

# Die Kraft des Wassers: Segen oder Fluch?

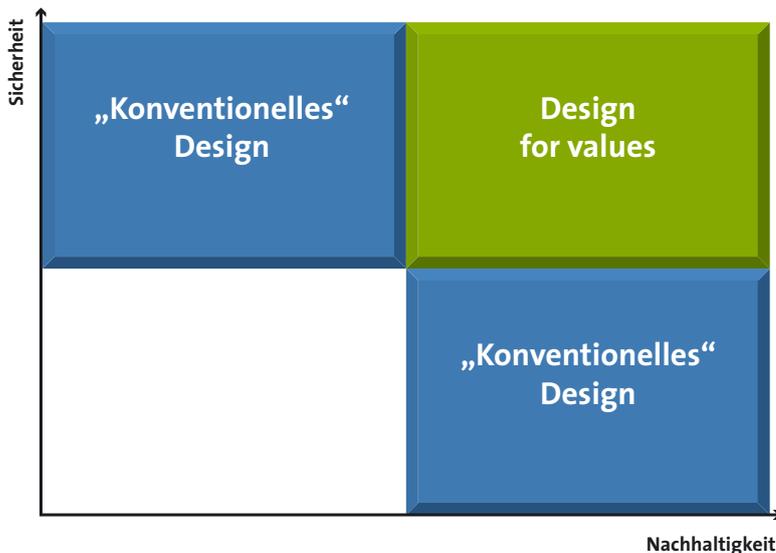
Wie gelingt uns eine ethisch vertretbare  
Energieversorgung?

VON RAFAELA HILLERBRAND

WASSER IST UNBESTREITBAR das zentrale Element für Leben und Überleben auf unserem blauen Planeten, der zu 70 Prozent von Wasser bedeckt ist. Im Gegensatz zum naturwissenschaftlichen Bestreben, Wasser in allen seinen Facetten zu verstehen, geht es der Technik um dessen Nutzung: den Gebrauch von Wasser zu verschiedensten Zwecken, von der Gewinnung von Speisesalz aus Meerwasser bis hin zur Stromerzeugung aus Süß- und Salzwasser. Technik lässt sich als „Kunst des Möglichen“ (Christoph Hubig) begreifen: Menschliche Handlungsmöglichkeiten werden durch den Einsatz von Technik erweitert.

Den Energietechniken im Allgemeinen sowie den Stromerzeugungstechniken im Besonderen kommt hierbei zentrale Bedeutung zu: Ob für den Rechner zuhause, die industrielle Produktion, die Klimaanlage oder die Intensivstation im Krankenhaus – Strom lässt sich immer und überall flexibel einsetzen. Allerdings werden

**Abb. 1: Welche Werte zählen?**  
Das Design-for-values-Konzept bezieht ganz unterschiedliche Aspekte ein.



durch die Öffnung neuer Handlungsspielräume oftmals andere geschlossen: Weil wir fossile Ressourcen für die Energiegewinnung verbrauchen, erschöpfen wir gerade endliche Vorräte. Unser Handlungsspielraum und der nachfolgender Generationen wird dadurch empfindlich eingeschränkt. Darüber hinaus trägt die Nutzung fossiler Energieträger zur Klimaveränderung bei. Die Ausdehnung von Wüstenregionen lässt das Schwinden der Artenvielfalt befürchten. Je weniger Diversität unsere Lebenswelt bietet, desto geringer sind unsere Handlungsoptionen und die unserer Kinder und Kindeskinde.

## Widerstand gegen Wasser

Regenerative Formen der Energieumwandlung wie Wind-, Solar- und Wasserenergie scheinen einen Ausweg aus diesem Dilemma zu bieten. Im Prinzip sind sie erneuerbar und damit unerschöpflich, sie vermindern nicht den Bestand endlicher Ressourcen und erhalten damit Handlungsoptionen für künftige Generationen. Auch emittieren sie kein Kohlenstoffdioxid bei der Umwandlung und tragen daher nicht zu einer Klimaänderung bei.





Abb. 2: Oosterschelde-Sturmflutwehr, Oosterscheldeseite.

