

„Virtuelles Wasser“ Wo kommt unser Wasser tatsächlich her?



Das „*mar de plástico*“: Hektarweise Gemüseanbau unter Folien in Andalusien

- Der Wasserbedarf in Deutschlands Haushalten:
126 Liter pro Einwohner und Tag (Tendenz: sinkend)
- Unsere „virtuelle“ Wassernutzung im ländlichen Raum
und im Ausland für Ernährung und Kleidung:
4.000 Liter pro Einwohner und Tag (Tendenz: steigend)

„Virtuelles Wasser“ drückt aus, dass wir es uns auf Kosten des Wasserhaushaltes anderenorts gut gehen lassen. Vor allem der globalisierte Handel mit Agrarprodukten ist mit riesigen Verschiebungen in der Wassernutzung verbunden. Die Aneignung des „virtuellen Wassers“ durch die urbanen Zentren verschärft die Wasserkrisen und -konflikte in den trockenen Regionen der Erde.

Ein Reader zum „Virtuellen Wasser“ - erstellt anlässlich der WASSER BERLIN 2006

Impressum/Herausgeber

Freiburger Arbeitskreis Wasser im Bundesverband
Bürgerinitiativen Umweltschutz e.V. (BBU)
Rennerstr. 10; 79106 Freiburg
Tel.: 0761/275 693
E-Mail: nik@akwasser.de
Internet: www.akwasser.de

regioWASSER e.V.
Alfred-Döblin-Platz 1; 79100 Freiburg
Tel.: 0761/4568 7153
E-Mail: post@regiowasser.de
Internet: www.regiowasser.de

Wissenschaftliche Mitarbeit und Beratung:
Prof. Dr. Andreas Grohmann, Berlin

Wir danken dem WaBoLu-Verein herzlich für die
finanzielle Unterstützung!

WaBoLu Verein
für Wasser, Boden und Lufthygiene e.V.
Rotthauer Str. 19; 45879 Gelsenkirchen
Tel: 0209/9242-190
E-Mail: verein@wabolu.de
Internet: www.wabolu.de

Weitere Exemplare dieser Broschüre können gegen
Erstattung der Versandkosten (Voreinsendung von
1.45 Euro in Briefmarken) beim Ak Wasser im BBU
angefordert werden.

Vorwort

„»Virtuelles Wasser« drückt aus, dass wir es
uns auf Kosten des Wasserhaushaltes ande-
renorts gut gehen lassen“,

heißt es auf der Titelseite dieser Broschüre. Wir ha-
ben lange diskutiert, wie moralisierend diese Aus-
sage ist - und sind bis zum Schluss unschlüssig
gewesen, ob wir die Aussage streichen oder beibe-
halten sollten. Mit der Aussage soll verdeutlicht wer-
den, dass in vielen Regionen der Erde der Anbau
von Exportfrüchten den dortigen Wasserhaushalt
ruiniert. Beispielsweise hat der Anbau von Export-
gemüse in Andalusien (auch) für die deutschen Su-
permärkte dazu geführt, dass in den Küstenregio-
nen Andalusien vielerorts der Grundwasserspiegel
drastisch gesunken ist (siehe Seite 10).

„Na und, was geht uns das an?“ könnte man fragen.
Der Versuch einer Antwort: Der mit einer giganti-
schen Wassernutzung verbundene Anbau von Ex-
portgemüse und Exportfrüchten sowie von Baum-
wolle verschärft in immer mehr Regionen der Erde
die Wasserkrise. Die Übernutzung der (Grund-)
wasservorkommen, das Trockenfallen von Brunnen

und die zunehmende Versalzung (s. S. 23) machen
aus dem knapper werdenden Wasser einen Kon-
fliktstoff mit hoher Brisanz: Inner- und zwischen-
staatliche Konflikte um die Verteilung der raren
Süßwasserressourcen können in bewaffnete Aus-
einandersetzungen ausarten. Der Versuch einer
Bewältigung der Wasserkrisen mit großdimensio-
nierten Staudamm- und Bewässerungsprojekten
führt zu weiteren sozialen Verwerfungen und daraus
resultierenden Konflikten (s. S. 20). Alles zusam-
men hat Folgen: Die Existenz von immer mehr
Kleinbauern wird vernichtet (s. S. 11). Dies führt zu-
nehmend zur Migration: Die verarmten Kleinbauern
drängen in die Wohlstandsregionen der Erde.

Eine pragmatische Antwort könnte sein, dass sich
die deutsche Entwicklungszusammenarbeit noch in-
tensiver als bislang dafür einsetzt, dass die Effizienz
des Bewässerungsanbaus in den wasserwirtschaft-
lichen Krisenregionen der Erde verbessert wird -
nach dem Motto „More crops per drops“ (s. S. 15).
Denkbar wäre auch eine Kennzeichnungspflicht für
wasserintensive Produkte - in einer Kurzfassung auf
der Verpackung, in einer Langfassung im Internet.
Und zumindest im EU-Raum müsste mit der Ver-
pflichtung in der EG-Wasser-Rahmenrichtlinie zu
kostendeckenden Wasserpreisen Ernst gemacht
werden - damit hochsubventioniertes Bewässe-
rungswasser (wie beispielsweise in Spanien - s. S.
11) künftig der Vergangenheit angehört. -ng-

Inhaltsverzeichnis

Virtuelles Wasser - das Wasser in unseren Essen und in unserer Kleidung - Eine Einführung in die Thematik	Seite 3
Was ist „virtuelles Wasser“?	Seite 3
Virtuelles Wasser im Internet	Seite 4
Wer hat „Virtuelles Wasser“ erfunden?	Seite 5
„Virtuelles Wasser“: Wo kommt unser Wasser tatsächlich her?	Seite 7
Der größte Wintergarten Deutschlands liegt in Südspanien	Seite 10
Der Wasserraubbau greift auf Nordafrika über	Seite 11
Von der „Aldisierung“ zum „Virtuellen Wasser“	Seite 11
Der virtuelle Wasserbedarf der Touristen - am Beispiel von Jávea in Andalusien	Seite 13
Die ineffiziente Bewässerung dominiert	Seite 15
Wem gehört das Nilwasser?	Seite 17
Das Toshka-Projekt - Ägyptens größtes Bewässerungsprojekt	Seite 18
Das Südostanatolienprojekt (GAP) in der Türkei	Seite 20
Wie kommt es zur Bodenversalzung?	Seite 23

„Virtuelles Wasser“ - das Wasser in unserem Essen und in unserer Kleidung Eine Einführung in die Thematik

Von Nikolaus Geiler

Deutschland ist Exportweltmeister - leider auch beim Export der Umweltbelastung. Beispiel: Wasser. Während wir in Deutschland mit dem Wasser immer sparsamer umgehen, verlagern wir unsere Wassernutzung mehr und mehr ins Ausland. In unseren Haushalten und Wohnungen benötigen wir 126 Liter Trinkwasser pro Einwohner und Tag - für unsere Lebensmittel und unsere Kleidung aber täglich 4.000 Liter Wasser! Die Bedeutung des „virtuellen Wassers“ – das wir „versteckt“, aber dafür in gewaltigen Mengen - aus der Landwirtschaft in Deutschland oder aus dem Ausland, vieles auch aus der Dritten Welt und aus den Schwellenländern über wasserintensive Rohstoffe (beispielsweise Baumwolle) oder Lebensmittel „importieren“ -, wird in Deutschland noch kaum diskutiert. Dass wir über unsere Rohstoff- und Lebensmittelimporte tatsächlich ein Vielfaches Mehr an Wasserbedarf außerhalb der deutschen Grenzen verursachen, wird in der deutschen „Wasserdebatte“ bislang ausgeblendet. Der aus unserem gigantischen Wasserimport resultierende Anspruch auf Wassersolidarität mit der Dritten Welt wird noch viel weniger thematisiert.

Das Wasser in unserem Essen

Würden alle Menschen so viel Wasser benötigen wie die Nordamerikaner und Europäer, dann müsste der Wasserbedarf der Landwirtschaft um 75 Prozent steigen. Dabei gehen jetzt schon 70 Prozent des Frischwasserbedarfs der Menschheit in die Landwirtschaft. Allerdings sind die Bewässerungssysteme größtenteils ineffizient. 60 Prozent des zugeführten Bewässerungswassers versickern oder verdunsten und kommen nie bei den Pflanzenwurzeln an. Falsche Bewässerungstechniken führen zudem dazu, dass die bewässerten Böden versalzen. Täglich gehen mehr Ackerflächen durch Versalzung verloren, als landwirtschaftliche Nutzflächen durch neue Bewässerungsprojekte hinzukommen.

Maßgeblich verantwortlich an dem gewaltigen Bedarf an virtuellem Wasser ist unser hoher Fleischkonsum. Menschen, die sich rein vegetarisch ernähren, benötigen statt 4.000 Liter „virtuellem Wasser“ nur 2.800 Liter „verstecktes Wasser“ am Tag.

Der zunehmende Handel mit Agrarprodukten ist nebenbei erwähnt auch mit riesigen Verschiebungen

von Nährstoffen (in erster Linie Stickstoff und Phosphor) quer über den Globus verbunden.

Das Wasser in unserer Kleidung

Ein akkurat zusammengefaltetes T-Shirt im Kleiderschrank ist eine ziemlich trockene Angelegenheit. Wer sein Baumwollhemd aus seinem Kleiderschrank holt, ist sich in der Regel nicht bewusst, dass in dem T-Shirt im Extremfall bis zu 20.000 Liter Wasser stecken können. Im Durchschnitt werden allein für die Bewässerung der Baumwollkulturen 8.000 Liter Wasser für ein Kilogramm geerntete Baumwolle benötigt - in vielen Baumwollanbaugebieten aber noch deutlich mehr. Hinzu kommt noch der (ab)wasserintensive Färbeprozess. Tonnen von Baumwollklammotten, die bei uns als Wegwerfprodukte beim schnellen Modewechsel in rascher Folge in den Altkleidersack wandern, führen in den Baumwollanbauregionen von Ägypten über Syrien bis in die Aralseeregion und Indien zu ökologischen Katastrophen.

„Virtuelles Wasser“ und Tourismus

Was im Zusammenhang mit dem „virtuellen Wasser“ noch überhaupt nicht diskutiert wird, sind die dramatischen Folgen des Massentourismus. Denn jeden Sommer reisen Millionen von Nord-, Mittel- und Osteuropäern in die Mittelmeerlande, um dort Urlaub zu machen - ausgerechnet zu einer Jahreszeit, in der in den Mittelmeerlande notischer Wassermangel herrscht. Für „die schönsten Wochen des Jahres“ verlagern die „Mittelmeertouristen“ ihren Wasserbedarf aus dem wasserreichen Norden Europas in die Dürreregionen rund um das Mittelmeer. Swimmingpools und bewässerte Golfplätze belasten den Wasserhaushalt über die Kapazitätsgrenzen hinaus.

Was ist „virtuelles Wasser“?

Als Definition für „virtuelles Wasser“ hat der Berliner Trinkwasserspezialist, Prof. Dr. ANDREAS GROHMANN, folgende Definition vorgeschlagen:

„Wasser, das zur Herstellung von Produkten benötigt (oder durch Verschmutzung unbrauchbar gemacht) wird - und am Ort der Verwendung der Produkte eingespart wird.“

Der Definitionsvorschlag von GROHMANN bedeutet, dass beispielsweise die Produktion von Sojamehl in Brasilien in den dortigen Sojaanbauregionen (Bewässerungs-)Wasser benötigt. Wenn bei uns in Deutschland das importierte Sojamehl an Schweine

verfüttert wird, spart man hierzulande ("am Ort der Verwendung") diesen Wassereinsatz. Wir vervepsen beispielsweise Schweineschinken, dessen Produktion zum Teil auf Kosten des Wasserhaushaltes in den brasilianischen Sojaanbauregionen erfolgt ist.

Zudem könnte es sein, dass in den brasilianischen Sojaanbauregionen das versickernde Wasser mit Stickstoffdüngern und Pestiziden so stark belastet wird, dass dieses Grundwasser für den menschlichen Konsum nicht mehr taugt. Dann würde zusätzlich noch der Klammerhalbsatz

(oder durch Verschmutzung unbrauchbar gemacht wird)

in dem Definitionsvorschlag von GROHMANN gelten.

Der Begriff des „Virtuellen Wassers“ drückt somit aus, dass wir es uns auf Kosten des Wasserhaushaltes in anderen Ländern gut gehen lassen. Der globalisierte Handel mit Agrarprodukten ist mit riesigen Verschiebungen in der Wassernutzung verbunden. Folge: Die Wasserkrisen in den trockenen Regionen der Erde verschärfen sich.

