Aus: Lozán, J.L. S.-W. Breckle, H.Graßl & D.Kasang (Hrsg.) (2021): Warnsignal Klima: Boden & Landnutzung. Mit 351 Abbildungen, 34 Tabellen & 4 Tafeln. 400 Seiten. Wissenschaftliche Auswertungen & GEO Hamburg. ISBN/EAN 978-39820067-58 (Zur Zitierweise - s. letzte Seite des Artikels).

4.8 Großstaudämme zur Energiegewinnung sowie Bewässerung und ihre Konfliktherde: Eine Einführung

José L.Lozán & Siegmar-W.Breckle

Weltweit spielen Großstaudämme eine immer wichtigere Rolle für die »erneuerbare« Energieversorgung und in den vielen Trockengebieten der Erde für die Bewässerung und Ausweitung der Landwirtschaft. Einige neuere Staudämme sind spektakuläre Riesenprojekte. Großstaudammprojekte sind aber inzwischen sehr umstritten, sie sind Konfliktherde; sie verändern die Landnutzung diametral, sie vertreiben die eingesessene Bevölkerung und zerstören deren Lebensgrundlagen. Die ökologischen und ökonomischen Auswirkungen sind nicht nur positiv, sondern sie weisen in erheblichem Maße auch negative Folgen auf. Dazu kommt, dass Staudamm und Nutzung der Wasserspeicher auch nur eine begrenzte Zeit möglich ist.

Large dams for energy generation and irrigation and its problems. An introduction: *Large dams play an increasingly important role worldwide for the »renewable« energy supply and in the many arid regions of the world for irrigation and the expansion of agriculture. Some of the newer dams are spectacular giant projects. Large dam projects are now very controversial, they are sources of conflict; they change land use diametrically, they drive out the indigenous population and destroy their livelihoods. The ecological and economic effects are not only positive, they also have negative consequences to a considerable extent. In addition, the dam and the use of the water reservoir are only possible for a limited time.*

Grandes represas para la generación de energía y para proyectos de irrigación generan también diversos conflictos: Una introduccion: *Las grandes represas desempeñan un papel cada vez más importante en todo el mundo en la producción de energia »renovable« y en las muchas regiones áridas del mundo para mejorar el riego y la expansión agricola. Algunas de las represas más nuevas son proyectos gigantescos. Muchos proyectos de represas tienen sus lados negativos y son fuentes de conflictos; cambian diametralmente el uso de la tierra, conducen al desalojos de la población local y destruyen sus fuentes de trabajo, también los efectos ecológicos y económicos son en gran medida negativos. Además el uso de las represan tienen un tiempo limitado y su desmontaje es costoso.*

Bereits mehr als 50.000 Großstaudämme gibt es weltweit, weitere Tausende befinden sich in der Planung. Als Großstaudamm wird ein Dammprojekt mit über drei Mio. m³ Stauvolumen und über 15 m hoher Staumauer laut der Internationalen Kommission für Großstaudämme (ICOLD) definiert. Aufgrund der großen Anzahl und ihrer teilweise dramatischen sozialen und ökologischen Folgen stellen Großstaudämme weltweit eine bedeutende Art der Landnutzung dar. Die meisten großen Wasserkraftprojekte wurden und werden in Asien vor allem in China gebaut. Von den 20 größten Staudämmen befinden sich 8 in China, 3 in Russland, 3 in Brasilien und 3 in Kanada & USA (siehe *Tab. 4.8-1*). Die im Jahr 2012 fertiggestellte Drei-Schluchten-Talsperre hat eine Nennleistung von 22.500 MW (Megawatt) und eine Produktion von gut 100 Terawattstunden (TWh) Strom pro Jahr. Es ist mit Abstand mit Abstand der größte Staudamm.

Das Wasserkraftwerk Baihetan (noch im Bau, am Jinsha-Fluss in China, Oberlauf des Jangtsekiang) wird mit einer installierten Nennleistung von 16.000 MW nach der kompletten Fertigstellung sein hinter dem Drei-Schluchten-Staudamm das zweitgrößte Wasserkraftwerk (*http://german.china.org.cn/txt/2020-09/09/content_76686440.htm*). Ferner plant China einen weiteren Staudamm im Hochland von Tibet; er soll den Brahmaputra stauen und dreimal so viel Energie liefern wie die Drei-Schluchten-Talsperre. Es handelt sich um Wasserkraft-Giganten; sie produzieren um das Mehrfache mehr Strom als die größten Atomkraftwerke, die auf eine Leistung von 7.000-8.000 MW kommen. China will bis zum Jahr 2060 klimaneutral werden.

