

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 123/124 (1944)
Heft: 9

Inhaltsverzeichnis

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

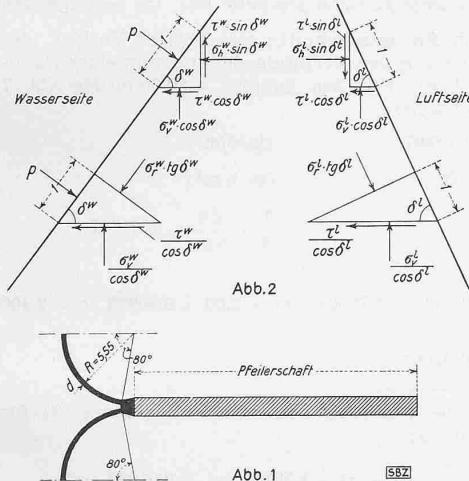
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 23.02.2026

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

INHALT: Die Berechnung der Pfeiler aufgelöster Staumauern. — Von der Organisation der wissenschaftlichen Forschung in der Schweiz. — Bericht über die bisherigen Arbeiten der Internat. Beleuchtungskommission auf dem Gebiete der Tageslichtbeleuchtung. — Die Ausnützungsziffer in Bauordnungen. — Die Wirkung des Brisanzbombenabwurfs in Samaden. — Das deutsche Kriegs-Einheitswohnhaus. — Die Brennholzversorgung der industriellen Kohlenverbraucher. — Mitteilungen: Eine

Flugzeughalle aus Eisenbeton. Die Höhengrundlagen unserer Karten und die Entwicklung des Präzisions-Nivellements seit 1865. Torfausbeutung in der Schweiz. Spezialwagen für Grossbehältertransporte der SBB. Die Bedeutung der trockenen Kokskühlung für den Kokereibetrieb. — Wettbewerbe: Erweiterung des städt. Rathauses Aarau. Primarschulhaus auf dem Felsberg, Luzern. — Nekrolog: Herm. Zollinger. Konrad v. Steiger. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine. — Vortrags-Kalender.



Die Berechnung der Pfeiler aufgelöster Staumauern

Von Dipl. Ing. OTTO FREY-BAER, Baden

Der Richtung und Grösse der Hauptspannungen im Innern von verhältnismässig dünnen Pfeilerscheiben aufgelöster Staumauern muss insofern grosse Bedeutung zufallen, als es durchaus möglich ist, dass trotz den in allen Punkten vorhandenen vertikalen Druckspannungen schiefe Zughauptspannungen auftreten können. Diese Zugspannungen führen besonders da, wo der Spannungsfluss durch Türöffnungen oder andere Durchbrüche im Pfeiler gestört ist, zu unliebsamen Betonrissen. Zudem ist es erwünscht, die Spannungstrajektorien in der Pfeilerscheibe (Richtungen der Hauptspannungen) zu kennen, um die Betonierung der Pfeiler in solchen Blöcken auszuführen, deren Form jede oder wenigstens eine statisch ungünstige Rissbildung verhindert. Da die Druckspannungen meistens nur einen Bruchteil der zulässigen Beanspruchungen erreichen, wenden wir unsere besondere Beachtung den allfälligen auftretenden Zugspannungen zu¹⁾. Auf die Bedeutung der Schubspannungen soll nur kurz am Schlusse hingewiesen werden.

Prof. F. Tölke erläutert in seinem Buche «Wasserkraft-Anlagen» eine Dimensionierungs-Methode, womit die Form der Pfeiler bestimmt werden kann. Sie gilt jedoch nur für Pfeiler, die mit dem Stauelement, Gewölben oder Platte, nicht verbunden sind, wenn somit zwischen Pfeilerschaft und Stauelement eine Gleitfuge angeordnet ist wie beispielsweise beim heute praktisch nicht mehr zur Ausführung gelangenden Ambursten-Typ. Sobald jedoch aus konstruktiven Gründen (Steifigkeit usw.) das Stauelement mit dem Pfeiler verbunden wird, muss die einheitliche Wirkung berücksichtigt werden und man ist dann gezwungen, die Form anzunehmen, um anschliessend die Spannungen zu berechnen.

Für die nachfolgende Berechnung diene wieder²⁾ als Beispiel die von der Motor-Columbus A.-G. projektierte Gewölbe-reihensperre (Abb. 6 loc. cit.). Das Pfeilerelement besteht daran aus dem rechteckigen Pfeilerschaft und den beidseitig anschliessenden Gewölbehälften (Abb. 1). Die Berechnung der Vertikalspannungen in verschiedenen Horizontalschnitten benötigt keine besondere Erläuterung. Es sind einfach am Pfeilerelement die äusseren Kräfte oberhalb des betreffenden Schnittes anzubringen und die sich daraus ergebenden Vertikalspannungen mittels der Navier'schen Annahme (Ebenbleiben der Querschnitte) zu bestimmen. In den luft- und wasserseitigen Randpunkten der Horizontalschnitte bezeichnen wir diese Vertikalspannungen mit σ_v^l und σ_v^w . In diesen Randpunkten ist es mittels der Randbedingungen möglich, die Hauptspannungen aus den Vertikalspannungen sofort zu bestimmen (Abb. 2).

