

Trog aus Betoneisen.

Als Material für den Trog, der eine Länge von 164 m und eine mittlere Breite von 6 m erhielt, wurde Betoneisen gewählt, da die Konstruktion bei einer zuverlässigen Wasserdichtheit bei der geringen verfügbaren

aus Eisen in den Boden versenkt, worauf man den Pfahl in diesen niederliess. Darauf wurde der Zylinder vorsichtig herauf gezogen und der freie Raum mit grobem Sand ausgefüllt.

In der Längsrichtung des Trogs wurden die Pfähle unmittelbar unter dem Trogboden mittels Unterstützungs-

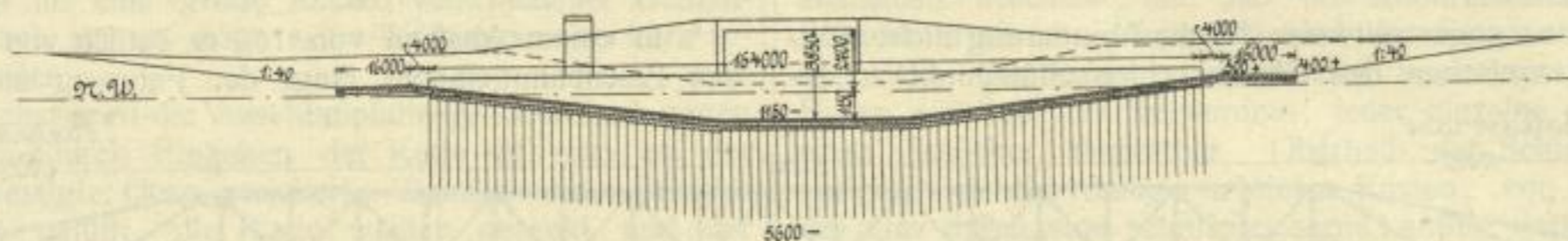


Fig. 4. Längensprofil.

Breite unter der Eisenbahnbrücke nur wenig Platz beanspruchen durfte. Ausserdem, war die Fundierung der Eisenbahnbrücke nur teilweise bekannt, da dieselbe an drei verschiedenen Zeitpunkten gebaut und wieder abgeändert war. Es war unmöglich den Boden neben dem Pfeiler so weit auszugraben, dass man eine Betonschicht hätte anbringen können, schwer genug um dem Auftrieb des Trogs das Gleichgewicht zu halten, da deren Unterkante

balken mit schwerer Armierung verbunden. Trog und Brückenpfeiler sollten in senkrechter Richtung voneinander unabhängig bleiben, da etwaige Bewegungen des einen Teiles keinen Einfluss auf den anderen Teil haben dürfen. Als seitlicher Stützpunkt war der Pfeiler jedoch sehr gut brauchbar, wozu er denn auch, wie aus Fig. 5 ersichtlich, benutzt wurde.

In Fig. 6 ist das Kräfteschema wiedergegeben, wonach die Berechnung ausgeführt wurde, indem man die Gleichung für die Formänderungsarbeit aufstellte und dann nach den unbekanntenen Reaktionen  $H$  und  $A$  differenzierte.

In Fig. 6 gibt  $q$  den aufwärts gegen den Trogboden gerichteten Druck,  $W$  den Wasserdruck gegen die Seitenwand,  $P$  das Gewicht der Seitenwand wieder, während die Pfähle mit  $A, B$  und  $A$  bezeichnet sind. Für den Anfang der Berechnung wurden Trägheitsmomente angenommen, welche man durch eine Annäherungsrechnung vorläufig bestimmte.

Die vollständige Formel für die Formänderungsarbeit lautet:

$$A = \int \frac{M^2 dx}{2 C I_{\text{Seitenwand}}} + \int \frac{M^2 dx}{2 E I_{\text{Boden}}} + \int \frac{(W - H)^2 dx}{2 E F_{\text{Boden}}}$$

wobei der letzte Ausdruck von geringem Wert ist, wie eine kleine Berechnung leicht zeigen wird, und daher vernachlässigt wurde. Die beiden Unbekannten findet man aus den Gleichungen:

$$\frac{\delta A}{\delta H} = 0 \text{ und } \frac{\delta A}{\delta A} = 0.$$

Für die Ausarbeitung fanden die nachstehenden Formeln und Zahlen Anwendung (vergl. auch Fig. 7).

