




Originally published as:

Hüttl, R., Bismuth, C., Hoehstetter, S., Bens, O. (2014): Von ökologischen Herausforderungen und gesellschaftlichen Chancen. - *Akademie aktuell / Bayerische Akademie der Wissenschaften*, 2014, 3, Ausg. 50, p. 38-41

# Wassertechnische Großprojekte

Fluch und Segen neuer  
Technologien  
zur Wassernutzung





28. Juli 2010: Nach anhaltenden Regenfällen in China bedroht eine Flutwelle des Flusses Jangtse die Mauern der riesigen Drei-Schluchten-Talsperre. Der Damm erreicht fast seine Kapazitätsgrenze, Zehntausende Menschen entlang des Flusses werden evakuiert. An der Drei-Schluchten-Staumauer mit dem größten Wasserkraftwerk der Welt wird seit 2008 Elektrizität produziert. Die Mauer ist 185 Meter hoch, das Reservoir hat eine Länge von rund 600 Kilometern. Die Effizienz des Bauwerks ist bis heute umstritten, der Transport des erzeugten Stroms in andere Regionen führt zu hohen Verlusten. Für die Errichtung der Anlage wurden nach offiziellen Angaben 1,4 Millionen Menschen umgesiedelt.

# Von ökologischen Herausforderungen und gesellschaftlichen Chancen

Die interdisziplinäre Arbeitsgruppe „Gesellschaft – Wasser – Technik“ an der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften untersucht am Beispiel von zwei Regionen die Rahmenbedingungen großer Projekte zum Wassermanagement.

VON REINHARD F. HÜTTL, CHRISTINE BISMUTH, SEBASTIAN HOECHSTETTER  
UND OLIVER BENS

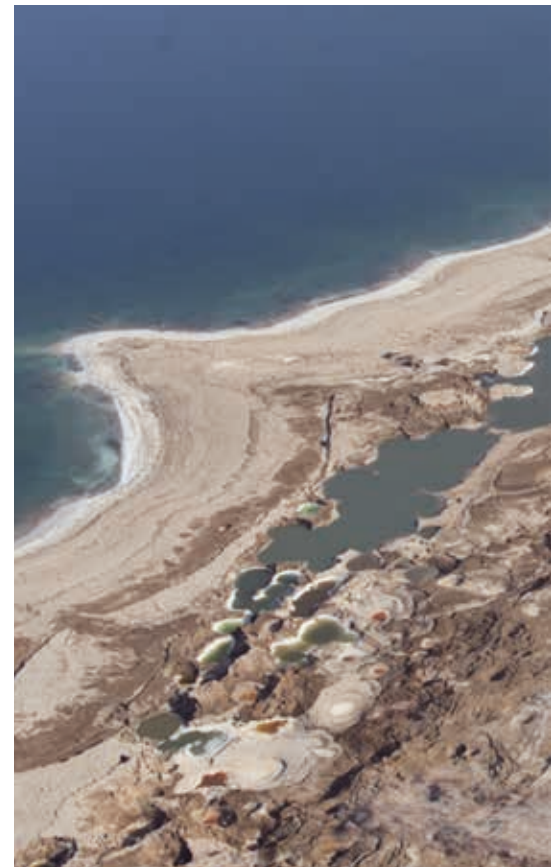
WASSESTECHNISCHE Großprojekte, wie z. B. Staudämme, Wasserkraftwerke, großflächige Bewässerungsanlagen oder die Schiffbarmachung von Flüssen, haben nicht nur in der Vergangenheit Gesellschaften und Ökosysteme in unterschiedlicher Weise geprägt, sondern sie gelten auch in heutiger Zeit in vielen Regionen der Welt als geeigneter Weg, um unseren Bedarf an Energie und Wasser zu decken. Diese Projekte haben aber auch große Veränderungen im Naturhaushalt und in sozio-ökonomischen Systemen hervorgerufen.

Angesichts der globalen Herausforderungen durch die wachsende Bevölkerung, veränderte Konsumgewohnheiten und den Klimawandel stellt sich nicht nur für politische Entscheidungsträger, sondern auch für die beratende Institution Wissenschaft die Frage, mit welchen Mitteln sich die künftige Nutzung der Georessource Wasser am nachhaltigsten, aber auch am effizientesten gestalten lässt und welche Konsequenzen sich aus weiteren großtechnischen Eingriffen ergeben. Reduzieren die langfristigen Wirkungen solcher Vorhaben unseren künftigen Handlungs- und Entscheidungsspielraum? Haben sich bestimmte Regionen und Staaten womöglich dadurch bereits in eine „Sackgasse“ ohne Möglichkeiten zur Richtungsänderung begeben?