¹⁾ Ing. Dr. A. Stucky: Der Talsperrenbruch im Val Gleno, in Schweiz. Bauzeitung Bd. 83, S. 63* und 74* (Febr. 1924).

²⁾ Wie im Aufsatz des Verfassers «Berechnung schief liegender kreisförmiger Gewölbe gegen Wasserdruck» in Schweiz. Bauzeitung Bd. 122, Nr. 9 (28. Aug. 1943), S. 95 bis 98.

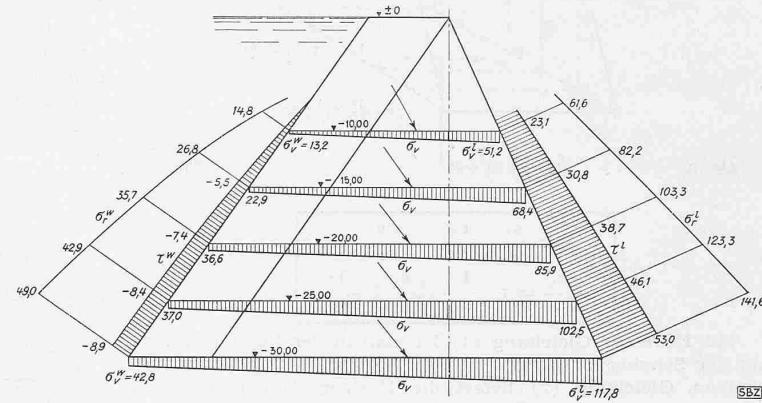


Abb. 3. Vertikal- und Randspannungen in t/m²

SBZ

Wasserseite

$$\tau_w = (p - \sigma_v^w) \cdot \cotg \delta_w$$

$$\sigma_h^w = p - \tau_w \cdot \cotg \delta_w$$

$$\sigma_r^w = \sigma_v^w - \tau_w \cdot \cotg \delta_w$$

$$\sigma_r^w = 42,8$$

Luftseite

$$\tau_l = \sigma_v^l \cdot \cotg \delta_l$$

$$\sigma_h^l = \sigma_v^l \cdot \cotg^2 \delta_l$$

$$\sigma_r^l = \frac{\sigma_v^l}{\sin^2 \delta_l}$$

Dabei bedeuten:

$$\begin{cases} \sigma_v^w = \text{Wasserseite} \\ \sigma_v^l = \text{Luftseite} \end{cases} \quad \begin{cases} \text{Vertikalspannungen} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sigma_h^w = \text{Wasserseite} \\ \sigma_h^l = \text{Luftseite} \end{cases} \quad \begin{cases} \text{Horizontalspannungen} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \tau_w = \text{Wasserseite} \\ \tau_l = \text{Luftseite} \end{cases} \quad \begin{cases} \text{Schubspannungen} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sigma_r^w = \text{Wasserseite} \\ \sigma_r^l = \text{Luftseite} \end{cases} \quad \begin{cases} \text{Rand-Hauptspannungen} \end{cases}$$

Der Verlauf dieser Spannungen am gewählten Beispiel ist aus Abb. 3 ersichtlich. Die wasserseitigen Spannungen sind klein, da die Mauer so bemessen ist, dass die wasserseitige Hauptspannung etwa dem hydrostatischen Wasserdruk entspricht, sodass allfälliger Porenwasserdruk keine Zugspannung im Beton erzeugt. Besonders zu erwähnen ist nur, dass die Schubspannungen an der Wasserseite entgegengerichtet sind wie diejenigen an der Luftseite. Auf diese Tatsache wird bei der Berechnung der Schubspannungen nochmals hingewiesen. Damit kann zur eigentlichen Untersuchung des Spannungsverlaufes im Innern der Pfeilerscheibe geschritten werden. Um in irgend einem Punkte die Hauptspannungen berechnen zu können, müssen die Spannungen in drei Richtungen bekannt sein. In allen Punkten der gewählten Horizontalschnitte kennen wir nun bereits die Vertikalspannungen und benötigen somit in diesen Punkten nur noch die Schub- und Horizontalspannungen. Für diese zwei unbekannten Spannungen stehen uns die Scheibengleichgewichtsbedingungen in horizontaler und vertikaler Richtung zur Verfügung, Abb. 4 stellt ein aus dem Pfeilerschaft herausgeschnittenes Element dar, an dem alle angreifenden Kräfte angebracht sind. In der x- und y-Richtung sei das Element sehr klein gedacht, in der z-Richtung dagegen besitze es die volle Pfeilerstärke, die über der ganzen Horizontalschicht konstant ist. Die an diesem Element auftretenden Spannungen sind Funktionen des Ortes. die Grössen ihrer Aenderungen in horizontaler und vertikaler Richtung sind durch die partiellen Differentialquotienten nach x und y bestimmt. Setzt man nun die Summen der Kräfte in beiden Axenrichtungen gleich Null, wobei die unendlich kleinen Grössen höheren Grades vernachlässigt werden und für

$$z_1 = z + \frac{\partial z}{\partial y} \cdot dy$$

eingesetzt wird, ergeben sich folgende zwei Gleichungen: