

Neuartige Foundation beim Bau der Brücke über den Kleinen Belt

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **97/98 (1931)**

Heft 26

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-44803>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

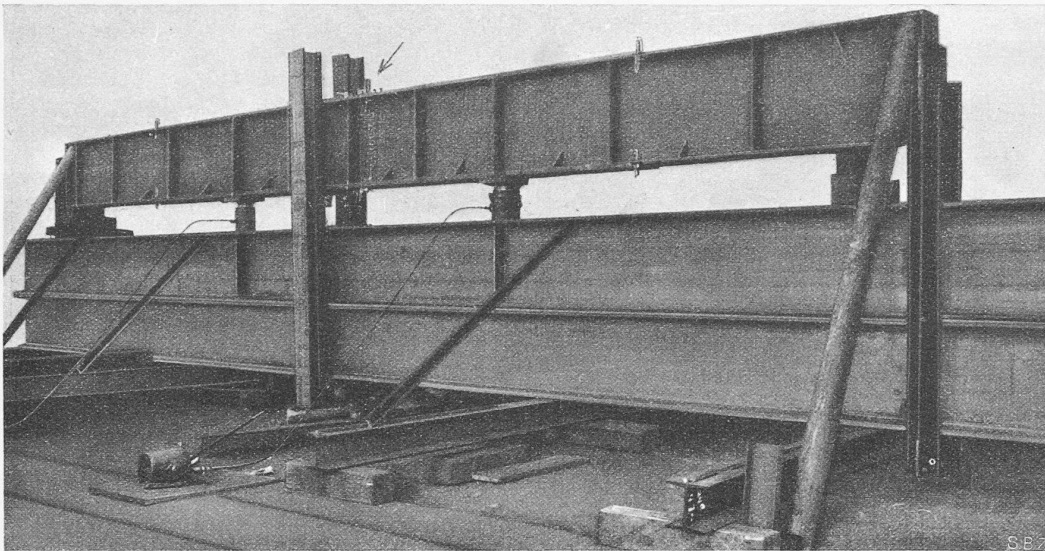


Abb. 2. Der elektrisch geschweisste Blechträger auf dem Versuchstand.

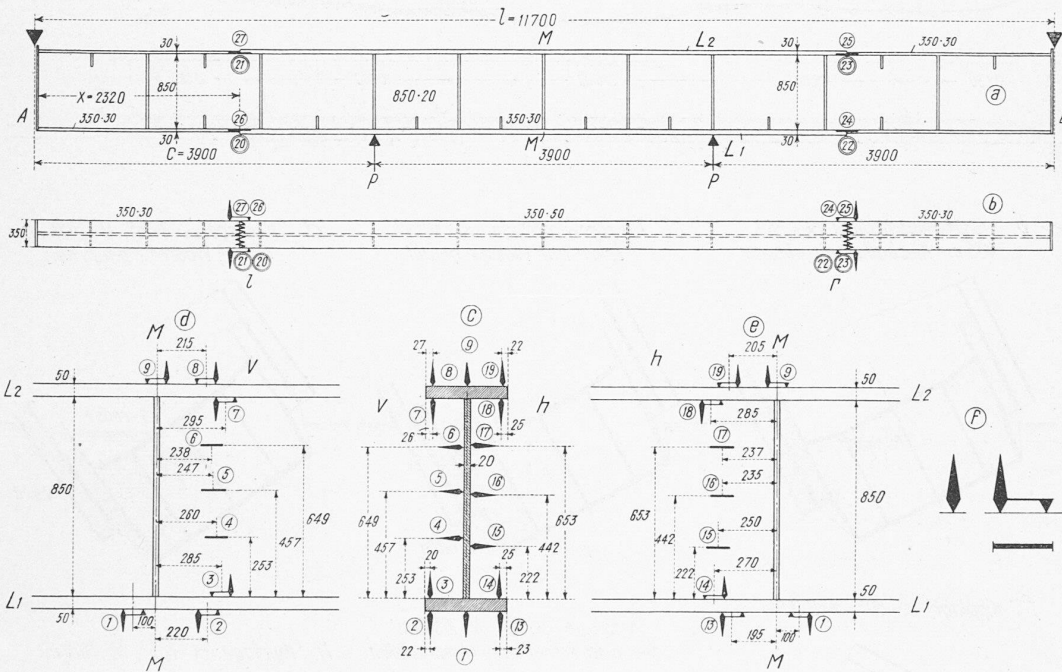


Abb. 3. Ansicht und Draufsicht des Trägers 1 : 80 und Querschnitte 1 : 30, mit Angabe der Messstellen.