„Virtuelles Wasser“ im Internet

Von Anna Sanner

Wer in „google“ nach „virtuellem Wasser“ forscht, wird schnell auf folgende weitere Definitionen stoßen:

1.
"Virtuelles Wasser" ist der Begriff, der angibt, welche Menge Wasser in einem Produkt enthalten oder zur Fertigung eines Produkts verwendet wird. In Anlehnung an den ökologischen Rucksack, der den gesamten Materialaufwand umfasst, wird mit dem Begriff des virtuellen Wassers sozusagen der aquatische Rucksack von Gütern und Dienstleistungen ausgedrückt. *Quelle: Le monde diplomatique vom März 2005.* Die Adresse ist Interessant, weil dort auch andere Begriffe zum Thema Wasser erläutert werden:

http://www.taz.de/pt/2005/03/11.1/mondeText.artikel_a0036.idx,9

2.
Interessant ist auch ein Vortrag aus dem Institute für Entwicklungspolitik:

[http://www.die-gdi.de/die_homepage.nsf/0/01b3da26dc5fe93bc1256f81003065d4/\\$FILE/Vortrag%20Horlemann.pdf](http://www.die-gdi.de/die_homepage.nsf/0/01b3da26dc5fe93bc1256f81003065d4/$FILE/Vortrag%20Horlemann.pdf)

3.
Es lohnt sich auch zu schauen, was internationale Kollegen dazu sagen:

„The water used to produce the goods that a country imports; the water that a country would require to produce domestically the goods that it imports.“

Quelle:

<http://www.wordspy.com/words/virtualwater.asp>

"Virtual water refers to the water required in the production of a good or service. The water is said to be virtual because once the good is grown, the real water used to grow it is no longer actually contained in the good. The concept of virtual water helps us realize how much water is needed to produce different goods and services. In semi-arid and arid areas, knowing the virtual water value of a good or service can be useful towards determining how best to use the scarce water available." (Tony Allen, Nov 2005) Quelle: Wikipedia

Die Internetseite von Hr. Allen:

<http://www.kcl.ac.uk/geography/staff/allan.html>

4.
Es gibt auch einen Atlas zum „virtuellen Wasser“:
<http://www.iucn.org/themes/wani/eatlas/html/gm19.html>

Die nachfolgenden aufgeführten websites (Stand: Sept. 2005) verschaffen einen detaillierten Überblick über das Thema.

<http://www.ihe.nl/download/projects/report12-hoekstra.pdf>

<http://www.ihe.nl/download/projects/report11-hoekstra-hung.pdf>

http://www.igbp.kva.se/uploads/NL_54_1_Hoekstra.pdf

http://www.unesco.ch/actualcontent/new/virtualwater/dossier_virtuelles_wasser.html

<http://www.waterfootprint.org>

<http://www.waterfootprint.org/Reports/Report14.pdf>

<http://www.waterfootprint.org/Reports/Report15.pdf>

<http://www.waterfootprint.org/Reports/Report16Vol1.pdf>

<http://www.waterfootprint.org/Reports/Report16Vol2.pdf>

[http://www.waterfootprint.org/Reports/Hoekstra_Hung_\(2005\).pdf](http://www.waterfootprint.org/Reports/Hoekstra_Hung_(2005).pdf)

<http://www.wateryear2003.org>

<http://www.fao.org>

-mk-

Wer hat „Virtuelles Wasser“ erfunden?

Von Melanie Kudermann

Der Begriff „Virtuelles Wasser“ hat sich für den Wasserbedarf eingebürgert, der für den gesamten Erzeugungsprozess eines Agrar- oder Industrieprodukts benötigt wird. Nach A.Y. HOEKSTRA ist „*virtual water the water ‚embodied‘ in a product, not in real sense, but in virtual sense. It refers to the water needed for the production of the product*“. In Anlehnung an den „ökologischen Rucksack“, der den gesamten Materialaufwand umfasst, wird mit dem Begriff des „virtuellen Wassers“ sozusagen der aquatische Rucksack von Gütern und Dienstleistungen ausgedrückt (siehe Kasten). „Virtuelles Wasser“ ist ein wichtiges Hilfsmittel für die ganzheitliche Berechnung des Wasserverbrauchs eines Landes. Der Wasserverbrauch ist die Summe aus inländischem Verbrauch und Import von „virtuellem Wasser“ (Import von Produkten), minus dem Export des virtuellen Wassers (Export von Produkten) eines Landes. Erstmals definiert wurde der Begriff „Virtuelles Wasser“ 1994 von J.A. ALLAN, einem Wasserexperten am Institut für Orientalische und Afrikanische Studien der Londoner Universität. Die ursprüngliche Idee kann man aber bis in die 80er zurückverfolgen, in denen der Israeli GIEDEON FISHELSON eine Analyse der in Israel produzierten und für den Export bestimmten Agrarprodukte vornahm. Schon zu dieser Zeit stellte er den Sinn dieser „Verschwendung“ kostbaren Wassers in Frage. Es dauerte jedoch fast noch ein Jahrzehnt bis dieses Konzept international bekannt wurde, denn erst im Dezember 2002 fand die erste internationale Zusammenkunft in Delft in den Niederlanden statt, auf der die Thematik breit erörtert wurde. Im März 2003 wurde das Thema beim World Water Forum in Japan erneut aufgegriffen. Die führenden Forscher auf dem Gebiet sind heute nach wie vor J.A. ALLAN aber auch A.Y. HOEKSTRA und P.Q. HUNG sowie D. RENAULT und D. ZIMMER. Durch das Wissen wie viel „virtuelles Wasser“ ein Produkt enthält, wird Umsichtigkeit und Aufmerksamkeit erzeugt, was schlussendlich zu einem bewussteren Verbrauch anregen kann.

-mk-

Die wichtigsten Forschungen zu virtuellem Wasser

Es gibt drei unabhängige Studien zu den internationalen Handelsströmen von virtuellem Wasser. Von HOEKSTRA & HUNG sowie von CHAPAIN & HOEKSTRA ist die des IHE (Institute for Water Education der UNESCO), sie analysiert den globalen Handel mit virtuellem Wasser in den Jahren 1995-1999. 67 % des virtuellen Wassers lag in Lebens-

mitteln, 23 % im Handel mit lebenden Tieren und nur 10 % in Industrieprodukten. Die Studie des World Water Council in Zusammenarbeit mit der FAO ist von RENAULT & ZIMMER, sie befasste sich mit dem globalen Handel mit virtuellem Wasser im Jahr 2000. 60 % des virtuellen Wasser enthielten vegetarische Produkte, 14 % in Fisch und Meeresfrüchten, 13 % in tierischen Produkten und 13 % im Handel mit Fleisch. Im Gegensatz zur Studie des IHE liegt hier der Schwerpunkt beim virtuellen Wasser, das sich in den Produkten der importierenden Länder befindet. Die dritte Studie stammt von einer japanischen Forschergruppe, welche beide Aspekte betrachtet. Zum einen die Perspektive der exportierenden Länder und zum anderen die der importierenden Länder. Alle drei Analysen haben jedoch eine Gemeinsamkeit - und zwar die, dass keine das Thema erschöpfen konnte und alle nur einen groben Überblick über das ganze Ausmaß des Handels mit virtuellem Wasser geben. Schwierigkeiten der Berechnung ergeben sich beispielsweise dadurch, dass der tatsächliche Wasserbedarf variiert je nach den klimatischen Verhältnissen in den entsprechenden Regionen aber auch nach der Zeit und der Effizienz des Wassereinsatzes, z.B. aufgrund von neuen technologisch hochentwickelten präzisen Bewässerungssystemen.

-mk-

Der aquatische Rucksack - Beispiele

In den zuvor genannten Studien wurde für verschiedene Produkte der Gehalt an virtuellem Wasser berechnet. So „enthält“ 1 kg Weizen z.B. 1.000 - 2.000 kg, 1 kg Käse ca. 5.000 kg und 1 kg Rindfleisch über 16.000 kg „virtuelles Wasser“. In einem einzigen Baumwoll-T-Shirt stecken 20.000 l „virtuelles Wasser“ und zur Herstellung eines Autos werden unter Einbezug der gesamten Produktionskette 400.000 l Wasser benötigt. In einer modernen Autofabrik selbst, wo nur noch die Einzelteile zusammengesetzt werden, kommt man inzwischen mit weniger als 2.000 l aus. Weizen wird bei einem Wasserverbrauch von 465 m³ Wasser pro Tonne am effizientesten in der Slowakei angebaut (100 % Effizienz), während der Anbau von Weizen in Somalia am ineffizientesten ist, da dort 18.000 m³/t benötigt wird (0 % Effizienz).

Virtuelles Wasser in der Produktionsstrategie berücksichtigen!

Aus der Betrachtung der virtuellen Wasserströme um den Globus folgt, dass ein arides Land ein Vielfaches an Wasser benötigen kann, um ein Kilogramm desselben Produktes zu produzieren wie ein Land oder eine Region mit einem humiden Klima. Gerade in Ländern, die unter Wasserknappheit leiden, stellt sich an dieser Stelle die Frage, wie viel

Wasser man sparen könnte, wenn man das entsprechende Produkt importiert statt es selbst anzupflanzen. Aus der ökonomischen Sichtweise heraus kann es sinnvoll sein, Produkte mit einem hohen Bedarf an Wasser, in wasserreichen Ländern zu produzieren und nur solche mit einem niedrigen Bedarf an Wasser in ariden oder semi-ariden Ländern anzubauen, damit die natürliche Ressource Wasser so weit wie möglich geschont wird. Unabhängig davon bleibt es aber sehr wichtig, den richtigen Zeitpunkt des Anbaus zu wählen bzw. für Trockenperioden vorzusorgen, indem man große Wasserspeicher anlegt und auch durch neue Bewässerungsmethoden gezielter und mit kleineren Versickerungs- und Verdunstungsraten den Wassereinsatz reduziert.

-mk-

Von Wasserexporteuren und Wasserimporteuren

Die größten Exporteure von „virtuellem Wasser“ zwischen 1995 und 1999 waren die USA, Kanada, Thailand, Argentinien und Indien. Die größten Wasserimporteure waren im gleichen Zeitraum Sri Lanka, Japan, die Niederlande, Korea und China. Aus den FAO-Daten können die „Wasserfußabdrücke“ von Nationen berechnet werden, die abhängig sind vom Klima, dem Boden, den Anbaumethoden und der (Bewässerungs-)Technologie – neuere Bewässerungsanlagen können Wasser zielgenau dosieren, so dass nur sehr wenig Wasser verdunstet bzw. ungenutzt im Boden versickert. Jeder Mensch konsumiert mit seiner Nahrung täglich über 2.300 l an „Virtuellem Wasser“, in einem Industrieland liegt der Bedarf an virtuellem Wasser aufgrund des höheren Fleischkonsums sogar bei ca. 4.000 l pro Tag. Dem steht bei uns ein realer Wasserbedarf von etwa 130 l gegenüber. Wer sich besser zu diesem Thema informieren möchte, insbesondere auch zu den verschiedenen Berechnungsmethoden, sollte vor allem die Berichte der UNESCO lesen.

Von den Segnungen (?) des Virtuellen Wasserhandels

Um in (semi-)ariden Gebieten den Druck von der Ressource Wasser zu nehmen, wird vorgeschlagen, dass die Wassermangelgebiete wasserintensive Produkte importieren - anstatt diese Produkte selbst anzubauen. Ferner solle die dortige Produktion auf weniger wasserintensive Bereiche verlagert werden, um dann schwerpunktmäßig die daraus resultierenden Produkte zu exportieren. Derartige Vorschläge werden als ein Beitrag zu einem entwicklungs- und friedenspolitisches Konzept zur Lösung der globalen Wasserkrise und zur Ernährungssicherung betrachtet (siehe Kasten). Internationale Tauschbeziehungen würden nicht mehr durch

Geldeinheiten bewertet, sondern in Wasseräquivalenten (m^3/t) vermittelt.

Der virtuelle Wasserhandel kann gesehen werden als:

- Alternative Süßwasserressource in Gebieten mit Wasserknappheit
- Instrument zur Lösung politischer Probleme („Wasser-Kriege“)
- Nutzung komparativer Kostenvorteile im internationalen Handel
- Instrument zur Steigerung der Effizienz der globalen Wassernutzung (Realisierung faktischer Wassereinsparung)
- Alternative zu realen, Flusseinzugsgebiete übergreifende Wassertransfers
- Strategie zur Speicherung von Wasser (Nahrungsmittellagerung)

Allerdings verbergen sich hinter diesem theoretischen Konstrukt noch zahlreiche nicht gelöste Fragen und Probleme:

- Wer ist befugt, den semiariden Ländern vorzuschlagen (oder gar vorzuschreiben), welche Produkte sie anbauen bzw. herstellen sollen?
- Wie vertragen sich solche Vorschläge mit der Akzeptanz von VerbraucherInnen und ProduzentInnen und mit der Sicherung der gesellschaftlichen Entwicklungsfähigkeit?
- Welche Folgen hätten Produktionsumstellungen für Frauen als Wirtschaftende in subsistenz- und erwerbswirtschaftlich geprägten Bereichen?
- Wie können in einem integrierten Wasserressourcenmanagements die partizipatorischen Ansprüche (die Mitsprachemöglichkeiten der Produzenten und Konsumenten) halbwegs gewährleistet werden?
- Welche Konsequenzen hat der virtuelle Wasserhandel für die lokalen Ökonomien als wesentliches Element von Entwicklungsstrategien (Vernachlässigung der ökonomischen, sozialen und kulturellen Implikationen des virtuellen Wasserhandels)?
- Wie verändert sich der gesellschaftliche Umgang mit Wasser?