In Afrika sind zwei sehr große Staudämme noch im Bau: die Grand-Ethiopian-Renaissance-Talsperre in West-Äthiopien (Leistung 6.000 MW) und die Grand-Inga-Talsperre im Kongo (Leistung 40.000 MW).

In Europa gibt es auch viele Staudämme oder Talsperren, die in erster Linie als Wasserkraftwerke zur Energiegewinnung und zur Trinkwasserversorgung dienen. Die meisten sind relativ klein. In der Schweiz gibt es (Stand Januar 2020) insgesamt 674 Wasserkraftwerke mit einer durchschnittlichen Jahresstromerzeugung von 0,036 TWh (36,567 Mrd. kWh). Die Türkei ist mit mehreren Hundert Großstaudämmen eines der wichtigsten staudammbauenden Länder. Die meisten Projekte entstehen entlang der Flüsse Euphrat und Tigris, in den kurdischen Gebieten Südostanatoliens. Im Jahr 1992 wurde der 169 m hohe Atatürk-Staudamm in Betrieb genommen. Besonders der Ilısu-Staudamm, der im Mai 2020 mit der Stromproduktion begann, ist regional, national und international stark umstritten (siehe unten).

Der vorliegende Artikel geht kurz im Rahmen dieses Buches auf die Großstaudämme, ihre Nutzungen und ihre Konfliktherde ein.

Nutzungsbereiche

Staudämme werden für landwirtschaftliche Bewässerungsprojekte, zur Sicherung der Wasserversorgung und vor allem zur Energiegewinnung genutzt. In einigen Fällen spielen die Staudämme auch beim Schutz gegen Hochwasser eine wichtige Rolle. Gegenüber den Vorteilen besteht jedoch eine Reihe von ökologischen und sozialen und auch wirtschaftlichen Problemen sowie Risiken.

Staudämme erlauben eine bessere Regulierung der Wasserversorgung für die Bevölkerung und Landwirtschaft unabhängig von saisonalen und klimatischen Schwankungen. Ohne Staudämme würde das Wasser vor allem bei Starkregen schneller abfließen. Ein Staudamm erlaubt das Wasser über einen längeren Zeitraum zurückzuhalten und es dann mit einem Wassermanagement reguliert zu nutzen. Auch wenn die Verdunstung durch den Staudamm etwas zunimmt, überwiegen insgesamt die Vorteile. In den ariden und semiariden Gebieten ermöglichen die Staudämme eine Bewässerungs-Landwirtschaft auf einer größeren Fläche. Damit wird auch die Eigenschaft des Bodens als CO_2-Senke stark verbessert. In China wird berichtet, dass die Anzahl der Überschwemmungen im Unterlauf des Flusses nach dem Bau des Drei-Schluchten-Staudammes am Jangtsekiang abgenommen hat. Vor dem Bau kamen allein im 20. Jh. mehr als 3 Mio. Menschen in den Fluten des Jangtsekiang ums Leben.

Probleme und Risiken

Soziale Probleme:

Viele Probleme stehen mit der Größe des überschwemmten Gebietes in Verbindung, das sehr groß sein kann. Soziale Konflikte entstehen, wenn Dörfer und Städte überschwemmt werden. Mit der Größe des Staudamms steigt auch die Anzahl der betroffenen Ortschaften und damit die Anzahl der Menschen, die Land und Häuser sowie ihre Arbeitsplätze verlieren. Da die Anzahl derzeitigen Staudammprojekte weltweit über 1.000 beträgt, sind weltweit mehrere Millionen Menschen zurzeit von einer unfreiwilligen Umsiedlung bedroht. Meist weigern sich die Bewohner umgesiedelt zu werden, weil u.a. die angebotene Entschädigung zu gering ist. Vor allem in armen Regionen kommt es oft zu gewaltsamer Umsiedlung und zu massiven Menschenrechtsverletzungen.