Schweisnahtquerschnitt das theoretische Biegemoment $M' = 128$ mt erzeugt. Die elementare Rechnung, von deren ausführlicher Wiedergabe wir absehen, ergibt $P' = 54,5$ t. Für die auf die Versuchslast von $P = 61,1$ t bezogene Normalspannung erhält man $\sigma_1' = 842$ kg/cm² und $\sigma_2' = 1280$ kg/cm². Die an dieser Stelle gemessenen und in Tabelle III zusammengestellten Werte liegen zwischen 811 kg/cm² und 1275 kg/cm². Die Rechnung gibt auch an dieser Unstetigkeitsstelle gute Anhaltspunkte über die am ausgeführten Träger zu erwartenden Beanspruchungen. Bei der Beurteilung der Versuchsergebnisse ist zu beachten, dass die starke Querschnittsänderung lokale Biegespannungen zur Folge hat, welche durch die Rechnung nicht erfasst werden.

Um rechnerisch die grösste Ausbiegung zu ermitteln, die in halber Länge des Trägers auftritt, reduziert man die Momentenfläche, der die Versuchslast von 61,1 t entspricht, im Verhältnis der Trägheitsmomente, und findet eine Durchbiegung von 2,2 cm. Der Anteil, den die Querkraft von 61,1 t an der resultierenden Ausbiegung hat, ergibt sich zu 0,18 cm. Die rechnerische Durchbiegung ist somit 2,38 cm, während die Messung 2,36 ergab. Der

Vergleich der Messergebnisse¹⁾ und der Rechnung zeigt eine gute Uebereinstimmung. Wir verweisen noch auf die in Tabelle IV im Steg des Trägers durch Messung ermittelten Normalspannungen. Ein Ueberblick der Messergebnisse bestärkt die Vermutung, dass der Träger sich bei der Belastung etwas um seine Längsaxe verdrehte. Diese Erscheinung ist dem Umstand zuzuschreiben, dass die Kolben der hydraulischen Pressen nicht genau in der Symmetrieebene des Trägerquerschnittes wirkten.

Bei der Bewertung der Versuche ist nicht ausser Acht zu lassen, dass für die Vorbereitung und Durchführung nur wenig Zeit zur Verfügung stand. Sie hatten nur den Zweck, einen allgemeinen Einblick in die Festigkeits-Verhältnisse zu liefern, soweit sie für die Werkstatt und das Konstruktionsbureau von Interesse sind. Systematisch ausgeführte Untersuchungen, die unter Umständen bis zur Zerstörung auszudehnen sind, würden naturgemäss die ausgeführten Versuche in wertvoller Weise ergänzen und eine Reihe von Fragen abklären, wie z. B. den Einfluss von Eckversteifungen.

Die erzielten Ergebnisse zeigen, dass bei sorgfältiger Schweissarbeit und bei Verwen-

dung erstklassiger Elektroden erfreuliche Fortschritte in der Anwendung der Elektroschweissung erzielt werden können.

Neuartige Fundation beim Bau der Brücke über den Kleinen Belt.

Diese Brücke zwischen dem festländischen Jütland und der Insel Fünen soll die gegenwärtigen Trajektfähre über den Kleinen Belt ersetzen, sodass künftig der Bahn- und Strassenverkehr von Kopenhagen mit den westlichen, grössten Landesteilen nur noch durch eine Trajektstrecke, die über den Grossen Belt, gehemmt wird.

Die im internationalen Wettbewerb vor drei Jahren vorgeschlagene neuartige Lösung für die Gründung der Brückenpfeiler, deren Fundamentsohle bis 37 m unter dem Meeresspiegel liegt, hat zur Zeit den Beweis ihrer Tauglichkeit für die praktische Ausführung zu erbringen. Das System beruht grundsätzlich darauf, einen Senkkasten mit ovalem Grundriss von 41 m Länge und 20 m Breite zu

¹⁾ Die Ablesungen wurden von Herrn Ing. Fröhli, Adjunkt der Baupolizei Basel vorgenommen.

