

Zeitschrift: Cementbulletin
Band: 12-13 (1944-1945)
Heft: 23

Artikel: Gründungen mit Eisenbetoncaissons
Autor: Schnitter, Erwin
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-153208>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.11.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

CEMENTBULLETIN

NOVEMBER 1945

JAHRGANG 13

NUMMER 23

Gründungen mit Eisenbetoncaissons

Beschreibung von Caissongründungen am Beispiel
des Kraftwerks Rapperswil.

Bei den in den Jahren 1943 und 1944 ausgeführten Unterbauarbeiten für Stauwehr und Maschinenhaus des **Kraftwerkes Rapperswil-Auenstein** zwang die gestellte technische Aufgabe bei den vorliegenden geologischen Verhältnissen des Untergrundes zu einer ungewöhnlich umfangreichen Anwendung des letzten Hilfsmittels des Ingenieurs für schwierigste Gründungen, nämlich zur **Caissongründung**. Es wurden von März 1943 bis April 1944 29 Caissons, zum Teil erheblicher Abmessungen (Längen bis 36 m), durch die im Mittel 20 m mächtige Überlagerung bis zum Einbinden in den Fels abgesenkt. Teils mussten diese Caissons im offenen Bett der Aare aufgebaut werden, teils an Stelle des bestehenden Aarewuhres, teils im Vorland. Bei der Tiefenlage des Felsuntergrundes und der Grösse der Bauwerke ergaben sich z. T. ungewöhnlich grosse Gründungskörper, bei deren Absenkung der in der Arbeitskammer herrschende Druck bis auf 2.3 atü gesteigert werden musste.

Für die Ausführung derartiger Gründungskörper kommen heute in unsern Verhältnissen nur **Eisenbeton-Caissons** in Frage. Sie sind **am wirtschaftlichsten**, ihre Herstellung erfordert die **kürzeste Bauzeit** und sie erlauben eine **Anpassung an die Untergrundverhältnisse**, die manchmal erst während der Bauausführung erkannt werden, oft noch in letzter Stunde. — Früher fühlte man sich mit eisernen Caissons den unübersichtlichen Beanspruchungen einer wenig beherrschten Absenkung gegenüber sicherer. Heute,