Als eines der weiteren Probleme wird bewertet, dass es zu einer Verstärkung der Abhängigkeit der Importländer im virtuellen Wasserhandel kommen könnte. Wie sich die Weltmarktpreise für Agrarprodukte sowie für weniger wasserintensive Substitute entwickeln könnte, lässt sich schwer prognostizieren. Bei der Preisentwicklung spielt auch die ambivalente Stellung der Agrarsubventionen im Norden eine Rolle. Als Herausforderungen in importierenden Ländern werden folgende Punkte benannt:

- Wie verändern sich dadurch Produktions-, Arbeitsmarkts- und Einkommensstrukturen?
- Wird die Anpassungsfähigkeit in teilweise stark traditionellen Gesellschaften überfordert?
- Wie kann bei einer Umstellung der Produktion die Sicherung politischer Stabilität gewährleistet werden?
- Wie lässt sich ein gesellschaftlicher Konsens über die Gestaltung der Reproduktion erreichen?
- Wie passen eine Veränderung von Konsumstrukturen und Lebensstilen mit traditionellen religiösen Gewohnheiten zusammen und wie kann dabei der Erhalt der Vielfalt von Ernährungsweisen und -kulturen gewahrt bleiben?
- Welchen Einfluss hätten Produktionsumstellungen auf den Erhalt der Biodiversität?
- Wie ist die Ausblendung von Macht- und Geschlechterverhältnissen bei der Verteilung von Ressourcen und Gütern durch den virtuellen Wasserhandel zu bewerten?
- Kann der Virtuelle Wasserhandel als Machtinstrument missbraucht werden?

Weitere ungeklärte Fragen unter:

<http://www.isoe.de/ftp/pdfarchiv.htm#wasser>
-mk-

„Virtuelles Wasser“: Wo kommt unser Wasser tatsächlich her?

Von Melanie Kudermann

Die Bedeutung des „virtuellen Wassers“ – das wir „versteckt“, aber dafür in gewaltigen Mengen aus der Dritten Welt und aus den Schwellenländern über wasserintensive Rohstoffe (beispielsweise Baumwolle) oder Lebensmittel importieren -, wird in Deutschland noch kaum diskutiert. Wahrgenommen wird in der deutschen Wasserdebatte der bei uns übliche Wasserbedarf von 126 Litern pro Einwohner und Tag. Dass wir über unsere Rohstoff- und Lebensmittelimporte tatsächlich ein Vielfaches Mehr an Wasserbedarf außerhalb der deutschen Grenzen verursachen, wird bislang ausgeblendet. Der aus unserem gigantischen Wasserimport resultierende Anspruch auf Wassersolidarität mit der Dritten Welt wird noch viel weniger thematisiert. Prof. Dr. ANDREAS GROHMANN, ehemals Leiter der Trinkwasserkommission beim Umweltbundesamt, hat den Versuch übernommen, die Problematik des virtuellen Wassers zumindest in die Fachwelt zu transportieren. Die „**Sechs Prinzipien einer nachhaltigen Trinkwasserversorgung**“ von Prof. Dr. A. GROHMANN in VOM WASSER fassen wir nachstehend zusammen.

Alles Wasser dieser Welt

Prof. GROHMANN bezieht sich bei seinem Aufsatz auf den „Weltwasserentwicklungsbericht“. Bevor wir in die Thematik des virtuellen Wassers einsteigen, muss also noch geklärt werden, was eigentlich der Weltwasserentwicklungsbericht (World Water Development Report, kurz WWDR) aussagt. Hier nun einige Fakten zum WWDR: Der WWDR ist das Ergebnis einer Initiative zur Abschätzung des Wasservorkommens (World Water Assessment Programme, kurz WWAP), die im Jahre 2000 von den Vereinten Nationen eingerichtet wurde. Nun ist er aufgrund der Zusammenarbeit von 23 Organisationen der Vereinten Nationen im Jahre 2003 zum ersten Mal erstellt worden. Gegliedert in sechs Hauptabschnitte umfasst der WWDR

- die weltweiten Wasservorkommen,
- den Bedarf an Wasser,
- dessen Nutzung
- und die Anforderungen an die Wassergüte.

Daraus wurden Herausforderungen und Zielsetzungen formuliert, deren Dringlichkeit zur Umsetzung in sieben Fallstudien noch verdeutlicht werden. Die formulierten Herausforderungen sind maßgebend für eine Sicherstellung einer auch in Zukunft noch funktionierenden Trinkwasserversorgung. Im Hinblick darauf, dass die Ressource Wasser endlich ist, gerade im Bezug auf das Grundwasser, ist es dringend erforderlich neue Technologien und Methoden zu entwickeln und sparsamer bzw. nachhaltiger mit dem Trinkwasser umzugehen, so dass auch in Zukunft jeder sein Recht auf sauberes Wasser in Anspruch nehmen kann. Den Bericht kann man herunterladen auf:

http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/table_contents.shtml

Eine deutsche Zusammenfassung gibt es auf:

http://www.unesco.org/bpi/wwdr/World_Water_Report_exsum_ger.pdf

-mk-
Am 22. März 2006 erscheint der 2. WWDR mit dem Slogan „Water - a shared responsibility“.

1. Das Lebensprinzip

Trinkwasser ist lebensnotwendig und unersetzlich → seit 2002 ist es als ein fundamentales Menschenrecht anerkannt, Zugang zu einwandfreiem Trinkwasser ohne jegliche Diskriminierung zu haben, es muss mindestens eine Menge von 20 l/Tag sein. Jeder Person sollten am Tag aus hygienischen Gründen 50 Liter Wasser zur Verfügung stehen, um so auch Seuchen zu verhüten.
-mk-

2. Das Kreislaufprinzip

Wiederholte Nutzung des von allen unerwünschten Stoffen vollständig gereinigten Wassers → Wasser kann mehrfach genutzt werden, es gibt keinen (Wasser-)Verbrauch - sondern nur einen Was-

serbedarf. Auch nach einer Nutzung steht das Wasser weiterhin zur Verfügung, nur dass es unerwünschte Stoffe beinhaltet, die mittels Kläranlagen fast vollständig beseitigt werden können, so dass das Recyclingwasser nahezu wieder Grundwasserqualität aufweist. Mit zunehmender Bevölkerungszahl ist eine Selbstreinigung der Gewässer mittels „Durchlauf“ nicht mehr möglich und es muss in das natürliche Kreislaufsystem eingegriffen werden. Nachhaltig ist der Kreislauf nach folgendem Prinzip: Gewinnung-Nutzung-Reinigung-Gewinnung ..., d.h. die natürlichen Ressourcen werden geschont. Der WWDR geht auf diesen Punkt kaum ein (Stichwort: use of wastewater oder reuse). Eine gängige Praxis ist schon seit längerer Zeit die Nutzung von gereinigtem Abwasser in der Bewässerung. Man kann somit das verfügbare Wasser zunächst als Trinkwasser verwenden, das daraus entstehende Abwasser reinigen und es schließlich der Landwirtschaft zur Bewässerung zukommen lassen. Diese Form des Kreislaufes hat noch große Erweiterungsräume offen. -mk-

3. Das Kontaminationsschutzprinzip

Schutz der Wasserressourcen vor anthropogenen Stoffen sowie vor menschlichen und tierischen Ausscheidungen → auch Hygieneprinzip genannt: In unbelastetem Trinkwasser sind grundsätzlich keine Krankheitserreger zu finden. Die Ursache für krankmachende Keime sind immer Verunreinigungen mit menschlichen oder tierischen Ausscheidungen, vor allem dann, wenn Abwasser direkt eingeleitet wird. Um den Schutz der Trinkwasserressourcen sicherzustellen, sind angemessene Maßnahmen erforderlich, so insbesondere die vollständige Reinigung von industriellen und häuslichen Abwässern aber auch weitere Barrieremaßnahmen wie z.B. Bodenpassagen, Langsamsandfiltration und Ultrafiltration mittels Membranfiltern. Auf eine Schlusschlorung kann hingegen meist verzichtet werden, vor allem dann, wenn das Rohrnetz intakt ist. Grund für Epidemien ist grundsätzlich die mangelhafte Beseitigung von Fäkalien. -mk-

4. Das Bilanzprinzip

Gegenüberstellung von verfügbarem Wasseraufkommen (Wasserdargebot) sowie tatsächlichen importierten Wassernutzungen zur Regelung und zum Ausgleich der Wassernutzungen → Gerade in Ländern mit Wasserarmut ist eine gerechte und gleichmäßige Aufteilung auf alle Nutzergruppen notwendig. Hierzu zählen insbesondere die Landwirtschaft, die Industrie, der Naturschutz und die Siedlungen. Grundlage für Lösungsansätze ist die Bilanzierung von Wasseraufkommen und Wasserbedarf auf der Basis verlässlicher Datensätze. Der Mindestwasserbedarf zur Erzeugung von Lebensmitteln liegt umgerechnet bei mindestens 1300

m³/a pro Person, während für die Trinkwasserversorgung jedoch nur 40m³/a pro Person benötigt werden. In Deutschland gibt es ein natürliches Wasseraufkommen von 1878 m³/a pro Person. Jedoch ist dies nicht ausreichend, um eine Einwohnerzahl von 82 Millionen auch mit dem virtuellen Wasserbedarf in vollem Umfang zu versorgen. Selbst wenn genügend landwirtschaftliche Nutzflächen in Deutschland zur Verfügung stehen würden, wäre Deutschland auf Lebensmittelimporte angewiesen, weil einfach nicht genügend Wasser zur Verfügung steht, um die hier konsumierten Lebensmittel wachsen zu lassen. Bei der importierten Wassermenge (virtuellem Wasser) handelt es sich um Größenordnungen um die 500 m³/a pro Person. Dies ist ein Vielfaches des Wasserbedarfs im Haushalt. Durch Verzicht eines Steaks jährlich wird ein größerer Einspareffekt erreicht als durch Nutzung von rückgehaltenem Regenwasser im Haushalt. Der tatsächliche Wasserbedarf eines Menschen wird im so genannten „Water Footprint“ ausgedrückt. -mk-

5. Das Überwachungsprinzip

Sicherung der Trinkwasserqualität durch interne und davon unabhängige externe Kontrollen → Ohne Überwachung ist eine ordnungsgemäße Trinkwasserversorgung nicht möglich. Grundlage der Überwachung sind Indikatoren und Parameter, die in den verschiedensten Regularien festgelegt worden sind. Die Überwachungsparameter können an unterschiedlichen Vergleichsmaßstäben festgelegt werden, in Deutschland orientiert sich die Qualität des Trinkwassers an unbelastetem Grundwasser. Indikatoren dienen zudem einer vergleichenden Bewertung, einem Ranking - nicht nur um Entwicklungen besser verständlich zu machen, sondern auch um Länder und Regionen besser miteinander vergleichen zu können.

6. Das ökonomische Prinzip

Finanzielle Sicherung des Menschenrechts auf Trinkwasser in wirtschaftlicher Form unter Beachtung aller Kosten für den Ressourcenschutz, Gewinnung, Verteilung, Überwachung und Abwasserreinigung → Zu keiner Zeit war eine Trinkwasserversorgung kostenlos möglich. In manchen Regionen und unter manchen Lebensbedingungen gibt es Menschen, die einen Großteil ihres Einkommens für Trinkwasser ausgeben müssen, insbesondere dann, wenn Wasser über Wasserhändler oder in abgepackter Form erworben werden muss. Die Versorgung auf festen Leitungswegen ist weit weniger kostenintensiv, was aber bedeutet, dass Arme mit einem meist ungenügenden Zugang zu Wasser erheblich mehr Geld investieren müssen als Privilegierte in Bereichen mit installierter Wasserversorgung. Unter Anwendung des Ökonomieprinzips soll-

te genau das Gegenteil erreicht werden, indem zunächst die Wasserversorgung zu Gunsten der ärmeren Bevölkerung und dann erst die monetäre Entlastung der Privilegierten angestrebt wird. Nach dem WWDR (World Water Development Report) gibt es jedoch große Probleme hinsichtlich der Wahrnehmung des Wertes von Wasser und deren Zusammenhänge im Kreislaufsystem. Die größten Kosten im System der Wasserversorgung entstehen bei der Einrichtung der sanitären Anlagen im Wohnungsbereich.

