

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Band: 101/102 (1933)
Heft: 3

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: 22.11.2024

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

INHALT: Experimentelle Bestimmung der Beanspruchung von Bauwerken, die einer zeitlich veränderlichen Strömung ausgesetzt sind. — Die schweizerischen Landessender in Beromünster und Sottens. — Ein neues Forschungslaboratorium für Aluminium und seine Legierungen. — Mitteilungen: Luftabscheider, System Rateau, für Kondensationsanlagen. Motorfundamente auf Schiffen. „Z-Haus“ in Zürich. Die

Frauenklinik der Universität Berlin. Der Genfer Automobilsalon. — Nekrologe: Max Müller. Walter Siegfried. Theodor Bell. — Wettbewerbe: Gedenkbrunnen für A. Forel, Zürich. Holzhaus-Wettbewerb der „Lignum“ und des S.W.B. Ensemble architectural de l'ancien Evêché à Lausanne. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine. — Sitzungs- und Vortrags-Kalender.

Band 101

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. 3

Experimentelle Bestimmung der Beanspruchung von Bauwerken, die einer zeitlich veränderlichen Strömung ausgesetzt sind.

Mitteilung der Versuchsanstalt für Wasserbau an der E. T. H. von Prof. E. MEYER-PETER und Dr. HENRY FAVRE.

Einleitung.

Die Dimensionierung von Wasserbauten erfordert die Kenntnis der von der Strömung auf die Einzelteile des Bauwerks ausgeübten Drücke. Je nach der Art dieser Strömung können diese Beanspruchungen verschiedene Formen annehmen:

1. Hydrostatische Drücke im Falle ruhenden Wassers.
2. Drücke, die von bewegtem Wasser ausgeübt werden, wobei die Bewegung stationär sein kann.

a) Ist die Strömung angenähert parallel zu den eingetauchten Flächen des Bauwerks, so lassen sich auch hier die ausgeübten Drücke auf Grund hydrostatischer Gesetze ermitteln, vorausgesetzt, dass die Lage des Wasserspiegels bekannt ist. In irgend einem Punkte unterhalb der Wasseroberfläche ist der spezifische Druck einfach gleich dem Gewicht der über diesem Punkt liegenden Wassersäule.

b) Bei stark gekrümmten Wasserfäden, bezw. heftiger Turbulenz, sind die hydrostatischen Gesetze nicht mehr anwendbar. Dagegen ist die direkte Messung der auftretenden Pressungen an einem Versuchsmodell mit gewöhnlichen Standrohren bei nicht zu starker Pulsation leicht möglich. Gewisse Vorsichtsmassregeln sind bei der Durchführung der Versuche allerdings erforderlich.

3. Bei zeitlich *veränderlicher Bewegung*, wie z. B. bei der Bestimmung der Stosswirkung des Wellenschlages usw., begegnet die rechnerische Ermittlung der auftretenden Kräfte sehr grossen Schwierigkeiten, denn die zeitlich veränderliche Bewegung ist als solche noch wenig erforscht, sodass ihre Auswirkung auf feste Körper nur auf Grund unsicherer Hypothesen ermittelt werden kann. So erhält man denn auch beim Versuch der Berechnung der Wellenstosskraft auf eine Quaimauer oder eine Mole nach den bisher bekannten Theorien stark voneinander abweichende Werte. Ähnlich verhält es sich bei anderen Aufgaben, bei denen zeitlich veränderliche Strömungen eine Rolle spielen.

Der einzige Weg, der zur Zeit einige Aussicht auf Erfolg bietet, ist der experimentelle, sei es nun, dass beispielsweise der Wellenstoss an einem fertigen Bauwerk mit Dynamometern gemessen werde, sei es durch Modellversuche. Diese letzte Methode, die allerdings auch gewisse Schwierigkeiten mit sich bringt, soll im Nachstehenden beschrieben werden.

Handelt es sich um die Bestimmung *lokaler Drücke*, die in irgend einem Punkte des Modells zu irgend einer Zeit auftreten, so ist die Messung streng genommen auf kleine Flächenteile zu beziehen, die praktisch einem Punkt vergleichbar sind. Hier begegnet man der ersten Schwierigkeit, indem die dann auftretenden Kräfte klein sind gegenüber den in Betracht kommenden bewegten Massen, die die Aufgabe haben, diese Kräfte auf einen Registrierapparat zu übertragen. Die Trägheit dieser Massen spielt eine derartige Rolle, dass sie die zu registrierenden Grössen vollständig verfälscht. Wenn dagegen grosse Messflächen gewählt werden, sodass die bewegten Massen nur noch geringen Einfluss haben, so werden die Resultate deshalb ungenau, weil sie nicht mehr die gewünschten lokalen Kräfte darstellen.

Verhältnismässig leicht sind solche Messungen durchzuführen, bei denen die Veränderung der Drücke in Funktion der Zeit langsam vor sich geht, wie z. B. im Falle

von Schwallwellen, die einen langsamen An- und Abstieg aufweisen. Im Kapitel I soll als Beispiel die Messung des Schwalldruckes auf eine Staumauer behandelt werden.

Auf dem Gebiet der Messung rasch schwankender lokaler Drücke ist durch die quarz-piezo-elektrische Methode ein grosser Fortschritt erzielt worden, weil sie gestattet, die Trägheit bewegter Massen sozusagen vollständig auszuschalten. Jedoch ist dieser Weg zur Zeit noch sehr kostspielig wegen der teuren Apparate zur Aufzeichnung der Schwingungen und wegen der kleinen Werte der zu messenden Drücke bei den hier ins Auge gefassten Problemen.

Die genaue Ermittlung lokaler Druckschwankungen an massstäblich verkleinerten Modellen ist also heute noch schwer durchzuführen. Dagegen gibt es im Wasserbau zahlreiche Aufgaben, bei denen es weniger darauf ankommt, örtliche Messungen vorzunehmen, als vielmehr die Resultierende aller Pressungen auf ein gegebenes Bauwerk zu ermitteln. Für derartige Fälle soll eine von der Versuchsanstalt für Wasserbau ausgebaute Methode beschrieben werden, deren Grundgedanke auf die Arbeiten von H. Krey zurückzuführen ist¹⁾. Es handelt sich um folgende Untersuchungen:

1. Bestimmung der Trossenzüge auf einen Schleppkahn von 2200 t Tragkraft beim Durchschleusen durch die Schleusen des im Bau begriffenen Canal Albert (Belgien).
2. Analoge Aufgabe für die projektierte Schiffschleuse beim Regulierwehr Hemmishofen der Bodenseeregulierung, Schiffstyp ein Rheindampfer von 165 t (Projekt Eidg. Amt für Wasserwirtschaft).
3. Ermittlung der Wellenstosskräfte auf die neue Hafentmole in Wädenswil (Zürichsee), erbaut durch die S. B. B.
4. Analoges Problem für den im Bau begriffenen Quai Perdonnet in Vevey und für den neuen Port de Plaisance in Vevey (Bauunternehmung Losinger & Co., Bern). Im Kapitel II sollen, neben einer Beschreibung der Versuchsmethoden, einige Resultate der Untersuchungen mitgeteilt werden.

1. Messung der lokalen Pressungen, hervorgerufen durch eine Schwallwelle bei der Staumauer Schräb, Kraftwerk Waggital²⁾.

Es handelt sich um die Ermittlung der Stosskräfte auf die Staumauer Schräb im Falle des Eintretens einer grossen Schwallwelle im Stausee Innertal, zufolge eines denkbaren allfälligen Erdschliffs im Staugebiet. Anlass zu den Untersuchungen gab der im Jahr 1925 bei Mühlehorn am Walensee aufgetretene Felssturz, der eine nicht unerhebliche Schwallwelle im See erzeugt hatte. Natürlich konnten die Versuche nur zweidimensional angeordnet werden. Die Frage der Grösse eines solchen Schalles und seiner Ausbreitung auf der Seeoberfläche wurde an Hand theoretischer Ueberlegungen beantwortet, die hier nicht wiedergegeben werden. Die Messung der Stosskraft erfolgte also nur an einem Ausschnitt der Staumauer bei gegebener Schwallhöhe. Der Modellmasstab betrug $1:66\frac{2}{3}$, die Schwälle wurden an einem Ende des 14 m langen und 1 m breiten Versuchskanals durch eine Stauwand erzeugt,

¹⁾ H. Krey. Neuere Versuche für Schiffschleusen. Berlin: Zentralblatt der Bauverwaltung. 1914.

²⁾ Diese Versuche sind im Jahre 1926 durch den ersten der beiden Verfasser im Maschinenlaboratorium der E. T. H. ausgeführt worden.