Beim Bau des Assuan-Staudamm (Ägypten – Fertigstellung 1970) wurde ganz Unternubien überflutet, die Bewohner verloren nicht nur ihre Heimat, sondern auch ihre landwirtschaftlichen Flächen; jetzt leben sie nur noch vom Tourismus.

Kulturelle Verluste

Beim Bau von Staudämmen kommt manchmal vor, dass sehr alte Städte im Bereich des vom Stausee überschwemmten Gebietes liegen und Teile dieser Städte verlegt werden müssen. Ein Beispiel ist die Verlegung der historisch bedeutsamen Stadt Abu Simbel (Südägypten an der Grenze zum Sudan). Hier befand sich der im 13. Jahrhundert v. Chr. errichtete Felsentempel des Königs (Pharao) (seit 1979 auf der Weltkulturerbeliste der UNESCO). Er musste zusammen mit anderen wichtigen Tempeln umgesetzt werden.

Eine weitere betroffene Stadt ist Hasankeyf - eine 10.000 Jahre alte Stadtfestung (Türkei). Infolge des Ilisu-Staudamms verlor diese Stätte der Antike ihren

Tab. 4.8-1: *Die größten Wasserkraftwerke der Erde (Nennleistung in Megawatt - MW) (aus: Wikipedia. Stand 20.10.2021).*

Staudamm	Nennleistung	Fertigstellung	Land	Fluss
Drei Schluchten	22.500	2008/2012	China	Jangtsekiang
Baihetan	16.000	Teils fertig	China	Jangtsekiang
Itaipú	14.000	1983	Brasilien/Paraguay	Río Paraná
Xiloudu	13.860	2014	China	Jangtsekiang
Turuchansk	12.000	in Planung	Russland	Untere Tunguska
Bela Monte	11.233	2019	Brasilien	Xingu
Guri / Simón Bolivar	10.235	1986	Venezuela	Río Carconi
Wudongde	8.700	in Bau	China	Jangtsekiang
Tucuruí	8.370	1984	Brasilien	Rio Tocantins
Tasang	7.110	Bau gestoppt	Myanmar	Saluen
Grand Coulee	6.809	1942	USA	Columbia River
Grand-Ethiopian-Renaissance	6.450	in Bau	Äthiopien	Blauer Nil
Xiangjaba	6.448	2014	China	Jangtsekiang
Longtan	6.426	2009	China	Hongshui
Sajano-Schuschensker	6.400	1985	Russland	Jenissei
Krasnojarsk	6.000	1972	Russland	Jenissei
Nouzhadu	5.850	2014	China	Mekong
Robert-Bourassa	5.616	1978	Kanada	La Grande Rivière
Churchill Falls	5.428	1971	Kanada	Churchill River
Jinping II	4.800	2014	China	Yalong Jiang

ursprünglichen Standort. Nur besonders bedeutende Gebäude wie das Zeynel-Bey-Mausoleum wurden mit einem speziellen Transporter vor der Überflutung durch den Staudamm im Jahr 2017 umgesetzt. Alle anderen wichtigen Kulturgüter wurden unter den Fluten für immer begraben. Damit gingen Kulturschätze aus der mehr als zehntausendjährigen Geschichte der Stadt unwiderruflich verloren (*https://www.deutschlandfunk.de/der-ilisu-staudamm-in-der-tuerkei-antike-staetten-versinken.724.de.html?dram:article_id=470370*).

Ökologische Verluste

Durch die Staudämme gehen viele Lebensraumstrukturen der Flüsse und Auenökosysteme verloren. Empfindliche spezielle lokale Arten (Pflanzen & Tiere) sterben aus. Wanderarten wie Fische können ihre Laichplätze nicht mehr erreichen. Da der Transport der Sedimente verhindert wird, verarmt die Biologie unterhalb des Staudamms. Der Fischfang geht zurück und die Produktivität flussabwärts geht drastisch zurück, da die nährstoffreichen Sedimente im Staudamm zurückbleiben, was für die Landwirtschaft selbst negativ ist. Fischer und andere verlieren ihre Lebensgrundlage.

