

Weltweiter Dammbau - Segen und Fluch

Begonnen 2005, vollendet 2013 und mit einer kaum vorstellbaren Leistung von 3 600 Megawatt ragt der Jinping-Staudamm über 300 Meter in den Himmel - er ist etwa doppelt so hoch wie der Kölner Dom. Hinter ihm erstreckt sich ein „Binnenmeer“ von 7,7 Milliarden Kubikmeter Wasser. Er ist einer der größten Staudämme der Welt und gehört zu den fast 20 000 Großdämmen in China und 50 000 weltweit. Die meisten dieser Giganten sind nach 1950 gebaut worden. Insbesondere die schnell wachsende Weltbevölkerung stellt gewaltige Anforderungen an die Energie- und Wasserversorgung. Staudämme sind nicht zuletzt ein Teil der Antwort auf die Bevölkerungsexplosion.

Was Staudämme bezwecken



Drei-Schluchten-Staudamm und Wasserkraftwerk am Jangtsekiang in Westchina (shutterstock/PRILL, New York)

Lebten 1950 noch 2,5 Milliarden Menschen auf der Erde, so waren 2016 bereits 7,3 Milliarden zu versorgen; 2050 werden es – nach heutigen Prognosen – über neun Milliarden sein. Im Kontext der wachsenden Bevölkerung und den steigenden materiellen Ansprüchen der Menschen gerade auch in den sogenannten Schwellenländern erfüllen Staudämme wichtige Funktionen.

Sie bieten die Möglichkeit, große Mengen Elektrizität zu produzieren;
beugen Überschwemmungen in dicht besiedelten Gebieten entlang großer Flüsse vor;
stellen die Süßwasserversorgung sicher;
sorgen für durchgängige Beschiffbarkeit von Flüssen;
ermöglichen die Bewässerung großer Agrarflächen und damit die Nahrungsmittelproduktion (derzeit 16 Prozent global).

In der Tat ist die wirtschaftliche Leistung vieler Wasserkraftwerke an Staudämmen und -seen beeindruckend. So produziert allein der „Drei-Schluchten“-Staudamm am Jangtsekiang (kurz: Jangtse) in China 18 200 Megawatt (MW); der Itaipú Binacional-Staudamm deckt mit seinen 10 000 MW Durchschnittsleistung 25 Prozent des Strombedarf Brasiliens ab. Zum Vergleich: Das deutsche Atomkraftwerk Grohnde liefert jährlich 1 360 MW Strom. Die Leistung eines Kraftwerksblocks in deutschen Kohlekraftwerken wird mit etwa 1000 Megawatt angegeben. In Großkraftwerken addieren sich die entsprechenden Blöcke zur Gesamtleistung. Zur gesamten Stromerzeugung trägt in Deutschland die Steinkohle 16 Prozent und die Braunkohle 25 Prozent bei (Stand 2017). Damit ist die „schmutzige“ Stromproduktion weiterhin beherrschend; zudem ist die Rohstoffgewinnung vor allem bei der Braunkohle, aber auch bei importierter Steinkohle, mit großflächiger Landschaftszerstörung und hohen Kosten verbunden.

Bei der Wasserkraft ging man lange von einer völlig anderen Ausgangslage aus: Da Wasser „kostenlos“ kommt, gingen die Planer von einem vergleichsweise günstigen Preis für die Produktion von Strom aus. Kaum in die Kalkulation eingeflossen sind bisher die ökologischen und sozialen „Kosten“ der betreffenden Großprojekte (Erläuterungen weiter unten). Allerdings würde die Versorgung der wachsenden Metropolen in Entwicklungs- und Schwellenländern ohne Strom aus Wasserkraft einen deutlich größeren Anteil an fossilen oder nuklearen Energieträgern bedingen. Angesichts der zunehmenden Erwärmung des Erdklimas und der ungelösten Frage der Endlagerung atomarer Abfälle ist dieser Weg nicht zukunftsfähig. Außerdem birgt der Dammbau weitere Chancen: Die Beschiffbarkeit von Strömen ermöglicht den umweltschonenderen Warentransport zu Wasser. Die Bewässerung großer landwirtschaftlicher Anbauflächen garantiert genügend Nahrung für die schnell wachsende Zahl der Menschen in den Weltregionen, in denen Großprojekte geplant und

durchgeführt werden. Davon abgesehen käme eine zunehmend alternative Stromerzeugung (Sonne, Wind) angesichts der benötigten Dimensionen ohne Wasserkraft kaum aus.

Damm ist nicht gleich Damm

Der Staudammbau ist fast so alt wie die Menschheit. Es gibt archäologische Belege für Staudämme bereits aus der Zeit um 8000 v.Chr. im heutigen Iran. Auch die Sumerer bauten schon 6000 v. Chr. Dämme, um – so die Vermutung – Felder zu bewässern und Überflutungen zu vermeiden. Im heutigen Jordanien und Ägypten finden sich Beweise für Dammbau aus dem dritten Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung, die Römer waren im ersten Jahrtausend v. Chr. aktiv. Auch nach der Zeitenwende schritt der Staudammbau voran.