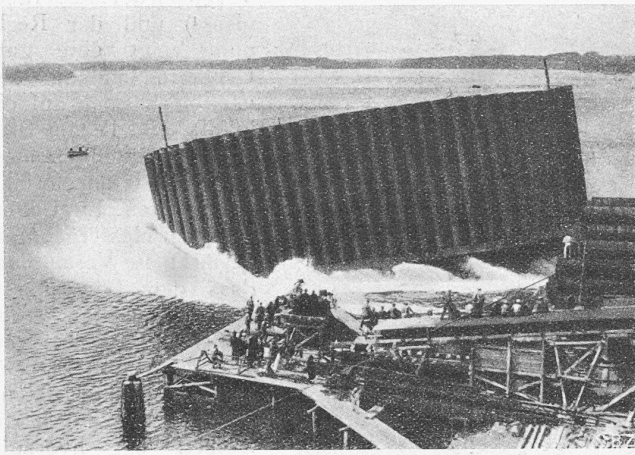


Abb. 3. Stapellauf eines Caisson von 41 m Länge und 20 m Breite.

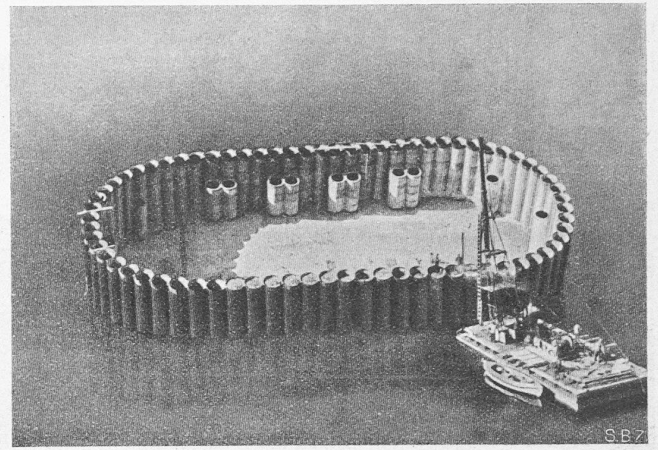


Abb. 4. Schwimmender Caisson vor der Drehung.

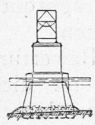
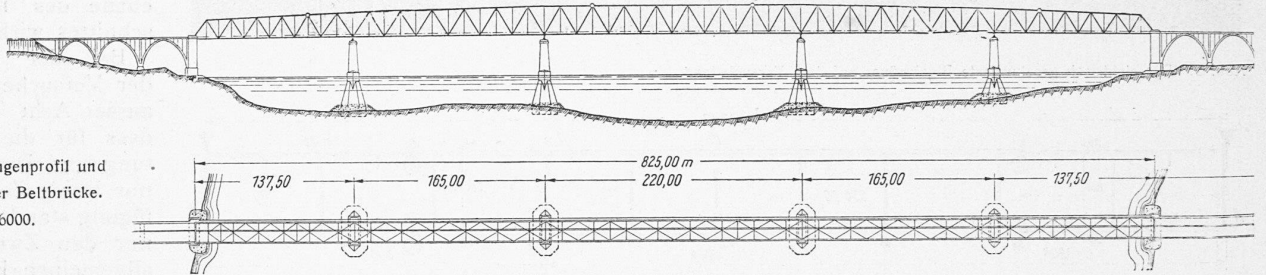
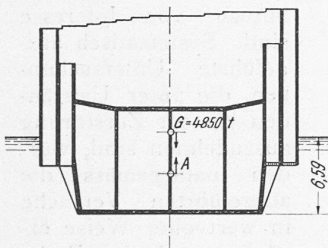


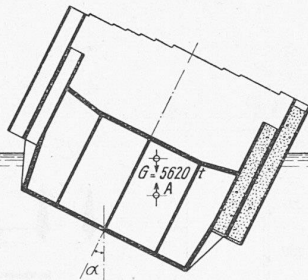
Abb. 1. Längenprofil und Grundriss der Beltbrücke. Masstab 1 : 6000.