Im Gegensatz zu Sonne und Wind liefert Wasser in Laufwasserkraftwerken kontinuierlich Strom, kann also für die wichtige Grundlastversorgung eingesetzt werden. Durch Pumpspeicherkraftwerke kann Wasser für die Stromerzeugung auch gespeichert werden. Wenn man für den Energietransport die verlustarme Hochspannungsgleichstromübertragung (HGÜ) nutzt, verlieren zudem die unter Umständen großen Entfernungen der Wasserkraftpotentiale von den Verbrauchszentren an Bedeutung. Allein in Deutschland könnte nach Einschätzung von Experten der Anteil der Wasserkraft um 50 Prozent steigen, wenn ältere und kleine Wasserkraftwerke wieder in Betrieb genommen würden.

Warum stößt die Nutzung der Wasserkraft dennoch zunehmend auf Widerstand? Wasserbehörden, Fischer und Naturschutzverbände äußern Bedenken und wollen möglichst keine Staustufen in den Flüssen. Wenn man das Wasser staut, lagern sich zunehmend Teilchen am Boden ab (Sedimentation). Der vormalig überströmte Kies-

und Geröllgrund geht verloren, Tiere und Pflanzen, die auf fließendes Wasser angewiesen sind, sterben aus. Um Wanderfische wie die Meerforelle oder den Lachs wiederanzusiedeln, müssten die Flussläufe im Gegenteil sogar renaturiert werden. Besonders heftigen Widerstand gibt es gegen den Bau von Pumpspeicherkraftwerken, da die Eingriffe in Natur und Umwelt hier besonders groß sind. Auch ästhetische Argumente führen Gegner der Wasserkraft an, wenn in schöner Gebirgslandschaft wie zum Beispiel oberhalb des oberbayerischen Walchensees an der Südseite des Jochbergs ein Pumpspeicherkraftwerk errichtet werden soll.

Solch lokaler Widerstand wird nur zu gerne leichtfertig als Ausdruck rein egoistischer Präferenzen abgetan: Das so genannte NIMBY (*not in my backyard*)-Phänomen beschreibt eine Haltung, bei der die Betroffenen zwar prinzipiell einverstanden sind mit der Nutzung von Wasserkraft – aber gegen ein Kraftwerk in ihrer unmittelbaren Umgebung. Neuere sozialwissenschaftliche Studien zeigen hingegen, dass es nicht (nur) egoistische Interessen sind, welche die Anwohner in der direkten Nachbarschaft vor-

bringen: Vielmehr äußern sie häufig berechtigte Kritik, weil bestimmte moralische oder gesellschaftliche Werte bei den Planungen nicht berücksichtigt wurden.

So wird etwa gegen die Wasserkraft angeführt, dass die heute bereits bestehenden Pumpspeicherkraftwerke um ein Mehrfaches ausreichen, um Stromspitzen und schwankenden Bedarf auszugleichen. Außerdem würden Pumpspeicherkraftwerke dazu benützt, billigen Atom- und Kohlestrom in teuren Spitzenstrom zu veredeln. Es gilt in dieser Debatte, materielle Werte wie Verteilungsgerechtigkeit, Effizienz oder Versorgungssicherheit von prozeduralen Werten wie Verfahrensgerechtigkeit zu unterscheiden.

#### Wie kann man mit berechtigter Kritik umgehen?

**Abb. 3:** Das erste Großkraftwerk der USA: Bereits 1896 entstand eine Wasserkraftwerkanlage an den Niagarafällen. Im Bild die Umspannstation der heutigen Anlage der Sir Adam Beck Hydroelectric Generating Stations auf der kanadischen Seite der Wasserfälle.