-mk-

Die Schlussfolgerungen des Weltwasserreports

Der WWDR gibt als größtes Hindernis der Minderung der Wasserkrise die mangelnde Kompetenz der Verwaltungen, Kompetenzstreitigkeiten, Korruption und mangelndes Wissen an. Erst danach folgen als weitere Hindernisse Finanzmangel und Mangel an Technik. Das gleiche gilt für die Einschätzung der Entwicklungshilfe, wonach die Selbsthilfekräfte durch ein Übermaß an Förderung regelrecht erstickt werden. Die Mittelvergabe müsste somit also stärker von der Performance der Nehmerländer abhängig gemacht werden.

-mk-

Über die Wassereffizienz von Bananen

Das Konzept des "virtuellen Wassers" hat auch gravierende ökonomische Konsequenzen - und zwar wenn man verschiedene Länder vergleicht. Denn über den Umweg des "virtuellen Wassers" werden gigantische Wassermengen auf der Welt umverteilt. Wenn ein Land ein Gut, das mit hohem Wasserverbrauch produziert wurde, exportiert, dann fließt "virtuelles Wasser" ab. Thailand, die USA oder Argentinien sind so gesehen große Wasser-Exporteure, Japan, Italien oder die Niederlande sind Importeure. Neben der Export- und Importstruktur ist auch die Effizienz der Wassernutzung in den einzelnen Staaten wesentlich. Der österreichische Wasser-Experte *ROLAND TREITLER* hat dazu ein Ranking unter 147 Staaten erstellt, in das die Wasser-Effizienz bei der Produktion von mehr als 70 Agrargütern eingeflossen ist. Am effizientesten ist demnach Großbritannien, gefolgt von Irland und Japan. Österreich liegt auf dem 9. Platz, direkt vor Malaysia und China. Im Ranking weit zurück liegen Staaten wie Ungarn, Jordanien oder die Mongolei. Schlusslicht ist Tunesien. Im Ländervergleich fällt ein Zusammenhang zwischen Wasserreichtum und Effizienz auf.

"Paradoxaerweise werden in vielen Ländern, die an Wasserknappheit leiden, die spärlichen Wasserressourcen nicht so effizient genutzt", sagt der Ökonom. Das kann verschiedene Gründe haben: etwa eine aus Kapitalmangel nicht so gut

ausgebaute und gewartete Infrastruktur, schlechtere Bewässerungssysteme oder die Wahl ungünstiger Pflanzensorten. *TREITLER* nennt dafür ein konkretes Beispiel: Bananen werden in Lateinamerika wesentlich wassereffizienter produziert als in Afrika. Die Folge: Die EU importiere zwar nur 22 Prozent ihrer Bananen aus Afrika, das entspreche aber 55 Prozent des virtuellen Wasserimports in Form von Bananen. *"Das heißt, dass die EU ein ineffizientes Produkt importiert"*, kommentiert der Experte diese Zahlen. Solche verblüffenden Rechnungen haben zwei wichtige politische Implikationen: Erstens könnte eine Umorientierung der Produktionsstrukturen und Handelsströme die Weltwirtschaft effizienter machen. Wasserarme Entwicklungsländer wären etwa besser dran, wenn sie mehr lokale, dem Standort angepasste Pflanzen anbauen - und nicht so sehr auf hochpreisige Luxusgüter mit einem hohen Gehalt an "virtuellem Wasser" setzen. *TREITLERS* Forscherkollege *CHRISTIAN HELMENSTEIN*, tätig am „Institut für höhere Studien“ (IHS), merkt dazu an: *"Wenn es nicht traditionelle Handelsbeziehungen gäbe, dann könnte die Welt effizienter sein."* Freilich gilt das nur unter der Voraussetzung, dass den betroffenen Staaten auch Alternativen zur Verfügung stehen. *TREITLER*: *"Die Frage ist, wie bringe ich die Länder dazu, effizienter zu produzieren?"* Und damit ist man mitten in der zweiten Implikation: der Entwicklungspolitik. (Nach einem Bericht der österreichischen Tageszeitung DIE PRESSE vom 14.05.05.)

"Aquatrischer Fußabdruck"

Die EU-Nachrichten des DNR 04/05 weisen darauf hin, dass das UNESCO Institute for Water Education (IHE) zusammen mit anderen in der Vereinigung "Water footprint" zusammengeschlossenen Organisationen einen neuen Bericht "**Water Footprints of Nations**" veröffentlicht hat. Der englischsprachige Bericht enthält u.a. eine zusammenfassende Bewertung des Wasserverbrauchs für Konsumgüter, den durchschnittlichen Wasserverbrauch der Menschen je nach Land und virtuelle Wasserflüsse zwischen den Ländern sowie den Wasserimport je nach Land. Einige Fakten: China hat einen Pro-Kopf-Verbrauch von 1,9 m³ am Tag, wobei 7 % außerhalb des Landes stattfinden; Japan kommt auf 3,1 m³, davon 65 % außerhalb des Landes.

A. K. Chapagain, A. Y. Hoekstra:

Water footprints of nations,

Value of Water Research Report Ser. 16,

2004; Hrsg.: UNESCO-IHE Institute for Water Education, P.O. Box 3015, NL-2601 DA Delft

Tel. 0031 15 / 215-1715, Fax -2921,

Internet: www.unesco-ihe.org

(siehe auch die Internethinweise auf S. 4)

Der größte Wintergarten Deutschlands liegt in Südspanien

Von Dr. Jörg Lange

Zu den eindrucklichsten Beispielen für den Export von „virtuellem Wasser“ aus Regionen mit geringem Wasserdargebot gehört der bereits auf dem Satellitenbild von Südspanien auffallend weiße Streifen um die andalusische Stadt Almeria. Zum Meer hin begrenzt durch eine scheinbar wasserreiche und grüne Urlaubslandschaft und landeinwärts begrenzt durch die Ausläufer der Sierra Nevada. Auf dem bis zu 15 km breite Landstreifen um die Bucht von Almeria werden heute auf einer Fläche von 50.000 ha etwa 2,7 Mio. Tonnen Obst und Gemüse produziert. Auf 35.000 Hektar erfolgt der Anbau unter Plastikfolien. Ungefähr die Hälfte des dort produzierten Gemüses wird exportiert, vor allem nach Europa, aber ein kleiner Teil auch nach Kanada und USA.

Mittels modernster Anbautechniken, wie der Dünger- und Pestiziddosierung per Computer, konnte sich hier seit den 40er Jahren Europas produktivster Agrarstandort entwickeln. Vor allem mit Intensivkulturen wie Paprika und Tomaten werden fast die Hälfte des Umsatzes produziert.

Seit etwa 15 Jahren wachsen die Früchte und Gemüsesorten unter Unmengen an Plastikfolien noch schneller und es wird bis zu fünf Mal im Jahr geerntet. Die Gewächshäuser stehen so dicht und in so großer Zahl nebeneinander, dass für den Betrachter aus der Ferne das Bild einer geschlossenen, sich im Wind leicht kräuselnden Fläche, ein Meer aus Plastik (*"Mar de Plástico"*), entsteht.

Neben dem unglaublich hohen Plastikbedarf beeindrückt der trotz effizienter Tröpfchenbewässerung enorme Wasserbedarf. Zwar werden pro kg Tomaten oder Paprika nur etwa 50-100 kg Wasser benötigt, das jährliche Defizit gegenüber dem Wasserdargebot beträgt trotzdem inzwischen rund 270 Mio. Kubikmeter Wasser. Die Grundwasserreserven vor Ort sind so erschöpft, dass mittlerweile auch fossile Grundwasserreserven in über ein Kilometer Tiefe angezapft werden. Eine allmähliche Versalzung des Grundwassers durch nachströmendes Meerwasser wird längst in Kauf genommen.

Als Abhilfe für das Wasserdefizit plante die spanische Regierung, Wasser aus dem Río Ebro im 700 km entfernten Norden Spaniens zu den Produktionsflächen um Almeria zu leiten. Ein gigantisches Umleitungsprojekt, das zu enormen Protest führte und daher seit dem letzten Regierungswechsel in Spanien auf Eis liegt.

Jedes Jahr fallen in Almeria durch den Gemüse- und Obstanbau mindestens 600.000 t Abfall an, vor allem Plastikabfälle, u.A. Dünger- und Pestizidsäcke. Darüber hinaus sind die Böden bereits massiv durch Schwermetalle und Pestizide belastet. Eine Untersuchung der Universität Almeria hat ermittelt, dass z.B. 43 % der gemessenen Bodenstichproben den EU-Grenzwert für Cadmium überschreiten.

Trotz niedriger erzielter Preise hat der Kulturanbau um Almeria nur wenige Großbauern reich gemacht - ermöglicht durch die zahlreichen illegalisierten Einwanderer aus Afrika, die zum Teil zu Löhnen arbeiten, die in Deutschland kaum als Trinkgeld ausreichen würden.

Obwohl die Länder, die Früchte und Gemüse aus Almeria importieren, technologisch und räumlich in der Lage wären eigene Nutzpflanzen in ausreichender Menge anzubauen, ist durch extrem billige Transportkosten (1% des Verkaufspreises) und die europäische Subventionspolitik der Export offensichtlich selbst nach Kanada noch rentabel.

Rund 400.000 Tonnen (ca. 30%) des Frucht- und Gemüseexports aus Almeria wird in deutschen Supermärkten verkauft. Die Importe aus Almeria belaufen sich auf etwa zehn Prozent des deutschen Frucht und Gemüseimports (durchschnittlich ca. 10 kg pro Person und Jahr). Und mit dem Gemüseimport aus Almeria gelangen ca. 100-150 Mio. Kubikmeter "virtuelles Wasser" aus einer der wasserärmsten Gegenden Südspaniens nach Deutschland. Oder anders ausgedrückt: Durch die Gemüse- und Fruchteinfuhr aus Almeria „spart“ man in Deutschland bis zu 150 Mio. Kubikmeter Wasser. (Zum Vergleich: Der Wasserbedarf in einer deutschen Großstadt mit 200.000 Einwohnern liegt bei etwa 15 Mio. Kubikmetern Trinkwasser im Jahr.)

Eindrucksvolle Satellitenaufnahmen des Plastikmeeres an der andalusischen Küste findet man mit der google-Bildsuche unter dem Stichwort *"mar de plastico"*.

Eine kritische Betrachtung der spanischen Wasserwirtschaft ...

... unternimmt *Thomas CHATEL* unter der Überschrift „Wasserpolitik in Spanien - eine kritische Analyse“ in der GEOGRAPHISCHE(N) RUNDSCHAU, Februar/2006, (Westermann Verlag). *Thomas CHATEL* schildert die Vielschichtigkeit des Themas in seinem Artikel über Spanien. Die Landwirtschaft ist Spaniens größter Wasserverbraucher. Drei Millionen Hektar werden künstlich bewässert. Sie benötigen 83 Prozent des Gesamtwasser-

verbrauchs. 14 Prozent gehen in den menschlichen Konsum, 5 Prozent in die Industrie. Spanien hat nach den USA einen der höchsten Pro-Kopf-Bedarfe an Wasser. Umweltschützer fordern seit Jahren einen sparsameren Umgang mit dem kostbaren Nass. Denn ein Drittel des Trinkwassers versickert aus dem brüchigen städtischen Leitungsnetz. In den Bewässerungssystemen auf dem Land ist es gar die Hälfte. Und die 160 Golfplätze in Spanien brauchen so viel

Wasser wie Madrid mit seinen drei Millionen Einwohnern. Trotz Wasserknappheit gehören die Preise in Spanien zu den niedrigsten in Europa. Und 22 Prozent des Wassers, das zum Verbraucher gelangt, wird dank technischer Fehler erst gar nicht in Rechnung gestellt.

Auf der iberischen Halbinsel finden sich saisonal und regional sehr unterschiedliche Wasserbilanzen. Besonders das nach größtmöglicher Autarkie verlangende System Francos versuchte Wasserdargebot und -nachfrage besser auszugleichen. Wasserüberschussgebiete sollten Wassermangelgebiete „ernähren.“ Daher wurden unter Franco auch viele umstrittene und wenig „nachhaltige“ Großprojekte verwirklicht (häufig mit brachialen Maßnahmen). Aber auch heutzutage sind Großprojekte in Spanien die Regel: Der gigantische Bauboom infolge des Tourismus an der Mittelmeerküste findet kein Ende. Hierzu gehören auch wasserfressende Golfplatzanlagen, die in der Halbwüste angelegt werden. Und die großflächigen Plastikplantagen von Almeria und Murcia, die Mitteleuropa mit (Früh-)Gemüse versorgen, liegen im trockensten Landstrich Europas und werden beinahe ausschließlich mit Importwasser bewässert. Und das, obwohl die Landwirtschaft nur kleine Rendite abwirft, aber großer Wasserverbraucher ist. Im Zuge der Versorgung von Wassermangelgebieten mit Wasser aus dem Norden entwickeln die Pläne zur Verwirklichung von Kanälen besondere Brisanz (geplante Flussumleitung des Ebro!). Diese sollen vor allem weiterhin den Wasserbedarf der Landwirtschaft und der Touristen aufrechterhalten und befriedigen. Diese Kanäle sind aber regionen-übergreifend und stellen für Spanien mit seinen mehreren stark nach Autonomie strebenden Regionen eine besondere Problematik dar. Hier sind weiterhin vehemente Diskussionen und Demonstrationen im Kampf um die Wasserverteilung zu erwarten. -dg-

Das Themenheft „Wasser“ der GEOGRAPHISCHEN RUNDSCHAU ist zu beziehen für 9,80 € zuzüglich Versandkosten bei der BMS Bildungsmedien Service GmbH, Postfach 3320, 38023 Braunschweig.

