

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 97 (2005)  
**Heft:** 1-2

**Artikel:** Sumatra-Beben beschleunigt Erdrotation  
**Autor:** Weitlaner, Wolfgang  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-941709>

#### **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:** 24.02.2026

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



Bild 8. Ausdrehen des Schiebergehäuses.

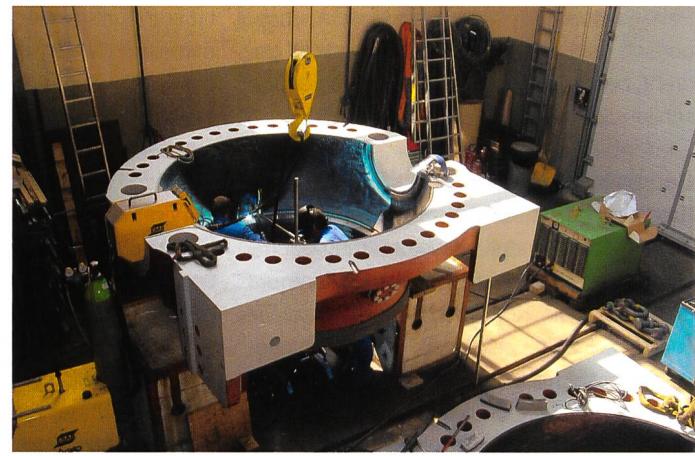


Bild 9. Verschweissen des Ersatzringes.

- Ausschleifen der Werkstofffehler
- Schweißen, Schleifen und Finish von Hand
- Komplette Dokumentation erstellen.

#### Generalrevision Kugelschieber (Tabelle 4)

Nach einer Betriebszeit von rund 25 Jahren wurden die Kugelschieber des Umläufzwerkes Grimsel 2 der Kraftwerke Oberhasli einer Generalrevision unterzogen (Bilder 8 und 9). Neben der Erneuerung des Korrosionsschutzes und der Aufarbeitung sämtlicher

Teile lag der Schwerpunkt in der Abänderung der Dichtungsanordnungen der beweglichen Dichtringe. Um die Korrosionserscheinungen der Dichtpartie gehäuseseitig zu beheben, musste ein rostfreier Ring eingesetzt werden. Aufwändig gestaltete sich auch die Reparatur an den Steuerventilen, welche zum Teil sehr stark erodiert waren. Die Arbeiten der Turbinenwerkstatt umfassten die Demontage und Zerlegung des Kugelschiebers, das Ausdrehen der Dichtungspartie am Gehäuse und das Einschrumpfen rostfreier Ringe, die Neu-anfertigung der beweglichen Teile, den Korrosionsschutz, die Montage und die Funktionskontrolle.

#### Ausblick

Die KWO ist überzeugt, dass sie mit dem Aufbau ihrer Turbinenwerkstatt in eine Markt-lücke eingestiegen ist, welche sich nicht zuletzt durch die rückläufige Investitionstätig-keit und die Konzentration in der Maschinen-industrie ergeben hat. Dadurch kann nicht nur Know-how aus einer Hand angeboten wer-den, sondern auch Know-how aufgebaut und

für die Kraftwerkbetreiber in der Schweiz ver-fügbar gemacht werden. Dieses Know-how entwickelt die KWO gezielt weiter. Die mittler-weile hochindustrialisierte Reparaturtechnik für Pelton- und Francisräder macht es mög-lich, neue Laufräder von hervorragender Qualität mit einer speziellen und wirtschaft-lich interessanten Methode herzustellen.

Anschrift der Verfasser

Jürg Müller und Ernst Baumberger, Kraftwerke Oberhasli AG, CH-3862 Innertkirchen.

Spezifikationen des Kugelschiebers Grimsel 2	
Anlage	KWO Grimsel 2
Konstruktionsdruck	540 m
Nennweite	1400 mm
Stückgewicht	57 t
Abmessungen	3,9 × 1,4 m
Baujahr	1975
Durchlaufzeit	4 Monate

Tabelle 4. Spezifikationen der Kugel-schieber Grimsel 2.

#### KWO-Turbinenworkshop 2005

Freitag, 28. Oktober

Praxisorientierter Workshop für Kraft-werksbetreiber. Weiterbildende Referate und Demonstrationen zur Neufertigung und Aufwertung von Laufrädern, Roboter-technik, Beschichtungstechnik und zum hydraulischen Peltonprüfstand.

## Sumatra-Beben beschleunigt Erdrotation

■ Wolfgang Weitlaner

Das Erdbeben von Sumatra, das zu dem ver-heerenden Tsunami geführt hat, war nach An-gaben von US-Forschern so stark, dass es die Erdrotation beschleunigt hat. Geophysiker des NASA-Jet Propulsion Center in Pasadena haben berechnet, dass die Erde sich da-nach um etwa drei Mikrosekunden schneller drehte, berichtet das Wissenschaftsmagazin «Nature».

Der schnelle Wechsel ist dadurch zu-stande gekommen, dass sich die Massen der tektonischen Platten verschoben haben. Auswirkungen auf den Planeten habe dies

allerdings nicht, meinen die Forscher. Da die kürzere Umlaufzeit nur ein paar Millionstel einer Sekunde betrage, wären Korrekturen nicht notwendig, berichtet Tom O'Brian vom US-National Institute of Standards and Tech-nology. Wie gewaltig das Erdbeben tatsäch-lich war, berichtet die US-Geological Society: Die Energie des Bebens kommt 475 000 Kilo-tonnen TNT gleich. Das entspricht einer Ge-walt von 23 000 Atombomben wie sie in Hi-roshima Ende des Zweiten Weltkrieges ge-zündet wurden. Das stärkste Beben, das je auf der Erde gemessen wurde, war es nicht,

denn 1960 gab es in Chile nahe der Stadt Conception ein noch gewaltigeres, das zwi-schen 15 und 30 Minuten nach dem Beben zu Wellen von mehr als 50 m Höhe führte. Etwa 15 Stunden nach den Erschütterungen wurde die hawaiianische Stadt Hilo, rund 6800 km vom Epizentrum entfernt, von gewaltigen 10-m-Brechern getroffen und verwüstet.

