eisenbahnbrücken zur Folge haben, die ohne oder mit möglichst geringer Betriebsunterbrechung vorzunehmen sind. Dann aber handelt es sich bei Brückenbauwerken vielfach um Abmessungen und um bauliche Verhältnisse, die den ausführenden Sonderfirmen besonders große und dankbare Aufgaben stellen. Der Vortragende war in der Lage, die Verwendung großer Schwimm- und Portalkrane, den Zusammenbau großer Eisenbrücken im freien Vorbau, durch Verschiebung in der Brückenlängsachse und durch Einschwimmen an einer Reihe von Beispielen zu erläutern und sich dazu besonders auch auf die Veröffentlichungen von Dr.-Ing. Schaper in der „Bautechnik“ 1924, Heft 52 u. 55 sowie 1925, Heft 6 zu beziehen<sup>1)</sup>.

Den Schluß seiner Ausführungen bildeten besonders eindrucksvolle Ausführungen aus dem Hochbau: Die Herstellung der Eisenkonstruktionen für die Bahnhöfe Friedrichstraße in Berlin und Frankfurt a. Main, die Montage von Fördertürmen und Verladebrücken im Berg- und Hüttenbau, von Helling- und Werftanlagen und nicht zuletzt die Aufstellung großer Luftschiffhallen gaben Zeugnis von der Entwicklung des Hebezeugbaues vom einfachen Standbaum bis zum hohen Gitterturm mit Ausleger und zu den gewaltigen neuesten Kranen der Demag. Ki.

<sup>1)</sup> Schaper: „Einbau eiserner Überbauten durch Verschieben der Brückenlängsachse“, „Die Bautechnik“ 1924, Heft 52; — Derselbe: „Bau der Lidingsbrücke bei Stockholm“, ebenda 1924, Heft 55 und 1925, Heft 6 (vergl. ferner 1924, Heft 37, 42 u. 44).

Untertunnelung der Potsdamer Bahn in Berlin. Schon im Jahre 1908 hatte nach der „Zeit“ der damalige Berliner Stadtbaurat Krause zur Entlastung des Potsdamer Bahnhofes und der anschließenden Strecken der Potsdamer und Leipziger Straße einen Entwurf aufgestellt, der zwei neue Umgehungslinien vorsah, und zwar eine südliche und eine nördliche. Die südliche Umgehungslinie sollte hergestellt werden durch einen Straßentunnel unter dem Potsdamer Außenbahnhof von dem Schnittpunkte der Kurfürstenstraße mit der Dennewitzstraße nach der Schöneberger Straße, in deren Richtung der Tunnel nahezu verlaufen könnte. Nach langen Verhandlungen erklärte sich schließlich Ende 1913 die Eisenbahndirektion mit dem zuletzt aufgestellten Tunnelentwurf einverstanden. Die Ausführung dieses Tunnels wurde durch den Krieg verhindert. Heute sind die Verkehrsverhältnisse am Potsdamer Platz, in der Potsdamer und Leipziger Straße noch schwieriger und unhaltbarer geworden, so daß eine merkliche Entlastung des Potsdamer Platzes unbedingt angestrebt werden muß. Es dürfte daher zweckmäßig sein, den damals geplanten Entwurf in größeren Maßen bald zur Ausführung zu bringen. Der neue Tunnel müßte in der Mitte Platz bieten für zwei Straßenbahngleise und zu beiden Seiten für je eine zweispurige Fahrstraße; außerdem wäre es notwendig, daß beiderseitige Fußsteige in ausreichender Breite angelegt werden. Wichtig wäre ferner, daß die Tunnelrampen eine Steigung haben, die dem Verkehr keine wesentlichen Schwierigkeiten bereitet.