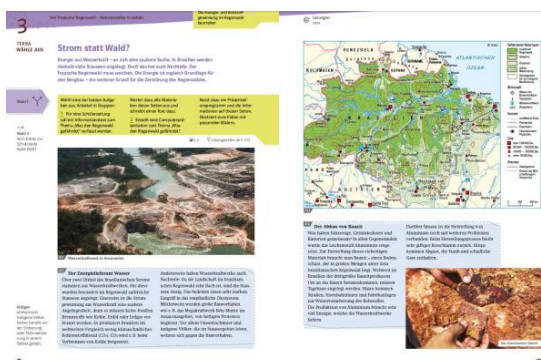
Im 19. Jahrhundert schließlich setzte die Blütezeit des Dammbaus ein. Vor allem England zeichnete sich aus: Um 1900 übertraf die Zahl der Staudämme dort die der gesamten restlichen Welt.

Waren bis in die Neuzeit Dämme in aller Regel Bauwerke aus Erd- und Steinmassen, so bestehen moderne Dämme aus Beton und Stahl. Dabei ist der Bogendamm die häufigste Bauform: Die Dammkrümmung verläuft gegen den Strom, vermindert so den Druck auf die Mauer und spart auf diese Weise Baumaterial.

Die Staumauern enthalten Fallrohre, durch die Wasser zu den Turbinen geführt wird. Dort treibt der Wasserdruck Schaufelräder an, die über Generatoren Strom erzeugen. Pumpspeicherkraftwerke pumpen vom Fuß der Staumauer zu Zeiten überschüssigen Stroms Wasser in den Stausee; wird zusätzlich Strom benötigt, wird das Wasser den Turbinen zugeführt.

Neben den Staudämmen bestehen Laufwasserkraftwerke in Form von Wehren und Staustufen. Die gestaute Wassermenge ist gering, das fließende Wasser erzeugt über entsprechende Turbinen ebenfalls Strom.

Staudämme und ihre Folgen



M3 Vorschau auf TERRA 2 NW Differenzierende Ausgabe

Während der Staudammbau vor allem unter ökonomischen Gesichtspunkten vorangetrieben wird, weisen die Gegner des unverminderten Baubooms, vor allem bei Großprojekten, auf gravierende Folgen hin. Grundsätzlich, so die Überlegung, bilden Wasser und Land eine natürliche Einheit. Beide sind voneinander abhängig und bedingen sich gegenseitig. Tiere, Pflanzen, Menschen und Klima sind von einem intakten Zusammenspiel der beiden „Elemente“ abhängig. Mit dem Staudammbau greift der Mensch grundlegend und massiv in dieses natürliche ökologische Gleichgewicht ein und verursacht schwerwiegende Veränderungen. Die Forderung der Kritiker und der Naturschützer lautet deshalb, vor einem Bauprojekt eine ehrliche Folgenabwägung vorzunehmen.

Geschieht dies nicht, ergeben sich möglicherweise dauerhafte Schäden. Dazu zählen:

- die Zwangsumsiedlung von Millionen von Menschen. Nach einer Untersuchung der World Commission on Dams (WCD) sind bisher 60 bis 80 Millionen Menschen durch Staudammprojekte vertrieben worden.

- Armut für die Vertriebenen, für die es meistens keine angemessene Entschädigung oder gleichwertiges Land gibt; sie versinken nicht nur oft in Armut, sondern sind in der Folge auch vermehrt von Krankheit und Tod betroffen. Neben diesen unmittelbar Leidenden sind die – zahlenmäßig nicht erfassten – Bewohner an den Unterläufen der Stauseen von vielfältigen Folgebaumaßnahmen betroffen. Kanäle, Hilfsdeiche und Staustufen können auch hier Existenzen vernichten.
- Gefahren für die Gesundheit in den Dammregionen. Die Wassermassen bieten krankheitsübertragenden Insekten optimale Entwicklungsmöglichkeiten; schwere Erkrankungen, etwa durch Malaria und andere tropische Leiden, nehmen zu.
- Verdunstung: Durch die großen Wasserflächen der Stauseen nimmt der Wasserverlust deutlich zu. Sieben Prozent des weltweiten Süßwasserverbrauchs gehen durch Verdunstung verloren.
- Klimaschäden: Aufgrund der in den Wassermassen verrottenden Biomasse entstehen schädliche Gase, vor allem Methan, das um ein Vielfaches klimarelevanter ist als Kohlenstoffdioxid. Berechnungen besagen, dass Staudämme etwa im gleichen Maße zur Erderwärmung beitragen wie der globale Flugverkehr.
- der Verlust von Flusssedimenten (Sand, Kies): Allein der Jangtse transportierte alljährlich (ungestaut) in den zehn Jahren vor der Inbetriebnahme des Staudamms durchschnittlich 320 Millionen Tonnen Sediment (2003) ins Ostchinesische Meer. Zehn Jahre später waren es noch rund 190 Millionen Tonnen, gleichzeitig lagern sich im See pro Jahr rund 150 Millionen Tonnen Sediment ab und damit deutlich mehr, als die Dammbaubehörde veranschlagt hatte. Auf Dauer droht damit die völlige Verschlammung des Stausees. Sie ist nur durch den Bau weiterer, vorgelagerter Staudämme zu vermeiden.