Die Auswirkungen der Staudämme für die Flußökosysteme sind insgesamt verheerend. Viele Staudammprojekte erzielen auch keine positive Klima- und Nachhaltigkeitsbilanz. Besonders in den Tropen verursachen Großstaudämme enorme Methanemissionen, deren Treibhausgaswirkung die von Kohlekraftwerken mit vergleichbarer Leistung sogar übertreffen kann. Da der Klimawandel aller Voraussicht nach in vielen Flussgebieten schwer kalkulierbare Änderungen der hydrologischen Verhältnisse verursachen wird, stellen sich Großstaudämme mehr und mehr als riskante Technologie dar, die im Falle von Dammbrüchen bei unerwarteten Extremhochwässern Millionen von Menschenleben gefährden kann.

Ökonomische Risiken

Staudämme haben je nach Größe eine Lebensdauer von 50-100 Jahren. Das Volumen des Staudamms wird von Jahr zu Jahr kleiner; es füllt sich kontinuierlich mit Sedimenten. Die Welttalsperrenkommission (*World Commission on Dams*[1)] - WCD) schätzt den jährlichen Volumenverlust im Durchschnitt auf etwa 1%. Wenn der Staudamm ineffizient wird, ist der Abbau mit hohen Kosten verbunden, die bei der Planung meist nicht berücksichtigt wurden. Die WCD fordert, dass neue Staudämme nur gebaut werden dürfen, wenn der Transport des Sediments und die Passierbarkeit vor allem für Fische gewährleistet ist. Großstaudämme werden in der letzten Zeit meist zur Wasserkraftnutzung zur sauberen Energiegewinnung gebaut. Finanziell gefördert werden die Projekte im Rahmen des Mechanismus für klima- und umweltverträgliche Entwicklung (*Clean Development Mechanism*, CDM). Die Gelder kommen aus dem Emissionshandel. Die ökologischen und sozialen Auswirkungen sollten stärker berücksichtigt werden. Im Nov. 2001 begann das *Dams and Development Project* (DDP) (*www.unep-dams.org*) als Teil des Umweltprogramms der Vereinten Nationen zu arbeiten. Seine wichtigste Aufgabe ist die WCD-Empfehlungen umzusetzen (KfW 2004).

1) WCD wurde 1998 von der Weltbank und der IUCN (World Conservation Union) eingerichtet, um der wachsenden Opposition gegen große Talsperren zu begegnen. Mit Abgabe ihres Abschlussberichtes im Jahr 2000 beendete sie ihre Arbeit.

Staudämme in verschiedenen Ländern

Staudämme in Deutschland

In Deutschland gibt es 311 Talsperren, die das ICOLD-Kriterium als Großstaudämme erfüllen. Im Buch Talsperren in Deutschland (2013) werden 357 Talsperren aufgelistet. Sie sind in ihrer Größe nicht mit den gigantischen Bauwerken in China vergleichbar. Sie dienen u.a. zur Brauchwasserversorgung, zur Stromgewinnung, als Hochwasserrückhaltebecken und zur Trinkwasserversorgung. Ihr Beitrag zur Energieversorgung ist relativ gering. In Deutschland stammte im Jahr 2020 über 50% (247,01 von 488,7 TWh) des Strommixes aus erneuerbaren Energien. Nur etwa 3,7% (18,27 TWh) wurden in Wasserkraftwerken gewonnen (*https://www.klimawarnsignale.uni-hamburg.de/aktuelles/*). Eine durch das Zeit-Magazin veröffentlichte Karte zeigt Städte, die bei Wassermangel bis 1 Jahr Dauer durch Talsperren mit Wasser versorgt werden können (*https://www.zeit.de/zeit-magazin/2018/04/talsperren-trinkwasser-energie-versorgung-deutschlandkarte?utm_referrer=https%3A%2F%2F*).