Die Ausführung des Tunnels, der Bauwerke der Hochbahn, Ringbahn und des Potsdamer Außenbahnhofes berührt, muß bei voller Aufrechterhaltung des Betriebes geschehen. Infolge der größeren Tunnelabmessungen, die heute nicht umgangen werden können, wird sich die Bauausführung bei den engen räumlichen Verhältnissen noch schwieriger gestalten als bei dem früheren Entwurf, der kleinere Tunnelmaße vorsah. Die Stadt muß für diesen Bau erhebliche Mittel aufwenden, doch dürfte die durch den Tunnel zu erzielende Verkehrsverbesserung eine so wertvolle sein, daß die hohen Kosten dadurch reichlich aufgewogen werden. Diese südliche Umgehungslinie des Potsdamer Außenbahnhofes genügt aber für die Dauer den Verkehrsansprüchen nicht. Es wird notwendig sein, auch die nördliche Umgehungslinie baldigst zur Ausführung zu bringen. Erst dann können auf dem Potsdamer Platz sowie in der Leipziger und Potsdamer Straße gesunde Verkehrsverhältnisse entstehen.

Der Dammbbruch der Desso-Talsperre vor Gericht. Die im Oberlauf der Weißen Desso etwa 850 m über dem Meeresspiegel bei Oberpolaun als Erddamm erbaute Talsperre riß, nachdem sie seit etwa einem Jahr in Betrieb gewesen war, wie erinnerlich sein dürfte, am 18. November 1916 unter dem Druck der darin gestauten, etwa 400 000 m<sup>3</sup> umfassenden Wassermenge. Außer großem Sachschaden — 40 Häuser, zahlreiche Brücken, Straßen- und Uferbauten wurden eingerissen und weggeschwemmt oder schwer beschädigt — ist leider auch der Verlust von 66 Menschenleben zu beklagen gewesen. — Nachdem das Unglück bereits im März 1923 die erste Instanz des zuständigen Kreisgerichts Reichenberg beschäftigt hatte, war es infolge der Berufung der Staatsanwaltschaft jüngst Gegenstand einer erneuten Verhandlung.

Der Entwurf des Bauwerkes stammt von wasserbautechnisch und wissenschaftlich einwandfreier Seite, er hat aus hier nicht zu erörternden Ursachen bis zur Ausführung nacheinander elf technische Dienststellen einschließlich des Arbeitsministeriums beschäftigt; die Oberbauleitung lag bedingungsgemäß in den Händen eines Staatsbeamten (Oberbaurats). Der Erstrichter, vor dem außer den staatlichen Aufsichtsbehörden der damalige Obmann der Wasserbaugenossenschaft und sein Stellvertreter, ihr Bauverwalter und der Bauunternehmer angeklagt waren, hatte als Ursachen des Unfalls einerseits die mangelhafte geologische Untersuchung und den Entwurf, andererseits erstens die Bauleitung, zweitens die Bauausführung bezeichnet. Er hat sich dabei auf das Gutachten zweier Sachverständigen gestützt, von denen mindestens der eine — ein Zivilgeometer — kaum die nötigen Voraussetzungen erfüllen und auch der zweite als Sonderfachmann nicht anzusprechen sein soll.

Beide Gutachter haben die Sperre weder im Bau noch nach der Beendigung gesehen, widersprechen in ihren Ausführungen sowohl sich selbst als anderen vorliegenden Gutachten einwandfreier Fachmänner und stellen selbst fest, daß ihnen von der Staatsanwaltschaft nicht genügend Zeit gelassen und zu wenig Geld für die notwendigen Untersuchungen zur Verfügung gestellt war.

Die erste Instanz war denn auch bezüglich sämtlicher Angeklagten wegen dieser auseinandergehenden Meinungen zu einem Freispruch gekommen, der jedoch nur in bezug auf die mitangeklagten Aufsichtsbehörden bestätigt wurde. In dem nunmehr gefällten Spruch der Berufungsinstanz wurden vielmehr die sämtlichen nichtbeamteten Angeklagten verurteilt, da sie den Bau zwar entwurfsgemäß oder nach Weisungen des Oberbauleiters ausgeführt haben, ihn jedoch wegen angeblicher sichtlicher Bedenklichkeit hätten einstellen müssen.

