

# Wasser – eine Urgewalt

## Staudämme und Stauseen lösen das Dilemma



Macht des Wassers an einem wildumtosten Felsenstrand.

Foto: iStock\_..johnnorth

Spricht man von den Kräften der Natur, ist schnell der Begriff der Urgewalt bei der Hand. Doch seltsam, nicht Orkane, Schneelawinen oder Feuersbrünste werden zuerst mit unbändiger Macht assoziiert. Es ist das Wasser, dem man größte Unberechenbarkeit und Herrschaft zuspricht. Schon früh, 3200 vor Christus, soll man im großen Stil Wasser eingesperrt haben. Das Trinkwasserreservoir von Jawa in Jordanien gilt als die älteste bekannte und erhaltene Talsperre der Welt.

Das Geheimnis um das vermeintlich nachgiebige, zum Eintauchen bestimmte Nass, hat früh das philosophische Denken angeregt. Wie kann etwas so weich sein und so gewaltig? Nicht zu bändigen? Man schreibt den berühmtesten Satz über Wasser Laotse zu. Der chinesische Philosoph und Begründer des Daoismus hat mutmaßlich im sechsten Jahrhundert vor Christus gelebt. Die moderne Geschichtsphilosophie zweifelt allerdings an dieser Legende praktisch alles an, bis hin zur Existenz des Laotse. Es könnte sich bei den philosophischen

Texten auch um eine viel spätere Schriftensammlung mündlicher Überlieferungen handeln.

Jedenfalls ist in Deutschland der Laotse fast jedem aus dem Schulunterricht vertraut. Das liegt am Augsburger Dichter Bertolt Brecht und einem der schönsten Gedichte, das es in unserer Sprache gibt, der „Legende von der Entstehung des Buches Taoteking auf dem Weg des Laotse in die Emigration“. Hier wird die Macht des Wassers ins Sprichwörtliche erhoben.

Es beginnt so:

*Als er siebzig war und war gebrechlich,  
Drängte es den Lehrer doch nach Ruh',  
Denn die Weisheit war im Lande wieder einmal schwächlich  
Und die Bosheit nahm an Kräften wieder einmal zu.  
Und er gürtete den Schuh.*



Staudamm Zell am See, Kaprun: Betonmacht dämmt Wassermacht und macht sie nutzbar.

Foto: Fotolia/Cristian Andriana

Bald kommt ein Zöllner ins Spiel, Zöllnerbildnisse kennen wir aus dem neuen Testament. Hier versperrt er nicht nur den Weg – er ist ein wissensdurstiger Mann, der der Weisheit Türen öffnet:

*Doch am vierten Tag im Felsgesteine*

*Hat ein Zöllner ihm den Weg verwehrt:*

*„Kostbarkeiten zu verzollen?“ „Keine.“*

*Und der Knabe, der den Ochsen führte, sprach:*

*„Er hat gelehrt.“ Und so war auch das erklärt.*

*Doch der Mann in einer heitren Regung*

*Fragte noch: „Hat er was rausgekriegt?“*

*Sprach der Knabe: „Daß das weiche Wasser in Bewegung*

*Mit der Zeit den mächtigen Stein besiegt.*

*Du verstehst, das Harte unterliegt.“*

Das Harte unterliegt! Damit haben sich Bauherren, Landschaftsplaner und Standfestigkeits-Experten bis heute herum-

zuschlagen: Wasser „hebt“ Gewicht auf Dächer und bringt sie in Gefahr.

Andererseits: Alles Leben kommt aus dem Wasser und hängt davon ab. Zuviel davon sorgt für Verderben, keines oder wenig aber ebenso. So hat man früh versucht, Wasser zu bändigen, zu bewahren, seinen Lauf zu regulieren, seine Wege zu bestimmen, seine Energie zu nutzen... Eingriffe in das „Selbstbestimmungsrecht des Wassers“ gehören zu den ersten Menschentaten und Versuchen, die Natur zu bändigen, nutzbar zu machen und zu gestalten.

Nebenbei: Ist es nur eine Ironie der Geschichte, dass die Heimat Laotses heute das Land mit den meisten und größten Wasserbändigungs-Bauwerken ist? 20.000 Staudämme und Talsperren soll es in China geben.





Noch immer der größte vollendete Staudamm der Welt: Nurek-Staudamm, Tadschikistan.