In der Technikethik greifen so genannte Design-for-values-Ansätze diese berechtigte Kritik auf. Es geht hier darum, bereits in der Planungs- und Konstruktionsphase die oben genannten Werte zu verankern. Oftmals werden technische Anlagen mit Blick auf den Wert „Sicherheit“ oder den Wert „ökologische Nachhaltigkeit“ optimiert (Abb. 1). Das Ziel sollte allerdings eine multidimensionale Optimierung sein, wie sie in Abbildung 1 im rechten oberen Quadranten angedeutet ist. Das Oosterschelde-Sturmflutwehr an der niederländischen Küste ist hierfür ein gutes Beispiel: Zum Schutz vor Überflutung sollte der Oosterschelde-Damm ursprünglich als geschlossenes Bauwerk ausgeführt werden. Damit drohte jedoch das ökologisch wertvolle Salz- und Brackwassermilieu der Flussmündungen verlorenzugehen. Proteste von Umweltschützern und der Widerstand der örtlichen Fischer führten zu einer Ergänzung des Damms durch ein Sturmflutwehr. Dieses Wehr wird nur bei Sturmflut geschlossen, ansonsten ist der Einfluss der Gezeiten weiterhin möglich, und die wertvolle Salz- und Brackwasserzone bleibt erhalten (Abb. 2). Generell muss eine multidimensionale Optimierung aber nicht allein Sicherheit und Nachhaltigkeit berücksichtigen, sondern alle relevanten Werte.



Auch bei der Nutzung der Wasserkraft zur Stromgewinnung gibt es bereits Vorbilder für Ansätze, die eine multidimensionale Werteoptimierung anstreben. Der Ausbau des Wasserkraftwerkes Rheinfelden, das zwischen der Schweiz und Deutschland liegt, kann als gutes Beispiel dienen, wie länderübergreifend die Werte verschiedenster Interessensgruppen – von Fischern über die Stromerzeuger bis hin zur regionalen Tourismusindustrie – Berücksichtigung finden können.

#### Welche Werte gilt es zu berücksichtigen?

Die einzelnen Gruppen artikulieren ihre unterschiedlichen Interessen, allerdings sind nicht alle Interessen auf gleiche Art und Weise zu berücksichtigen. Auch haben *Interessen* als Präferenzen von Individuen oder Gruppen per se keinerlei normativen Anspruch. *Werte* als normative Konstrukte sind hiervon zu unterscheiden. Ihnen liegt eine Theorie zugrunde, die allen Beteiligten nachvollziehbar vermitteln kann, was als wertvoll zu erachten ist und warum.

Beim Bau von Wasserkraftwerken geht es um Werte wie Nachhaltigkeit (Erhaltung der Lebensgrundlage für zukünftige Generationen), Sicherheit (für Arbeiter und Anwohner), Versorgungssicherheit oder den ästhetischen Wert der Landschaft. Hinzu kommt, dass Wasser zwar aus Sicht der Energieversorgung ein erneuerbarer Rohstoff, zugleich aber auch direkte Lebensgrundlage von Menschen ist. Wasser ist daher eine überaus kostbare Ressource: 70 Prozent der Erdoberfläche sind von Wasser bedeckt, aber nur drei Prozent davon sind Süßwasser. Davon wiederum stehen weniger als zwei Prozent für die Versorgung einer anwachsenden Weltbevölkerung zur Verfügung. Bereits heute haben nahezu eine Milliarde Menschen keinen Zugang zu sauberem Wasser. Der Tod von täglich 5.000 Kindern wird zu 90 Prozent auf mangelnde Versorgung mit Trinkwasser zurückgeführt.

Nicht bei jedem geplanten Wasserkraftwerk laufen alle Werte Gefahr, verletzt zu werden. Jedoch bleibt das grundsätzliche Problem, wie die verschiedenen Werte gegeneinander abzuwägen sind, und zu allererst, welche Werte es überhaupt zu berücksichtigen gilt. Soll von Wasserkraft generell Abstand genommen werden, weil Trinkwasser weltweit nicht ausreichend verfügbar ist? Sollen ästhetische Argumente genauso Berücksichtigung finden wie Fragen der Sicherheit? Sicherlich nicht! Aber wie gegeneinander abwägen, wenn es sich strenggenommen um inkommensurable Werte handelt, also Werte, die nicht miteinander vergleichbar sind?