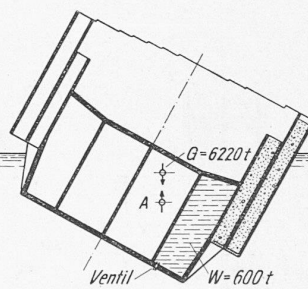
a Umgekehrte Schwimmelage ohne Ballast



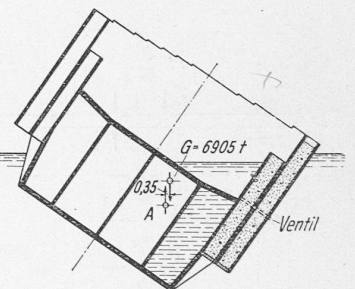
b Gleichgewichtslage: $\alpha = 25^\circ$
435 m³ Kiesballast eingebracht



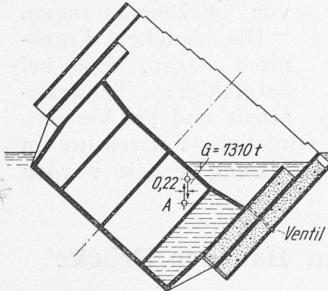
c Gleichgewichtslage: $\alpha = 30\frac{1}{2}^\circ$
7 Tellen mit Wasser gefüllt



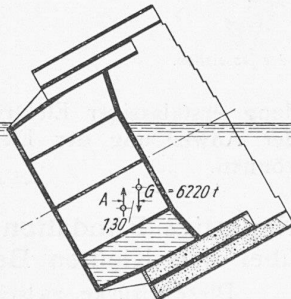
d Kipplage: $\alpha = 34\frac{1}{2}^\circ$, M = 2420 mt
685 m³ Wasser eingeströmt



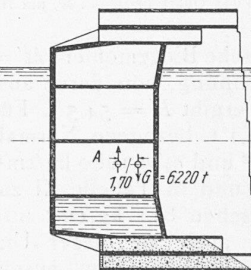
e Kipplage: $\alpha = 42^\circ$, M = 1610 mt
1090 m³ Wasser eingeströmt



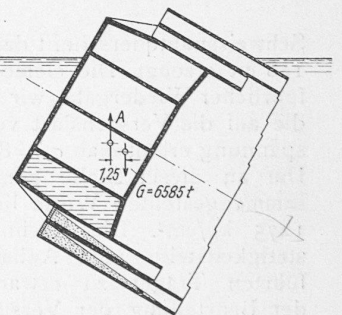
f Kipplage $\alpha = 60^\circ$, M = 8100 mt



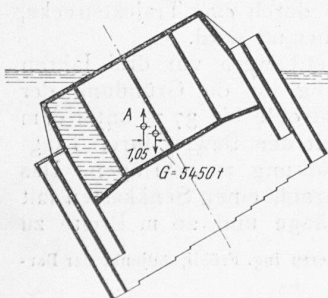
g Kipplage: $\alpha = 90^\circ$, M = 10500 mt
Kies in den Röhren beginnt herauszutallen



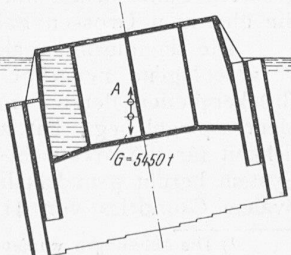
h Kipplage: $\alpha = 120^\circ$, M = 7100 mt



i Kipplage: $\alpha = 150^\circ$, M = 5725 mt
Kiesballast vollständig ausgelauten



k Gleichgewichtslage: $\alpha = 170^\circ$



l Normale Schwimmelage nach dem Ausblasen
des Wasserballastes mittels Druckluft

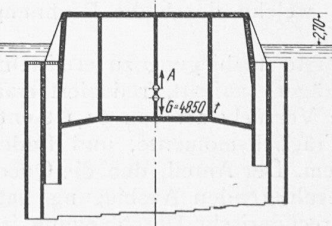


Abb. 2. Vorgang der Drehung eines Caisson durch Einbringen von Kies und Wasserballast. Querschnitte des Caisson. (Abb. 1 u. 2 Clichés der „Bautechnik“.) Masstab 1 : 600.