Foto: CC Wiki von Шухрат Саъдиев

### Talsperren und Staudämme der Welt

Eine einfache Definition: Eine Talsperre staut mit einem Absperr-Bauwerk in einem Tal ein Fließgewässer zu einem Stausee auf; dabei bilden die gegenüberliegenden Talflanken den seitlichen Halt der Sperre und die Begrenzung des Stauraumes. Ein Staudamm ist keineswegs das Gleiche wie eine Stau-mauer, wie wir es im Umgangssprachlichen gerne verwenden. Staudamm ist nämlich genau genommen nur eine Bauart des Absperrwerks, also Teil der Talsperre. Er besteht im Gegensatz zur „Stau-mauer“ aus einer Erd- oder Felsschüttung.

Jedenfalls ist der Aufwand solcher Bauten gigantisch, die Nutzungschancen vielfältig:

- Als Pufferzone im Hochwasserschutz, die Wasser aufnimmt und den Abfluss reguliert.
- Als Becken zur Versorgung mit Trink- oder Brauchwasser für Industrie und Landwirtschaft.

- Zur Energieerzeugung, verbunden mit gewaltigen Turbinen.
- Schließlich zur Landschaftsgestaltung, zur Verbesserung der (touristischen) Infrastruktur und als Maßnahme der Belebung eines Gebietes.

### Die älteste Talsperre der Welt: Sadd-el-Kafara

Als ältester systematischer Versuch, die Macht des Wasser zu bändigen, gilt der „Damm der Heiden“ (Sadd-el-Kafara) im oberägyptischen Wadi Garawi. 24 Meter sollen die Außen-mauern hoch gewesen sein – das war im dritten Jahrtausend vor Christus gewiss eine gewaltige Leistung. Seither haben sich die Höhen von Schutzmauern der größten Staudämme mehr als verzehnfacht.

Der Afrikaforscher Georg Schweinfurth (1836-1925) entdeckte 1885 im Wadi Garawi am östlichen Nilufer, etwa 30 Kilometer südlich von Kairo, die Reste dieser antiken Talsperre



Hoover Talsperre in den USA

Foto: Christoph Filnköb1\_CC BY-SA 3.0 wikimedia

(2600 v. Chr.). Wahrscheinlich war sie tatsächlich als Schutz vor Hochwasser errichtet worden.

Neben dem erwähnten Stausee Jawa in Jordanien gilt sie bis heute als älteste Talsperre der Welt. Die mutmaßlichen Maße des Bauwerks sind imponierend: Der Damm war etwa 14 Meter hoch, die Krone 113 Meter lang. Das Stauvolumen soll etwa zwischen 465.000 und 620.000 Kubikmeter betragen haben und die Ausdehnung des Einzugsgebietes 185 km<sup>2</sup>.

Das Bauwerk besteht aus einem Dammkern aus Geröll, Kies und Schutt, den beidseitig anschließenden Schüttungen aus grobem Geröll bzw. Steinen und den treppenförmig gesetzten Werksteinen. Allerdings war diesem Kraftakt der frühen Ingenieurskunst keine segensreiche Geschichte beschieden: Man geht heute davon aus, dass das kolossale Bauwerk kurz vor der Fertigstellung durch ein Hochwasser zerstört wurde. Die gestauten Wassermassen lösten eine Katastrophe

aus. 800 Jahre lang wurde in Ägypten kein Staudamm mehr gebaut.

### Der größte Staudamm der Welt

Tadschikistan ist ein selbständiges Hochgebirgsland ganz im Osten der ehemaligen Sowjetunion, das an China, Afghanistan, Kirgisien und Usbekistan grenzt. Fast die Hälfte des Staatsgebietes liegt auf 3.000 Meter Höhe und mehr. Die Stadt Norak inmitten Tadschikistans (600 Meter Höhe) wurde in den 1960er Jahren eigens als Arbeitersiedlung gegründet, um den Nurek-Staudamm zu bauen – ein Riesensprojekt zur Stromgewinnung. 300 Meter sind die Staumauern hoch, was aber bald von einigen in Bau befindlichen Stauwerken als höchster Staudamm abgelöst werden wird.

Die Staumauer schließt die Schlucht des Waschsch (375 km lang) an ihrer engsten Stelle östlich des Stadtzentrums ab.





Drei-Schluchten-Damm: gigantischer Eingriff in die Landschaft Chinas und Tibets

Foto: CC Wiki\_von Diego Delso

Der über 70 Kilometer lange Stausee besitzt eine Wasserfläche von 98 Quadratkilometern.

### Chinesische Stau-Mauern der Jetztzeit

Von zehn sich aktuell im Bau befindlichen größten Staudämmen der Welt liegen vier in China: Die Shuangjiangkou-Talsperre (312 Meter), die Jinping-Talsperre (305 Meter), die Lianghekou-Talsperre (295 Meter) und die Baihetan-Talsperre (277 Meter) befinden sich alle in der Provinz Sichuan. Der Hauptgrund für die rege Bautätigkeit ist der gigantische Energiebedarf des volkreichsten Landes der Erde. Ab 2023 soll allein die Shuangjiangkou-Talsperre jährlich 8.128 Gigawattstunden Leistung produzieren.

