

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 84 (1992)  
**Heft:** 5-6

**Artikel:** Auslegung von Hydraulikkomponenten von Tiefseemaschinen unter hohem Umgebungsdruck  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-940557>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### 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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### 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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 10.02.2026

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

ähnliche Resultate: Die Eisschollen aus Polypropylen-scheiben wurden auf die Mauerkrone und in geringem Ausmass auch darüber hinwegbefördert. Im Hinblick auf das Festlegen der Freiborde wurden vier Gefährdungsstufen ausgeschieden. Daraus ergibt sich für das Freibord eine Bandbreite von 6 bis 10 m.

#### 4. Aktuelle Forschungsarbeiten

Die sich bei verschiedenen Stauanlagen stellende Frage nach der notwendigen Freibordhöhe veranlasste die VAW zu weiteren Untersuchungen auf diesem Gebiet. Ziel der aktuellen Studien ist es, qualitative und quantitative Berechnungsgrundlagen über die Phänomene Auflaufen und Überschwappen von Schwallwellen an Sperren bereitzustellen. Die Auswirkungen bevorstehender Ereignisse lassen sich damit besser abschätzen. In einem Kanal werden Auflaufhöhen und überschwappende Wassermengen von Schwallwellen an einer Mauerkrone gemessen und ausgewertet. Einflüsse von Buchten bei den Widerlagern einer Sperrre auf die Wellen sowie die Übertragbarkeit der Resultate zweidimensionaler Versuche auf die räumlichen Gegebenheiten werden in einem vereinfachten dreidimensionalen physikalischen Modell untersucht.

#### 5. Ausblick

Trotz den heute verfügbaren allgemeinen Berechnungsgrundlagen sind spezifische physikalische Modellversuche nicht unentbehrlich geworden. In einzelnen Fällen liegen die natürlichen Verhältnisse ausserhalb der Gültigkeitsgrenze der Berechnungsgrundlagen oder die unregelmässige Topographie [3, 9] lässt eine idealisierte Simulation nicht zu. Gedacht sei etwa an weit verzweigte Seebecken oder an geringe Seetiefen, wo nur ein Teil der Masse eintauchen kann und wo die Schwallwellen brechen. Ein naturgetreues Relief ist auch dort unbedingt erforderlich, wo die Schwallwellen genauer ermittelt werden sollen [2, 6]. Numerische Modelle vermögen trotz Vielseitigkeit noch nicht zu befriedigen. Sie greifen wegen der komplexen Problemstellungen oft auf Vereinfachungen zurück oder lösen

nur Teilprobleme. Die Zulässigkeit der Vereinfachungen an den Eingabedaten ist nur am physikalischen Modell durch Eichmessungen kontrollierbar. Von Bedeutung sind die räumlichen Auswirkungen der Topographie auf die Wellenausbreitung, die oft andere Detailfaktoren dominieren. Dieser Modellentwicklung ist in Zukunft vermehrt Beachtung zu schenken.

Neben ungelösten strömungsmechanischen Problemen (Energiedissipation bei der Wellenauslösung, Mechanik brechender Wellen) gilt es zukünftig auch zu speziellen Fragen (Einfluss der Seevereisung auf die Wellenausbreitung, Stürze und Wellen in seichten Seen) Lösungen zu finden.

#### Literaturverzeichnis

- [1] Sander, J.: «Weakly nonlinear unidirectional shallow water waves generated by a moving boundary», VAW-Mitteilung Nr. 105, 1990.
- [2] Huber, A.: «Schwallwellen in einem See als Folge eines Felssturzes. Modellversuche zur Voraussage der Auswirkungen des Absturzes einer Gesteinsmasse in den Walensee», Interprävent 1975, Innsbruck.
- [3] Volkart, P.: «Talsperren-Überschwappvorgänge infolge von Lawinen- und Eisniedergängen in alpinen Staubecken», Interprävent 1975, Innsbruck.
- [4] Funk, M.; und Müller, D.: «Waves induced by calving of Unteraargletscher», IAHR 1990, Espoo, Finnland.
- [5] Vischer, D.; Funk, M.; Müller, D.: «Interaction between a reservoir and a partially flooded glacier: problems during the design stage», ICOLD 1991, Wien.
- [6] Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH Zürich, Bericht Nr. 990, «Untersuchung der Kalbungswellen im hydraulischen Modell des Staubeckens Grimsel-West», im Auftrag der Kraftwerke Oberhasli AG, Sept. 1990 (unveröffentlicht).
- [7] Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH Zürich, Bericht Nr. 4028, «Beurteilung der dynamischen Lawineneinwirkungen für die Stauanlage Gelmer», im Auftrag der Kraftwerke Oberhasli AG, Nov. 1990 (unveröffentlicht).
- [8] Huber, A.: «Mögliche Auswirkungen von Schneelawinen und Gletscherabbrüchen auf künstliche und natürliche Seen», Interprävent 1984, Villach.
- [9] Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH Zürich, Bericht Nr. 973, «Beurteilung der dynamischen Lawineneinwirkungen für die Stauanlage Räterichsboden», im Auftrag der Kraftwerke Oberhasli AG, Sept. 1988 (unveröffentlicht).

Adresse der Verfasser: Dieter Müller, dipl. Bauing. ETHZ, und Dr. Andreas Huber, dipl. Bauing. ETHZ, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) der ETH Zürich, CH-8092 Zürich.

## Auslegung von Hydraulikkomponenten von Tiefseemaschinen unter hohem Umgebungsdruck

Werkstoffe werden unter hohem Umgebungsdruck komprimiert, wodurch sich ihre geometrischen Abmessungen verringern. Dieses führt dazu, dass sich die Spaltweiten von Kolben/Bohrungs-Systemen ändern, wenn sie aus unterschiedlichen Materialien gefertigt sind. Bei früheren Versuchen mit Hydraulikkomponenten im Tiefseesimulator sind mehrfach Funktionsausfälle eingetreten. Solche Ausfälle sind vermeidbar, wenn die durch Umgebungsdruck und -temperatur verursachten Werkstoffkompressionen schon in der Fertigung der Bauteile durch grössere Spaltweiten bzw. durch besser geeignete Werkstoffkombination von Aussen- und Innenteil berücksichtigt werden.

Untersuchungen an der Universitäts-Gesamthochschule Siegen bestanden aus experimentellen Arbeiten und der

Entwicklung theoretischer Ansätze für die Auslegung von Hydraulikkomponenten. Die dafür notwendige Messtechnik musste neu erarbeitet werden. Das Ergebnis, dass jeder Körper unter dem Einfluss des hohen Umgebungsdruckes gleichmässig schrumpft, wonach er sich selbst in allen geometrischen Abmessungen ähnlich bleibt, führte zu einem Rechenmodell, das es gestattet, mittels eines Druckkoeffizienten für die wichtigsten Konstruktionswerkstoffe Passungsanalysen durchzuführen. Die Konsequenzen aus dem gefundenen Bauteil- und Systemverhalten führen zu speziellen Konstruktionsregeln des Tiefseemaschinenbaus, deren Beachtung im Hinblick auf Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit von Tiefseemaschinen sehr zu empfehlen ist. Dies gilt auch für die Auswahl am besten geeigneter Werkstoffe, die nicht nur nach den Kriterien von Preis, Gewicht und Korrosionsbeständigkeit zu treffen ist.

Institut für Konstruktion der Universitäts-Gesamthochschule Siegen, Prof. Dr.-Ing. W. Schwarz, Postfach 101240, D-5900 Siegen, Tel. 0271/740-4625.