Es wurden verurteilt der Großindustrielle R. als Obmann der Wassergenossenschaft zu einem Monat, der Baurat K. und der Bauverwalter G. als örtliche Bauleitende zu sechs Wochen bzw. drei Monaten strengen Arrestes. Sämtliche Angeklagte wurden ferner zur Tragung der aufgelaufenen Kosten verurteilt, erhielten jedoch für die Verbüßung der Strafe eine Bewährungsfrist von zwei Jahren. Wirtschaftlich weit schwerere Folgen dürften den Verurteilten aus den Millionenansprüchen der Geschädigten erwachsen, die nunmehr auf dem Wege der Privatklage geltend gemacht werden sollen.

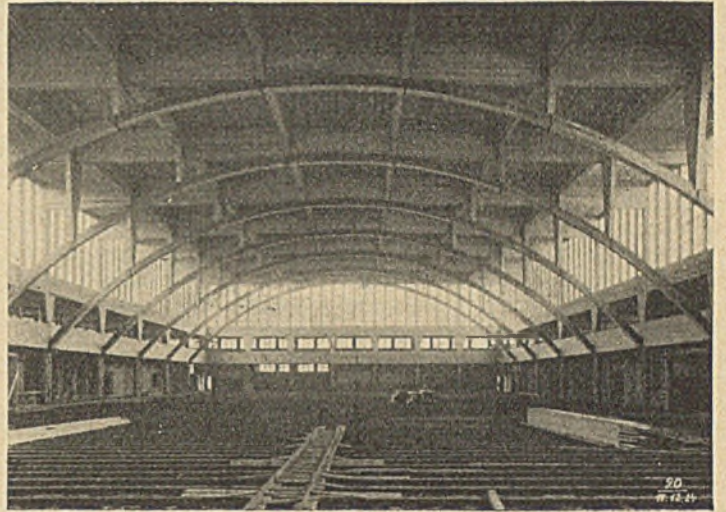
Man wird nähere Mitteilungen über das Urteil und seine Begründung abwarten müssen, bevor man zu dieser widerspruchsvollen Entscheidung Stellung nimmt. Jedenfalls wird man einem Berichte der „Ingenieurzeitschrift der deutschen Techniker i. d. Tschsl. Rep.“ vom 5. Februar 1925 beipflichten müssen, wenn er bezweifelt, daß sich angesichts dieser Rechtsauffassung noch Gemeindevorsteher und Obmänner von Bau- und Wassergenossenschaften finden werden, die als Folge der Übernahme dieses oft nicht leichten Ehrenamtes mit ihrem Ruf und ihrem Vermögen für Baukatastrophen eintreten sollen, auch wenn sie in der Wahl der Entwurfsbearbeiter und der — staatlich bestellten — Bauleitung offenkundig und unbestritten jede nur erdenkliche Sorgfalt an den Tag gelegt haben. Ki.

Die neue Messehalle der Stadt Breslau. Vergleichende Gegenüberstellungen von Preisangeboten bei größeren Ausschreibungen von Hallenbauten lassen einen Bautyp als besonders empfehlenswert erkennen, den man etwa als halbmassiv bezeichnen könnte, und zwar ist hierunter zu verstehen, daß Unterbau, Umfassungswände, Treppen, Galerien usw. in Ziegelmauerwerk oder Beton, die freitragenden, den weiten Hallenraum überspannenden Dachkonstruktionen in einer leichten, gefälligen, möglichst oft nicht leichten Holzkonstruktion ausgeführt werden. Neben dem wirtschaftlichen Vorteil der schnellen Fertigstellung eines solchen Bauwerks sprechen alle Gründe dafür, diese Bauweise bezüglich der Standfestigkeit, Dauerhaftigkeit und Feuersicherheit den bisher üblichen, aber teureren Bauweisen als gleichwertig an die Seite zu stellen. Es erscheint heute unbedenklich, Räume bis zu einer Spannweite von 100 m freitragend zu überbrücken. Natürlich ist es nicht jedermanns Sache, solche Bauten herzustellen. Hierzu bedarf es der Entwurfsbearbeitung durch erfahrene Ingenieure, der Herstellung des Bauwerks durch geschulte, auf die Besonderheiten der Konstruktion eingerichtete Facharbeiter und der Verwendung neuzeitlicher Arbeitsverfahren und -maschinen, wie sie nur einer Spezialfirma zur Verfügung stehen.