Die interdisziplinäre Arbeitsgruppe „Gesellschaft – Wasser – Technik“ an der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften (BBAW) untersucht diese Fragestellungen anhand zweier Fallstudien: dem Unteren Jordaneinzugsgebiet im Nahen Osten und dem Ferganatal in Zentralasien. Beide Regionen gelten als geopolitische

„Hot Spots“ nicht nur in Bezug auf wasserwirtschaftliche Fragestellungen, sondern auch die gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen betreffend.

Noch vor 25 Jahren stand die Befürchtung im Raum, dass ein Konflikt um Wasser zu einem Krieg zwischen Israel und seinen arabischen Nachbarstaaten führen könnte. Heute ist diese Annahme sehr unwahrscheinlich. Für das Ferganatal kann man eine ähnlich optimisti-



sche Aussage allerdings nicht mit der gleichen Sicherheit treffen. Anhand solch unterschiedlicher Gemengelagen lässt sich die Bandbreite des Wirkungsspektrums von Großprojekten im Wassersektor dokumentieren: Stellen sie in bestimmten Regionen ein Hemmnis für nachhaltige Entwicklung und erfolgreiche Transformation dar, bieten sie andernorts ökonomische Chancen und können den Handlungsspielraum der gesellschaftlichen Akteure erweitern. Diese unterschiedlichen Aspekte sollen im Folgenden kurz erläutert werden.

### Retten Meerwasserentsalzungsanlagen das Tote Meer?

Das Tote Meer wird hauptsächlich aus dem Zufluss des Jordans gespeist. Die Wassermengen dieses Stroms sind in den letzten rund 70 Jahren um mindestens 85 Prozent zurückgegangen. Weil am Toten Meer Wasser für Bewässerungszwecke, aber auch für die Mineraliengewinnung entnommen wird, sinkt der Wasserspiegel jährlich um ca. einen Meter. Dadurch fließt Grundwasser nach und reichert sich mit Salzen an. Durch die Salzauswaschung aus dem Boden wiederum wird die strukturelle Stabilität der Küstenlinie bedroht, und es kommt großflächig zur Bildung von Senkungstrichtern (Abb. 1).

ABB.: A. KÜNZELMANN, UFZ



Israel hat als Konsequenz aus den letzten Dürreperioden eine radikale Wende in seiner Wasserpolitik vollzogen. Die Wasserwirtschaftsverwaltung wurde umstrukturiert, und kostendeckende Wasserpreise wurden eingeführt. Die Maßnahmen wurden von einer Aufklärungskampagne zum sparsamen Umgang mit Wasser begleitet. Um sich von den natürlichen Wasserzuflüssen unabhängiger zu machen, wurden die Meerwasserentsalzungskapazitäten massiv ausgebaut und die Verwendung von gereinigtem Abwasser für die Bewässerung forciert.

Jordanien war mit der Umstrukturierung seiner Wasserwirtschaft bislang weniger erfolgreich. Die Landwirtschaft als größter Verbraucher zahlt immer noch einen geringen Preis für das Wasser, der nicht einmal die Kosten für die Bereitstellung deckt. Die niedrigen Wasserpreise haben zu einem ineffizienten Umgang mit Wasser, insbesondere zu hohen Wasserverlusten in teilweise defekten Leitungssystemen und zu hohem Verbrauch in der Landwirtschaft geführt. Fortschritte wurden auch durch Kompetenzstreitigkeiten zwischen den unterschiedlichen Wasserbehörden behindert. Die schwachen wasserwirtschaftlichen Institutionen haben den mächtigen Interessengruppen – vor allem den Grundbesitzern –, die an einer Beibehaltung des Status quo interessiert sind, wenig entgegenzusetzen. Eine nachhaltige strukturelle Reform des Wassersektors wäre Teil eines umfassenden politischen Reformprozesses. Dieser lässt sich jedoch nur sehr langsam umsetzen, da die traditionellen Strukturen auf der Aushandlung von Kompromissen basieren. Deshalb wird in Jordanien technischen Lösungen häufig Vorrang vor institutionellen Lösungsansätzen bzw. Regelungen gegeben, weil sie kurzfristig eher umsetzbar scheinen. Die hohen Folgekosten und die Auswirkungen auf die Umwelt werden dabei vielfach nicht hinreichend berücksichtigt.

