Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **121/122 (1943)**

Heft 9

PDF erstellt am: **24.05.2024**

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

INHALT: Berechnung schiefliegender kreisförmiger Gewölbe gegen Wasserdruck. — Erweiterung und Umbau der Fabrik für elektr. Apparate Ad. Feller A.-G. in Horgen. — Neubau der Fabrik für Werkzeuge und Präzisions-Apparate Jakob Faes, Richterswil. — Erweiterung der Metallwarenfabrik Alfred Stöckli Söhne, Netstal. — Eidgenössisches Luftamt. — Mitteilungen: Bombenwirkung gegen Eisenbeton und Ermittlung von Schutzdicken. Dampf-elektrische Rangierlokomotiven der SBB. Doppelspur Brunnen-Flüelen der SBB. Ueber Gummi im Strassenbau. Der Wasserverbrauch pro Kopf und Tag. Die Sandö-Strassenbrücke in Schweden. Alte Schaffhauser Industrie und Technik. Persönliches. Eine neue Kaserne in Sitten. — Wettbewerbe: Erweiterungsbau des Zürcher Kunsthauses. — Nekrologe: Max Schwarz. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine. — Vortragskalender.

Band 122 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. 9

Berechnung schiefliegender kreisförmiger Gewölbe gegen Wasserdruck

Von Dipl. Ing. OTTO FREY-BAER, Baden

Die Erfahrungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass beim Bau von massiven Gewicht-Staumauern Unannehmlichkeiten auftreten, die vom Schwinden und von der Abbindewärme der grossen Betonmassen herrühren. Bedeutend günstiger in dieser Beziehung liegen die Verhältnisse beim Bau von aufgelösten Sperren, bei denen die Abbindewärme unschädlich und rasch ohne besondere Vorkehren abgeführt werden kann und bei denen zudem die stets unsichere Auftriebannahme bedeutungslos wird. Unter den in neuerer Zeit ausgeführten aufgelösten Talsperren mittlerer Höhe befindet sich eine Anzahl vom Typ der Gewölbereihen-Sperren, die den Vorzug aufweisen, dass sie trotz grosser Längenausdehnung keine Dehnungsfugen benötigen. Um jedoch eine günstige Neigung der Resultierenden in der Grundfuge zu erhalten, ist es nötig, die Gewölbe schief anzuordnen und damit die Wasserauflast zur Vergrösserung der Vertikalkomponente heranzuziehen.

Die schiefe Lage der Gewölbe hat zur Folge, dass im Gewölbe-Normalschnitt am Kämpfer der Wasserdruck grösser ist als im Scheitel. Und zwar ist die Differenz der beiden Belastungen in jedem Gewölbenormalschnitt die gleiche, sodass es naheliegt, die über einen normalen Gewölbestreifen wirkende Wasserlast in einen konstanten Wasserdruck von der Grösse des Scheiteldruckes und einen variablen [1]) Wasserdruck, herrührend von der Schieflage der Gewölbe, aufzuteilen und die entsprechenden Momente getrennt zu berechnen (siehe Abb. 1 und 2).

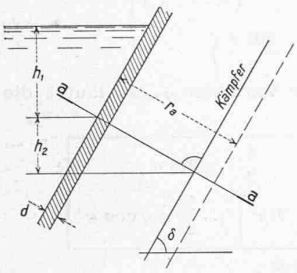

Abb. 1

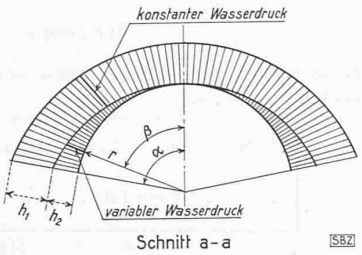

Abb. 2

Die Berechnung der Momente erfolgt unter der Voraussetzung, dass die Stärke des Bogens im betrachteten Normalschnitt konstant und die Einspannung an den Kämpfern vollständig ist. Die letzte Bedingung trifft bei den Gewölbereihen-Sperren zu, im Gegensatz zu den reinen Bogenmauern, deren Kämpfer im elastischen Fels eingespannt sind und daher sowohl Verdrehungen als Verschiebungen ausführen können. Der Bogenschub H greife wie üblich im Schwerpunkt der elastischen Gewichte $\frac{ds}{EJ}$ an, also im vorliegenden Falle im Schwerpunkt der Gewölbeaxe (Abb. 3).