Sedimente sind ökologisch äußerst bedeutsam, sowohl als Lebensgrundlage für die Flussfauna und -flora als auch als Eintrag, der die Ufer der Flüsse stabilisiert. Zudem ist das Sediment, das bis zur Mündung gelangt, für den Ozeanboden, die Küstenfestigkeit und das Ökosystem Meer wichtig. Die großen Staumauern fangen jedoch, wie der Jangtse demonstriert, einen erheblichen Teil der Sedimente ab; ohne Gegenmaßnahmen versanden die Stauseen auf Dauer. In den Unterläufen der Stauseen fehlt das Sediment, die Uferbereiche erodieren, das Flussbett wird ausgeschwemmt. Es kommt zu einer Vertiefung des Flussbettes bis zu mehreren Metern.

Ein Beispiel für diese Folgen ist der Hooverdamm (auf der Grenze zwischen den US-Bundesstaaten Nevada und Arizona), der den Colorado River bändigen und Flut- und Trockenperioden vermeiden sollte. Neben den wirtschaftlichen Vorteilen (Land- und Viehwirtschaft, Stromerzeugung) stellten sich bald gravierende Veränderungen ein. Wassertemperatur und Sedimentation veränderten sich durch die Aufstauung. Das Flussbett senkte sich um bis zu vier Meter, viele Fischarten und der Lebensraum für viele Kleintiere und Insekten verschwanden.

Veränderungen sind auch im Unterlauf des Jangtse zu sehen: Forscher vom Laboratorium für Küstenforschung der East China Normal University in Shanghai haben starke Erosionen und eine Verkleinerung des Jangtse-Deltas festgestellt. Die ökologischen Veränderungen sind auch dort erheblich.

- ausbleibende Überschwemmungen: Was auf den ersten Blick ein Vorteil ist, erweist sich auf lange, nicht menschenzentrierte Sicht als ein Übel. Hochwasser führen dem überfluteten Land Nährstoffe zu; bleiben sie aus, nimmt die Bodenfruchtbarkeit ab, der Einsatz künstlicher Düngemittel nimmt zu.
- Küstenschäden: Durch ausbleibende Sedimente, vor allem Sand, nehmen weltweit schwere Erosionsschäden an den Küsten zu. Verschärft wird diese Entwicklung durch den hemmungslosen Abbau von Küstensand für die Herstellung von Beton. Kollabierende Küsten sind jedoch eine Gefahr für menschliche Siedlungen entlang der ozeanischen Küsten. Fehlende Nährstoffe wegen der ausbleibenden Sedimente schädigen die Fisch- und sonstigen Meerestierbestände und somit auch die Nahrungsgrundlage und die Erwerbsmöglichkeiten vieler Küstenbewohner. Staudämme sind dafür mitverantwortlich, dass fast 20 Prozent aller Süßwasserarten vom Aussterben bedroht sind.

Günstiger Strom aus der Wasserkraft?

Strom aus Wasserkraft gilt als erneuerbare Energie. 80 Prozent der weltweit produzierten regenerativen Energie stammt aus der Wasserkraft, den 50 000 großen und Millionen mittelgroßen und kleinen Staudämmen. 40 Prozent allen Flusswassers der Erde sind gestaut, Investitionen der Industrienationen in den Staudammbau werden als Maßnahmen des Klimaschutzes gewertet. Die investierenden Staaten können die (errechnete) Vermeidung des CO₂-Ausstoßes durch Wasserkraft – statt fossiler Brennstoffe – auf die eigene Klimabilanz anrechnen.

Doch die Nachteile wiegen schwer: Geschätzte 500 bis 750 Millionen Menschen leiden unter den Folgen des

Staudammbaubooms. Berücksichtigt man die tatsächlichen (nicht die planerischen) Baukosten und beziffert die ökologischen Folgeschäden, so bleibt nicht viel vom günstigen Strom. Für den Inga III-Staudamm in der Demokratischen Republik Kongo wird das ganze Flussbett des Kongo umgeleitet und aufgestaut – ein gewaltiger Eingriff in die Natur. Dieses Projekt, das doppelt so groß ist wie der Drei-Schluchten-Damm in China, wird mit 80 Milliarden Dollar veranschlagt. Die tatsächlichen Kosten werden aller Erfahrung nach deutlich höher liegen, der Nutzen für die Bevölkerung des Kongo gering, da die Stromproduktion bereits weitgehend verplant ist – kaum etwas davon für die Bevölkerung des eigenen Landes.

