

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 93/94 (1929)  
**Heft:** 26

## Inhaltsverzeichnis

### **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:** 30.01.2025

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

INHALT: Volle Strebenmauer und Pfeiler-Strebenmauer. — Von der Werkbund-Siedlung „Neubühl“ in Zürich-Wollishofen. — Erzeugung von Holzkohle im tragbaren Ofen — Mitteilungen: Ueber Fernmessung im Betriebe der Elektrizitätswerke. Cascade-Tunnel im Staat Washington, U. S. A. Der schweizerische Acetylen-

Verein. Die Sektion Ostschweiz des Schweizer, Rhone-Rhein-Schiffahrtsverbandes. — Nekrologe: André Lambert. Prof. Dr. Ferdinand Rudio. — Schweizer. Verband für die Materialprüfungen der Technik. — Mitteilungen der Vereine. — Sitzungs- und Vortrags-Kalender.

Band 93

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 26

## Volle Strebenmauer und Pfeiler-Strebenmauer.

Von Regierungs- und Baurat a. D. PAUL ZIEGLER, Clauthal.

Alle Rechte vorbehalten.

Die konstruktive und rechnerische Aufgabe des Tal-sperrenbaues besteht wohl darin: Die von der wasserseitigen Begrenzung unabhängige, wagrechte Wasserlast so auf den Baugrund zu übertragen, dass die Dichtigkeit und Standsicherheit gewahrt und letztgenannte möglichst auch nachzuweisen ist.

Für die Rechnung wird der höchste Mauerquerschnitt von der Tiefe  $r$  m (senkrecht zur Bildebene) zu Grunde gelegt. Die Höhe  $h$  wird oben vom höchsten Stauspiegel, unten von der ungefähren Linie der Felsoberfläche begrenzt, weil unterhalb des Geländeprofiles eine statische Einwirkung des wagrechten Wasserdrucks auf eine voll in den Felsen eingelassene Mauer nicht mehr vorhanden bzw. ohne Einfluss ist.

Schon die ältesten Berechnungsversuche fassen den Sperrmauerquerschnitt als eine Konsole auf, deren Umkanten um die luftseitige Spitze durch das entgegengerichtete Gewichtsmoment verhindert wird. Es wurde weder darauf Rücksicht genommen, dass beim wirklichen Eintritt dieses Gleichgewichtszustandes der Drehpunkt zerstört und verlegt wird, noch dass beim Anheben der Mauer wasserseitig Undichtigkeiten, Sohlendrucke und vor allen Dingen wagrechte, weitere Zerstörungen einleitende Verschiebungen entstehen müssen.

Wohl aber hat man das richtige Gefühl gehabt, dass man durch eine Grundrisskrümmung der Mauer den Drehpunkt des Wasserkraftmoments je nach dem Zusammenhalt des Mauerkörpers und dem Mass der Krümmung höher und auch talabwärts schiebt. Es wird also einerseits der Hebelarm des Umstürzmomentes verkürzt und andererseits der Hebelarm des Standfähigkeitsmomentes vergrössert. Dies scheint umso wichtiger, als die Schlusskraft sämtlicher Wasserdrücke, bezogen auf das Gesamtbauwerk, höher angreift als die Schlusskraft des Wasserdrucks auf den höchsten Querschnitt. Ferner wirkt der Widerstand der Talhänge gegen die Formänderungen der Mauer, auf welche Beanspruchungen diese auch zurückzuführen sein mögen, viel günstiger bei einer gewölbten Mauer in deren Längsaxe, als senkrecht dazu wie bei der geraden Mauer. Dieses Druckverhältnis ist auch mit Rücksicht auf den dichten Schluss der Gründungsfuge an den Talhängen besonders wünschenswert, da dort die Auflast der schweren hohen Querschnitte fehlt. —

Die noch jetzt übliche Berechnungsweise, von französischen Ingenieuren in der Mitte vorigen Jahrhunderts eingeführt (Graeff, Annales des Ponts et Chaussées, 1866 II) gleicht jener für eine axial und durch Biegemomente (exzentrisch) belastete Säule und hat die Ermittlung der senkrechten Widerstände einer wagrechten Fuge zum Ziele.

Es soll davon abgesehen werden, dass der Längszusammenhang der Mauer einen ihrer Höhe entsprechenden Biegungsaussschlag der einzelnen Querschnitte (vergl. Ziegler, Der Talsperrenbau, Bd. II, S. 18, Abb. 11) und damit die rechnermässige angenommenen Formänderungen und Spannungen von vornherein verhindert und dass ferner eine Biegungsaxe des Gesamtbauwerks zusammenfallend mit der Verbindungslinie der Grundfugenmitten undenkbar ist.