Bedenken gegen den Holzbau werden vielfach hinsichtlich seiner Feuersicherheit und seiner Dauerhaftigkeit erhoben. Was die Feuersicherheit betrifft, so haben die Erfahrungen bei großen Bränden immer wieder die Tatsache bestätigt, daß hölzerne Tragbauten, zu denen nicht allzu dünne Hölzer verwendet worden sind, feuerbeständiger sind als nicht ummantelte Eisenbauten. Denn Eisen verliert bekanntlich bei etwa 500° seine Zugfestigkeit, zerfließt und bringt die ganze Konstruktion zum Einsturz, während Holz nur äußerlich ankohlt und noch lange den Bestand des Bauwerks und der Rettungsarbeiten sichert. Außerdem verfügt die heutige Farbenindustrie über ein Anstrichmittel, das das Holz gegen Feuer unentflammbar macht. Hinsichtlich der Dauerhaftigkeit aber sind Holzbauten, sofern Regen- und Wasserzutritt zu ihnen ferngehalten wird und sofern alle Teile der Konstruktion dauernd von austrocknender Luft umspült sind, praktisch von ebenso großer Dauerhaftigkeit wie Eisen.

Im Nachstehenden sei ein in der letzten Zeit entstandenes Bauwerk dieses halbmassiven Typs beschrieben, nämlich die neue Messehalle der Stadt Breslau auf dem Scheitniger Ausstellungsgelände, die ebenso wie das bereits der Öffentlichkeit bekanntgewordene Haus der Deutschen Funkindustrie auf dem Messegelände der Stadt Berlin bei Bahnhof Witzleben<sup>1)</sup> von der Aktiengesellschaft Carl Tuchscherer, Breslau, ausgeführt worden ist.

Die Ausarbeitung der Pläne für die Messehalle lag in den Händen des Breslauer Stadtbaurats Berg und des Architekten Moshamer. Das Gebäude, dessen Inneres die Abbildung zeigt, hat eine Länge von 150 m und eine Breite von 60 m, überdeckt somit einen Flächenraum von 9000 m<sup>2</sup>. Im Innern des Gebäudes sind teils zur ebenen Erde, teils in dem 2000 m<sup>2</sup> umfassenden Obergeschoß Stände für ungefähr 1000 Aussteller vorgesehen. Die Halle bietet Raum für 25 000 bis 30 000 Besucher. Neben diesen, dem eigentlichen Messeverkehr dienenden Räumen sind noch besondere Abteilungen für die Verwaltungsbüros der Messegesellschaft, für eine Restauration mit großem Küchenbetrieb, für die notwendigen Bedürfnisanstalten, für Abstellräume, Heizung, Kleiderablagen und für eine Post- und Telegraphenabfertigung untergebracht. Im Anschluß an die Messehalle wird nördlich als Haupteingang für das Messegelände ein überdeckter Säulenhof geschaffen werden, der den Hauptzugang zum Messegelände bilden wird. Der Konstruktionsaufbau der Halle ist bis auf die massiven Umfassungswände und den massiven Unterbau in reiner Holzkonstruktion ausgeführt.