Keines dieser Projekte war jemals so umstritten wie der 2006 fertig gestellte „Drei-Schluchten-Damm“. Diese gigantische Talsperre staut auf 600 Kilometern Länge den Jangtse zu einem See, der die doppelte Größe des Bodensees erreicht. Der Jangtse,

drittgrößter Strom der Welt (6.380 km lang) entspringt in Tibet. Die Baumaßnahme zeigt die ganze Widersprüchlichkeit solcher gigantischer Eingriffe in die Natur: 23.793 Hektar Land, darunter 13 Städte und 657 Fabriken mussten für den Bau geflutet werden. 1,3 Millionen Menschen wurden zwangsweise umgesiedelt. Durch die gewaltige Entwaldung der Berghänge am Mittellauf in Ost-Tibet droht der Stausee völlig zu versanden.

### Hoover-Damm: Wasser für die Spielerstadt

Die sogenannte Hoover Talsperre hat längst keinen vorderen Rang mehr unter den größten der Welt – für die USA war sie einst ein Meilenstein. Sie befindet sich auf der Grenze zwischen den Bundesstaaten Nevada und Arizona, knapp 50 Kilometer südöstlich von Las Vegas im Black Canyon. Der Hauptzweck der Talsperre ist die kontrollierte Wasserabgabe für Arizona, Nevada und Kalifornien. Sie staut den Colorado River auf, der aufgestaute See heißt Lake Mead, er ist 69.000



Der Vater der Chemie, Antoine-Laurent de Lavoisier, dessen Frau Marie sich autodidaktisch weiterbildete, um ihm assistieren zu können.

Foto: Gemälde nach Jacques-Louis David – Metropolitan Museum of Art Gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org>

Hektar groß; besitzt eine Länge von 170 km, eine maximale Tiefe von 180 Metern und einen Speicherinhalt von rund 35 Milliarden Kubikmetern.

Man hat oft behauptet, sein Wasser habe die Glücksspiel-Stadt Las Vegas erst ermöglicht – und das stimmt, jedoch in einem historischen Sinn: Alkohol und Glücksspiel waren in der Arbeitersiedlung Boulder City verboten. Las Vegas, 50 km entfernt, bot den Freiraum an und so entstand aus dem verträumten Wüstenort die bekannteste Glücksspiel- und Amüsiestadt der Welt.

Der Damm hat zwei Funktionen: Er reguliert den wilden Colorado River und staut Wasser für die Versorgung der angrenzenden Staaten. Und er produziert gigantische Mengen an Energie, so viel, dass er sich dadurch selbst erhält. 17 Turbinen erzeugen den Strom hauptsächlich für Südkalifornien. Jede dieser Turbinen besteht aus 35 Tonnen Edelstahl, hat einen Durchmesser von fünf Metern und eine Höhe von zwei

Metern. Die Bedeutung für die mythenhungrige Nation geht auch aus der Namensgebung hervor: Herbert Clerk Hoover (1874-1964) war der 31. Präsident der USA.

### **Wasser: Eine Verbindung, die kein Maß kennt**

Der alttestamentarische Schöpfungsauftrag lautet: Mensch mach Dir die Erde untertan. Und am Anfang aller großen Schriften, man lese nach in der Bibel, im Koran, in den indischen Mythen, geht es immer ums Wasser. Doch es ist im Grunde keine einfache Verbindung. Der Pariser Wissenschaftler Antoine-Laurent de Lavoisier (1743-1794), ein unersättlich wissensdurstiges Genie, gilt als Begründer der modernen Chemie. Sein Satz „nichts geht verloren, nichts entsteht neu, alles verändert sich“ steht am Anfang allen gymnasialen Chemieunterrichts. Er hat die Formel des Urstoffes Wasser entdeckt und im Experiment nachgewiesen. Sein Protokoll des entscheidenden Versuches klingt so: „Wenn man unter einer Glasglocke etwas weniger als zwei Teile entzündbarer





Das Wasser kennt kein Maß: Es kommt im Überfluss und verschwindet ganz.