20 Milliarden Dollar hat der riesige Itaipú -Damm in Brasilien gekostet. Die Rechnung wird vollends hinfällig, wenn die geplante Leistung nicht erreicht wird. Ursachen können Wassermangel oder Versandung des Stausees sein. Langfristige Folgekosten aufgrund der Umwelt- und sozialen Veränderungen fließen nicht in die Kalkulation ein.

Wasserkraft made in Germany

Betrachtet man die Wasserkraft innerhalb Deutschlands, so erstaunt das Missverhältnis zwischen der Anzahl der Wasserkraftwerke, der Talsperren und der erzeugten Strommenge. Je nach Definition zählt man hierzulande etwa 350 Talsperren, die Zahl der Wasserkraftwerke beträgt rund 7 000. Zehn Prozent des Stroms aus erneuerbaren Quellen stammen aus der Wasserkraft, allerdings nur etwa drei Prozent der gesamten Stromerzeugung.

Flüsse sind in Mitteleuropa seit langer Zeit einem hohen Zivilisationsdruck ausgesetzt: Sie werden und wurden begradigt, befestigt, für die Trink- und Kühlwasserversorgung genutzt, als Entsorgungskanäle für Industrieschadstoffe und Salze missbraucht, sie tragen Düngemittelreste und Pestizide aller Art. Dazu kommen Schifffahrt, Wassersport und zunehmend, durch Globalisierung und Erderwärmung bedingt, invasive Tier- und Pflanzenarten. Viele dieser Fließgewässer werden aufgestaut und so in ihrem natürlichen Fluss gestört. Damit beeinflusst die Wasserkraftindustrie auch in Deutschland die Qualität der Flusslandschaft. Für die Fischwelt sind Staumauern unüberwindliche Barrieren, die es schon bei Planung und Bau der Wasserkraftwerke durchlässig zu machen gilt: Fischpässe, Aalrohre und andere Maßnahmen sollen der Gewässerfauna helfen. Dem Gesetzgeber sind die ökologischen Risiken der Wasserkraft wohl bewusst: Höhere Vergütungen nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) sollen die Anstrengungen in Richtung Umweltschutz erhöhen. Zudem hat der Gesetzgeber vor den Bau eines Wasserkraftwerkes ein umfassendes Genehmigungsverfahren gesetzt. Trotz aller Regelungen bleibt jedoch der Konflikt zwischen den beteiligten Interessengruppen, vor allem den Betreibern der Kraftwerke, den Umweltschützern und ihren Verbänden.

Vjosa - Wasserkraftwerk oder erster Wildfluss-Nationalpark Europas?

Ein weiteres Beispiel für den umstrittenen Staudammbau zwecks Stromerzeugung findet sich in Albanien, einem Land mit Ambitionen auf die EU-Mitgliedschaft. Es geht um den buchstäblich letzten großen Wildfluss Europas außerhalb Russlands, die Vjosa. Sie windet sich auf einer Länge von 270 Kilometern frei, wild und mit bisher weitgehend unerforschter Tier- und Pflanzenwelt zum Mittelmeer. Im sonstigen Europa ausgestorbene oder sehr seltene Arten finden entlang der Vjosa ihre Lebensräume, wie z. B. die Steinfliege *Xanthoperla apicalis*.

Hier zeigt sich der Gegensatz zwischen ökologischen und ökonomischen Interessen wie an kaum einem zweiten Ort in Europa. Albanien ist ein Land in der Entwicklung, seit 2014 ist der Balkanstaat offizieller Beitrittskandidat der EU. Für die Entwicklung braucht das Land vor allem Energie. Allerdings hat die EU die albanische Regierung bereits 2016 auf die EU-Umweltstandards aufmerksam gemacht und erwartet eine entsprechende Berücksichtigung von Umweltschutzaspekten bei der Planung von Stauwerken.

Bereits seit 20 Jahren soll das Staudammprojekt bei Kalivaç realisiert werden; bisher liegt es unvollendet da. Umweltschützer wollen den Bau des Wasserkraftwerks verhindern und stattdessen die gesamte Vjosa zum ersten Wildfluss-Nationalpark Europas erklären. Der Konflikt zieht sich weiter hin.

Autor/Autorin:

Heinrich Lübbert

langjähriger Autor für die Reihen Anstöße und Zeitreise

Letzte Änderung: 31.08.2017