wände und den massiven Unterbau in reiner Holzkonstruktion ausgeführt. In kühn geschwungenen Bogen wölben sich die freitragenden Holzbinder über den Hallenraum hinweg. Mit schlanken Säulen setzt sich auf jene das stufenförmig abfallende Dach. Der Lichteinfall ist derart reichlich, daß man im Innern der Halle auf einem freien Platz zu stehen glaubt, nicht in einem allseitig umschlossenen Raum. Die Fenster haben matte Ornamentglasfüllung, die dem Halleninnern ein gleichmäßig verstreutes Tageslicht ohne grelle Reflexe und störende Schatten gibt. Die äußere Fassadengestaltung ist in einfachen, strengen Linien ausgeführt und mit derjenigen der Jahrhunderthalle in harmonische Übereinstimmung gebracht. Die Bauarbeiten sind so weit gefördert, daß das Bauwerk gegen Ende Februar 1925 schlüsselfertig übergeben werden sollte.

Ein unfreiwilliger Versuch, betreffend den Lochleibungsdruck. Die rumänische Staatsbahnverwaltung erbt bei Kriegsende 1918 eine große Anzahl von Kriegsbrücken der ehemaligen österreichisch-ungarischen Armee. — Diese Brücken haben sich ohne Ausnahme tadellos bewährt, obwohl sie gegen alle Voraussicht nun zum Teil schon mehr als acht Jahre dem Verkehr dienen müssen, und obwohl ihr Unterhaltungszustand im Wirrwarr der Übergangszeit zeitweilig zu wünschenswerten Ergebnissen übergließ.

Die Tragfähigkeit der Brücken wurde noch lange Zeit nach den Unterlagen der früheren Verwaltungen beurteilt, und es gingen all die Jahre hindurch über sie regelmäßig Lastenzüge, die ihre Tragfähigkeit voll ausnutzten.

Eine Nachprüfung der Unterlagen ergab nun die überraschende Tatsache, daß eines der älteren dieser Brückensysteme einen bisher nicht beachteten schwachen Punkt aufwies.

Die aus paarweise angeordneten C-Eisen bestehenden Hauptträgergurtungen dieser Brücke sind nämlich in den Knotenpunkten gestoßen, und als Stoßlasche dient einzig und allein das Knotenblech. Nun wurden bei Berechnung des Lochleibungsdruckes der Verbindungsschrauben ( $d=35$  mm) als Lochleibung irrtümlicherweise die entsprechenden Flächen der C-Eisen angenommen, statt der — um die Hälfte kleineren — Flächen im Knotenblech. Infolgedessen hatten die Schraubenlochwandungen (gedrehte Schrauben) statt der in den angeführten Unterlagen für eine Spannweite von 45 m ausgewiesenen Beanspruchung von 1420 kg/cm<sup>2</sup> in Wirklichkeit einen Lochleibungsdruck von 2840 kg/cm<sup>2</sup> auszuhalten, also gegenüber den nach der alten preußischen Verordnung für diese Spannweite zulässigen 1631 kg/cm<sup>2</sup> eine Mehrbeanspruchung von 74%.

Trotzdem diese, und in der Kriegszeit wohl auch noch höhere Beanspruchungen unzählige Male wiederholt stattfanden, ergab die Untersuchung aller bisher abgebauten Brücken dieses Systems, daß die Schraubenlöcher nicht die geringste Spur einer Stauchung aufwiesen. Die einzelnen Knotenbleche und die Schrauben sind nach wie vor je untereinander vertauschbar.

Dieser unfreiwillige Versuch darf wohl als Bestätigung der neuerdings von Dörnen<sup>1)</sup> vertretenen Ansicht gelten, derzufolge die zur Lochleibung bisher zugelassenen Beanspruchungen zu niedrig sind und ohne Gefahr bis zur Höhe der dreifachen Zugbeanspruchung erhöht werden können.

Andererseits ist es vom arbeitspsychologischen Standpunkte aus sicherlich bemerkenswert, daß ein solcher, nach früheren Anschauungen schwerwiegender Berechnungs- und Konstruktionsfehler erst entdeckt wird, nachdem das betreffende Brückensystem über eine dreißig-

<sup>1)</sup> Dr. Albert Dörnen: „Die bisherigen Anschlüsse steifer Fachwerkstäbe und ihre Verbesserung“, S. 37, Punkt 2. Berlin 1924. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn.