Die palästinensischen Autonomiegebiete als dritter Anrainerstaat des Jordans haben aufgrund der israelischen Besatzungspolitik kaum Gestaltungsmöglichkeiten für ein

Abb. 1: Totes Meer: Erosion der Küstenlinie und Entstehung von Absenkungstrichtern.

umfassendes Wassermanagement. Die eigenen wasserwirtschaftlichen Institutionen sind fragmentiert, und der Zugang zu den Wasserressourcen ist beschränkt. Während Israel und Jordanien in wasserwirtschaftlichen Fragen durchaus „auf Augenhöhe“ miteinander kooperieren, ist die Beziehung zwischen Israel und Palästina durch eine Machtasymmetrie und durch die Instrumentalisierung von Wasser als politisches Druckmittel geprägt. Deutlich wurde diese Konstellation z. B. bei den Verhandlungen zum Bau einer Meerwasserentsalzungsanlage am Roten Meer. In Verbindung mit einer Überleitung der Salzlake in das Tote Meer sollte das weitere Absinken des dortigen Wasserspiegels eingedämmt werden. Bei den Palästinensern stand die Durchsetzung nationaler Motive zur Unterstützung der Bildung eines palästinensischen Staates an erster Stelle, während sich Israel und Jordanien relativ zügig auf den Bau einer Meerwasserentsalzungsanlage in Aqaba und einen „Wassertausch“ einigen konnten. Die Analyse des gesamten Verhandlungsprozesses lässt vermuten, dass dabei die Revitalisierung des Toten Meeres eher eine untergeordnete Rolle spielte, wichtiger waren vielmehr die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung für Amman und die Stabilisierung der politischen Lage in Jordanien.

Der Überleitungskanal zum Toten Meer soll nun in Teilschritten gebaut werden, um auf eventuelle negative Auswirkungen passend reagieren zu können. Allerdings ist die Finanzierung dieses Teils des Projekts noch mehr als ungewiss. Es lässt sich jedoch bereits feststellen, dass Israel durch den Bau der Meerwasserentsalzungsanlage und den Ausbau der Abwasserbehandlungskapazitäten seine Entscheidungsspielräume erweitern konnte. Es könnte sogar zur teilweisen Renaturierung des Jordanunterlaufes kommen. Wichtige Schritte zum Erhalt des Toten Meeres, wie z. B. die finanzielle Beteiligung der industriellen Profiteure der Mineral-/Salzgewinnung an notwendigen Meliorationsmaßnahmen oder eine umfassende Reform des Wassersektors in Jordanien, wurden bislang jedoch nicht angegangen. Daher kommen in weiten Teilen des Einzugsgebietes des Jordans das „Verursacherprinzip“ und das „Vermeidungsprinzip“ beim Umgang mit Kosten und Gewinnen aus der Wassernutzung noch nicht vollständig zur Anwendung.

### Was hat das Ferganatal mit dem Aralsee zu tun?

Der Aralsee teilt mit dem Toten Meer das Schicksal eines „langsamen Todes“. Hier wie dort ist der große Wasserbedarf der Landwirtschaft die Hauptursache für den stetigen und wahrscheinlich unwiederbringlichen Rückgang eines Binnensees. Der Aralsee wird hauptsächlich aus den Gewässern gespeist, die den zentralasiatischen Hochgebirgen entspringen. Einer dieser großen Zuflüsse ist der Syrdarja, der durch den Zusammenfluss von Naryn und Karadarja, zweier aus Kirgisistan kommender Quellflüsse, entsteht und das Ferganatal durchquert (Abb. 2).

Die Bewässerungskultur im Ferganatal zählt zu einer der ältesten der Menschheit. Die ursprüngliche Oasenbewirtschaftung mit einfachen Mitteln wurde in sowjetischer Zeit grundlegend durch große Bewässerungskanäle und den Bau von Staureservoirs überprägt, die sich heute in Kirgisistan und Tadschikistan befinden. Bewässerung und Bewirtschaftungsmethoden orientieren sich stark an den Anforderungen des Baumwollanbaus.

Zu sowjetischer Zeit spielte der Interessenausgleich zwischen Ober- und Unterliegern des Flusses mit ihren jeweiligen Ansprüchen keine Rolle, da die Bewirtschaftung zentral in Moskau geregelt wurde und diese Vorgaben einzuhalten



**Abb. 2: Nutzung der Ressource Wasser zur Stromerzeugung: der Naryn bei Uchkurghon.**

waren. Viele der negativen Folgen eines solch großflächigen Bewässerungs- und Bewirtschaftungssystems für Mensch und Umwelt blieben dabei unberücksichtigt. Mit der Unabhängigkeit der zentralasiatischen Staaten brach dieses Regels- und Steuerungssystem zusammen. Eine organisatorische und raumplanerische Restrukturierung der Landwirtschaft scheiterte in der Folge an der überdimensionierten technischen Infrastruktur und an der einseitigen Ausrichtung der Landwirtschaft auf staatlich geforderte Anbauprodukte wie Baumwolle und Weizen.