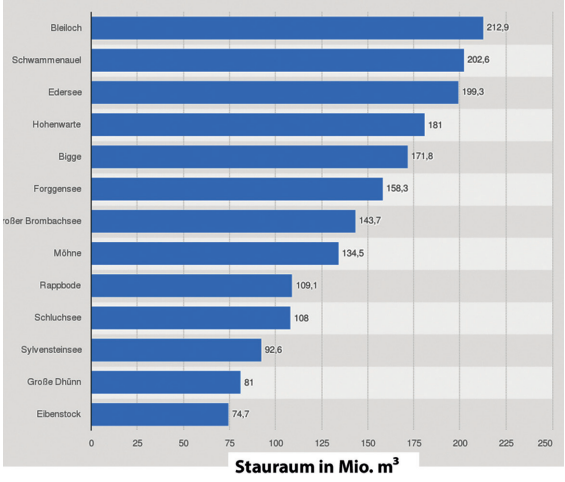

Abb. 4.8-1: *Die größten Stauseen in Deutschland (Mio. m³) (Stand April 2018). Der größte Stausee ist der Bleiloch mit 213 Mio.m³ Soeichervolumen. Quelle: Lawa - (statistic_id155182).*

Der Drei-Schluchten-Staudamm (China)

Es handelt sich um eine Stauanlage mit einem Wasserkraftwerk, einer fünffachen Schleusenanlage und einem Schiffshebewerk im Jangtsekiang in China (*Abb. 4.8-2*). Das Wasserkraftwerk ist dasjenige mit der größten Leistung, auch wenn es höhere und längere Talsperren und größere Stauseen gibt. Der durch die Staumauer entstandene Stausee erstreckt sich durch die berühmten Drei Schluchten über 663 km und auch bis zum 500 km entfernten Hafen von Chongqing. Im Gebiet des langen Stausees und in den angrenzenden Regionen mussten etwa 1,24 Mio. Menschen umgesiedelt werden. Insgesamt waren 13 Städte, 1350 Dörfer und 657 Fabriken betroffen. Die Langzeitfolgen (Klima- und Umweltschäden und -risiken, Erdbebenauslösung, Erhalt der Lebensgrundlagen der umgesiedelten Bevölkerung) sind zum Teil noch unabsehbar (*http://www.wrrl-info.de/site.php4?navione=gewaessernutzung&navitwo=grossstaudaemme&content=grossstaudaemme*).

Abb. 4.8-2: *Drei-Schluchten-Damm. Hauptwall 2006. Quelle: Lizenz: Creative Commons (CC) Wikipedia. Author: Christoph Filnkößl.*

Grand-Ethiopian-Renaissance-Talsperre (Äthiopien)

Das 2011 begonnene Talsperrenprojekt am Blauen Nil umfasst eine knapp zwei Kilometer lange sowie 145 Meter hohe Hauptstaumauer. Mit 6.000 Megawatt wird das zugehörige Wasserkraftwerk das größte Afrikas sein. Der Stausee wird mit 63 Milliarden Kubikmetern Stauvermögen ebenfalls einer der größten des Kontinents sein.

Das Grand-Inga-Wasserkraftprojekt (Kongo)

Der Fluss Kongo ist mit einer Länge von 4.374 km der zweitlängste Strom Afrikas mit durchschnittlich 41.800 m³/s Durchfluss der wasserreichste Fluss des Kontinents. Die Idee, Wasserkraftenergie zu gewinnen, ist sehr alt. So wurden Inga I 1972 und Inga II 10 Jahre später in Betrieb genommen. Inga III mit einer Leistung von rund 4.000 MW ist zurzeit in der Planung. Darüber hinaus wird das »Grand Inga«-Projekt geplant. Im Gegensatz zu Inga I, II und III, die aus dem Kongo durch Kanäle Wasser abzweigen, geht es beim Projekt Grand Inga um eine komplette Umleitung und Aufstauung des Flusses. Dabei gehen die Experten von einer erzeugten Leistung um 40.000 MW aus. d.h. doppelt so viel wie der chinesische Drei-Schluchten-Staudamm. Wie und wann Inga III und Grand Inga gebaut werden, ist sehr unsicher.

Der afrikanische Kontinent stellt derzeit ein regelrechtes Schlaraffenland für die Wasserkraftindustrie dar: Er bietet gewaltige Flüsse und hohen Elektrizitätsbedarf. Bisher wird nur ein marginaler Anteil des angeblich vorhandenen Wasserkraftpotentials genutzt. Dies soll nun nachgeholt werden, mit nicht unerheblichen Investitions- und Bauhilfen chinesischer Banken und Firmen. Von den rund 150 in 54 Ländern geplanten Projekten werden die meisten in Sambia, Äthiopien, der Demokratischen Republik Kongo und in Angola gebaut.