<sup>1)</sup> Vergl. Straumer, „Deutsche Bauztg.“ 1925, Heft 14.

jährige erfolgreiche Geschichte zurückblickt und in dieser Zeit doch sicherlich von einer großen Zahl von Ingenieuren nachgeprüft worden ist. Grobe Fehler sind eben am leichtesten zu übersehen.

A. Pilder-Bukarest,  
Oberinspektor der rum. Staatsbahnen.

**Bau einer Versuchsstraße bei Braunschweig.** Nach amerikanischem Vorbilde wird zurzeit nahe bei Braunschweig eine Versuchsstraße gebaut, die, aus verschiedenen Befestigungsarten bestehend, dazu dienen soll, unmittelbare Vergleiche zwischen den Straßenbaustoffen und -konstruktionen unter den gleichen Belastungsverhältnissen zu ermöglichen. Das Gelände, das Bocksbarfeld zwischen der Celler Bahn und der Straße Braunschweig—Bierrode, ist von der Braunschweigischen Landesregierung zur Verfügung gestellt worden. Die Finanzierung der Bauarbeiten und Versuche haben der Deutsche Straßenbau-Verband, das Reichsverkehrsministerium und die Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau übernommen. Die Oberleitung hat Oberbaurath Nagel von der Baudirektion Braunschweig. Prof. Dr.-Ing. Becker von der Technischen Hochschule Berlin wird die praktischen Versuche mit verschiedenen Wagengattungen und Bereifungen im Anschluß an seine theoretischen Untersuchungen am Institut für Kraftfahrwesen in Charlottenburg ausführen.

Die Versuchsstraße wird, wie die Abb. zeigt als Rundbahn von 360 m Durchm. angelegt. Sie erhält 11 m nutzbare Breite, die in einzelne Bahnen von 2,50 bis 3 m Breite unterteilt wird, deren jede mit einer Wagenart befahren wird. Das Längsgefälle der Straße wird nicht überall gleich, aber niemals stärker als 1:50 sein. Das Quergefälle richtet sich nach der Befestigungsart. Die Einfassung wird beiderseits aus Randsteinen DIN 482 von 0,35 m Höhe, deren Oberkante mit der Fahrbahn bündig liegt, gebildet. Die Randsteine sollen aus Velpker Sandstein bestehen, bei nicht ausreichender Belieferung werden Betonsteine benutzt. Der Unterbau wird für die ganze Straße aus einer 18 cm starken Packlage aus Velpker Sandstein bestehen. Auf dem Planum des Erdkoffers wird vor dem Aufbringen der Packlage eine dünne Schicht Koblenschlacke oder Steingrus eingewalzt.

Zur Ausführung gelangen sechs Straßendecken mit einer Länge von etwa je 180 m, und zwar:

a) Chaussierung aus Hartschotter in bisher üblicher Ausführung, b) desgl. mit Bitumenüberzug, c) Innenteerung mit Hart- und Weichschotter, d) Asphaltchotter mit Hart- und Weichschotter, e) Beton, f) Kleinpflaster. Die Chaussierungsstrecken erhalten über der Packlage einen 0,12 m starken Oberbau, der in zwei Schichten eingewalzt werden soll.

