

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 83/84 (1924)
Heft: 20

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: 06.02.2025

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

INHALT: Ueber ein Verfahren zur Dimensionierung von Gewicht-Staumauern. — Wettbewerb für die Basellandschaftliche Kantonalbank in Birsfelden. — Experimentelle Untersuchung der Wasserströmung durch ein rotierendes Zellen-Kreiselrad. — „Nationalismus“ und Eidgen. Techn. Hochschule. — Venedigs neuer Hafen. — † Rudolf Heinrich Mantel. — Miscellanea: Ein Drehfeld-Umformer für 100 000 V Gleichstrom.

Eidgenössische Technische Hochschule. Schweizerische Bundesbahnen. Eisenbahnbrücke über den Godavari-Strom in Indien. Schweizer Mustermesse. Konferenz der schweizerischen Kultur-Ingenieure. Eisenbahnbau in Syrien. Bund schweizerischer Architekten. Direktor der Münchener Kunstakademie. — Nekrologie: Adolf Baur. — Literatur. — Vortrag von Dr. Ing. C. Matschoss in Zürich. — S. T. S.

Band 83. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur auf Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 20.

Ueber ein Verfahren zur Dimensionierung von Gewicht-Staumauern.

Von W. Kienast-Curti, Ingenieur der Buss A.-G., Basel.

Im Hinblick auf die Verschiedenheit der Anschauungen hinsichtlich Berücksichtigung von Auftrieb und Scherspannungen bei der Berechnung von Gewicht-Staumauern dürfte das Verfahren interessieren, das zur Zeit von der „Buss A.-G.“ in Basel für die Dimensionierung von Gewicht-Staumauern nach dem vor kurzem hier beschriebenen *Zellensystem Gutzwiller*¹⁾ angewendet wird.

Dieses Verfahren stützt sich einerseits auf die von Prof. Dr. E. Mörsch für den Grenzwert *t* der Scherfestigkeit eines gedrückten Betonquerschnittes aufgestellte Formel²⁾:

$$t = \sqrt{(k_b - \sigma)(k_z + \sigma)} \quad (1)$$

in der *k_b* die Druckfestigkeit, *k_z* die Zugfestigkeit und *σ* die im betreffenden Querschnitt wirkende normale Druckspannung bezeichnet und die, unter Einführung eines Sicherheitskoeffizienten *n*, für die zulässige Scherspannung *τ_{zul}* nachstehenden Ausdruck ergibt:

$$\tau_{zul} = \frac{t}{n} \sqrt{(k_b - \sigma)(k_z + \sigma)} \quad (2)$$

Andererseits fusst das Verfahren auf der allgemein bekannten Gleichung:

$$\tau = \sqrt{(\sigma_{max} - \sigma)(\sigma - \sigma_{min})} \quad (3)$$

die beim Vorhandensein eines ebenen Spannungszustandes die Scherspannung *τ* und die Normalspannung *σ*, die in einem bestimmten Punkt einer beliebigen Schnittebene zur Wirkung gelangen mit den im gleichen Punkt vorhandenen Haupt-Normalspannungen *σ_{max}* und *σ_{min}* in Beziehung bringt.

Bei gegebenem Sicherheitsgrad und unveränderlichem Belastungsfall sind *n*, *σ_{max}*, *σ_{min}*, *k_b* und *k_z* für ein bestimmtes Element einer Talsperre konstante Grössen. Die Spannungen *σ* und *τ* bzw. *τ_{zul}* dagegen sind variabel und abhängig von der Stellung der Schnittebene. Es lassen sich somit die Ausdrücke 1 bis 3 im Sinne der analytischen Geometrie in Bezug auf ein rechtwinkliges Koordinatenkreuz der Reihe nach als die Gleichungen eines Kreises, einer Ellipse und eines Kreises auffassen. Die Abmessungen fraglicher Kurven, sowie deren Lage in Bezug auf die Koordinatenachsen sind aus Abb. 1 ersichtlich. Der kleine Kreis ist bekannt als sogen. Mohr'scher Spannungskreis. Seine Ordinaten entsprechen den effektiven, die der Ellipse den zulässigen Scherbeanspruchungen.