[1]) «Variabel» natürlich nur in dem Sinne verstanden, dass seine Grösse vom Bogenscheitel nach dem Kämpfer hin zunimmt, ähnlich wie man von «variablem Trägheitsmoment» spricht.

Aus den Elastizitätsbedingungen ergeben sich folgende Ausdrücke für die statisch unbekannten Grössen:

$$H = \frac{\frac{1}{J}\int_0^l M_0\, y\, ds - \frac{1}{F}\int_0^l N_0 \cos\varphi\, ds}{\frac{1}{J}\int_0^l y^2\, ds + \frac{1}{F}\int_0^l \cos^2\varphi\, ds}$$

$$M_1 = M_2 = M' = -\frac{l^2 \int_0^{l/2} M_0\, ds}{\int_0^l x\, x'\, ds + \int_0^l x^2\, ds}$$

Ferner ist

$$M = M_0 + M' - H\, y$$
$$N = N_0 + H \cos\varphi$$

Dabei bedeuten M_0 und N_0 die Momente und Normalkräfte am Grundsystem, das gemäss Abb. 3 als einfacher Balken gewählt wurde. Nachfolgend soll besonders der Verlauf der Momente und Normalkräfte (unter Vernachlässigung der Querkräfte) für den variablen Wasserdruck untersucht werden. Die übrigen Belastungsfälle sind bereits in der Schweiz. Bauzeitung, Bd. 51, S. 233* (2. Mai 1908) von Prof. E. Mörsch behandelt, sodass der Vollständigkeit halber nur die Resultate gegeben werden.

a) Variabler Wasserdruck

Die Funktion des variablen Wasserdruckes p, auf die Gewölbeaxe bezogen, lautet:

$$p = q\,(1 - \cos\beta) \quad \text{(Abb. 1 und 2)}$$

Darin ist $q = \frac{r_a^2}{r}\cos\delta$, r_a der äussere Radius und r der Radius der Gewölbeaxe. Damit können M_0 und N_0 für einen beliebigen Schnitt des Bogens, der durch den Winkel φ bestimmt ist, erhalten werden (Abb. 4 und 5).

$$M_0 = V r\,(\sin\alpha - \sin\varphi) - \int_\varphi^\alpha p\, ds\, r \sin(\beta - \varphi)$$

$$V = \int_0^\alpha p\, ds \cos\beta$$

$$ds = r\, d\beta$$

$$V = r q \int_0^\alpha (1 - \cos\beta)\cos\beta\, d\beta =$$

$$= r q \left(\sin\alpha - \frac{1}{2}\sin\alpha\cos\alpha - \frac{\alpha}{2}\right)$$

$$\int_\varphi^\alpha p\, ds\, r \sin(\beta - \varphi) = r^2 \int_\varphi^\alpha p \sin(\beta - \varphi)\, d\beta =$$

$$= r^2 \int_\varphi^\alpha p\,(\sin\beta\cos\varphi - \cos\beta\sin\varphi)\, d\beta =$$

$$= r^2 \int_\varphi^\alpha [q\,(1 - \cos\beta)\cos\varphi\sin\beta - q\,(1 - \cos\beta)\sin\varphi\cos\beta]\, d\beta =$$

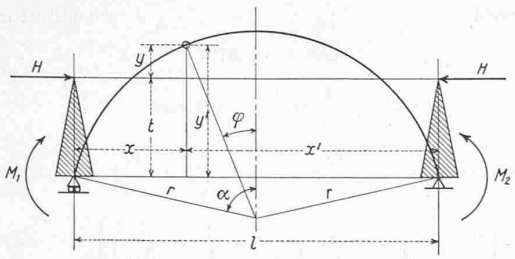

Abb. 3

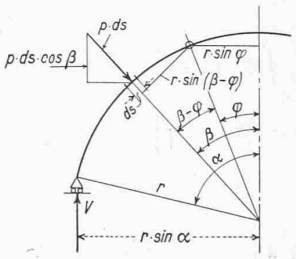

Abb. 4

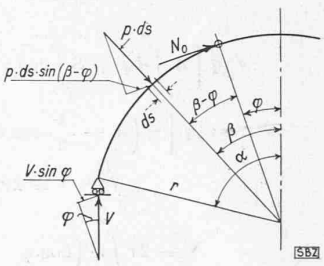

Abb. 5