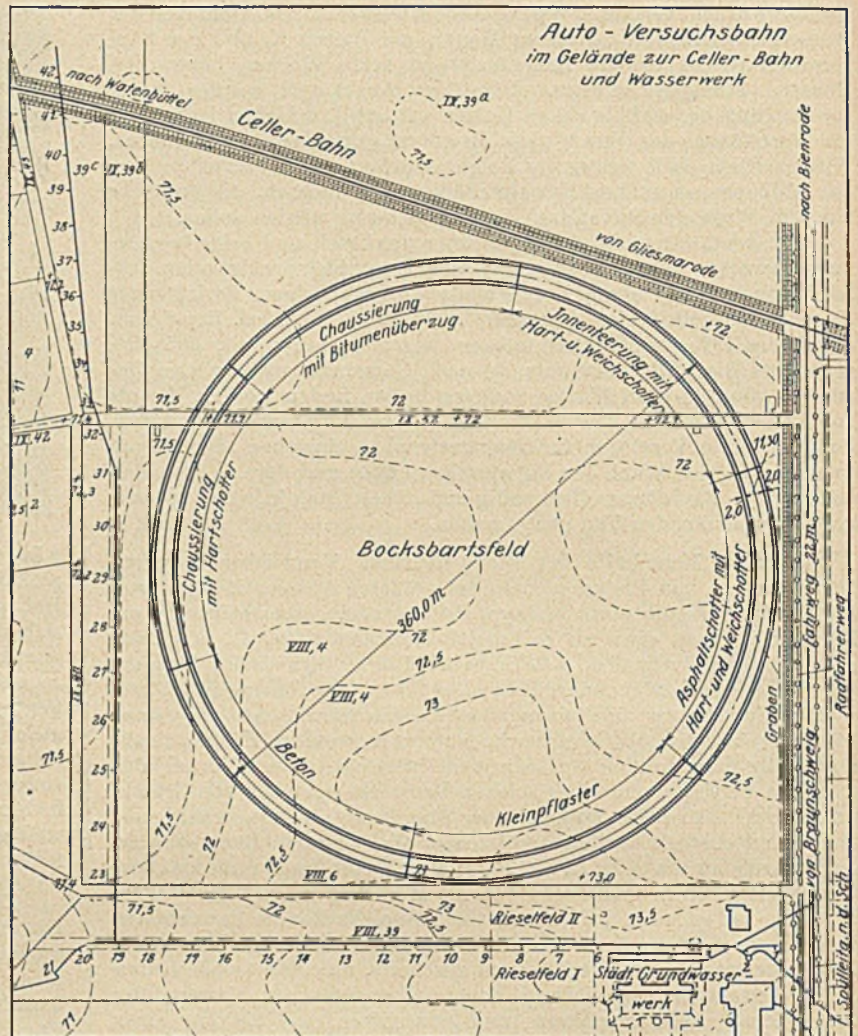
Die Straße wird durch schwere Lastwagen beansprucht, deren Gewicht an die Grenze des durch die Kraftverkehrsordnung zugelassenen Gewichtes geht. Dadurch, daß auch vergleichende Versuche mit Riesenluftreifen, Kissenreifen und Vollgummireifen angestellt werden, ist es möglich, gleichzeitig die Grenzen der Anwendbarkeit der verschiedenen Bereifungen festzulegen. Versuche mit Personenkraftwagen sind zunächst nicht vorgesehen.

Die Arbeitsausschüsse der Studiengesellschaft für Steinpflaster, Asphalt, Teer- und Betonstraßen werden binnen kurzer Zeit nähere geeignete Vorschläge machen.

Mit dem Bau der Straße soll Anfang März begonnen werden; er soll am 1. Juni d. J. beendet sein.

**Bahnbauten in der Türkei.** Der Bauplan des Jahres 1924, der eine Strecke von etwa 200 km auf den Linien Angora—Sivas und Samsun—Sivas vorsah, ist nach einer Mitteilung des „Asien-Kämpfers“ so gut wie ganz ausgeführt. Die von den Griechen an der anatolischen Eisenbahn zerstörte Strecke von etwa 600 km ist neu gebaut, die Verbesserungen, die an den Lokomotiven und dem gesamten rollenden Material durchgeführt wurden, sind derart ausgiebig, daß die Internationale Schlafwagengesellschaft einen Vertrag über den Dienst ihrer Wagen auf der Konia-Konstantinopel- und der Angora-Bahn abgeschlossen hat.