Foto: Fotolia109677825\_piyaset

Luft mit einem Teil Lebensluft verbrennt ..., wird die Gesamtheit der beiden Lüfte absorbiert, und man findet ... eine bestimmte Menge Wasser vor, die dasselbe Gewicht hat wie die beiden Lüfte, die man verwendet hat.“

H<sub>2</sub>O. Zwei flüchtige Gesellen, die Vereinigung von Wasserstoff und Sauerstoff. Keine sehr stabile Verbindung? Jedenfalls ein Paar, das kein Maß kennt. Das Wasser kommt gerne im Überfluss zu uns und schwemmt das Wertvolle weg. Danach verschwindet es. Macht sich rar. Lässt Menschen darben und verdursten. Die Chinesen stehen weiß Gott nicht allein mit diesem Problem. Sie versuchen es auf ihre Art zu lösen. Ihre – dürfen wir sie brutal nennen? – Eingriffe in die Natur besitzen unbestritten zerstörerisches Ausmaß. Doch steht uns ein schnelles Urteil zu? Einem anderen wissensdurstigen Franzosen haben wir die Erzählung dieser Begegnung zu verdanken: Èrik Orsenna, geboren 1947 in Paris, ist einer der ganz großen reisenden Berichterstatter unserer Tage, einer der besten Journalisten überhaupt. Er hat Gao Erkun, den Generaldirektor

für Wasser im Ministerium für hydrologische Ressourcen in China besucht. China, das Land der 20.000 Stauseen. Dieser mächtige Mann hat Orsenna sein Dilemma so erklärt: „Mein Land ist reich an Wasserressourcen. Wir nehmen den vierten oder fünften Platz in der Welt ein. Aber unser Volk ist so groß ... Und dieses Wasser ist so schlecht über Zeit und Raum verteilt...“ (Erik Orsenna: Die Zukunft des Wassers. Eine Reise um unsere Welt. Paris 2009). Seine Analyse gilt für viele Staaten dieser Welt und der sogenannte Klimawandel verschärft die Tatsachen noch. Erkun: „70 Prozent unseres Regens fällt während des Sommers. Zu viel, viel zu viel Wasser im Juli und August, und danach fast nichts mehr.“ Erkun setzt die Analyse des Malheurs fort, indem er die Geographie des Landes beschreibt und zu dem Schluss kommt: Im Norden wie im Süden leben etwa gleich viele Menschen, 700 Millionen etwa. Aber der Norden verfügt nur über 17 Prozent des Wassers...

Man urteile selbst – über dieses höchst widersprüchliche Element unseres Daseins.

## Die Lage in Deutschland



Bei Überschwemmungen wie hier in Passau kann nicht einmal mehr die Feuerwehr etwas ausrichten.

Foto: fotolia

Das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland gliedert sich in die Stromsysteme Donau, Rhein, Ems, Weser, Elbe, Oder sowie die Zuflüsse der Maas und in die Küstengebiete von Nord- und Ostsee. „Zur Erhaltung und Verbesserung der deutschen Gewässer ist ein aktiver Gewässerschutz notwendig“ heißt es beim Bundesministerium für Umwelt. Wie sehr die Flüsse und Täler hochwassergefährdet sind, hängt von den Niederschlägen ab: Die Niederschlagsmenge in Deutschland nimmt von West nach Ost ab. Eine Trennlinie bilden die Mittelgebirge Thüringer Wald und Harz, in deren „Regenschatten“ im langjährigen Mittel weniger als 500 mm Niederschlag fallen. In den Alpen und teilweise in den Mittelgebirgen liegen die Niederschlagshöhen dagegen bei über 1.600 mm im Jahr. Das Ministerium führt weiter aus: „Das Nationale Hochwasserschutzprogramm sieht Deichrückverlegungen, Projekte zur gesteuerten Hochwasserrückhaltung (z. B. Flutpolder) sowie Maßnahmen zur Beseitigung von Schwachstellen vor.“ Insgesamt wurden in den Ländern 29 überregionale, aus rund 70 Einzelprojekten bestehende Projekte zur Deichrückverlegung

sowie 57 Maßnahmen zur gesteuerten Hochwasserrückhaltung festgelegt. Hier sollen 1.180 Millionen Kubikmeter Retentionsvolumen geschaffen werden sowie durch Deichrückverlegungen rund 20.000 Hektar Überflutungsfläche entstehen. Darüber hinaus wurden 16 Projekte zur Beseitigung von Schwachstellen an bestehenden Hochwasserschutzanlagen identifiziert. Die Gesamtsumme der erforderlichen Haushaltsmittel für alle Maßnahmen beträgt aktuell rund 5,4 Milliarden Euro. In etliche der bayerischen Maßnahmen ist die LGA aktiv involviert, wie das kommende Kapitel erläutert.



### Kontakt

Dipl.-Ing. (Univ.)  
 Thomas Weierganz  
 Sprecher des Vorstands  
 Tel. +49 911 81771-200  
 Fax +49 911 81771-279  
 thomas.weierganz@lga.de