Der Assuan-Staudamm (Ägypten)

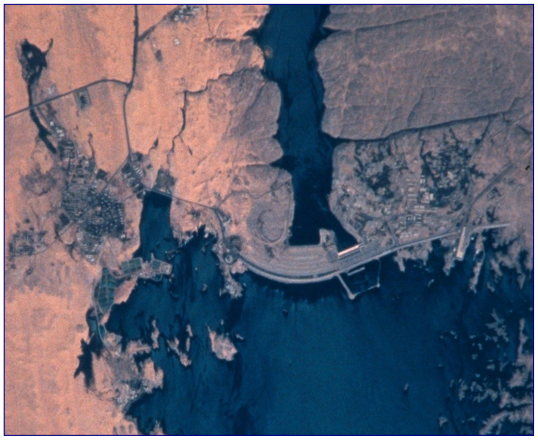

Abb. 4.8-3 *Oben: NASA-Satellitenbild des Hochdamms Assuan und des Lake Nasser (Ägypten). Quelle: Lizenz: Creative Commons (CC) Wikipedia. Author: NASA. Unten: Großer Tempel von Abu Simbel. Foto: 30.March.2009. Author: Olaf Tausch. Freie Lizenz - Creative Commons.*

Der 1970 fertiggestellte Staudamm ist 111 m hoch, 3.830 m lang und fast 1.000 m breit (*Abb. 4.8-3*). Der Speicherraum des Nasser-Stausees ist etwa 168 km³ bei einer Fläche von bis zu 6.000 km² und einer Länge von etwa 500 km. Bei seinem Bau war die Umsiedlung von fast 100.000 Einwohnern und einiger archäologischer Stätten notwendig (*Abb. 4.8-2*). Einige Tempelanlagen wurden auch in anderen Ländern wie in Sudan wiederaufgebaut. Viele andere Kulturgüter versanken in den Fluten. Obwohl Ägypten durch die Stromversorgung und die Kontrolle von Überschwemmungen profitiert hat, gibt es auch große Nachteile, wie die fehlende Nachlieferung von Nilschlamm – eine kostenlose frühere Düngung für die Kleinbauern – und die Gefahren der Versalzung (vgl. Kap. 3.3). Allerdings spielt der Nilschlamm seit der unter Muhammad Ali Pascha (1805–1848 Vizekönig von Ägypten) begonnenen Umstellung der Bewässerungsmethoden am Nil auf ganzjährig betriebene Bewässerungskanäle eine heute geringfügigere Rolle. Beim Bau des Assuan-Dammes wurde bewusst in Kauf genommen, dass der Schlamm im Stausee verbleiben würde. Darüberhinaus sind die Verdunstungsverluste aus dem Stausee enorm.

Der Hoover-Staudamm (USA)

Er wurde zwischen 1931 und 1936 gebaut und liegt im Black Canyon des Colorado River, an der Grenze zwischen den US-Bundesstaaten Nevada und Arizona (*Abb. 4.8-3*). Der entstandene See (Lake Mead) (Fläche: 640 km²) ist volumenmäßig als der größte Stausee der USA. Fast 1 Mio. Menschen besuchen jedes Jahr den Hoover-Staudamm.

Der Damm mindert die Gefahr von Überschwemmungen, liefert Bewässerungswasser für die Landwirtschaft sowie Trinkwasser für ca. 20 Mio. Menschen und dient auch noch zur Energiegewinnung. Der Strom wird in Nevada, Arizona und Kalifornien genutzt. Seit einigen Jahren führt der Colorado-River jedoch nicht mehr genug Wasser, infolge der häufigeren Dürren in Westen der USA. Das Wasser im Lake Mead fiel im Sept.2021 auf einen neuen Rekord-Tiefstand. *Abb. 4.8-4* zeigt den Rückgang der erzeugten Energie seit 2000. Ab 2022 sollen Bauern in Arizona kein Wasser mehr aus dem Lake Mead beziehen.

