

Impulswellen : Megawellen von gigantischer Zerstörungskraft

Autor(en): **Walker, Andreas**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **95 (2003)**

Heft 5-6

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-939461>

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.

Impulswellen – Megawellen von gigantischer Zerstörungskraft

Wenn Felsmassen ins Wasser stürzen, können Wellen von mehreren hundert Metern Höhe und extremer Zerstörungskraft entstehen. An der ETH Zürich wird dieses Naturphänomen mit einem hydraulischen Modell simuliert und erforscht.

Wenn der Wind über ein Gewässer bläst, werden Wellen erzeugt. Extreme Winde, wie sie z.B. in einem tropischen Wirbelsturm auftreten, können an der Küste Wellen von höchstens rund 10 Metern Höhe erzeugen. Auch ein Seebeben erzeugt eine riesige Welle im Meer, einen so genannten Tsunami. Das Wort kommt aus dem Japanischen und heisst «grosse Welle». Ein Tsunami kann eine Wellenlänge von mehreren hundert Kilometern aufweisen, und seine typische Höhe ist etwa 15 Meter, was ihn deshalb auf dem offenen Meer mehr oder weniger unsichtbar erscheinen lässt. Wenn diese Welle jedoch auf die Küste aufläuft, kann sie sich extrem aufstellen und riesige Zerstörungen anrichten.

Mega-Tsunamis

Die grössten Wellen, die in der Natur beobachtet wurden, sind Impulswellen. Dabei handelt es sich um Wellen, die durch plötzlich ins Wasser tauchende Feststoffe ausgelöst werden, wie z.B. Erdbeben, Steinlawinen oder Gletschermassen. Solche Feststoffe vermögen gigantische Wasserwellen auszulösen. So können Impulswellen über 100 Meter hoch werden und sich in genügend tiefem Wasser

fast mit Schallgeschwindigkeit fortbewegen. Schon ein Kind löst mit einem Stein im Wasser Impulswellen aus. In der Natur jedoch können Impulswellen im Extremfall zu Mega-Tsunamis heranwachsen. So überschwemmte die höchste je gemessene Wasserwelle am 9. August 1958 die Lituya-Bucht an der Südküste Alaskas. Noch heute – fast ein halbes Jahrhundert danach – sind die Spuren dieser Katastrophe deutlich zu sehen. Eine Riesenwelle von über 500 Metern Höhe erodierte damals die Küste und rasierte den Wald buchstäblich weg. Zuvor hatte ein Erdbeben den Felssturz von 30 Millionen Kubikmeter Gestein ausgelöst, der anschliessend in die Bucht stürzte.

Da solche Ereignisse in der Natur extrem selten sind, haben Forscher der ETH Zürich unter der Leitung von Professor Willi H. Hager einen so genannten Rutschgenerator konstruiert, um solche Impulswellen experimentell zu untersuchen. Dabei wird mit Pressluft Sediment ins Wasser bewegt, um eine «Mini-Impulsquelle» zu erzeugen. Der gesamte Vorgang wird mit einem gepulsten Laser und einer synchronisierten Videokamera sowie mit Wellenpegeln registriert. Die Daten einer Impulsquelle werden mit dem Computer aufgezeichnet. Somit können Berechnungen durchgeführt werden, um die Modellmessungen auf natürliche Ereignisse zu übertragen. Auch die Ausbreitung der Impulsquelle wird gemessen. Mit ihrer Anlage an der ETH simulierten die Forscher auch die Welle in der Lituya-Bucht und konnten damit zeigen, dass ihr Modell funktioniert. Ziel die-

ser Simulationen ist es, Prognosen etwa für das Verhalten eines Schweizer Stausees infolge eines Bergsturzes zu machen. So ein Ereignis ist zwar nicht alltäglich, jedoch im Extremfall möglich. Vor 40 Jahren verursachte eine derartige Impulsquelle ein tragisches Unglück im Nordosten Italiens.

Am 9. Oktober 1963 lösten sich in Valjont auf einen Schlag 260 Millionen Kubikmeter Fels und stürzten in einen Stausee. Der Bergsturz verursachte eine 100 Meter hohe Welle von 50 Millionen Kubikmeter Wasser. 25 Millionen Kubikmeter Wasser schwappten über die Staumauer hinaus und löschten fünf darunter liegende Dörfer aus. Das Unglück forderte über 2000 Todesopfer – die Staumauer blieb intakt und stellt heute noch einen stummen Zeugen dieses Unglücks dar.

Mega-Tsunamis sind von globalem Interesse: Auf der Atlantikinsel La Palma, im Vulkan Cumbre Vieja, sind grosse Wassermengen eingeschlossen. Bei einem erneuten Vulkanausbruch könnte das aufsteigende Magma das Wasser verdampfen. Der dabei entstehende Druck könnte den Berg bersten lassen und eine gewaltige Flutwelle von rund 500 Metern Höhe im Meer erzeugen, die sich mit 700 Kilometern pro Stunde in Richtung Nordamerika über den Atlantik bewegt.

Auch aus dem Weltraum könnten diesbezüglich beträchtliche Gefahren lauern. Sollte ein grosser Meteorit ins Meer stürzen, dürfte die Grösse und die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Impulsquelle jedes bisher beobachtete Naturereignis dieser Art um ein Vielfaches übersteigen. *Andreas Walker*

Klimaerwärmung schmilzt Gletscher der Polkappen weg

Wissenschaftler des Argentinischen Antarktisch-Instituts in Buenos Aires fanden erstmals Hinweise darauf, dass die antarktischen Gletscher zwar in Zeitlupe, aber im Prinzip wie eine Lawine ins Meer rutschen.

Dies könnte in den kommenden fünfzig bis zweihundert Jahren zu einem Anstieg des Meeresspiegels von bis zu sieben Metern führen und hätte katastrophale Folgen für die dicht besiedelten Küstengebiete.

Der Grund für dieses Abschmelzen liegt in einer regionalen Erwärmung um 2,5

Grad Celsius während der vergangenen fünfzig Jahre.

Mit Hilfe von Satellitendaten und Radarbildern konnten Forscher zeigen, dass sich die Gletscher an den Polkappen zurückziehen und die Eisdecke immer dünner wird.

Die US-Raumfahrtbehörde NASA mass markante Veränderungen des Eises vor allem in grossen Bereichen des südöstlichen Grönland und im Westen der Antarktis. Diese Messungen zeigen, dass sich die Eisdecke an den Polen in relativ kurzen Zeiträumen verän-

dert, das heisst in Jahrzehnten und nicht in Jahrtausenden. Diese Veränderungen wiederum haben Konsequenzen für das Weltklima und den Meeresspiegel.

Die Polkappen mit ihren jetzigen gigantischen Eisvorkommen sind ein wichtiger Klimafaktor. Schwinden diese Eismassen, führt dies zu einer veränderten Strahlungsbilanz, was wiederum auf die Temperatur und die Windsysteme – und letztlich auch auf das Wetter in unseren Breiten – einen Einfluss haben wird. *Andreas Walker*