Ideelles Trägheitsmoment

$$I_1 = \frac{d^3}{3} + n F_e [p^2 + (d' - a)^2].$$

Ideelle Oberfläche

$$F_i = F_{\text{Beton}} + n \cdot F_{\text{Eisen}}$$

$$n = \frac{E_{\text{Eisen}}}{E_{\text{Beton}}} = 10.$$

Widerstandsmoment für das Eisen auf Zug

$$= W^z_e = \frac{I_1}{n p}$$

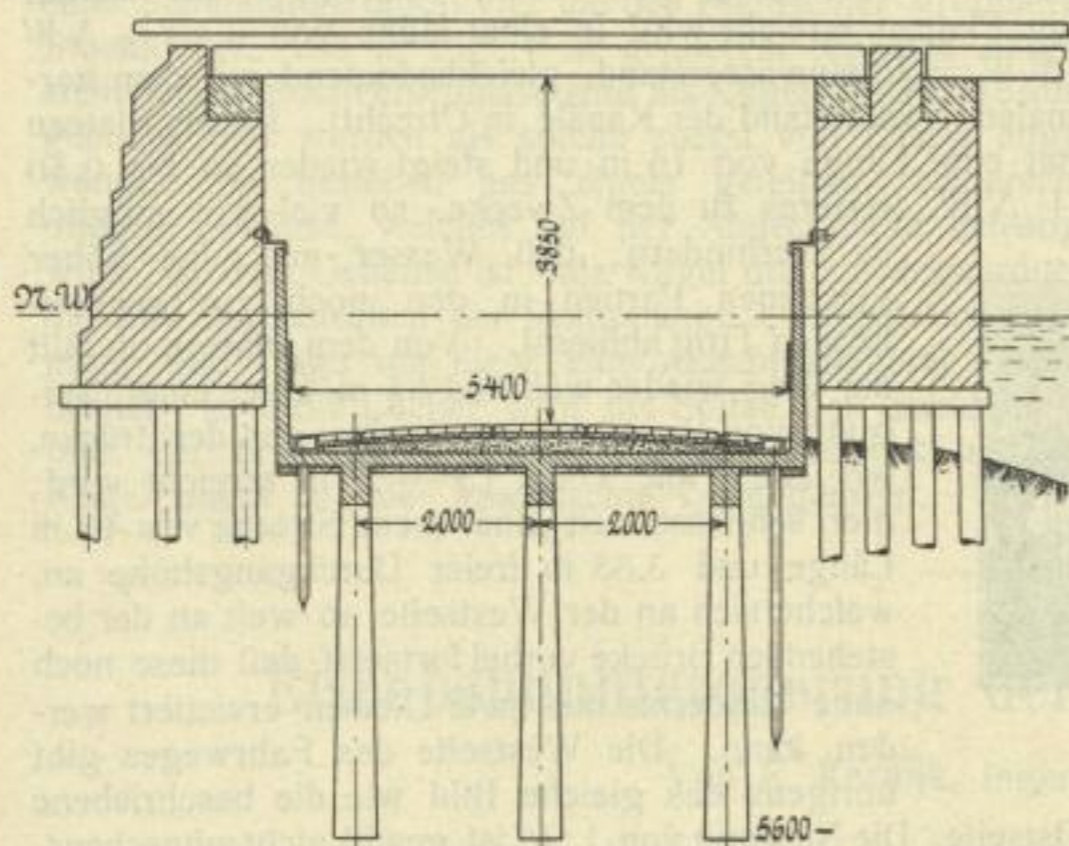


Fig. 5. Querschnitt I-I.

dafür bis 3,50 —  $NW$  hätte reichen sollen. Durch eine so tiefgehende Ausgrabung wäre die Eisenbahnbrücke ernstlich gefährdet gewesen. Das Betoneisen bot nicht nur

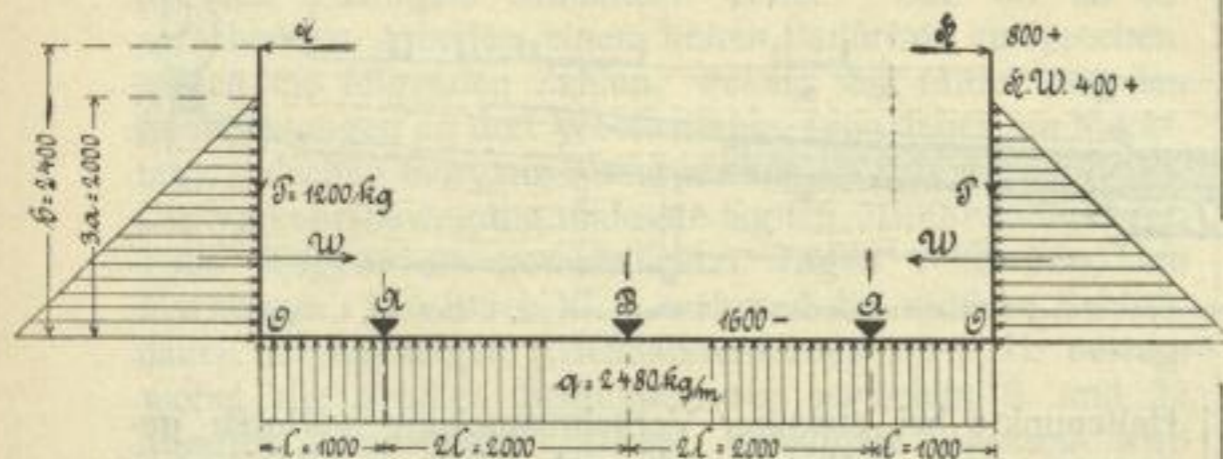


Fig. 6. Kräfteschema für das Trogprofil unter der Brücke.

den Vorteil der geringen Abmessungen, sondern eignete sich zugleich vorzüglich für die Pfahlfundierung. Das Einrammen hölzerner Pfähle wäre unter der Brücke unmöglich gewesen, das Einspritzen ebenfalls, da hierdurch der Boden für den Pfeiler zu sehr gelockert wäre. Die Pfähle aus Betoneisen, welche nach unten breiter werden (Fig. 5), sind in folgender Weise aufgestellt worden. Zuerst wurde durch langsames Ausbaggern ein Hilfszylinder