Die hohe Sedimentfracht des Colorado-River, die durch trübbraune Farbe erkennbar ist, geht durch die Sedimentation aufgrund der Aufstauung verloren, ebenso wie der ursprüngliche Charakter des Flusses. Da das Wasser für die Turbinen aus größeren Tiefen entnommen wird, wo die Wassertemperatur niedrig ist, fließt flussabwärts kühles und farbloses Wasser. Dies hat negative Folgen für Flora und Fauna. Manche Fischarten wie z.B. *Ptychocheilus lucius* (Colorado Pikeminnow) sind vom Aussterben bedroht.

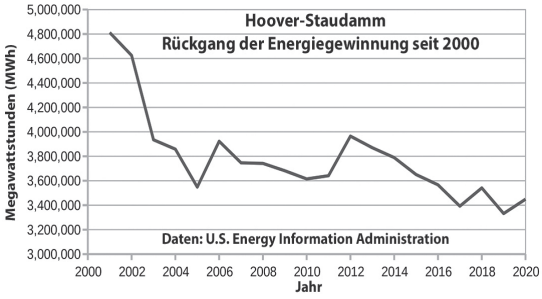

Abb. 4.8-4: *Oben: Luftaufnahme des Hoover-Staudamms. Lizenz//creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/. Foto: Pamela McCreight (30.9.2004). https://flickr.com/photos/usbr/4307418516/in/album- 72157623288882498/. Unten: Abnahme der Leistung der Wasserkraftwerke in der Zeit 2000-2020.*

Natürlich vorkommende Hochwässer gibt es wegen des Staudamms praktisch nicht mehr. Aufgrund des homogenen Abflussregimes fehlen bereinigende Vorgänge im Flussbett. Dadurch verschlammt das Gewässerbett. Das ist ebenfalls negativ z.B. für Fischarten, die im Kies ihre Eier ablegen.

Der Yaté-Staudamm (Neu-Kaledonien)

Dieser Damm ist vergleichsweise sehr klein. Er wurde bereits 1959 gebaut. Die Staumauer ist etwa 45m hoch und 640m lang. Der Stausee hat eine Fläche von 4.000 ha ganz im Südosten der Insel. Der Damm staut die aus Westen kommenden kleinen Flüsse, den Blauen Fluss (Rivière Bleue) und etwas südlicher den Weißen Fluss (Rivière Blanche). Nach Osten hin fließt das Wasser vom Staudamm aus in Richtung auf die Bucht von Yaté (Baie de Yaté) zum Meer. Die dortige Vegetation ist einzigartig; es ist eine Relikt-Vegetation aus dem Tertiär mit zahlreichen Endemiten, vor allem der Coniferen. Große Flächen davon sind im Stausee untergegangen (*Abb. 4.8-5*).

Abb. 4.8-5: *Der Yaté-Stausee mit toten Bäumen (Foto: SW Breckle).*

Fazit.

Die WCD hat im Jahr 2000 weitreichende Empfehlungen vorgelegt, wie Staudämme künftig stärker dem Wohl der Menschen dienen und weniger ökologische Schäden hervorrufen können. Dazu gehören ein Rechte-und-Risiken-Ansatz, der alle relevanten Akteure an den Verhandlungstisch bringt, sowie sieben strategische Prioritäten:

- öffentliche Akzeptanz erreichen
- Alternativen umfassend prüfen
- bestehende Staudämme einbeziehen
- Flüsse und Existenzgrundlagen erhalten
- Nutzungsansprüche anerkennen und Nutzen teilen
- die Einhaltung der Vereinbarungen sicherstellen
- gemeinsame Nutzung von Flüssen zur Friedenssicherung, Entwicklung und Sicherheit

In ihrem Abschlussbericht hat die Weltstaudammkommission international akzeptierte Kriterien, Leitlinien und Standards für Planung, Entwurf, Bewertung, Bau, Betrieb, Überwachung und Außerdienststellung von Staudämmen formuliert. Im Gegensatz dazu strebt die Staudamm- und Wasserkraftindustrie jedoch an, mit dem *Hydropower Sustainability Assessment Protocol* (HSAP) einen neuen Referenzrahmen für Staudammprojekte zu etablieren. Dieses Protokoll untergräbt teilweise bestehende Standards. Viele Staudammgegner und Betroffene betrachten das HSAP daher als einen Versuch des Greenwashing (*http://www.wrrl-info.de/site.php4?navione=gewaessernutzung&navitwo=grossstaudaemme&content=grossstaudaemme*).