Das zweitschwerste je gemessene Erdbeben wurde 1964 in Alaska registriert. Damals wurde ein Gebiet von 80 000 m<sup>2</sup> zer-stört. Ein Tsunami erreichte an der Shoup-Bay am Valdez Inlet eine Maximalhöhe von

67 m. Der Umstand, dass damals relativ wenig Menschen starben, ist lediglich der Tatsache zu verdanken, dass die betroffenen Gebiete – die Küste Alaskas, Westkanadas, Oregons und Washingtons – relativ schwach besiedelt waren. Die USGS berichtet jedenfalls davon, dass Tsunamis in jedem Ozean auftreten können. Besonders gefährdet ist der Pazifik mit dem so genannten «Ring of Fire», einem Ring aus aktiven Vulkanen rund um die Aussengrenzen des grossen Ozeans. Dass eine Warnung vor den grossen Wellen nur selten früh genug kommt, zeigen auch zahlreiche Beispiele wie etwa jenes Tsunami, der am 17. Juli 1998 mehr als 2000 Menschen in Papua Neuguinea in den Tod riss. Innerhalb

weniger Minuten nach dem Beben zerstörten drei aufeinander folgende Wellen drei Dörfer komplett. Besonders tragisch war der Umstand, dass das Seebeben, das zu den tödlichen Wellen führte, die sich mehr als 15 m aufbäumten, relativ leicht war. Bewohner in anderen Dörfern, die nur 15 km von den betroffenen Ortschaften entfernt lebten, spürten kaum ein Beben.

Wissenschaftler wie der Autor des Buches «Tsunami!», Walter Dudley, räumen auch mit der Vorstellung auf, dass Tsunamis einfache gigantische Wellen seien. Vielmehr handle es sich um zehn oder mehr aufeinander folgende Wellen, die das Wasser vor und zurück transportieren, schreibt Anne Rosen-

thal von der California Academy of Sciences. Daher wiesen die Toten in Papua Neuguinea Brandverletzungen auf. Ihre Körper wurden über den rauen Korallensand geschliffen.

Die zerstörerischen Wellen werden aber nicht nur durch unterseeische Beben ausgelöst. So sorgte der Ausbruch des Vulkans Krakatau in Indonesien am 27. August 1883 für Wogen, die 165 Dörfer einfach unter sich begruben und keine Spuren mehr hinterliessen. Gerade diese Tatsache macht es so schwierig, ein zuverlässiges Warnsystem zu etablieren.

Anschrift des Verfassers

Wolfgang Weitlaner, pressetext.austria

## Unsicherheiten im rechtlichen Umfeld der Wasserkraftnutzung

■ Jörg Aeberhard

Wasserkraft – das hat sich mittlerweile landauf, landab herumgesprochen – ist ein gefragtes Gut. Unternehmen sind bereit, für diese Ressource einen attraktiven Preis zu bezahlen. Und sie verdient es auch, sich persönlich für den Ausbau zu engagieren. Mit welchem meteorologischen Zustand könnte man das Umfeld der Wasserkraft umschreiben? Rückseitenwetter! Da gibt es einen herrlich ermunternden Weitblick in die Ferne und zwischen Wolken hindurch in den blauen Himmel. Dieser Teil des Rückseitenwetters symbolisiert den Markt. Der Markt hat uns Wasserkräftler dem Würgegriff der Kosteführerschaft entzogen. Es werden wieder anständige Preise für die Produktion bezahlt, vor allem wenn sie über die Modulationsfähigkeit der Wasserkraft verfügt und der europäische Markt für den Betreiber zugänglich ist. Wolkig allerdings ist es nach wie vor auf der politischen Seite. Es kann durchaus sein, dass sich auch diese Rückseitenwolken verflüchtigen. Es kann aber auch sein, dass sich weitere Schauer, eine weitere Front abzeichnen. Über dieses Niederschlagsrisiko werden im Folgenden Ausführungen gemacht, ohne allerdings in wütende Proteste gegen die Konzessionsbehörden zu verfallen, gegen ungebührliche Schmälerungen der Handlungsfreiheit und gegen schlechte Rahmenbedingungen zu wettern. In weiten Teilen kann man für die Schweizer Wasserkraft ein gutes Gefühl haben. Die generelle Akzeptanz der Wasserkraft im politischen, öffentlichen Meinungsbildungsprozess ist solid.



Bild 1. Luftbild der Stauanlage Naret im Tessin.

Aus dem politischen Alltag lernt man, dass man immerzu für Verbesserungen der Rahmenbedingungen kämpfen muss, will man nicht zum Vornherein auf verlorenem Posten sein. Trotz dem positiven Trend der Wasserkraft gibt es einige Risiken vorab im rechtlichen Umfeld, die politisch gelöst werden müssen. Ohne eine abschliessende Enumeration können folgende Risikofelder ausgemacht werden.

### Wohlerworben Rechte

Der auf Langfristigkeit ausgerichteten Wasserkraft setzt es schon fast in letaler Weise zu, wenn sie sich nicht mehr auf die Beständigkeit des rechtlichen Umfeldes verlassen kann. Die Unsicherheit der künftigen Rahmenbedingungen lässt die Wasserkraft nicht mehr so richtig aufblühen. Dabei hat der historische Gesetzgeber mit dem Institut der wohlerworbenen Rechte just die Langfristig-