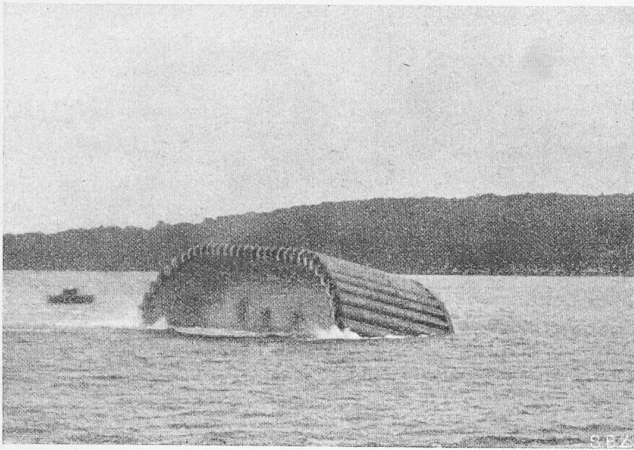


Abb. 5. Ein Caisson bei der Drehung.

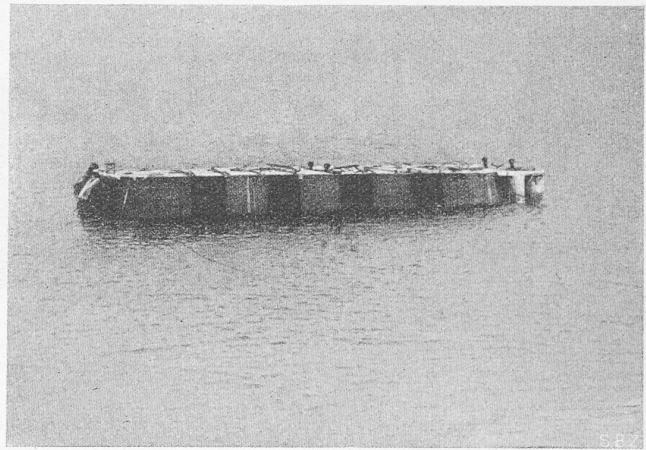


Abb. 6. Drehung vollendet, Pfeileraufbau begonnen.

versenken, dessen Umfangwand aus einer Reihe von Röhren (lichter \varnothing 1,18 m) besteht. Diese Röhrenwand wird derart als „Schneide“ verwendet, dass ein besonders konstruierter Bohr- und Spülapparat in die Röhren eingeführt wird und daraus den aus festem, wasserundurchlässigem Ton bestehenden Boden wegschafft; in der von der so abgesenkten Röhrenwand umschlossenen Arbeitskammer soll darauf der Aushub ohne Druckluft geschehen können.

Wir entnehmen der „Bautechnik“ (der wir auch für die Ueberlassung der Bildstöcke zu Abb. 1, 2, 7 und 8 danken) vom 6. Februar und 30. Oktober d. J. noch folgende Einzelheiten. Die 6500 t schweren Eisenbeton-Caissons werden wie Schiffe am Lande hergestellt, und zwar auf dem Kopfe stehend, weil das untere Ende der Röhrenwand eine unregelmässige, der Gestalt des Meeresgrundes angepasste Umgrenzung zeigt. Nach dem Stapellauf werden die Caissons durch Kies- und Wasserballast umgedreht: wie zuerst Kies und hierauf Wasser in die Röhren und innern Kammern gefüllt wird, der Kies ausläuft und schliesslich durch Ausblasen der wassergefüllten Kammern die vertikale Versenk-Schwimmlage herbeigeführt wird, zeigen deutlich die Abbildungen 2 bis 6. Eine schwimmende Betongiessanlage führt darauf den Pfeiler höher, er wird an Ort und Stelle geschleppt und versenkt. Das Bohrgerät hat sich bisher bewährt, und die Dichte und Festigkeit des Tonbodens ist ebenfalls eine so gute, dass man nicht zum vorgesehenen Notbehelf greifen müssen, in den innern Kammern mit

Druckluft zu arbeiten. Wie aus untenstehender Abb. 8 hervorgeht, wäre man dann gezwungen, an die Grenze der für Druckluftarbeit möglichen Tiefen zu gehen. Die elegante Lösung, mit der das neue Verfahren dieses Gebiet zu beherrschen verspricht, zeigt überzeugend seine Bedeutung.

Vom gegenwärtigen Stand der Arbeitsphysiologie.