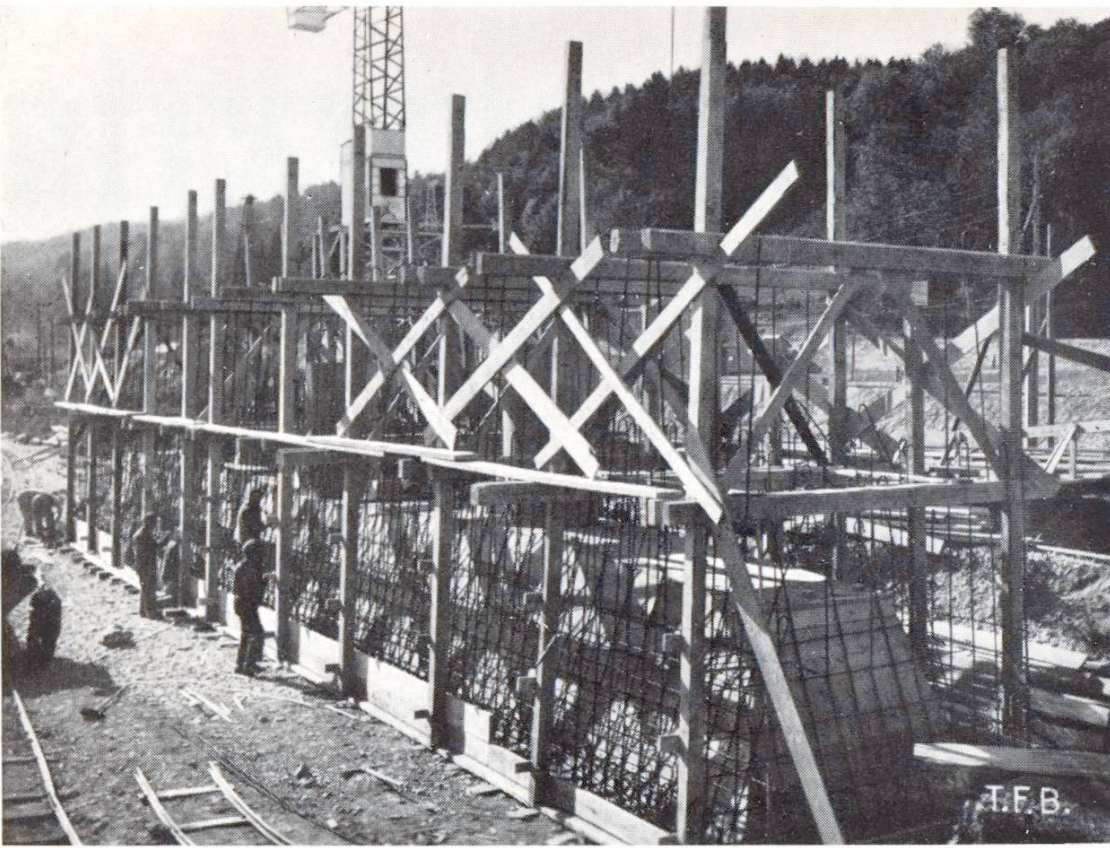


Abb. 1 Aufbau eines kleineren Eisenbetoncaissons am linken Aare-Ufer

dank klarer Erkenntnis der **Wirkungsweise** einer Eisenbetonkonstruktion und der **Beherrschung der Absenkung** durch den erfahrenen Ingenieur, kann man die an sich wirtschaftlichere Ausführungsweise mit Eisenbeton-Caissons wählen.

Der **Aufbau** eines solchen Eisenbeton-Caissons geschieht wie folgt: Am Orte der Absenkungen wird durch Abtrag oder Kiesanschüttung eine Plattform geschaffen, die durch geeignete Massnahmen gegen Wegspülen geschützt wird. Auf einer planmässig ausgeführten Schwellenlage wird die «**Caissonschnaide**» verlegt. Sie ist aus zweckmässig verankerten Profileisen gebildet und schützt die Unterkante der Caissons während der Absenkung. Nun wird die Schalung der «**Arbeitskammer**» errichtet; sie bildet einen 2 m hohen, durch Schachtrohre zugänglich gemachten Raum, in welchem die mit dem Untergraben der Schnaide und Fördern des Aushubmaterials beschäftigten Arbeiter tätig sind. Arbeitskammerdecke und Konsolen in Eisenbeton umschliessen diesen Raum und ergeben den «**Caisson**» genannten Gründungskörper. Abb. 1 zeigt einen kleineren Caisson, welcher, 24 m abgesenkt, die linksseitige Ufermauer gegen Unterkolken schützen und die Baugrube des Maschinenhauses wasserdicht abschliessen soll. Die Arbeitskammer ist geschalt, zwei Schachtrohre sind angesetzt, die Bewehrung der Konsolen wird geflochten, das Gerippe für die Schalung der Aussenwände ist gestellt.

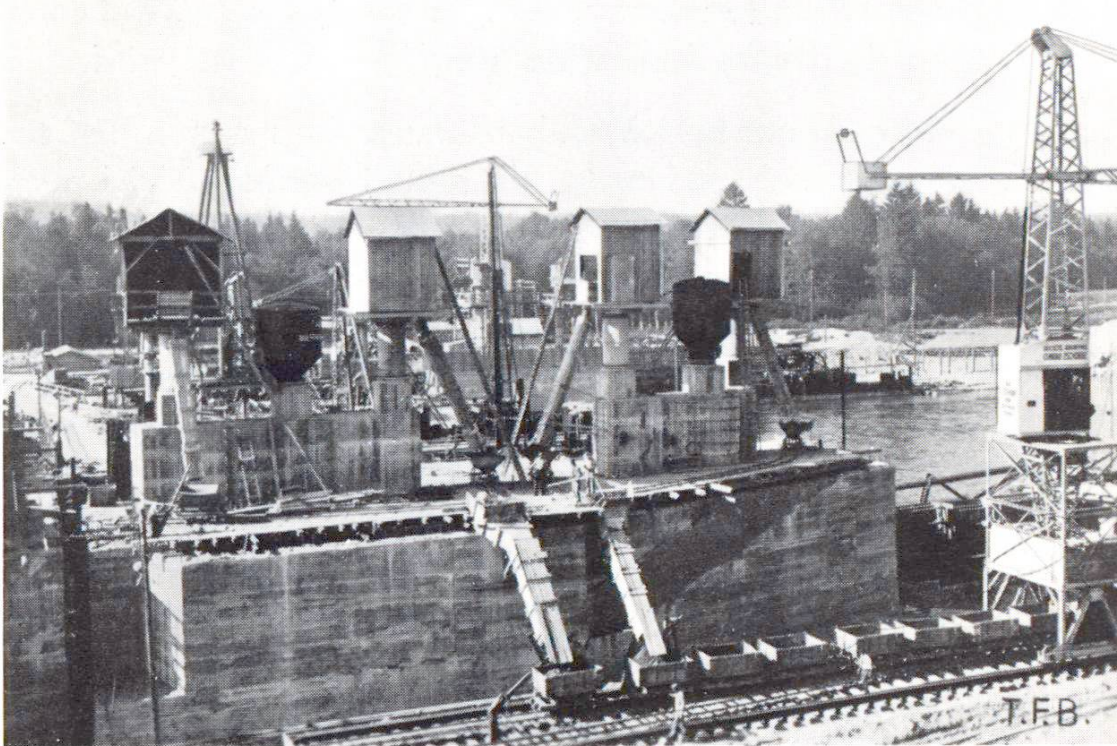


Abb. 2 Absenkung des Eisenbetoncaissons des linken Stauwehrwiderlagers

Nachdem ein Caisson auf eine gewisse Höhe aufbetoniert ist (4—6 m, lange Caissons bis 8 m) und er genügend erhärtet ist, wird er ausgeschalt und die Schwellen unter der Schneide weggenommen durch planmässiges Untergraben. Hierbei erleidet der Caisson seine grössten Beanspruchungen und die Gefahr, dass er Risse bekommt, ist während der ganzen Absenkung in diesem Moment am grössten. Das **Absetzen** des Caissons auf seine Schneide erfordert deshalb grösste Gewissenhaftigkeit und Klarheit in der Führung der Kräfte. Durch **Untergraben der Schneide** und **Fördern des Aushubmaterials** durch die Schachtrohre oder durch unter der Schneide angeordnete Förderöffnungen wird der Caisson bis zur Erreichung des Wasserspiegels abgesenkt. Dann müssen die Druckluftschleusen auf die Schachtrohre montiert werden. Man unterscheidet: **Personenschleusen**, durch welche lediglich Personen aus der freien Atmosphäre in den unter erhöhtem Luftdruck stehenden Arbeitsraum geschleust werden; **Materialschleusen** zum Durchschleusen des Aushubmaterials des durchsenkten Untergrundes; **kombinierte Schleusen** für Personen und Material; **Betonschleusen** zum Einschleusen des Betons, mit welchem nach beendigter Absenkung die Arbeitskammer zwecks Erzielung eines kompakten Grundkörpers ausbetoniert wird. Durch die Arbeitskammerdecke führen zweierlei **Druckluftleitungen**: **Niederdruck** bis 2.5 atü; diese Luft strömt in den Arbeitsraum

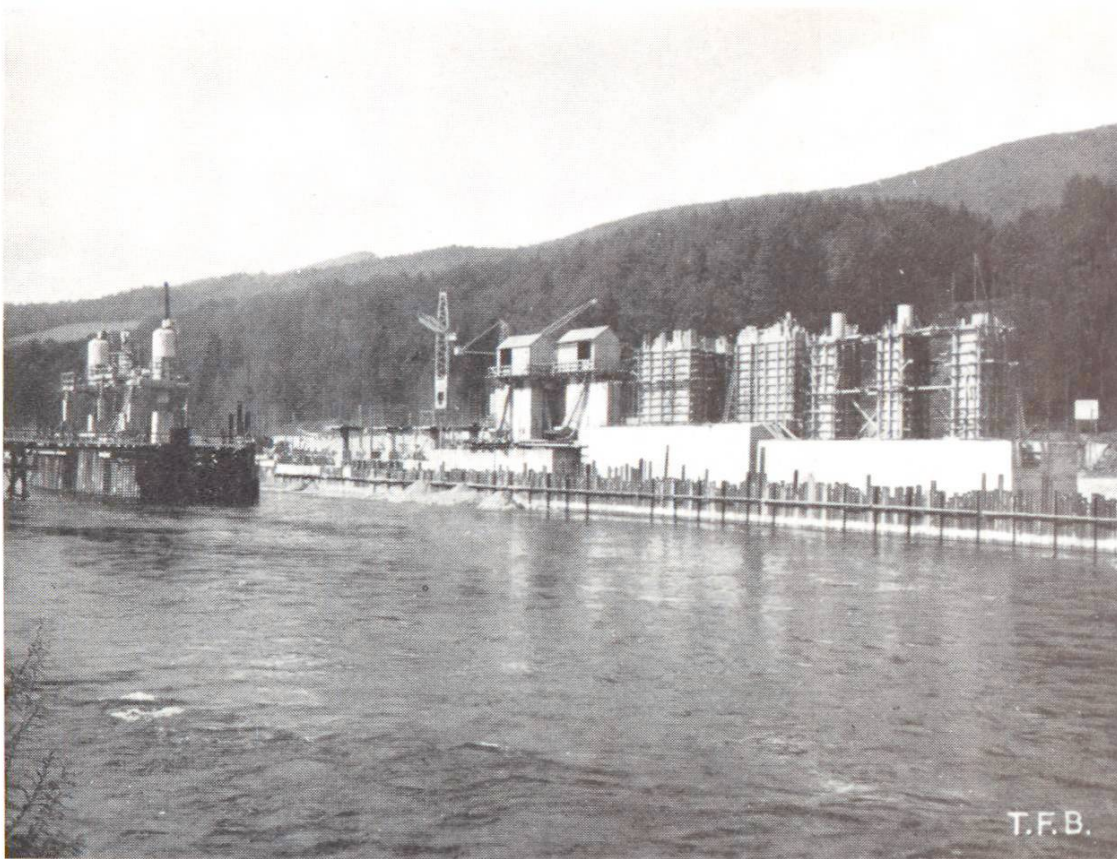


Abb. 3 Blick Aare - aufwärts auf Absenkung eines Pfeiler-Caissons und Caissons der Abschlussmauer zwischen Aare und Maschinenhaus-Baugrube in verschiedenen Absenkstadien

aus; ihr Druck muss dem herrschenden Wasserdruck das Gleichgewicht halten und dadurch das Wasser aus dem Arbeitsraum bis zur Schneide verdrängen. **Höherer Druck** (bis zu 7 atü) dient zur Betätigung der Pressluftwerkzeuge.

So ausgerüstet wird im Caisson die Absenkung durch den unter Wasser liegenden Untergrund vorgenommen. In der Arbeitskammer arbeiten Mannschaften, teils den Boden in der Kammer in Kübel füllend, die nach den Schleusen hochgezogen werden, teils die Schneide ringsum vollständig untergrabend bis auf wenige **Stützpunkte**, die so angeordnet sein müssen, dass stets die der Caissonberechnung zu Grunde gelegte Lastverteilung herrscht. Zuletzt werden, unter ständigem Messen an Beobachtungspunkten, diese Stützpunkte mit aller Sorgfalt so abgegraben, dass der Caisson in vertikaler, ruhiger Bewegung weiter absinkt. Abb. 2 zeigt den Caisson des linken Wehrwiderlagers, der zugleich das Fundament der Hausturbine im Maschinenhaus bildet, während der Absenkung. Auf dem Caisson von 13.5×35.5 m Grundfläche und bis 20 m Höhe sind 2 Personenschleusen und 4 Materialschleusen aufgebaut. Das ausgeschleuste Material wird durch eine obere und eine untere Rollbahn abgeführt. In der Arbeitskammer arbeitet eine Belegschaft von 26 Mann.