Die über 1.200 bestehenden Großstaudämme in Afrika haben bisher auch nicht erheblich zu einer Minderung der Energiearmut auf dem Kontinent beigetragen. Ihre sozialen, ökologischen und wirtschaftlichen Auswirkungen sind dagegen zum Teil verheerend ausgefallen und haben sowohl Menschenrechtsverletzungen als auch entwicklungsbedingte Armut befördert. Klimabedingte Dürren haben außerdem in vielen afrikanischen Ländern, die überwiegend auf Wasserkraft als Stromquelle angewiesen sind, bereits zu gewichtigen Stromausfällen geführt – ein Risikofaktor, der durch den Klimawandel weiter an Brisanz gewinnt.

Staudämme können also nicht als gute Lösung von Wasser-, Nahrungs-, Energie- und Klimaproblemen angesehen werden. Dies gilt selbst für manche Klein- und Laufwasserkraftwerke, die oft als umwelt- und sozialverträgliche Alternative zu Großstaudämmen vorgeschlagen werden.

Binnen der nächsten zwei Jahrzehnte werden weltweit 3.700 Großstaudämme hinzukommen. Dies könnte die Stromkapazität aus Wasserkraft nahezu verdoppeln. Das Wachstum wird jedoch bei Weitem nicht ausreichen, um die globale Stromnachfrage durch Wasserkraft auch nur annähernd zu decken (Zarfl et al. 2015).

Vor diesem Hintergrund ist es unerlässlich, bei der Errichtung neuer Staudämme einen systematischen Managementansatz zu verfolgen, der sowohl ökologische als auch soziale und wirtschaftliche Konsequenzen von allen bereits vorhandenen und geplanten Dämmen innerhalb einer Flussregion berücksichtigt. Die Stromgewinnung durch Wasserkraft muss gründlich gegen die Beeinträchtigung von Wasserressourcen, biologischer Vielfalt und Ökosystemleistungen abgewogen werden. Dies beinhaltet auch die Umsiedlung von Menschen, den Verlust natürlicher Ressourcen sowie eine unverhältnismäßige Verteilung von Kosten und Gewinnen (Zarfl et al. 2015). Es wird daher gefordert, dass deutlich verbesserte Standards für die Errichtung und den Betrieb von Wasserkraftanlagen angesetzt werden. Diese sollen nicht nur helfen, die Stromerzeugung zu optimieren, sondern gleichzeitig auch deren negative Auswirkungen zu minimieren.

Quellen

DEUTSCHES TALSPERREN KOMITEE (Hrsg.) (2013): Talsperren in Deutschland. Springer-Vieweg, 2013, ISBN 978-3-8348-1447-0.

KfW (2004): Die Umsetzung der WCD-Empfehlungen in der deutschen Entwicklungszusammenarbeit. *https://www.kfw-entwicklungsbank.de/Download-Center/PDF-Dokumente-Sektoren-Berichte/2004_06_WCD-Staud%C3%A4mme_D.pdf*

ZARFL, C., A. E. LUMSDON, J. BERLEKAMP, L. TYDECKS & K. TOCKNER (2015): A global boom in hydropower dam construction. Aquatic Sciences 77: 161–170 (DOI: 10.1007/s00027-014-0377-0).

Kontakt:
Dr. José L. Lozán
Wissenschaftliche Auswertungen
JL-Lozán@t-online.de

Prof. i. R. Dr. Siegmar-W. Breckle
Ökologie, Bielefeld
sbreckle@gmx.de

Lozán J. L. & S.-W. Breckle (2021): Großstaudämme zur Energiegewinnung sowie Bewässerung und ihre Konfliktherde: Eine Einführung. In: Lozán J. L., S.-W. Breckle, H. Graßl & D. Kasang (Hrsg.). Warnsignal Klima: Boden & Landnutzung. S. 218-223. Wissenschaftliche Auswertungen in Kooperation mit GEO, Hamburg. www.warnsignal-klima.de. DOI:10.25592/warnsignal.klima.boden-landnutzung.30