

# Ausländische Stimmen über Staumauern

Autor(en): **Jegher, Charles**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **107/108 (1936)**

Heft 7

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-48352>

## **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.

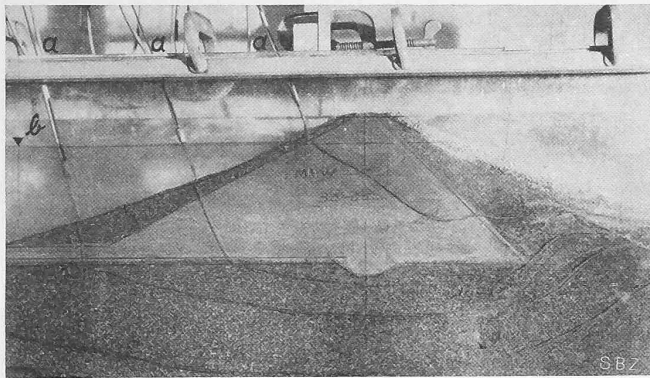


Abb. 6. Wasserdurchflusslinien im Modell-Dammprofil.

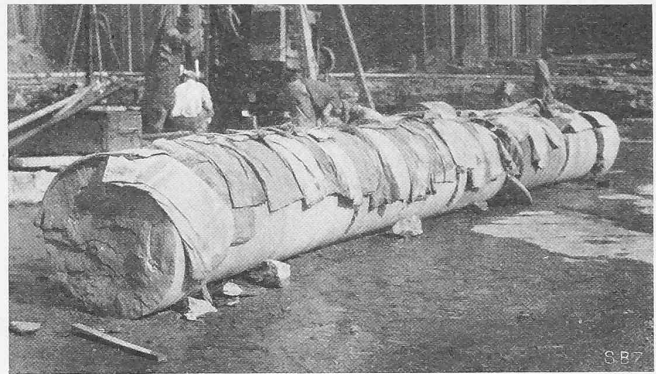


Abb. 7. Ungestörter Erdbohrkern von rd. 1 m Durchmesser.

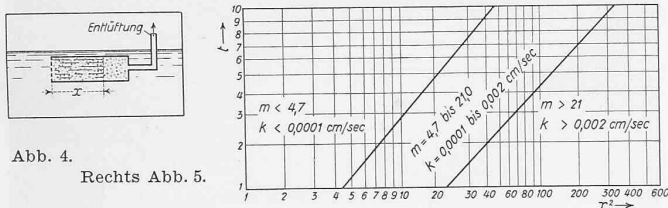


Abb. 4. Rechts Abb. 5.

Flüssigkeitsdruck wie die Wassermenge  $b$  aufwies. Die in Abb. 6 angegebenen schwarzen Striche durch den lehmigen Erdkern und die kiesige Unterlage geben die Mittellinien der jeweils rot gefärbten Durchsickerungsfläche an. Aus dieser Versuchsanordnung ergab sich, dass das Wasser andere Sickerwege wählt, als gewöhnlich angenommen wird.

Abb. 7 zeigt einen Bohrkern von einem Meter Durchmesser. Diese ausserordentlich grosse Querschnittfläche wurde gewählt, um möglichst grosse, ungestörte Bodenproben auch aus grosser Tiefe zu erhalten.

Den Bauvorgang des Mohawk-Dammes zeigen die Abbildungen 8 und 9. Vor allem fällt auf, dass kein einziger Kabelkran für die Dammschüttung Anwendung findet, alles wird mittels Autos besorgt, die Sand, Kies, Lehm und sogar die Steinverkleidungen an Ort und Stelle bringen.

Im Hintergrund auf Abb. 8 ist bei  $a$  eine Walze mit schaffensähnlichen Zapfen zu sehen. Die Verdichtung des Materiales mit dieser Vorrichtung ist sehr wirksam, ja sie ist so gross, dass der Druck des Materiales, das nachher auf die gewalzte Fläche gebracht wird, oft kleiner ist, als der Verdichtungsdruck der Walze. Infolgedessen beginnt das Material sich wieder auszudehnen und zwar am weniger belasteten Rande der Querschnittflächen mehr als in der Mitte; d. h. die ursprünglich ebene

Fläche nimmt dann von oben gesehen konkave Form an. Bei Modellversuchen konnte die gleiche Erscheinung beobachtet werden, wobei auch der Anteil an der Verbiegung der ursprünglich horizontalen Fläche infolge Verdunstung von Wasser an der Dammoberfläche ermittelt werden konnte. Auf Abb. 8 und 9 entsprechen die hellen Partien dem wasserundurchlässigen Kern des Dammes, die dunklen dem wasserdurchlässigen Material des Stützkörpers.