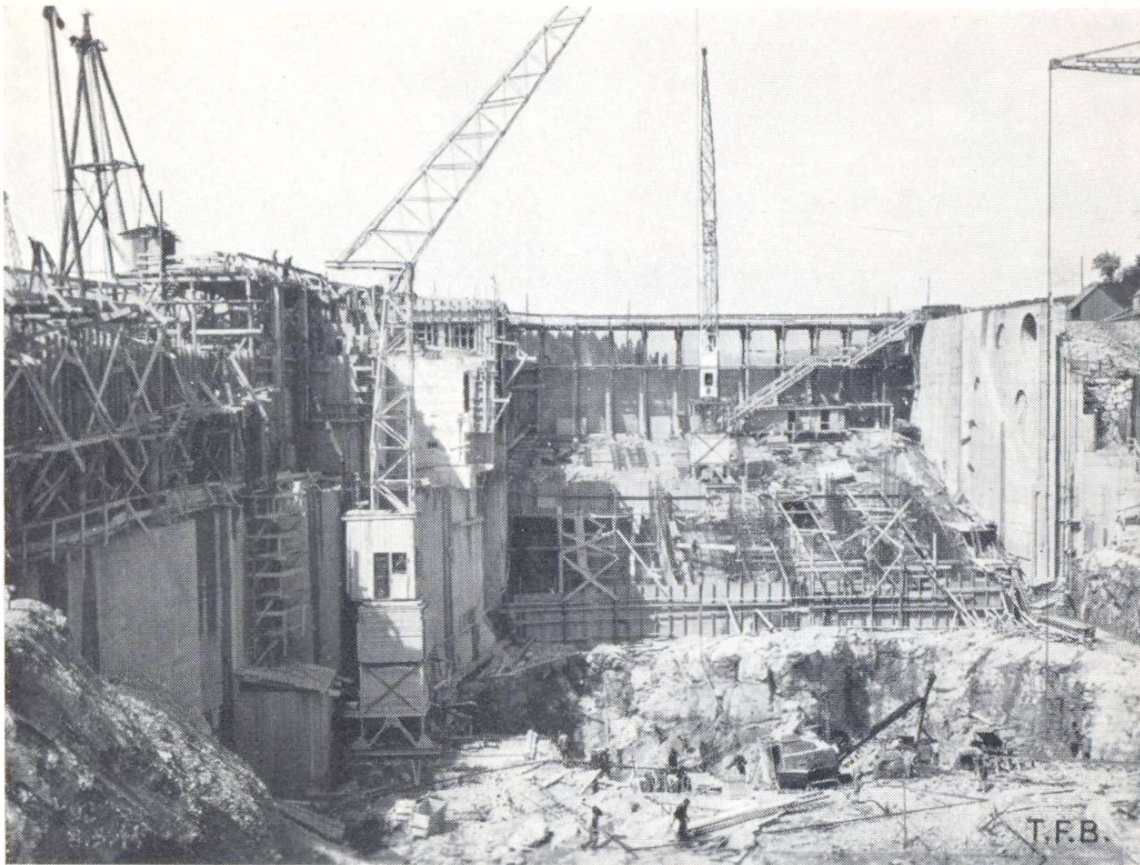


Abb. 4 Blick in die Maschinenhaus-Baugrube von Unterwasserseite. Links die zuvor abgesenkten, nun vollständig freigegebenen Caissons der Abschlussmauer. Der Aarewasserspiegel wird angezeigt durch den Schwimm-Kran links oben im Bild. Der Ausbruch für die Saugrohrkrümmer im Jurakalk tief unter der innern Caisson-schneide ist im Gange

Etappenweise wird ein Caisson **abgesenkt** und **aufgebaut**. Abb. 3 zeigt 4 Caissons der Abschlussmauer zwischen Aare und Maschinenhaus-Baugrube in verschiedenen Stadien der Absenkung und des Aufbaues. Im Aarebett ist eine eiserne Spundwand gerammt, dahinter ein Planum geschüttet in solcher Ausdehnung, dass es möglich war, eine lange Reihe von Caissons gleichzeitig in Arbeit zu nehmen. Im Bilde links ist die Absenkung eines Pfeilercaissons des Stauwehres unter Anwendung von 3 kombinierten Schleusen sichtbar. Zum Aufbau dieses im Flussbett liegenden Caissons musste zuerst mittelst langer, eiserner **Spundwände** eine wasserdichte, hochwasserfreie Umschliessung gerammt werden. Nach deren Auspumpen konnte der Caisson auf der Sohle des Aarebettes angesetzt werden.

Der letzte Teil der Absenkungen hatte durch **Fels** zu erfolgen; das Sprengen in der Arbeitskammer, besonders unter der Schneide, verlangt grosse Umsicht seitens der Caisson-Mineure. Die Caissons der rechten Stauwehrhälfte und des rechten Ufers wurden in Sandstein und Mergel der Molasse eingebunden; im linken Stauwehrdrittel stand eozäner Bohnerzton an; Maschinenhaus und linkes Aareufer erforderten die Absenkung im harten Jurakalk.

6 Erreicht die Caissonschnaide die **Fundamentkote**, so wird die Schnaide abschnittsweise unterbetoniert, der Fels saubergewaschen und die Kammer ausbetoniert, wobei auf einen **möglichst dichten Anschluss** an die Decke besonders sorgfältig geachtet wird.

Zur Umschliessung der Maschinenhaus-Baugrube mussten 12 Caissons, meist grosser Abmessungen, abgesenkt werden. Gleichzeitig gingen die umfangreichen Caissonierungen am Stauwehr — welches in seiner ganzen Ausdehnung, inklusive aller Uferanschlüsse, mit Druckluft gegründet ist — vor sich. Das angespannte Bauprogramm erforderte eine ganz ungewöhnliche Intensität der unter Druckluft auszuführenden Arbeiten. Zeitweise waren 17 Schleusen gleichzeitig in Betrieb, wobei die in den Arbeitskammern tätige Belegschaft 240 Mann umfasste. Dieser ungewöhnliche Aufwand führte zum vollen Erfolge: Er ermöglichte die vollständige Trockenlegung der sehr tiefen Maschinenhaus-Baugrube (siehe Abbildung 4) und damit die Durchführung des Maschinenhausbaues in einer ungewöhnlich kurzen Zeit. Trotz der mannigfachen, kriegsbedingten Schwierigkeiten konnten infolgedessen die Termine programmgemäss eingehalten werden.

Erwin Schnitter, Ing.