

Zur Berechnung der Gewölbe-Staumauern

Autor(en): **Rohn**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **87/88 (1926)**

Heft 1

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-40819>

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.

AUS DEM KIRCHGEMEINDEHAUS ENGE.



Abb. 9. Blick in das Lesezimmer.

Zur Berechnung der Gewölbe-Staumauern.

Im Anschluss an die Besprechung des Kraftwerks Amsteg sind in der Nummer vom 21. November 1925 der „S. B. Z.“ zwei Berechnungsmethoden der Gewölbe-Staumauern einander gegenübergestellt. Nach der einen Methode wird die Gewölbe-Staumauer durch wagrechte Schnittebenen W in liegende Bogenlamellen B zerlegt, nach der andern wird sie ausserdem durch lotrechte Querschnitte in vertikal stehende Mauerelemente M eingeteilt.

Nach dem erstgenannten Verfahren werden die Lamellen B als eingespannte Bogenträger für den Einfluss des Wasserdruckes, der auf die betreffende Lamelle entfällt, und die dieser Lamelle entsprechenden Temperaturänderungen berechnet. Hierbei wird also in den ideellen Schnitten W ein reibungsloses Gleiten der übereinander geschichteten Lamellen B vorausgesetzt. Während die Einspannung in den lotrechten Kämpferflächen dieser Lamellen B volle Berücksichtigung findet, werden die in den wagrechten Schnittebenen W entstehenden Widerstände vernachlässigt. Diese Widerstände werden ihren Grösstwert am Umfang der schalenförmigen Mauer, d. h. in der Nähe ihres Anschlusses an das Talprofil, im allgemeinen besonders am Fuss der Mauer erreichen. Es leuchtet ja ein, dass der Bindung der untersten Lamellen B durch das Mauerfundament, d. h. in wagrechten Schnitten, eine weit grössere Bedeutung zukommt als der Einspannung dieser Lamellen in ihren lotrechten Kämpferflächen.

Nach dem zweitgenannten Verfahren wird durch Einführung der vertikalen Mauerelemente M , der gegenseitigen Abhängigkeit der Bogenlamellen B Rechnung getragen. Die Einführung der Elemente M ist ebenso begründet wie diejenige der Lamellen B . Während die Bogen B beidseitig in lotrechten Flächen durch das Gesteinprofil eingespannt sind, sind es die Mauerelemente M einseitig in wagrechten Ebenen. Die Mauerelemente M stellen in der Berechnung die Versteifungsbalken vor, die die in Wirklichkeit stetig verlaufenden Formänderungen der einzelnen Lamellen B veranlassen. Die zu erfüllenden Elastizitätsbedingungen werden auf die Mittelfläche der Schale

bezogen und drücken aus, dass in jedem Schnittpunkt S einer Bogenlamelle B mit einem Mauerelemente M die elastischen Bewegungen des Punktes S der Bogenlamelle und des Punktes S des Mauerelementes die selben sein müssen. Es sind somit sechs Formänderungs-Gleichungen in jedem solchen Schnittpunkt S zu erfüllen; die Verschiebungen und Drehungen des gemeinschaftlichen Bogen- und Mauerpunktes S nach drei Richtungen bezw. in drei Ebenen müssen einander gleich sein. Da der rechnerische Aufwand bei der Auflösung dieser Elastizitäts-Gleichungen gross ist, sind Vereinfachungen angezeigt; meistens werden nur die wagrechten Verschiebungen in der Ebene des Mauerquerschnittes einander gleichgesetzt. Als Deformations- und Spannungsursachen sind das Eigengewicht der Mauer, das Schwinden, der Wasserdruck, einschliesslich Unterdruck, und verschiedene Fälle der Temperaturänderung zu berücksichtigen.

Während das zweite Verfahren wenigstens die Formänderungen der Mittelfläche der Schale zu erfassen sucht, wird nach dem ersten Verfahren diese Schale als durch die Flächen W vollständig zerschnitten gedacht; anstelle einer elastischen Fläche wird ein zusammenhangloses System wagrechter elastischer Linien eingeführt. Im Brückenbau führt dieser Gegensatz dazu, breite Gewölbe konstruktiv entweder durch lotrechte Längsschnittebenen in mehrere Parallelbögen zu gliedern oder in irgend einer Form querlaufende Verteilungsbalken einzubauen; bei schiefen Gewölben dürfte eine Berechnung nach dem Grundsatz des zweiten Verfahrens unerlässlich sein.

Leider ist heute die Berechnung einer nur teilweise gestützten Schale mit veränderlicher Stärke und für beliebige unsymmetrische Spannungsursachen auf Grund der mathematischen Elastizitätslehre in einer für die Baupraxis zugänglichen Form noch nicht durchführbar. Inzwischen wird der Statiker suchen, der Erfassung der Aufgabe immer näher zu rücken. In dieser Beziehung entspricht das Verfahren der kombinierten Bogen- und Mauerelemente entschieden weit besser dem heutigen Stand der Baustatik, als die Einführung von Bogenlamellen allein.

Gewiss stellt auch dieses verbesserte Verfahren nur einen weitem Schritt der Entwicklung dar. Vor allem müssen heute die Grundlagen gepflegt werden, auf denen sich die Baustatik aufbaut. Im vorliegenden Fall sind noch eine ganze Reihe grundlegender Fragen abzuklären, die in einer verfeinerten Berechnung Platz finden können. Zunächst wird die Formänderung des Gesteinsauflagers im Talprofil einen beträchtlichen Einfluss ausüben (der Dehnungskoeffizient des Urnergranits z. B. wurde grösser gefunden als jener des Beton). Welche Annäherung bieten überhaupt die Formänderungs- und Spannungs-Berechnungen grösserer Mauerwerkskörper, die unter Verwendung der für den „einaxigen“ Spannungszustand geltenden Dehnungskoeffizienten aufgestellt werden? Ferner sind die Fragen der Verteilung des Unterdruckes und der Tiefenwirkung der Temperaturänderungen in Mauermassen weiter zu verfolgen.

Die Unsicherheit dieser Grundlagen — die ja den Gegenstand heutiger Forschungen bilden — lässt aber keinesfalls eine zu weitgehend vereinfachte statische Auffassung des Bauwerkes begründen. Die Abklärung der Grundlagen ist allerdings heute die wichtigere Aufgabe der Baustatik und Materialprüfung; es sollte daher gegenwärtig dieser Aufgabe mehr Zeit gewidmet werden, als der Umarbeitung bezw. Vereinfachung bestehender baustatischer Verfahren. Dagegen hat die möglichst scharfe Auffassung des zu untersuchenden Tragwerkes zwecks Aufstellung der Formänderungsbedingungen durchaus Hand in Hand zu gehen mit der Verbesserung der Grundlagen der Baustatik. Erst dann werden die Formänderungsmessungen, die in neuester Zeit experimentell so wertvolle Aufschlüsse über das elastische Verhalten der Bauwerke geben, zu einer befriedigenden Uebereinstimmung mit den rechnerisch ermittelten Werten führen. Rohn.