### Capabilities oder Fähigkeiten als Bewertungsmaßstab

Einen Ausweg bietet die Rückbesinnung auf das, was zu Beginn dieses Artikels als wertvoll im Umgang mit Technik erachtet wurde: der Zuwachs an Möglichkeiten, den Technik bietet. Der Ökonomie-Nobelpreisträger Amartya Sen hat im Bereich der Entwicklungstheorie eine Wertetheorie vorgeschlagen, die genau dies zu formalisieren versucht. Sen zufolge bilden das intrinsisch Wertvolle sog. *capabilities* oder Fähigkeiten. Diese lassen sich ganz grob mit den grundlegenden Voraussetzungen identifizieren, die erfüllt sein müssen, damit jemand überhaupt die Konzeption eines nach individuellen Maßstäben glücklichen Lebens ausbilden kann. Was sind solche Voraussetzungen? Der Human Development Index (HDI), der jährlich von den Vereinten Nationen herausgegeben wird und auf

den Ideen Sens beruht, nennt Bildung, materiellen Wohlstand sowie Gesundheit als solche Voraussetzungen.

Angewandt auf unterschiedliche Energietechniken bedeute dies, dass diese nicht allein danach bewertet werden dürfen, wie sie sich zu einem bestimmten Zeitpunkt auf verschiedene Aspekte menschlichen Lebens auswirken. Vielmehr muss auch der Zuwachs oder die Abnahme an Handlungsoptionen berücksichtigt werden. Hierzu ein Beispiel: Sollten wir in naher Zukunft feststellen, dass die Windenergie unabwägbare Risiken darstellt, dann können wir oder nachfolgende Generationen mehr oder weniger einfach die Windräder abbauen. Für das Wasserkraftwerk Belo Monte in Brasilien, das den Rio Xingu in einen Stausee von der Größe des Bodensees verwandelt, wäre dies schon schwieriger. Bei einem Lager für hochradioaktive Abfälle ist diese Handlungsoption – das einfache Beseitigen der Gefahr – nicht möglich und nimmt uns und zukünftigen Generationen daher viele Handlungsmöglichkeiten. Diesen Verlust an Freiheit gilt es in einer ethischen Bewertung mitzuberücksichtigen.

Bei der Diskussion, ob ein Wasserkraftwerk gebaut werden soll, dürfen aber nicht nur Aspekte wie ökonomische Effizienz, technische Machbarkeit, Sicherheits- und direkte Gesundheitsprobleme (z. B. erhöhte Malaria-Gefahr bei aufgestauten Gewässern) oder der Einfluss auf die Wasserversorgung und damit indirekt auf die Gesundheit berücksichtigt werden. Auch die kulturelle Bedeutung des Wassers muss eine Rolle spielen: Wasser ist in vielen Kulturen nicht allein Mittel zum Zweck (Flüssigkeitsaufnahme, Stromerzeugung usw.), sondern auch von religiöser Bedeutung (z. B. für spirituelle Wuschungen). Zu den materiellen und kulturellen Werten kommen schließlich noch prozedurale Werte. Verfahrensgerechtigkeit bedeutet, dass alle Interessengruppen den Entscheidungsprozess mitgestalten können oder ihre Positionen zumindest Gehör finden.

Die Abwägung zwischen Pro und Kontra bei der konkreten Realisierung eines Wasserkraftwerkes scheint damit sehr vielschichtig zu sein. Allerdings sind wir bereits seit langem daran gewöhnt, bei der technischen Realisierung von Projekten immer auch ökonomische Randbedingungen und damit technikfremde Zwänge zu berücksichtigen. Es ist nun an der Zeit, technischen Projekten zusätzlich auch ethische Randbedingungen aufzuerlegen, die nicht allein als Einengung zu sehen sind, sondern ganz im Gegenteil dazu dienen, unseren Handlungsspielraum zu erhalten und sogar auszuweiten. ■

### DIE AUTORIN

**Prof. Dr. Dr. Rafaela Hillerbrand** arbeitet derzeit als Associate Professor für Philosophie und Trägerin des Delft University Technology Fellowships an der Technischen Universität Delft. Zuvor leitete sie als Juniorprofessorin die interdisziplinäre Arbeitsgruppe Ethics for Energy Technology an der RWTH Aachen, ein Projekt der Exzellenzinitiative. Ab 2009 war sie Mitglied der Jungen Akademie der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften und der Leopoldina. Sie wurde in Theoretischer Physik sowie in Philosophie promoviert. Ihre Forschungsschwerpunkte sind die Wissenschafts- und Technikphilosophie. Sie ist u. a. Autorin von „Technik, Ökologie und Ethik“ (2005) sowie Mitherausgeberin des „Handbook of Risk Theory“ (2012).