Der Wasserraub greift auf Nordafrika über

Mehr und mehr Gemüse und Früchte importiert Deutschland im Winterhalbjahr und im Frühjahr auch aus Marokko und Tunesien. In den afrikanischen Mittelmeeranrainerstaaten sind die Arbeitskräfte noch preisgünstiger und der Wasserraub vergleichbar wie in Andalusien. Über die Folgen berichtete die SÜDDEUTSCHE ZEITUNG am 14.03.06 unter der Überschrift „**Oasen in Marokko drohen auszutrocknen**“:

„Weil in Marokko das Wasser knapp wird, drohen die Oasen des nordafrikanischen Landes zu verschwinden. Sie seien in äußerst fragilem Zustand und vom Austrocknen bedroht, sagte ein Vertreter des marokkanischen Umweltministeriums. Grund sei die Ausbeutung der Grundwasservorkommen durch den Menschen. Als weitere Ursachen gelten vor allem der Bau von Golfanlagen und der Tourismus.“

Von der „Aldisierung“ zum „Virtuellen Wasser“

Von Nikolaus Geiler

Neben einer effizienteren Nutzung des Wassers bei der Bewässerung muss zunehmend auch darüber nachgedacht werden, ob der Konsum an „virtuellem Wasser“ durch die europäischen und japanischen KonsumentInnen die inner- und supranationalen Konflikte um die Nutzung der Süßwasserressourcen in der Dritten Welt noch verschärft. Hinter unserem Import von Lebensmitteln verbirgt sich in der Regel eine versteckte Aneignung von Wasser durch den wohlhabenden Norden zu Lasten ohnehin arider Regionen!

Der Anbau von landwirtschaftlichen Exportprodukten auf immer größeren Flächen mit immer mehr Bewässerungswasser führt zudem dazu, dass die auf diesen Flächen ursprünglich ansässigen Bauern auf - in unseren Breiten würde man sagen - Grenzertragsflächen abgedrängt werden. Da die besten landwirtschaftlichen Nutzflächen - vorwiegend in den Ebenen - von Großgrund- und Plantagenbesitzern in Beschlag genommen werden, sind die abgedrängten Kleinbauern gezwungen, Hanglagen und andere landwirtschaftlich ungünstige Standorte urbar zu machen. Die Folgen dieses Verdrängungsprozesses sind Entwaldung, Erosion sowie abwechselnd Hochwasser und Wassermangel. Der Import von Landwirtschaftsprodukten ohne soziale und ökologische Standards forciert den Raubbau an Na-

tur und Mensch. Auch hier genügt schon der Blick nach Andalusien, wo der Gemüseanbau in Folientunneln für den Export in die hiesigen Supermärkte nicht nur die Wasserressourcen bis zum letzten strapaziert (siehe das vorhergehende Kapitel). Auch die in den Folientunnel arbeitenden MigrantInnen (Wanderarbeiter) aus Marokko („Moros“) - und zunehmend aus dem Baltikum und der GUS („Rus-sos“) - werden durch den Pestizideinsatz, die hohe Luftfeuchtigkeit bei gleichfalls hohen Temperaturen sowie durch Hungerlöhne und die Verweigerung jeglicher Arbeitnehmerrecht ebenfalls bis zum letzten ausgebeutet.

Zu bemängeln ist nicht, dass in klimatisch begünstigten Regionen auch mit Bewässerungswasser Exportprodukte gezogen werden - und die Menschen dadurch Arbeit und Lohn finden! Zu kritisieren ist, dass dies ohne jegliche ökologische und soziale Standards stattfindet. Zu bemängeln ist, dass die hiesige Supermarktketten vielleicht gerade noch darauf achten, dass in den Importfrüchten die zulässigen Pestizidgehalte nicht überschritten werden - ob ansonsten Mensch und Natur zu Grunde gerichtet werden, ist den Managern der Supermarktketten aber herzlich egal. Und nicht nur den Managern, sondern auch den hiesigen KonsumentInnen! Die „Alidisierung“ bei KonsumentInnen und Lebensmittelhandel führt eben nicht nur zum Ruin der hiesigen Milchbauern, sondern auch zum Ruin von Mensch und Natur in der Dritten Welt.

Progressiver als die Manager der deutschen Lebensmittelkonzerne zeigen sich die beiden großen Einzelhandelsketten in der Schweiz: *MIGROS* und *COOP* haben zumindest damit begonnen, mit ihren Lieferanten aus Andalusien über ökologische und soziale Mindeststandards zu verhandeln.

Nicht zu letzt der deutschen Wasserwirtschaft stände es gut an, hierzulande entsprechende Aufklärungsarbeit zu treiben - beispielsweise in den Kundenzeitschriften der Wasserwerke darauf aufmerksam zu machen, dass wir im wasserreichen Deutschland durch den Import von „virtuellem Wasser“ den Raubbau an den Wasserressourcen in anderen Regionen begünstigen. Entsprechende Informationsschritte sind dem Autor seitens der deutschen Wasserwerke leider bislang nur von den Hamburger Wasserwerken bekannt geworden. Die Kritik am mangelnden Bewusstsein über die Zusammenhänge von Lebensmittelkonsum einerseits und Ausbeutung der Wasserressourcen in der Dritten Welt andererseits muss sich aber beileibe nicht auf die Wasserwerke beschränken - auch in den Reihen der Umweltverbände sind die Folgen des Konsums von „verstecktem Wasser“ bislang kaum ein Thema.

„Virtuelles Wasser“ und das Streben nach „Lebensmittelautarkie“

Der „Kampf um das Wasser“ wird auch durch das Bestreben vieler Staaten bestimmt, bei der Lebensmittelproduktion einen möglichst hohen Grad an Autarkie zu erzielen. Staaten, die es sich finanziell leisten können, subventionieren aberwitzige Kubikmeterpreise, um beispielsweise in ariden Regionen Weizen wachsen zu lassen. Ganz zuvorderst ist hier Saudi-Arabien zu nennen, das Raubbau an seinen fossilen Wasservorkommen treibt, sondern, um in seinen Wüstenregionen - unter anderem in den größten Kuhstallungen der Erde - die Rinder mit Futter und Wasser versorgen zu können. Erst die Entwicklung preiswerter Technik zur solaren Meerwasserentsalzung wird die angestrebte Lebensmittelautarkie nachhaltig ermöglichen.

Libyen setzt bei seinem Bestreben nach weitgehender Lebensmittelautarkie ebenfalls auf seine fossilen - und damit endlichen - Wasserressourcen (siehe Seite 23 und 24). Über gigantische Pipelines wird das unter der Wüste lagernde, jahrtausende alte Grundwasser in die Mittelmeerregionen gepumpt - vornehmlich, um dort Ackerbau und Viehzucht treiben zu können.

Abbildungen und Fotos auf der Ak Wasser-Homepage

Weil Fotos und farbige Abbildungen im Schwarzweiß-Druck ohnehin nur suboptimal zur Geltung kommen, haben wir in dieser Broschüre weitgehend auf Fotos verzichtet. Fotos und Abbildungen zu den einzelnen Kapiteln finden die LeserInnen dieser Broschüre auf unserer Homepage

www.akwasser.de → virtuelles Wasser.

Dort können auch die Langfassungen der Kapitel zu dieser Broschüre als pdf-Dateien heruntergeladen werden. Ferner finden sich auf der Homepage Unterrichtsvorschläge zum „virtuellen Wasser“.



Gewässerschutz mit Biss!

Der Arbeitskreis Wasser im Bundesverband Bürgerinitiativen Umweltschutz e.V. setzt sich seit 25 Jahren konsequent für den Schutz des Wassers ein.

AK Wasser im BBU
Rennerstr. 10
79106 Freiburg

www.akwasser.de

Spendenkonto BU e.V., Bonn
(Stichwort „Wasser“
Kto.-Nr. 19002666

Sparkasse Bonn, BLZ 38050000

Probeexemplare des BBU-WASSERRUNDBRIEFs für Leser dieser Broschüre kostenlos: **nik@akwasser.de**

Der virtuelle Wasserbedarf der Touristen - am Beispiel von Jávea in Andalusien

Von David Gommel

In noch keiner Abschätzung des virtuellen Wasserbedarfs taucht der Tourismus auf. Dabei reisen jeden Sommer Millionen von Nord-, Mittel- und Osteuropäern in die Mittelmeerländer, um dort Urlaub zu machen - ausgerechnet zu einer Jahreszeit, in der in den Mittelmeerländern notorischer Wassermangel herrscht. Für „die schönsten Wochen des Jahres“ verlagern die „Mittelmeertouristen“ ihren Wasserbedarf aus dem wasserreichen Norden Europas in die Dürreregionen rund um das Mittelmeer. Der Wasserbedarf von Millionen Touristen verschärft in den Mittelmeerländern die Wasserkrise zunehmend: Grundwasservorkommen werden übernutzt - und in die übernutzten Grundwasservorkommen der Küstenregionen dringt fortschreitend Salzwasser ein.

In einigen Regionen versucht man dem eskalierenden Süßwassermangel mit Meerwasserentsalzungsanlagen zu begegnen - mit vielversprechenden Ergebnissen. Gleichwohl kann die Meerwasserentsalzung aufgrund ihres hohen Energiebedarfs nicht in jedem Fall als „nachhaltig“ bezeichnet werden. In dem prosperierenden Geschäft mit Meerwasserentsalzungsanlagen versucht neuerdings auch der Essener RWE-Konzern mitzumischen.

Der nachfolgende Aufsatz beschreibt die Wasserkrise in Jávea an der spanischen Costa Blanca. Der Tourismus hat dort der Landwirtschaft längst den Rang abgelassen. Der tourismusbedingte Wassermangel ist aber eher noch gravierender als der landwirtschaftsbedingte Wassermangel in anderen Regionen von Spanien.

Tourismusbedingter Bauboom

Das idyllisch gelegene Jávea findet man auf der Südspanienkarte zwischen Dénia und Calpe an der Costa Blanca. Jávea will das schnelle Geld - und das ist in der Fischerei und in der Landwirtschaft nicht mehr zu erzielen: Jede gefangene Sardine wirft etwa einen Cent ab, die Orangenplantagen leiden unter starker Konkurrenz. Aufgrund ihrer Naturausstattung wurden viele Küstenorte Spaniens seit den 1960er Jahren touristisch erschlossen. Jávea beherbergt aber nicht nur temporäre Gäste, die wegen Strand und Sonne kommen. Viele von den Leuten, die einst als Touristen gekommen sind, haben

mittlerweile ein schmuckes Chalet und leben als so genannte „Residenten“ durchschnittlich fast elf Monate jährlich an der Costa Blanca.

Die solventen Sonnenanbeter Jáveas kommen vor allem aus Großbritannien, Deutschland, der Schweiz und Holland. Die Chalets in Streusiedlungslage benötigen viel Infrastruktur. Hinzu kommt der gegenwärtige Bauboom. Urbanisation um Urbanisation wird genehmigt und erschlossen. Hundertschaften von bereits genehmigten, fünfstöckigen Appartement-Blocks versprechen Arbeit. Im Patronat der Stadt Jávea sind 30.000 Menschen gemeldet. Doch viele leben illegal hier. Schätzungen gehen davon aus, dass sich im Hochsommer, wenn die Spanier Urlaub machen, bis zu 200.000 Personen in Jávea aufhalten. Natürlich gibt es auch in Jávea einen Bewirtschaftungsplan (Flächennutzungsplan). Doch er stammt aus dem Jahre 1990 - und wird weitgehend ignoriert.

Neben den Schwierigkeiten im sozialen Bereich, die sich im Mit- und Nebeneinander der multinationalen Bevölkerung ergeben und der landschaftlichen Zerstörung infolge des Baubooms, muss die Versorgung der Bewohner mit Trinkwasser als das Hauptproblem Jáveas deutlich postuliert werden. Denn Jávea hat ein Wasserproblem - schon seit Jahrzehnten.