Man hat die Absicht, mehrere Kleinbahnstrecken zu bauen, um das Hinterland mit den anatolischen Linien zu verbinden. Mit dem Bau der Strecke Konia—Akserai ist begonnen worden. Die Linien, die zur Zeit der Besetzung von den Russen über Kars—Bayaid—Erzerum gebaut wurden, sind erneuert worden, die Strecke wurde bis an die Kohlengruben bei Erzerum weitergeführt. Auch längs den Küsten des Schwarzen Meeres werden Bahnen gebaut. Für die Linie von Samsun nach Bafra wurde ein Vertrag mit einem türkischen Unternehmen in Konstantinopel abgeschlossen. Diese 60 km lange Bahn erschließt die bekannte und fruchtbare türkische Tabakgegend. Die Vorarbeiten und Aufnahmen für den Bau der Linien Samsun—Tschar-



schembe und Bafra—Tereme sind vollendet. Die Pläne liegen dem türkischen Ministerium für öffentliche Arbeiten vor. Die bei diesem Bahnbau zu erbauende große Brücke über den Jeschil-Irmak bei Tscharschembe wird gleichzeitig Eisenbahn- und Straßenbrücke sein, weshalb die Kosten zwischen der Regierung und den Bauunternehmern geteilt werden. Auch die von der Baufirma zu errichtende Aktiengesellschaft ist bereits in Bildung begriffen. Eine 150 km lange Eisenbahn wird von Eregli nach Kara-Dere gebaut, um die Ausbeute der Eregli-Kohlengruben und der Wälder von Kara-Dere zu erleichtern.

Eine italienische Gruppe unterhandelt mit der türkischen Regierung über die Konzession zum Bau einer Linie von Kastamuni über Boli nach Angora.

### Patentschau.

Bearbeitet vom Regierungsrat Donath.

**Verfahren zum Abdichten von Erddämmen** (Kl. S4a, Nr. 404 857, v. 3. 11. 1922, Siemens-Bauunion G. m. b. H. Komm.-Ges. in Berlin). Die bisherige Abdichtung der ein Wasserbecken abschließenden Erddämme geschah durch Aufbringen und Feststampfen einer Lehmschicht auf die vom Wasser bespülte Seite. Zur Verringerung der erheblichen Kosten einer solchen Abdichtung wird so verfahren, daß mittels des Preßluftspritzverfahrens zuerst eine dünne Lehmschicht und dann zu deren Schutz eine Betonschicht aufgebracht wird. Der Lehm wird hierbei unter großem Druck gegen die Erdunterlage gespritzt, dringt in deren Poren ein und zieht sie zum Teil mit zur Dichtung heran. Die dünne Betonschicht bezweckt, eine Beschädigung der Lehmschicht zu verhindern.

**INHALT:** Trägheitsmomente und Randspannungen des kreisringförmigen Querschnitts bei ausmittiger Druck. — Wasser- und Energie-Wirtschaftsfragen vom Bodensee und Oberrhein. (Schluß). — Über den Umbau der Einfahrt zum Humboldthafen in Berlin. — Vermischtes: Inhalt von Beton u. Eisen, Internationales Organ für Betonbau. — Inhalt von Der Neubau, Halbmonatsschrift für Baukunst, VII. Jahrgang der Zeitschrift Die Volkswohnung. — Technische Hochschule Darmstadt. — 28. Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins. — Deutsche Gesellschaft für Baingenieurwesen, Ortsgruppe Brandenburg. — Untertunnelung der Potsdamer Bahn in Berlin. — Dammbrech der Dese-Talsperre vor Gericht. — Neue Messehalle der Stadt Breslau. — Unfreiwilliger Versuch, betreffend den Lochleibungsdruck. — Bau einer Versuchsstraße bei Braunschweig. — Bahnbauten in der Türkei. — Patentschau.

Schriftleitung: A. Laskus, Geh. Regierungsrat, Berlin-Friedenau.  
Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.  
Druck der Buchdruckerei Gebrüder Ernst, Berlin.