Ein Versuch, das Wassermanagement auf unterer Ebene mit regionalen Institutionen neu zu organisieren, war die Einrichtung so genannter „Wassernutzervereinigungen“ (Water Users Associations, WUAs). Diese Einheiten dienen jedoch weniger der Förderung der unternehmerischen Eigeninitiative der Landwirte, sondern vielmehr der effektiveren Umsetzung staatlicher Vorgaben. Anreize zum Wassersparen und zum Einsatz effizienter Technologien fehlen. Gleichzeitig bindet der Unterhalt der Tausenden von Kilometern an Bewässerungs- und Entwässerungskanälen enorme finanzielle und personelle Ressourcen. Dies überfordert die Möglichkeiten sowohl des Staates als auch der WUAs.

Unterdessen scheiterten bislang alle Ansätze zur Etablierung einer flussgebietsbezogenen

Bewirtschaftung am mangelnden Willen zur Zusammenarbeit zwischen Ober- und Unterliegerstaaten der großen Flüsse. Die gegenläufigen Ansprüche an die Ressource Wasser zur Stromerzeugung am Oberlauf einerseits und zur Nutzung für Bewässerungszwecke am Unterlauf andererseits führten in der Vergangenheit häufig zu Konflikten. Solange konkurrierende Partikularinteressen in den jeweiligen Staaten anstelle von gemeinsamen Belangen maßgeblich für die Ausrichtung der Wasser- und Landwirtschaftspolitik sind, werden einvernehmliche Lösungen schwer zu finden sein. Vor allem in Usbekistan behindern die Staatswirtschaft und die zentralistischen Anbauvorgaben die Eigeninitiative und die Förderung der Bauern als selbstständige Unternehmer. In einem noch stärkeren Ausmaß als in Jordanien verhindert dort ein nepotistisches Regime die Einführung einer effizienten und partizipativen Bewässerungswirtschaft.

Als eine Folge davon verschwindet der Aralsee zusehends von der Landkarte – seine Erhaltung bzw. Wiederherstellung erscheint kaum mehr möglich. Es geht dort im Wesentlichen um „Schadensbegrenzung“, also um die Eindämmung der Folgen der Verwüstung und Versalzung weiter Landstriche an den Unterläufen von Syrdarja und Amudarja sowie im Delta des Aralsees.

Das Beispiel des Ferganatalts belegt, wie wenig die gesellschaftliche Dimension bei der Umsetzung großer wassertechnischer Projekte Berücksichtigung fand und in zahlreichen vergleichbaren Regionen der Welt weiterhin findet. Mit technischen Maßnahmen allein lassen sich aktuelle und zukünftige Herausforderungen nicht bewältigen. Im Gegenteil: Es besteht das Risiko, dass sie den Handlungsspielraum nachfolgender Generationen einschränken. In Erwartung kurzfristiger Erfolge werden die langfristigen Auswirkungen, vor allem die ökonomischen und ökologischen Folgekosten, nicht adäquat mit einbezogen. Als „interdisziplinäres“ Vorhaben im besten Sinne wird im Rahmen des hier beschriebenen Projekts an der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften ([www.bbaw.de/forschung/gwt](http://www.bbaw.de/forschung/gwt)) der Versuch unternommen, Erkenntnisse aus den Sozial- und Gesellschaftswissenschaften mit dem ingenieur- und naturwissenschaftlichen „state of the art“ zu verbinden. So werden Prozesse und institutionelle Rahmenbedingungen identifiziert, die für eine funktionale Kontinuität und den nachhaltigen Betrieb von wassertechnischen Großprojekten maßgeblich sind und die eine wissensbasierte Entscheidungsfindung im Kontext wassertechnischer Großprojekte besser als in der Vergangenheit ermöglichen. ■

## DIE AUTOREN

**Prof. Dr. Reinhard F. Hüttl** ist **Wissenschaftlicher Vorstand und Vorstandsvorsitzender des Deutschen GeoForschungsZentrums (GFZ) und Sprecher der Interdisziplinären Arbeitsgruppe (IAG) „Gesellschaft – Wasser – Technik“ an der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften. Christine Bismuth** ist **Wissenschaftliche Koordinatorin der Arbeitsgruppe. Dr. Sebastian Hoechstetter** ist **Wissenschaftlicher Mitarbeiter am GFZ. Dr. Oliver Bens** leitet den **Wissenschaftlichen Vorstandsbereich des Deutschen GeoForschungsZentrums und ist Mitglied der Kommission für Geomorphologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.**