Eindringendes Meerwasser versalzt das Grundwasser

Die Übernutzung des Grundwasserleiters führte dazu, dass das vom Meer her eindringende Salzwasser („Salzwasserintrusion“) die Qualität des Grundwassers massiv beeinträchtigt hat. Mitte der 1980er Jahre war das Grundwasser Jáveas so versalzt, dass man ausschließlich auf externe Wasserversorgung aus landeinwärts gelegenen Nachbargemeinden angewiesen war. Trotzdem konnte der Wasserversorger in Jávea zeitweise über Monate hinweg den Verbrauchern nur verbracktes Trinkwasser aus den Leitungen anbieten. Das salzhaltige Wasser griff metallhaltige Installationen in den Häusern an. Kleinigkeiten wie Zähneputzen und Haarwaschen wurden zum Ärgernis. Daher sah man sich während etwa sechs oder sieben Jahren gezwungen, großvolumige Plastikcontainer in den Siedlungskernen und Urbanisationen aufzustellen, damit die Bewohner wenigstens für den Wasserbedarf in der Küche unversalztes Wasser zur Verfügung hatten. Eine Werbung für den Tourismus konnte die Situation indes nicht sein. Einheimische und ausländische Residenten hatten über Jahre monatelang darunter zu leiden.

Meerwasserentsalzung vervielfacht den Wasserpreis

Seit drei Jahren hat nun die der RWE.GROUP zugehörige Meerwasserentsalzungsanlage ihren Betrieb aufgenommen. Momentan und für die nächste Zeit hat die Stadt Jávea mit der Installation einer eigenen Meerwasserentsalzungsanlage das Trinkwasserproblem gelöst. Seit Inbetriebnahme der Meerwasserentsalzungsanlage im Jahre 2002 gehören die aufgestellten Trinkwassercontainer der Vergangenheit an. Der momentane Wasserbedarf beansprucht lediglich etwas mehr als die Hälfte der Kapazität der Anlage.

Bei der Umsetzung des Großprojektes erhielt Jávea keine finanzielle Unterstützung, weder seitens des Landes (Madrid) noch der Comunidad (Valencia). Die Stadt Jávea hatte aus eigener Kasse die Anlage für 24,2 Millionen € bauen lassen. Der Trinkwasserpreis ist in Jávea um etwa das Vierfache gestiegen und die Kosten der Anlage könnten sich in etwa 20 Jahren amortisiert haben. Die Investitions- und Betriebskosten müssen also über die Wassergebühren von den Bürgern erwirtschaftet werden. Trotz der erhöhten finanziellen Belastung wird die Meerwasserentsalzungsanlage im Allgemeinen als Bereicherung für Jávea gesehen. Die Trinkwasserkonsumenten zeigen sich zufrieden. Die benachbarte Stadt Dénia hat bereits Interesse an in der Anlage aufbereiteten Trinkwasser bekundet. Die Stadt Jávea weigert sich aber derzeit, trotz vorhandener Überkapazitäten Wasser an andere Gemeinden abzugeben.

Kläranlage und Brauchwasseraufbereitung Geklärtes Abwasser für Golfplatzbewässerung

Seit dem Jahr 2000 besitzt Jávea auch eine moderne Abwasserkläranlage. Aber noch immer sind ein großer Teil der Urbanisationen und der Großteil der Gemarkung nicht an das Kanalisationsnetz des Klärwerks angeschlossen, sondern besitzen lediglich Versitzgruben. Die Kläranlage versorgt mittlerweile den Golfplatz und die Parzellen der Huerta mit aufbereitetem Brauchwasser. Prioritär wird das gereinigte Abwasser der Landwirtschaft zur Verfügung gestellt. Gegenwärtig produziert man genügend Brauchwasser für beide Nutzungsarten. Bevor die Meerwasserentsalzungsanlage 2002 in Betrieb ging, war eine Bewässerung der Felder mit dem versalztem Brauchwasser nicht möglich. Die zuvor geklärten Wassermengen wurden direkt ins Meer eingeleitet.

Sind die Probleme gelöst? Der Pferdefuß: Der Energiebedarf der Meerwasserentsalzung

Dank der Meerwasserentsalzung hat Jávea derzeit keine Schwierigkeiten den Einheimischen, den ausländischen Residenten und den Touristen qualitativ einwandfreies Trinkwasser anzubieten - auch nicht im nahezu niederschlagsfreien Hochsommer während des Massentourismus'. Die Zersiedlung der Landschaft und die weiterer touristischer Erschließung (beispielsweise die Schaffung von Golfplätzen) könnte jetzt noch ungehemmter voranschreiten.

Der „Segen“, der seit Inbetriebnahme der Meerwasserentsalzungsanlage in Jávea eingetreten ist, täuscht. Der hohe Wasserpreis im Gefolge der Meerwasserentsalzungsanlage ist eine Folge des Energiebedarfs der Anlage. Zwar liegt der Energiebedarf der Ultrafiltration niedriger als bei der früher üblichen Destillation. Solange der Energiebedarf der Ultrafiltration überwiegend aus fossilen Energieträgern gedeckt wird, kann die Meerwasserentsalzung nicht als „nachhaltig“ eingestuft werden. Die Nutzung endlicher Energieressourcen und die Kohlendioxidfreisetzung sind gravierende Nachteile der großtechnischen Meerwasserentsalzung.

Bisher ist lediglich die Wasserversorgung in den Wohnungen (etwa 126 Liter je Person am Tag), nicht jedoch der Wasserbedarf für die Lebensmittelherzeugung (etwa 4.000 Liter je Person am Tag) gesichert. Dabei sollte es gleichgültig sein, ob Obst, Gemüse und Fleisch u.a. und mit ihnen das virtuelle Wasser nach Jávea oder in die Heimat der Residenten transportiert wird.

Quellen:

DAVID GOMMEL: Umwelt und Gesellschaft in Jávea/ Xàbia – Spanien (Diplomarbeit). Heidelberg. 2005.

Informationen im Internet:

www.abusos-no.org
www.cbn.es
www.javea.de
www.leben-in-spanien.com
www.xabiaaldia.com
www.xabia.org

Die Langfassung dieses Aufsatzes kann auf unserer Homepage www.akwasser.de unter „Virtuelles Wasser“ heruntergeladen werden.

Die ineffiziente Bewässerung dominiert!

Von Anna Sanner

Nur mit effizienten, d.h. energie- und wassersparenden Bewässerungsverfahren kann der enorm wachsende Nahrungsmittelbedarf der Menschheit gesichert werden. Aber nur ein bis drei Prozent aller Bewässerungsflächen auf dem Globus werden mit wassereffizienten Verfahren bewässert. Auf der weit überwiegenden Flächen der Bewässerungslandwirtschaft dominieren Verfahren, bei denen der größte Anteil des zugeführten Wassers verloren geht - oder noch schlimmer: letztlich zur Versalzung der Böden führt. Laut UNESCO verschwenden Bewässerungssysteme auf der Welt ca. 60% des Wassers. Allerdings müssen althergebrachte Verfahren der Bewässerung nicht unbedingt ineffizient sein! Archaische Verfahren waren oftmals sehr wirkungsvoll und wassersparend. Der nachfolgende Aufsatz stellt die verschiedenen Methoden der Bewässerungslandwirtschaft vor.

Eine umfangreiche Langfassung dieses Aufsatzes mit Abbildungen und zahlreichen Quellenangaben und weiterführenden Internetadressen findet sich auf unserer Homepage unter www.akwasser.de → *virtuelles Wasser* als pdf-Datei zum Download. Erläutert werden in der Langfassung die verschiedenen Methoden der Bewässerung, ihre ungefähren Kosten und ihre Effizienz

„More Crops per drops!“

Wasser ist eine der wertvollsten und auch eine der größten Ressourcen der Erde. Jedoch besteht heutzutage ein großes Problem der Wasserknappheit. 97% der gesamten Wasserreserven bestehen aus Salzwasser und nur 1% kann für den menschlichen Gebrauch verwendet werden. Trotz konstantem Wasservorrat und genügendem Trinkwasservorrat besteht eine Wasserknappheit. Die Gründe dafür sind eine immer mehr steigende Bevölkerungszahl, eine Zunahme des Wasserbedarfs und eine unterschiedliche regionale und saisonale Verteilung des Süßwassers. Die Landwirtschaft ist heutzutage der größte Wasserverbraucher, 80% des Wassers wird für die Bewässerung verwendet. Weltweit wird 16% der landwirtschaftlichen Fläche bewässert, auf denen ca. 40% der gesamten Agrarproduktion der Welt produziert werden.

Begriff und Typen der „Bewässerung“

Wenn man in einer Internet-Suchmaschine den Begriff „Bewässerung“ eingibt, werden über eine Million Seiten aufgerufen. Laut „Wasser-Wissen-Lexikon“ für Wasser und Abwasser der Universität Bremen (www.wasserwissen.de) wird die Bewässerung als Zufuhr von Wasser zum Boden und zur Pflanze bezeichnet, dessen Hauptziel die Förderung des Pflanzenwachstums ist. Man unterscheidet verschiedene Bewässerungstypen:

nach **der Art der Wasserzufuhr:**

Die anfeuchtende Bewässerung ergänzt den natürlichen Niederschlag, eine düngende Bewässerung führt dem Boden Pflanzennährstoffe, eine bodenreinigende Bewässerung kann z.B. zur Entsalzung genutzt werden, die temperierende Bewässerung kann zur Veränderung der Bodentemperatur beitragen. [2]

nach der **Art der Notwendigkeit:**

Die Zwangsbewässerung wird notwendig bei klimabedingten Bewässerungsnotwendigkeiten. Die Sicherungsbewässerung gleicht die enorme Variabilität der Ernteergebnisse aus und gewährleistet gesicherte Erträge zur Subsistenzwirtschaft (eine Wirtschaftsart, die in kleineren, regionalen Einheiten auf die Selbstversorgung ausgerichtet ist). Durch Mehrbewässerung werden die Flächen nur in den Trockenperioden bewässert, um den ganzjährigen Ertrag zu steigern.

An der Spitze der Effizienz mit einer Wasserausnutzung von 80 % steht die Tropfbewässerung (s. Abb. auf der nächsten Seite): Bei dieser Methode wird das Wasser den einzelnen Pflanzen in einem kleinen Umkreis tröpfchenweise zugeteilt. Um Wasserverlust durch direkte Verdunstung sparen zu können, wird, durch im Boden befindende Wasserzuteilungsanlagen, nur die Wurzelzone bewässert. Außerdem führt die gezielte Tröpfchenbewässerung zu weniger Unkraut und geringem Schädlingsbefall. Aber dieses Verfahren hat auch seine Nachteile: beim Verlegen und der Wartung ist es sehr arbeitsaufwendig und teuer, und es ist nur für hochwertige Obst- und Gemüsekulturen geeignet. Aber obwohl die Methode sehr kostenintensiv ist, bringt sie bis zu 20% höhere Ernteerträge ein.

Durch moderne - teilweise aber auch durch traditionelle - Verfahren kann Wasser eingespart und der Bodenversalzung entgegengewirkt werden. Dafür sind folgende Maßnahmen geeignet:

- Alte und offenliegende Wasserkanäle müssen durch Halbschalenleitungen oder geschlossenen Röhren ersetzt werden;
- Beregnung und Tröpfchenbewässerung anwenden, keine Flutung;
- Durchführung der Bewässerung zu Zeiten mit geringerer potentieller Verdunstung (z.B. nachts);
- Anpassung der Bewässerung an jahreszeitliche Klimaschwankungen;
- Anpassung des Wasserbedarfes an verschiedene Kulturen und verschiedene Böden;
- Durchführung von Bodenaufbereitungsmaßnahmen (wie Zugabe von Sand zu Tonböden).
- Für effiziente Bewässerungsverfahren können auch Kontrollmethoden zur Ermittlung der Bodenfeuchte oder des Wasserbedarfes der Pflanzen und Kontrolle der Höhe der Wassergaben eingesetzt werden, so dass nur geringe Wasserverluste erwartet werden. Um möglichst keine Sickerwasserverluste zu haben, sollte man dafür günstige Gießintervalle wählen. Dafür können z.B. Wassermengenbegrenzer, Zeitschaltuhr, Solarimeter, Tensiometer (Bodenfeuchtemessgeräte) eingesetzt werden.

Solche Maßnahmen scheitern aber häufig nicht nur aus finanziellen, sondern auch aus gesellschaftlich religiösen Gründen. Beispielsweise gilt in manchen Gesellschaften ein exzessiver Wassergebrauch immer noch als Zeichen besonderen Wohlstandes und einer gesellschaftlicher Vorrangstellung. Wer es sich erlauben kann in Wassermangelgebieten vergeblicher mit dem knappen Wasser umzugehen, muss reich und bedeutend sein! Es sind also noch große Anstrengungen vonnöten, um mehr „Wasserbewusstsein“ zu schaffen.

Falsche Bewässerungstechniken führen zur Bodenversalzung. Und großangelegte Bewässerungsprojekte nutzen in vielen Fällen nur den Großgrundbesitzern und gehen zu Lasten kleiner Bauern. Die Subsistenzlandwirtschaft wird von den neu bewässerten Flächen verdrängt - beispielsweise in ungünstige Hanglagen, wo dann Abholzung und Bodenerosion zur Degradierung empfindlicher Flächen führen. Die Folge sind dann Erdbeben und eine Verschärfung von Hochwasserereignissen. Deshalb sollten gerade für die Selbstversorgungslandwirtschaft effiziente und bodenschonende Bewässerungstechniken zugänglich gemacht werden.

zungstechniken zugänglich gemacht werden.