Am 7. und 8. September 1931 veranstaltete das Betriebswissenschaftliche Institut der E.T.H. vor etwa 140 Hörern einen Kurs über Arbeitsphysiologie, der die Aufgabe hatte, über den gegenwärtigen Stand der arbeitsphysiologischen Forschung und Rationalisierung in den wichtigsten Ländern zu orientieren. Die anschliessende Diskussion sollte Abklärung darüber schaffen, inwieweit auch in der Schweiz die arbeitsphysiologische Rationalisierung durch Wissenschaft und Praxis gefördert werden könnte.

Nach den Referaten des Kurses zeigt die Arbeitsphysiologie bisher noch ein ziemlich vielgestaltiges Bild von Methoden und Gesichtspunkten, was darauf zurückzuführen ist, dass die einzelnen Länder die Untersuchung verschiedener Faktoren des komplizierten Arbeitsvorganges in Angriff genommen haben. Während man in Deutschland und Frankreich in erster Linie die Arbeitsverrichtung selbst untersuchte, legt man in England daneben auch grosses Gewicht auf die Erforschung der Arbeitsbedingungen, wie Temperatur, Feuchtigkeitsgehalt der Luft, Beleuchtung, Dauer der Arbeit und der hygienischen Bedingungen überhaupt.

Die Diskussion hat gezeigt, dass alle diese Faktoren berücksichtigt werden müssen, wenn man zu einwandfreien Ergebnissen gelangen will. Im Ganzen haben die modern organisierten Unternehmungen, die gewissenhafte Arbeitsanalysen vornehmen, instinktiv den richtigen Weg eingeschlagen, sodass sich bei diesen Unternehmungen kein grundsätzlicher Widerspruch zwischen der organisatorisch-technischen Rationalisierung und der arbeitsphysiologischen feststellen liess.

Die Mehrzahl der Arbeitsphysiologen scheint der Auffassung zu sein, dass es gegenwärtig nicht möglich ist, die Ermüdung objektiv zu messen. Daher ist einerseits die physiologische Rationalisierung im Betriebe notwendigerweise auf mehr oder minder empirische Methoden angewiesen. Andererseits verfügt die arbeitsphysiologische Forschung nur über indirekte Methoden, um für gewisse elementare Arbeitsvorgänge

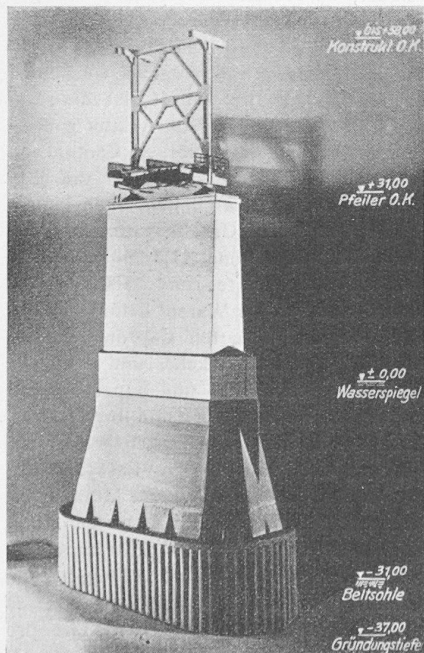


Abb. 8. Modellbild des fertigen Pfeilers.

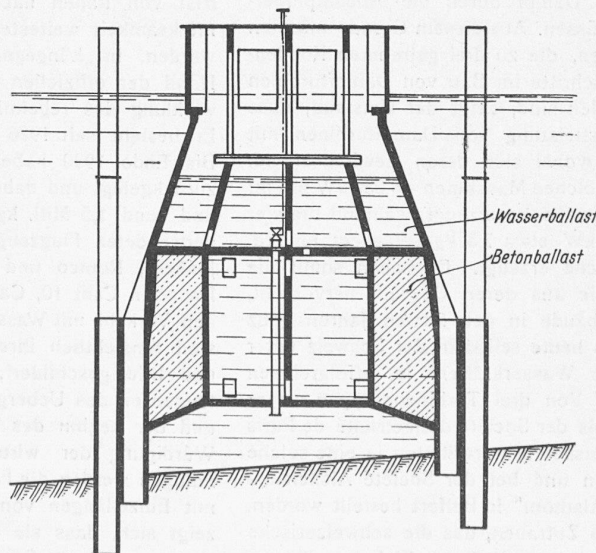


Abb. 7. Querschnitt des Pfeilercaisson zu Beginn der Absenkung, 1 : 400.