Die Abszissen der Schnittpunkte des Mohr'schen Spannungskreises und der Ellipse ergeben sich zu:

$$\sigma = \frac{[n^2(\sigma_{max} + \sigma_{min}) - (k_b - k_z)] \pm \sqrt{[n^2(\sigma_{max} + \sigma_{min}) - (k_b - k_z)]^2 + 4(1 - n^2)(n^2\sigma_{max}\sigma_{min} + k_b k_z)}}{2(1 - n^2)} \quad (4)$$

Abgesehen vom Grenzfall folgen aus diesem Ausdruck — je nach dem gegenseitigen Verhältnis, in dem die Grössen *n*, *k_b*, *k_z*, *σ_{max}* und *σ_{min}* zu einander stehen — zwei reelle oder zwei imaginäre Werte. Im Grenzfall dagegen, der gekennzeichnet ist durch

$$\sqrt{[n^2(\sigma_{max} + \sigma_{min}) - (k_b - k_z)]^2 + 4(1 - n^2)(n^2\sigma_{max}\sigma_{min} + k_b k_z)} = 0 \quad (5)$$

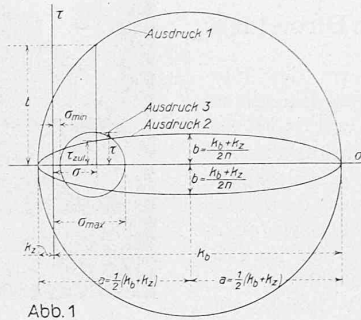


Abb. 1

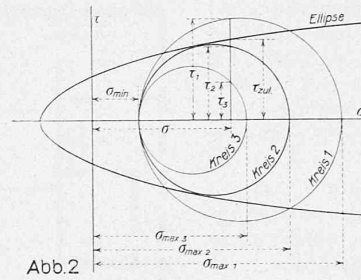


Abb. 2

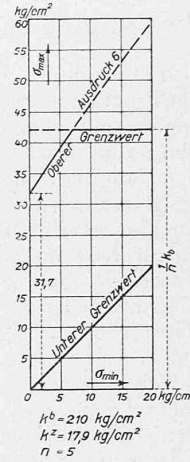


Abb. 3

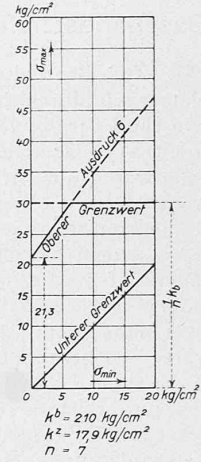


Abb. 4

ergibt sich nur ein einziger und zwar reeller Wert.

In Abbildung 2 finden diese drei Möglichkeiten ihre geometrische Erklärung. Kreis 1 entspricht den zwei reellen, Kreis 3 den zwei imaginären Werten, und der die Ellipse tangierende Kreis 2 dem Grenzfall. Wie ersichtlich ist, wird in der ungünstigsten gelegenen Schnittebene eines Körperelementes, dessen Spannungsverhältnisse sich durch Kreis 2 veranschaulichen lassen, die zulässige Grenze der Scherspannung gerade erreicht, ohne indessen überschritten zu werden. Ausdruck 5 gibt somit an, wie sich die Werte *n*, *k_b*, *k_z*, *σ_{max}* und *σ_{min}* zu einander verhalten müssen, damit im Hinblick auf die Scherkräfte die Forderung nach hinreichender Sicherheit und vollständiger Materialausnützung stillschweigend erfüllt wird.

Sind die anzuwendende Betonqualität und der gewünschte Sicherheitsgrad festgelegt, d. h. sind *k_b*, *k_z* und *n* bekannt, so ist Ausdruck (5) zweckmässigerweise auf folgende Form zu bringen:

$$\sigma_{max} = F(\sigma_{min}) = \frac{-(2 - n^2)\sigma_{min} - k_b + k_z + 2\sqrt{1 - n^2}[\sigma_{min}(\sigma_{min} - k_b + k_z) - k_b k_z]}{n^2}$$

Wird die durch diese Funktion (6) dargestellte Kurve nach Art der Abbildungen 3 und 4 graphisch aufgetragen, so müssen, damit die Scherspannung den zulässigen Wert auch im ungünstigsten Schnitt nicht übersteigt, die Hauptnormalspannungen eines jeden Elementes der betreffenden Stauwand zwischen den darin verzeichneten Grenzen liegen. Erstrebenswert ist es, im Interesse der Wirtschaftlichkeit — unter Einhaltung des absoluten Höchstwertes *σ_{max}* = $\frac{1}{n} k_b$ — die Dimensionierung nach der oberen Spannungsgrenze durchzuführen.

Sind andererseits für ein Bauwerk die Hauptnormalspannungen ermittelt worden, so lassen sich unter Anwendung eines bestimmten Sicherheitskoeffizienten die mit Rücksicht auf die Scherkräfte erforderlichen Zug- und Druckfestigkeiten des anzuwendenden Betonmaterials berechnen, wobei die Betonmischung den Beanspruchungen der verschiedenen Bauteile entsprechend variiert werden

¹⁾ Vgl. dessen Beschreibung in Band 82, Seite 239 (vom 10. November 1923).

²⁾ Vgl. Prof. Dr. E. Mörsch: „Der Eisenbetonbau“, 5. Aufl., I. Bd., I. Hälfte, Stuttgart 1920, Verlag von Konrad Wittwer.