Von großer Bedeutung für den „virtuellen Wasserhandel“ ist zudem, dass immer größere Mengen von Bewässerungswasser für den Anbau von „Luxusprodukten“ eingesetzt werden. Zum Beispiel wird Getreide immer weniger als unbedingtes Grundnahrungsmittel eingesetzt - sondern zunehmend als Rohstoff für die „Veredelungswirtschaft“ (also in der Tiermast) verwertet. In Brasilien und anderen klimatisch begünstigten Ländern wird auch immer mehr Zuckerrohr und andere Biomasse zu „Biosprit“ umgewandelt.

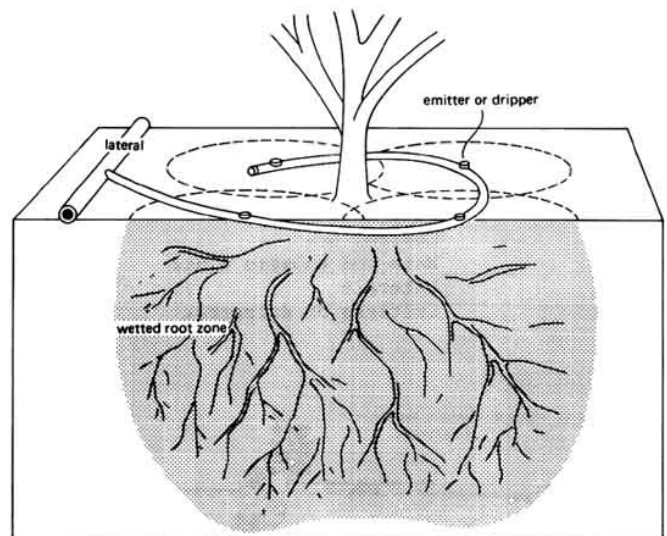


Abb.: **Tropfbewässerung:** Der Wurzelraum kann über perforierte Schläuche („dripper“) zielgenau und verlustarm befeuchtet werden. Das Schema einer großen Tropfbewässerungsanlage kann unter <http://www.student-online.net/Publikationen/239/> (16.02.06) angeklickt werden.



Gewässerschutz mit Biss!

**Der Arbeitskreis Wasser
im Bundesverband Bürgerinitiativen Umweltschutz e.V.
setzt sich seit 25 Jahren konsequent für den Schutz des
Wassers ein.**

AK Wasser im BBU
Rennerstr. 10
79106 Freiburg

www.akwasser.de

Spendenkonto BU e.V., Bonn
(Stichwort „Wasser“
Kto.-Nr. 19002666

Sparkasse Bonn, BLZ 38050000

Probeexemplare des BBU-WASSERRUNDBRIEFs für Leser dieser
Broschüre kostenlos: nik@akwasser.de

Unsere dicke Materialsammlung über die **Bewässerung** landwirtschaftlicher Kulturen bei uns und in semiariden Regionen der Erde informiert u.a. über die Versumpfung und Versalzung bei falschen Bewässerungsverfahren. Bezug gegen VOREINSENDUNG von 12 Euro als V-Scheck, in Briefm. oder bar an den Ak Wasser, Rennerstr. 10, 79106 Freiburg.

Wem gehört das Nilwasser?

Von Dana Schwingal

Seit Jahrhunderten Streit um's Nilwasser

Die alten Ägypter nannten den Nil Hapi (gleichzeitig auch die Nilgottheit). Die Griechen gaben ihm den Namen Neilos über den der Name Nil entstand. Abgesehen von den Oasen ist der Nil die Lebensader der Wüstenstaaten die an seinen Ufern liegen. Mit einer Gesamtlänge von ca. 6825 Kilometern ist er der längste Fluss der Welt. Das Flusseinzugsgebiet des Nils erstreckt sich über eine Fläche von etwa drei Millionen Quadratkilometer von Zentral- bis Nordafrika. Seine Quellen liegen in 2000 Metern Höhe am Nordufer des Viktoria-See in Uganda und beim Tana-See in Äthiopien. Bis zum Mittelmeer passiert der Strom tropisches Hochland, Gebirge, Savannen und Wüstengebiete. Wenige Zuflüsse, die den Fluss zusätzlich mit Wasser versorgen, stehen dabei hohen Verdunstungs- und Versickerungsraten gegenüber.

Das Einzugsbecken des Nils wird von zehn Staaten geteilt: Ägypten, Sudan, Äthiopien, Eritrea, Uganda, D. R. Kongo, Ruanda, Burundi, Kenia und Tansania. Mindestens drei davon (Ägypten, Sudan, Äthiopien) haben ein lebenswichtiges Interesse an der Nutzung des Nilwassers. Besonders für Ägypten ist das Wasser des Nils von lebenswichtiger Bedeutung. Mit dem Pegel des Wasser steigt und sinkt auch die wirtschaftliche Tatkraft des Landes und das Überleben seiner Bewohner. So wurde der Fluss zum Zentrum des Lebens und Denkens der ägyptischen Bevölkerung. Entsprechend groß waren und sind die Befürchtungen, dass andere Staaten, das Wasser des Nils aufstauen oder gar umleiten könnten. So wollte man frühzeitig die Kontrolle und die Regulierung des Nils auf Seiten der ägyptischen Regierung wissen.

Bereits 1201 schickte der ägyptische König eine Delegation nach Äthiopien, mit dem Auftrag, den äthiopischen König zu bitten, den Fluss des Wassers nach Ägypten nicht zu stoppen. 1769 hatte der äthiopische König einen Brief an den ägyptischen Pascha geschickt, in dem er ihn bedroht hatte, den Fluss des Nils nach Ägypten ändern zu wollen.

Nilwasser-Abkommen (Nile Waters Agreement)

Der ägyptische Traum, "den Nil zu kontrollieren" wurde in der Kolonialzeit durch die Eroberung und Besetzung des Sudan und anderer Länder in der Region teilweise befriedigt. In der Kolonialzeit haben die Briten den Sudan und Äthiopien gezwun-

gen, verschiedene bilaterale Verträge (1902, 1929, 1959) über die Regulierung des Nilwassers zu unterschreiben.

Für die Vertragsunterzeichnungen mussten mit den verschiedenen Staaten Kompromisse eingegangen werden, wobei Großbritannien als damalige Kolonialmacht über viele der Staaten ein entscheidendes Mitspracherecht inne hatte. Zu Beginn wurden die Verträge vorrangig von den Kolonialmächten unterschrieben und erst nach der Unabhängigkeit der Länder wurden einzelne Verträge neu aufgesetzt bzw. wurden von den neuen Staaten anerkannt.

Die Verträge schrieben u.a. vor, dass das Nilwasser vom Tana Lake in Äthiopien und den äquatorialen Seen in Zentralafrika natürlich, ungestört und gesichert nach Ägypten fließen muss. Um diese Kontrolle über das Wasser des Nil zu festigen, hatte Ägypten einige Bewässerungspläne und auch Dammprojekte entwickelt. Einige Vorstellungen konnten realisiert werden (Bsp.: Assuan-Staudamm), andere mussten wegen Geldmangel oder Bürgerkriegen o. ä. eingestellt werden (Bsp.: Jonglei-Kanal-Projekt). Festgelegt wurde außerdem die Wassermenge, die jedem Vertragspartner zur Verfügung stehen sollte. Mit jedem neuen Vertragsabschluss wurden dann die Wasserraten der jeweiligen Partner verändert.

Allerdings gibt es bis heute Differenzen um die Anerkennung einiger Vertragsinhalte, wie der Wassermengen – Staaten wie Äthiopien zweifeln die Rechtmäßigkeit der Inhalte an und verweigern bis heute die Akzeptanz.

Anfang der neunziger Jahre ist dann eine neue Zusammenarbeit der Nil-Anrainerstaaten in Gang gekommen, zunächst unter einigen Staaten im Rahmen eines Technischen Komitees. Seit 1999 haben sich neun der zehn Staaten zur "Nile Basin Initiative" (NBI) zusammengeschlossen. Die NBI trifft sich regelmäßig, um neue Projekte zu starten oder Verträge auszuhandeln. Mehr dazu erfährt man auch unter www.nilebasin.org.

Wer sich für die **Wasserwirtschaft in Ägypten** interessiert, kann unsere entsprechende Materialsammlung anfordern (13 Euro Voreinsendung; V-Scheck, Briefm., bar). Themenschwerpunkte: Die überragende Bedeutung des Nils und des Assuan-Staudammes. Ferner: die Gewässerbelastung in Ägypten

Das Toshka-Projekt

Von Dana Schwingal

Das „New Southern Valley Project“ ist ein neues Bewässerungskanalprojekt der ägyptischen Regierung. Dabei sollen in einem Zeitraum von zehn Jahren im Südwesten des Landes rund 200.000 qkm Wüste für die Landwirtschaft erschlossen werden - eine landwirtschaftliche Fläche größer als das Saarland. Nach Plänen der ägyptischen Regierung sollen bis zum Jahr 2017 min. 420.000 ha Wüstenboden urbar gemacht werden und 18 große Dörfer bzw. kleine Städte entstehen, in denen bis zu 3 Mio. Menschen leben können. Damit würde sich die Siedlungsfläche von derzeit 5 % auf 25 % ausweiten und so der enormen Bevölkerungskonzentration am schmalen Nildelta entgegen wirken.

Die Projektidee

Der Nil führte seit einigen Jahren überdurchschnittlich viel Wasser. Um ein Überlaufen des Nassersees zu verhindern wurde seit 1996 das Nilwasser in die Toshka-Senke abgeleitet, wo es ungenutzt verdunstete. Diese sehr unrentable Wassernutzung führte 1997 zu einem neuen Erschließungsprojekt, angekündigt vom ägyptischen Präsidenten Mubarak. Die Idee war einfach: Über einen Kanal wird das überschüssige Wasser aus dem Nasser See gepumpt - um entferntes Wüstenland ergrünen zu lassen (siehe auch Abb.). Folglich werden neue infrastrukturelle Flächen entstehen und besonders für junge Ägypter einen Anreiz darstellen sich dort niederzulassen.

Zunächst sollen sich vorwiegend die exportorientierte Landwirtschaft sowie die Viehzucht ansiedeln. Später, begünstigt durch reiche Rohstoffvorkommen, folgen Bergbau und die Metallindustrie, sowie Fischzucht und Tourismus. Der nahegelegenen Assuan-Staudamm liefert den nötigen Strom für die einzelnen Projekte. Schon jetzt gibt es bereits einige Testfarmen vor Ort im Bereich der Fischzucht, des Obst- und Gemüseanbaus und auch ein Wasserforschungszentrum wurde eingeweiht. An Verbindungen zu nahegelegenen Oasen, u. a. die Oase Al Kharga wird bereits fleißig gearbeitet, wobei einige Straßen und Bahnverbindungen schon fertiggestellt sind.

Die Projektumsetzung

Nur wenige Kilometer von der weltberühmten Tempelanlage Abu Simbel entfernt liegt Ägyptens derzeit größte Baustelle. Die größte Pumpstation der

Welt, die Mubarak-Pumpstation, wurde hier, mit Hilfe deutscher Ingenieure, gebaut und stellt das Zentrum von diesem gewaltigen Projekt dar. 2003 wurden die Großpumpen und 21 weitere Pumpen, durch Hosni Mubarak persönlich, in Betrieb genommen.

Mit Hilfe der Pumpen wird dabei das Wasser aus dem Stausee 54 m hoch auf das Wüstenplateau gehoben und mit Hilfe des Scheich-Zayed-Kanals rund 320 km weit in die Wüste transportiert. Täglich ergießen sich so bis zu 25 Mio. Kubikmeter Wasser in die Kanäle, die mit hohem Aufwand gebaut wurden, so sie die Wasserversickerung, neben der hohen Verdunstungsgefahr ein Hauptproblem für diese Region, verhindern.

Die Finanzierung

Finanziert wird das Projekt von der ägyptischen Regierung, die die Infrastruktur, Land und Wasser zur Verfügung stellt. Und der Aufbau einer exportorientierten Agrarwirtschaft in einer peripheren Wüstenregion, erfordert hohes Know-how und vor allem viel Kapital. Allein die Mubarak-Pumpstation hat die ägyptische Regierung ca. 560 Mio. \$ gekostet. Um die Erschließung in den kommenden Jahren abzusichern, versuchte man internationale Investoren für das Megaprojekt im Rahmen von Public-Private-Partnerships zu gewinnen. Hierbei wurde besonders mit steuerlichen Vergünstigungen gelockt. Die privaten Investoren sollten das Kapital bereitstellen und große westliche Unternehmen ihre Erfahrung zum Aufbau der Projekte sowie beim Management der Großfarmen und der internationalen Vermarktung landwirtschaftlicher Erzeugnisse einbringen.