Aber auch gegen die Berechnung des durch zwei senkrechte gleichlaufende Ebenen im Abstand  $r$  berechneten Mauerstücks erheben sich Bedenken: Die Biegung setzt die Inanspruchnahme der Gesamtkörpers zum Widerstand gegen die Angriffskräfte voraus, d. h.: Es muss die Schlusskraft

im Verhältnis zur Form, zur Lage und zum Auflager des Körpers einen ausreichenden Hebelarm besitzen (Abmessungen des Körpers in der Biegungsrichtung gering, z. B. wagrecht beanspruchte Säule) und im Verhältnis zur Elastizität intensiv genug sein. Der übliche Sperrmauerquerschnitt  $b \geq 2/3 h$  entspricht diesen Bedingungen nicht, denn der Hebelarm der Angriffskraft  $H$  ist nur halb so gross als die Gründungsfuge, nämlich  $h/3$ . Die Elastizität des Baustoffes ist unsicher und ungesetzmässig. Die schlanke, konsolartige Form des Mauerquerschnitts täuscht darüber hinweg, dass die Angriffskraft auf einen Körper wirkt, dessen Höhe im Verhältnis zur Breite gering ist (Abb. 1).

Dass es eine Grenze für die Möglichkeit der Biegungsbeanspruchung geben muss, erhellt daraus, dass die wagrechten Kräfte innerhalb der üblichen Querschnitte restlos auf den Baugrund übertragen werden; das ist ja der Zweck des Bauwerks. Zweifellos geschieht die Uebertragung von  $H$  auch schon auf der wasserseitigen Hälfte der wagrechten Fuge. Es vermindert sich dadurch nicht nur das in Bezug auf  $M$  linksdrehende Moment, sondern es entsteht auch ein rechtsdrehendes Moment der unterhalb  $M$  übertragenen Kraft (Abb. 2).

Zum gleichen Ergebnis, dass die Schlusskraft für die Berechnung der Trapezpressungen unzutreffend ermittelt wird, führt die Aufstellung der Gleichung der wagrechten Kräfte für eine vertikale Fuge (Abb. 3). Die vertikale Fuge hört nicht bei der gedachten wagrechten Fuge  $AB$  auf, sondern die Widerstände gegen die wagrechte Angriffskraft zeigen sich auch unterhalb dieser Fuge.

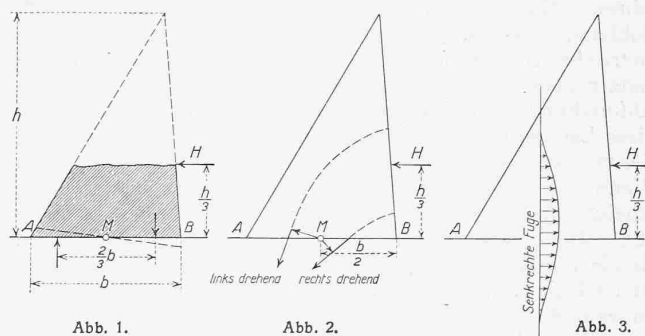


Abb. 1.

Abb. 2.

Abb. 3.

Es folgt daraus, dass eine Vergrösserung der Fugenbreite über ein gewisses Mass hinaus keinen Zweck hat, da diese Verstärkung von den angreifenden Kräften nicht erreicht, zum Widerstand nicht herangezogen wird: Die schematische Annahme des Trapezgesetzes eines Hebelarms des Spannungsdiagrammes von  $2/3 b$  (Abb. 1) ist umso unzutreffender, je grösser  $b$ .

Die Biegungsbeanspruchung setzt eine stetige lineare und elastische Verteilung der Spannungen in einer ebenen Fuge beiderseits des Drehpunktes  $M$  voraus<sup>1)</sup>.

Die gedachte Fuge schneidet indessen aus Steinen vom Sandkorn bis zum Felsblock, ebenso wie aus den dazwischen befindlichen Mörtelschichten, Flächen aller Formen heraus. Die Einzelbestandteile, in einem oft unterbrochenen, rohen Fabrikationsverfahren, ungleichmässig zusammengesetzt, besitzen die verschiedensten und mit der Lage (z. B. Spalt- und Lagerflächen der Steine) und der Zeit veränderlichen Festigkeitseigenschaften.

Es ist möglich, dass ein Teil dieses Konglomeratkörpers elastisch deformiert wird, aber nicht wahrschein-

<sup>1)</sup> Ich habe für dünne Mauern eine Beziehung zwischen Biegung und Ringspannung aufgestellt. Siehe „Beton und Eisen“, 1917/18.