Um das richtige Mass der Verdichtung des Dammmaterials in Abhängigkeit der Dammschütthöhe ermitteln zu können, sind verschiedene Prüfapparate vorgeschlagen worden. Ein solcher ist aus Abb. 10 ersichtlich. Bei  $a$  ist eine Messvorrichtung des am Holzbalken  $c$  hängenden Gewichts vorhanden. Bei  $b$  drückt ein Mann mit der gleichen Kraft, wie sie bei  $a$  mit der Messvorrichtung ermittelt wurde, nach unten. Dann muss noch die Einsenkung des Tellers bei  $d$  gemessen werden, um die Beziehung zwischen Druck und Einsenkung ermitteln zu können.

Der nächste Talsperrenkongress (siehe «SBZ», Bd. 107, S. 53) wird diese interessante Baustelle besuchen.

Dr. L. Bendel, Dipl. Ing.

### Ausländische Stimmen über Staumauern.

In Krisenzeiten hat der Techniker Zeit, über seine Werke nachzudenken. In der sehr umfangreichen Spezialnummer «L'Energie électrique en France» der Zeitschrift «Science et Industrie» (rund 300 Seiten, reich illustriert) schreibt der bekannte Erbauer der Staumauern von Saint-Etienne, Cantalès und Maréges, Obering. Coyne, über moderne Richtlinien der Projektierung von grossen Staumauern in Frankreich. Nach dem Erscheinen der französischen Normen von 1923, die nur die Gewichtsmauern behandeln und sehr eingehend Berechnungsgrundlagen und Baumethoden vorschreiben, wurden in Frankreich fast nur Gewichtsmauern

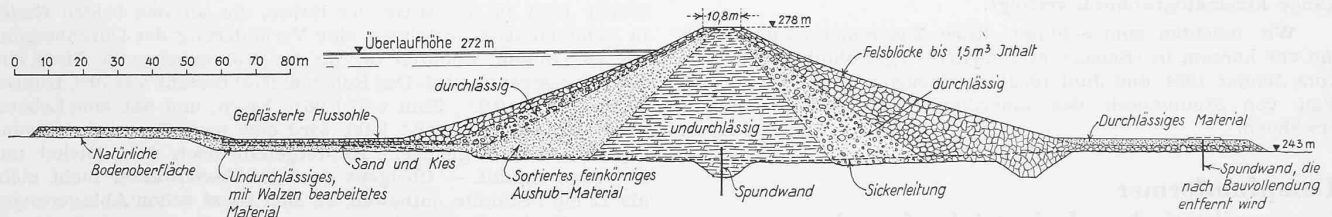


Abb. 1. Normalquerschnitt des Mohawk-Dammes, Ohio U. S. A., mit eingewalztem, breitem Dichtungskern. — Masstab 1 : 2000.

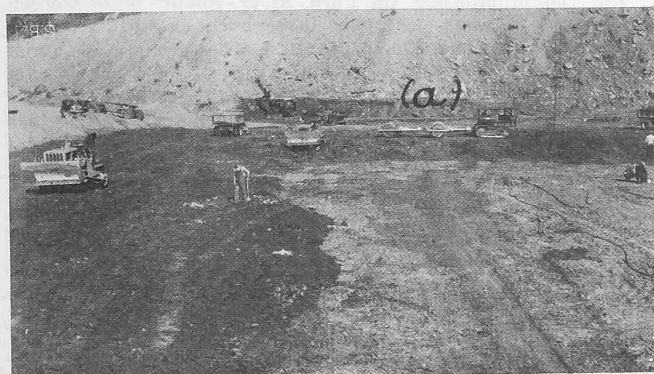


Abb. 8. Einwalzen des Dammschüttungsmaterials (Nov. 1935).



Abb. 9. Mohawk-Damm, Bauzustand im November 1935.

mauern gebaut. Dies wäre sehr zu bedauern, meint Ing. Coyne, der bekanntlich die Bogenmauern bevorzugt; trotzdem glaubt er, dass alle Berechnungen von Bogenstaumauern sehr zweifelhaft sind und dass nur direkte Messungen der Verformungen und der Spannungen uns über das wahre Verhalten einer Bogenmauer informieren können. Ueber Maréges<sup>1)</sup>, dessen kühne Mauerform jedem Bauingenieur wohl bekannt ist, schreibt Coyne, dass er die Mauerdicke am Fusse derart gering machte, um die Nebenspannungen infolge der Einspannung zu vermindern. Für ihn bedeutet eine rassige Form erhöhte Sicherheit. Im selben Aufsatz erwähnt Coyne die von ihm ausgeführten Verbesserungsarbeiten an der Staumauer von Cheurfas<sup>2)</sup>. In seinem Schlusswort bedauert Coyne, dass in Frankreich seit Eintreten der Krise alle Vorprojekte grösserer Staumauern aufgegeben worden sind: Solche Studien dauern jahrelang, in fünfzehn Jahren wird man sich davon Rechenschaft geben müssen, dass das plötzliche Anhalten im Bau grösserer Kraftwerke noch mehr schaden kann als das übereilte Bauen kurz nach Kriegsende. Die gleiche Meinung wird heute durch mehrere massgebende Techniker energisch vertreten.

Sodann möchten wir noch einen Aufsatz von Ing. Auclair über Versuche an Staumauermodellen erwähnen. Mesnager und Veyrier hatten eine Versuchsmethode ausgearbeitet, nach der Modelle im Masstab 1:13 aus Beton, oder 1:100 aus Gips unter hydrostatischen Druck mittels Quecksilber gesetzt werden. Um diese Versuche durchführen zu können, musste das Office National des Recherches et Inventions beim französischen Kriegsministerium 22 Tonnen Quecksilber entleihen. Es ist ausserordentlich schwierig, mit Quecksilber zu arbeiten, da es in alle kleinsten Poren des Betons, bezw. des Gipses eindringt. Es musste auch, den kleinen Verformungen der Modelle entsprechend, eine neue Messtechnik ausgearbeitet werden. Modelle wurden für die Staumauern Brommat und Oued-Ksob ausgeführt. Der hohen Kosten wegen verzichtete man für Maréges auf den Bau eines genauen Modelles; es wurde dagegen eine Versuchsmauer von 3 m Höhe und 9 m Kronenlänge gebaut. Die Versuche an solchen grossen Modellen sind äusserst kostspielig und können nicht wiederholt werden. Deswegen werden alle Spezialfragen zunächst an kleineren Gipsmodellen untersucht. Nach den Angaben von Auclair sind bis jetzt deren 32 untersucht worden, wobei das Knicken der Bogenmauern und der Einfluss der Randeinspannungen besonders untersucht wurden. Die Versuche wurden bis zum Bruch der Modelle durchgeführt und die Vorgänge kinematographisch verfolgt.

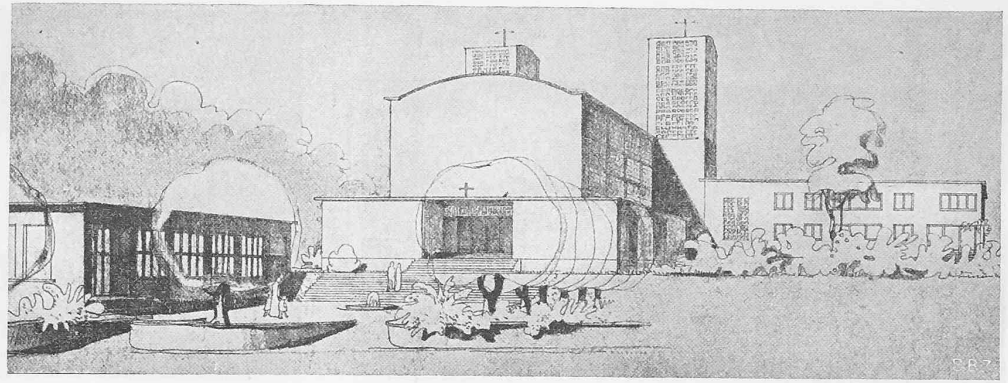
Wir möchten zum Schlusse dieser Zusammenfassung noch die vor kurzem in «Science et Industrie» (gewöhnliche Ausgabe vom Januar 1934 und Juni 1936) erschienenen Normen für den Bau von Staumauern des amerikanischen Staates Arizona erwähnen.

Charles Jaeger.

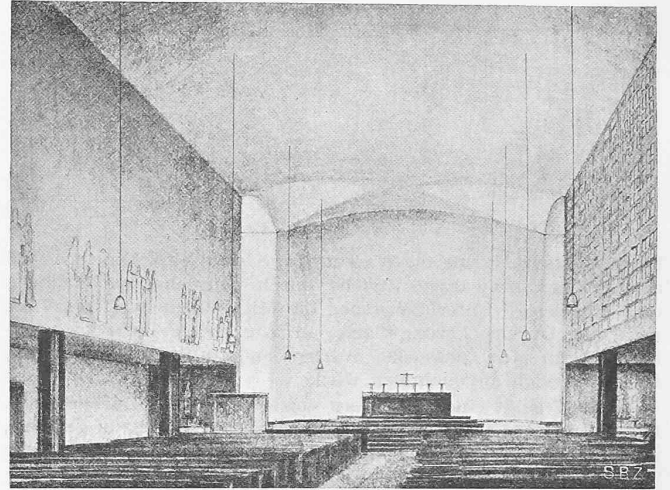
## Dampfumformer in amerikanischen Industriekraftwerken.

In Heizkraftwerken mit hohem Dampfdruck, bei denen ein grosser Teil des Kondensates von industriellen Prozessen nicht wiedergewonnen werden kann, hat sich in Amerika gegenüber der chemischen Kesselspeisewasser-Aufbereitung die Dampfumformung stark durchgesetzt, die den Vorteil eines geschlossenen Kreislaufs des Speisewassers zwischen Kessel und Dampfumformer bietet mit geringen, meist durch Verdampfung ersetzten Verlusten von  $\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{1}{2}\%$ . Für die gegen Steinansatz unempfindlichen Dampfumformer kann man auf der Seite der Heizdampfverbraucher entweder überhaupt nicht vorbehandeltes Wasser verwenden, oder man sucht durch chemische Behandlung einen harten und spröden Stein zu erreichen, der von den Rohren leicht abgesprengt werden kann. — Über drei neuere amerikanische Dampfumformer-Anlagen berichtet F. Michel (Wärme, Bd. 59 (1936), Seite 193).

Die grösste dieser Anlagen wird im *Deepwater-Kraftwerk* (New Jersey) betrieben; sie besteht aus sieben gleichartigen



Wettbewerb Kath. Kirche Schönenwerd. — I. Preis, Motto «Weg» (400 Fr.). Arch. FRIEDR. METZGER, Zürich.



I. Preis, Motto «Weg». Das Innere der Kirche, gegen den Altar.

Dampfumformern (Bauart Griscom-Russel), die Gegendruckdampf von 26,4 atü von einer 12 000 kW-Turbine (Frischdampfdruck 84,5 atü) erhalten und insgesamt 182 t/h Bründendampf abgeben. Nach Frischdampf-Überhitzung um  $5^\circ$  wird dieser Dampf zu den Du Pont-Werken geleitet, von wo nur etwa die Hälfte als Kondensat zurückerhalten wird. Die Umformer werden nach 18-stündiger Betriebszeit von dem spröden Stein befreit, wofür etwa  $1\frac{1}{2}$  h nötig sind. Dabei werden die beiderseitig vom Netz abgeschalteten Umformer mit kaltem Rohwasser angefüllt und kurzzeitig Heizdampf zugeführt. Durch die auftretende Temperaturschwankung erzielt man in der Mitte der Rohre, die an den beiden Enden in Sammelkästen festsitzen, eine Veränderung der Durchbiegung bis zu 175 mm, wodurch der an den Rohren sitzende Stein einfach abgesprengt wird. Das Rohmaterial besteht aus  $70\%$  Kupfer,  $29,04\%$  Zink,  $0,9\%$  Zinn und  $0,06\%$  Eisen, und hat eine Lebensdauer von fünf Jahren; jetzt wird eine neue Zusammensetzung erprobt, die bei gleichem Kupfergehalt noch  $29\%$  Nickel und  $1\%$  Zinn enthält. — Übrigens darf das Kesselwasser nicht mehr als 12 mg/l Silikate enthalten, da sich sonst schon Ablagerungen an den Turbinenschaufeln zeigen; dafür muss man die Kessel alle sechs Wochen ablassen.

Die Dampfumformer im *Ford-River-Rouge-Werk* werden nach Inbetriebnahme (Frühjahr 1936) noch eine grössere Leistung von 204 t/h Bründendampf von 12,7 atü aufweisen, die durch Gegendruckdampf von 17,5 atü einer 15 000 kW-Turbine von ebenfalls 84 atü Frischdampfzustand in drei Umformern (Bauart Foster-Wheeler) erzeugt werden. Die Rohrschlangen liegen hier in radialer Richtung in einem Gehäuse von etwa 3 m lichtigem Durchmesser und 12,2 m Länge, im Gegensatz zu der Ausführung bei der oben behandelten Anlage, bei der sie axial über die ganze Länge angeordnet sind; bei der Entsteinung, die hier ebenfalls durch kurzzeitige Erwärmung durchgeführt wird, bewirkt eine Längendehnung der Rohre das Abspringen des Steins. — Die Deckelbefestigung weicht von der üblichen Ausführung mit Flanschen ab; eine von kleinen Stehbolzen gehaltene, dünne Dichtungsplatte wird vom Druckdeckel gehalten, der wiederum durch Scheerstücke im Gehäuse befestigt ist. Den eigentlichen Umformern sind noch Wärmeaustauscher vorgeschaltet, in denen das Speisewasser durch Turbinendampf bis zur Sättigungs-

<sup>1)</sup> Bd. 104, S. 282. <sup>2)</sup> Bd. 107, S. 166.