Damit Stauseen sicher sind und bleiben

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **87 (1995)**

Heft 11-12

PDF erstellt am: **30.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-940445

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

Damit Stauseen sicher sind und bleiben

Auch im Wasserbau geht die Entwicklung ständig weiter

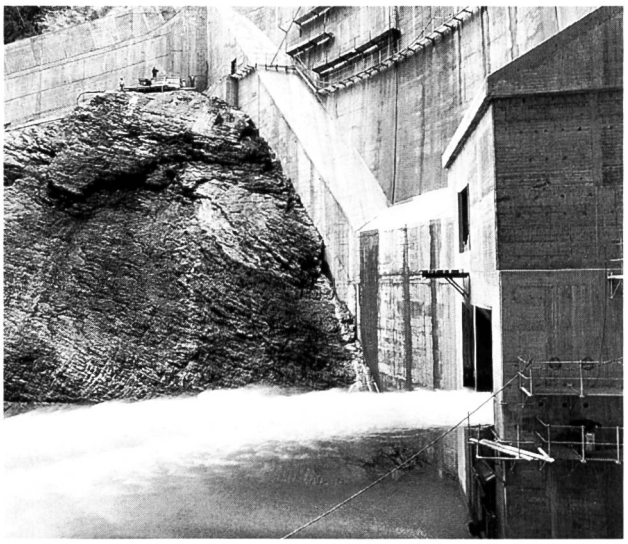
vaw. Die Anforderungen an Stauanlagen und ihre Einrichtungen wachsen ständig. Das betrifft nicht nur die Sicherheit, sondern auch die zunehmende Flexibilität, mit der sie betrieben werden müssen.
Eine Fachtagung der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) an der ETH in Zürich am 19. Oktober 1995 gab Einblick in die jüngsten Forschungsergebnisse und Entwicklungen auf diesem Gebiet.

Angenommen, Ende des Sommers donnert jäh ein grösserer Bergsturz oder ein Gletscherabbruch in einen bereits weitgehend gefüllten Stausee. Meterhohe Wellen branden daraufhin mit der Geschwindigkeit eines Autos gegen die Krone der Staumauer und überfluten sie. Dann fallen die tonnenschweren Wassermassen 100, 200 oder mehr Meter in die Tiefe. Hält die Mauerkrone dem Aufprall überhaupt stand? Und welche Schäden richtet der mächtige Wasserfall am Fusse der Staumauer und im Bachbett unterhalb an?

Vom Modellversuch zur Formel

Auch wenn ein solcher Fall eher selten ist, so lässt er sich doch nicht ganz ausschliessen und muss daher mit einberechnet werden. Aber anders als etwa bei Autos und Maschinen können solche Extremsituationen bei Staumauern und -dämmen nicht im Massstab 1:1 erprobt werden. An der VAW wurde daher ein Versuchsstand gebaut, der aus einem Wellenkanal von 20 m Länge besteht, in dem die Schwallwellen durch eintauchende Gewichte erzeugt werden und auf talsperrenförmige Hindernisse auflaufen.

Aus den Versuchen liess sich schliesslich eine Formel ableiten, die es erlaubt, in der Praxis die maximale Auflaufhöhe der Wellen zu berechnen sowie die überschwappende Wassermenge abzuschätzen. Die Talsperren-Konstrukteure haben damit ein Instrument in der Hand, mit dem sie die notwendige Höhe des Freibordes (der Teil der Staumauer, der über die maximale Wasserhöhe hinausreicht) von vornherein sicher bestimmen können.



Grundablässe von Talsperren müssen zwar nur selten geöffnet werden, aber dennoch sicher funktionieren und jederzeit die rasche Absenkung eines Stausees ermöglichen.

Sichere Grundablässe

In der Regel kündigen grössere Fels- oder Eisstürze sich aber schon vorher an, so dass der Seespiegel noch rechtzeitig abgesenkt werden kann. Ebenfalls abgesenkt werden muss ein Stausee auch bei anderen drohenden Gefahren wie beispielsweise kriegerischen Ereignissen (jüngstes Beispiel: Peruca-Damm in Kroatien 1993) oder um das auf dem Seegrund sich immer wieder ansammelnde Geschiebe periodisch auszuspülen. Das geschieht durch den Grundablass, eine durch grosse Stahltafeln (Schützen) verschliessbare Öffnung am untersten Punkt jeder Talsperre.

Obwohl auf diesen ölhydraulisch betätigten Schützen je nach Grösse und Füllungsgrad des Stausees das stattliche Gewicht von 50 bis 200 Tonnen lastet, müssen die schweren Stahltafeln nicht nur jederzeit dosiert geöffnet, sondern auch wieder geschlossen werden können – und zwar dicht. Die Kräfte und Strömungen bei geöffnetem Grundablass sind enorm: So kann das Wasser mit 100 bis 180 km/h aus der Öffnung schiessen, und dies in Mengen von 20 bis 150 m^3/s (zum Vergleich: die Limmat führt bei Zürich im Durchschnitt 100 m^3/s).

Bessere Beherrschung von Schwingungen

Nun können solche Wassermengen mit dieser Geschwindigkeit am Fusse einer Talsperre nicht einfach frei in das darunterliegende Bachbett entlassen werden, sondern müssen erst von einer Schussrinne oder einem Ableitungsstollen aufgenommen werden. Je schneller und in je grösseren Mengen Wasser fliesst, desto mehr neigt es dazu, Luft aus der Umgebung aufzunehmen, und desto turbulenter sind die Strömungen, die dabei entstehen. Diese durch Unterdruck verursachten Turbulenzen schränken nicht nur die Kapazität von Durchlässen und Schussrinnen ein, sondern können auch zu Resonanzen und damit zerstörerischen Vibrationen führen. Schwingungen treten im übrigen häufig auch an unter- oder überströmten Schützen von Wehren bei Flusskraftwerken auf.

All diese Phänomene waren der Grund für verschiedene Versuche der VAW im Rahmen von Promotionsarbeiten an Modellen, die an der Fachtagung den Besuchern demonstriert wurden und künftig in der Praxis verbesserte Bemessungen von umströmten Strukturen ermöglichen sollen. Die Praxisbezogenheit war denn auch der Grund, warum man sich an der Tagung nicht mit Referaten begnügte, sondern – so Dr. *Peter Volkart,* Chef der Abteilung Wasserbau an der VAW – Versuche «aus der Küche, die noch dampft» vorführte.

Verbindung mit der Praxis

Auch wenn der Wasserbau und damit die Hydromechanik schon eine alte Wissenschaft sind: Die Forschung steht auch in diesem Bereich nicht still. Wurde die Hydraulik früher mangels moderner Hilfsmittel gewissermassen eindimensional betrachtet, so gewinnt hier mittlerweile die dreidimensionale Betrachtungsweise immer mehr an Boden.

Die inzwischen mehr als 60jährige VAW war traditionell schon immer stark in diesem Bereich aktiv und will es – in enger Zusammenarbeit mit der Praxis – auch in Zukunft sein. Davon zeugen nicht zuletzt die zahlreichen Beratungsaufträge von Ämtern und Ingenieurbüros aus der Schweiz und aus der ganzen Welt.

Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie, VAW, Eidg. Technische Hochschule Zürich, ETH Zentrum, CH-8092 Zürich.