Die großen private Geldgeber stammen meist aus Saudi-Arabien und den Vereinigten Arabischen Emiraten. Hohe Investitionen gab es beispielsweise seitens des saudischen Prinzen Walid Bin Talal Bin Abdul-Aziz Al-Saud mit seiner Firma Kingdom Agricultural Development Company (KADCO). Und auch der ehemalige Präsident der Vereinigten Arabischen Emirate, Scheich Said, hat für den Bau des nach ihm benannten Kanals ca. 100 Mio. \$ bereitgestellt. Insgesamt rechnet man bis 2017 mit Kosten in Höhe von über 60 Mrd. Euro.

Probleme

Das Toshka-Projekt hat für Ägypten die gleiche Bedeutung wie einst der Bau des Assuan-Staudamms. Das Land investiert Milliarden in das Projekt. Offiziell wird kein Zweifel laut, ob sich der enorme Aufwand lohnt. Ein ökologisches Problem ist die Ver-

salzung der Böden, nach Angaben der Wissenschaftler würde das eingeleitete Wasser in der heißen Ebene schneller verdunsten, als es der trockene Boden und die Pflanzen aufnehmen könnten. Die Folgen wären riesige Salzseen in der Wüste, die eine landwirtschaftliche Nutzung erschweren bzw. unmöglich machen würden.

Aufgrund der extremen klimatischen Bedingungen benötigt das Toshka-Projekt, trotz des Einsatzes modernster wassersparender Bewässerungstechniken, etwa 10 % des für Ägypten verfügbaren Nilwassers. Diese Wassermenge muss im bisherigen Verteilungssystem eingespart werden, da aufgrund des Nilwassernutzungsabkommens der Nilanrainer Ägypten nur eine begrenzte Menge des Wassers (55,5 Mrd. Kubikmeter pro Jahr) zusteht. Allerdings wird schon jetzt mehr Wasser verbraucht.

Auch in Ägypten gibt es warnende Stimmen: Ohne ausreichendes Wasser stirbt in der neuen Bewässerungsregion alles innerhalb kürzester Zeit. Doch der Regierung hält an ihren Plänen fest. Seit Mitte der 90er Jahre ist der Stausee schließlich randvoll. Die starken Regenfälle, die den See füllten, halten die Planer für verlässliche Anzeichen einer langfristigen Klimawende.

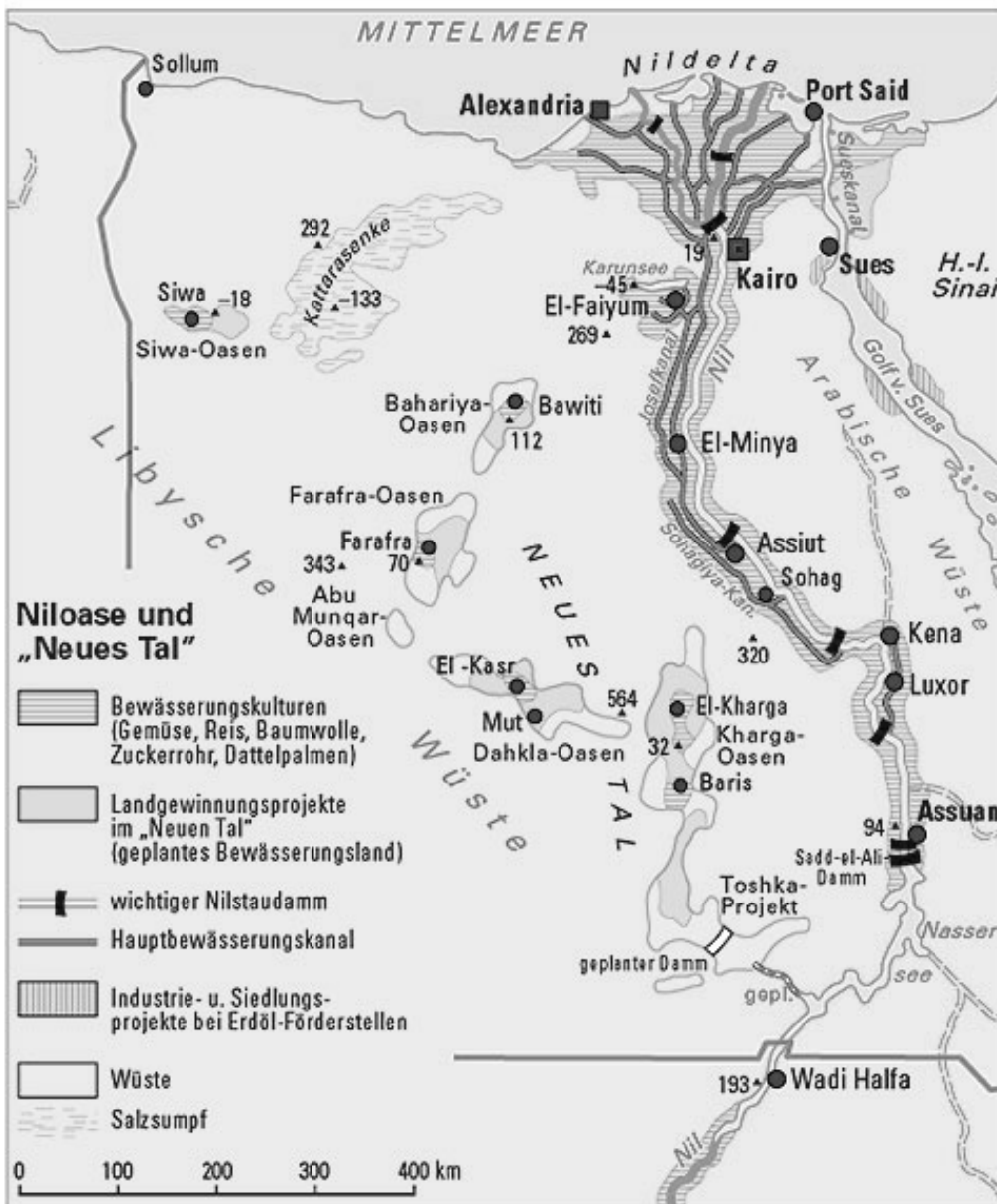
Doch es ist fraglich, wie lange noch genug Wasser da sein wird, die Kanäle zu füllen. Und was ist, wenn auch andere Staaten am Oberlauf des Nils ähnliche Pläne hegen? Was, wenn auch der Sudan oder Äthiopien auf ihren Wasseranteil bestehen? Doch Ägypten treibt das Toshka-Projekt voran. Das Land brauche Arbeitsplätze und neue Siedlungsflächen, heißt es, und man vertraut darauf, dass genug Wasser für alle da sein wird.

Der Stand der Dinge

Ende 2004 waren Pumpstation und Kanal fertiggestellt, so dass einige Gebiete bereits bewirtschaftet werden konnten. Hauptsächlich werden nun Tafeltrauben und Melonen angebaut. Die Bodenqualität scheint besser als erwartet zu sein. Allerdings gibt es kaum unabhängige Informationen, da Ägypten dieses Projekt als Prestige-Projekt betrachtet und wohl keine kritischen Fakten veröffentlicht werden.

Nebenstehende Abb.: Übersicht über Ägypten, den Nil und das Toshka-Projekt. Quelle: www.klett.de/sixcms/list.php?page=geo_in-fotothek&node=%C4gypten&article=In-foblatt+Toshka-Projekt

(Die Internet-Quellen zu diesem Aufsatz können auf unserer Homepage www.akwasser.de → virtuelles Wasser nachgelesen werden.)



Das Südostanatolienprojekt (GAP)

Von Ute Ruf

Um Wasserkraftstrom zu gewinnen und Bewässerungswasser bereitzustellen, errichtet die Türkei derzeit eines der größten Staudammsysteme auf dem Globus. Mit rund zwei Dutzend Staudämmen sollen Euphrat und Tigris aufgestaut werden - zum Ärger der Unterlieger: Syrien und der Irak befürchten, dass ihnen die Türkei den Wasserhahn zudrehen könnten. Mit Hilfe des gestauten Wassers soll im Südosten der Türkei eine exportorientierte Bewässerungslandwirtschaft aus dem Boden gestampft werden. Die Dürreregion Südostanatoliens soll in ein ertragreiches landwirtschaftlich genutztes Gebiet verwandelt werden. Zu befürchten sind allerdings eine zunehmende Versalzung der Bewässerungsflächen und eine Zerstörung der kulturellen Identität in dieser Kurdenregion.

Das Südostanatolienprojekt, türkisch *Güneydogu Anadolu Projesi* (GAP) ist das größte regionale Entwicklungsprojekt der Türkei (32 Milliarden Dollar) und umfasst insgesamt 22 Staudämme und 19 Wasserkraftwerke entlang des Euphrat und Tigris. Sie sollen jährlich 27 Milliarden Kilowattstunden Energie liefern, 30 Prozent des türkischen Bedarfs decken. Die Pläne gehen auf Staatsgründer Kemal Atatürk zurück, der schon in den 30er Jahren des letzten Jahrhunderts den Staudammbau zur nationalen Aufgabe erklärte. Bislang sind 14 Staudämme und 7 Kraftwerke gebaut worden.

Die GAP-Region erstreckt sich auf das Gebiet zwischen den beiden Flüssen Euphrat und Tigris und entlang der syrischen Grenze. Von dem Projekt sind 6 türkische Provinzen auf einer Gesamtfläche 76.000 km² (etwa ein Zehntel der Türkei) betroffen. 1985 lebte etwa ein Zehntel (4,3 Mio.) der türkischen Bevölkerung in der GAP-Region (überwiegend Kurden). Mit Hilfe von riesigen Bewässerungsanlagen soll eine Fläche von 1,7 Millionen Hektar Land bewässert und so der landwirtschaftlichen Nutzung erschlossen werden. Bislang sind jedoch lediglich ca. 20 % realisiert. Neben der Nutzung der Wasserenergie und dem Aufbau und der Entwicklung einer exportorientierten Agrarproduktion sieht der GAP-Masterplan als weitere Hauptziele, die Ansiedlung von Industriezentren und die Förderung des Tourismus vor.

Soziale Auswirkungen

Es gibt keine genauen Zahlen, wie viele Menschen den bisher im Rahmen des GAP gebauten Stau-

dämmen weichen mussten. Es kann davon ausgegangen werden, dass durch die Staudammbauten mehre hunderttausend Menschen ihre Lebensgrundlage und die Möglichkeit zur eigenständigen Existenzsicherung verloren haben. Das gleiche gilt auch für diejenigen, die in der weiteren Umgebung der Staudämme wohnen.

Denn:

- Das Fischen an den Flüssen, das in der GAP-Region für viele Menschen einen wichtigen Beitrag zur Ernährung leistet, wird erschwert oder unmöglich gemacht, da die Fischpopulationen in den Stauseen absterben, in denen sich die Abwässer der Städte und der Landwirtschaft sammeln;
- Fruchtbare Ackerland wird zudem knapp, da die Überflutung der reichen Böden an den Flusstälern und der großflächige Anbau von Monokulturen die Bodenversalzung in der Region verstärkt.

Diese Verluste konnten bislang weder durch neue Arbeitsplätze noch durch die Zuteilung neuer fruchtbarer Länder oder ausreichende Entschädigungen im Rahmen von Umsiedlungen kompensiert werden. Die von der türkischen Regierung angekündigte Wohlstands- und Einkommensmehrung hat sich für die Mehrzahl der betroffenen Menschen vor Ort nicht erfüllt.

Der großflächige Aufbau der Agrarindustrie kam bislang vor allem Investoren und den Großgrundbesitzern (*Agas*) zugute. Sie verfügen über die nötigen Finanzmittel und die Vorbildung für die Anwendung der neuen Technologien. Durch die Einführung von Monokulturen, der großflächigen Mechanisierung der Landwirtschaft und des Einsatzes von Kunstdünger und Pestiziden konnten sie ihre Produktion ausweiten und ihre Stellung verstärken. Da eine Landreform nicht durchgeführt wird, verschärfen sich demgegenüber die ökonomischen Probleme der Kleinbauern. Ihnen fehlen die Ressourcen, um mit der Modernisierung der Landwirtschaft Schritt zu halten. Außerdem verdrängen die großflächigen Anbausysteme die bisherigen Pächter von ihrem Land. Die Arbeitsplätze der Kleinbauern werden durch die Agrarindustrie wegrationalisiert, während kaum neue Beschäftigungsmöglichkeiten in anderen Bereichen entstehen. Die von der türkischen Regierung im Rahmen von Staudammbauten praktizierte Umsiedlungsplanung ist zudem zutiefst mangelhaft. Hinsichtlich Konsultationen, Kompensationen und Umsiedlungen wurden und werden internationale Standards und geltende türkische Gesetze übergangen sowie grundlegende Menschenrechte nicht gewährleistet.

Der langjährige Konflikt zwischen der türkischen Regierung und der kurdischen Bevölkerung gehört zu den zentralen politischen Rahmenbedingungen der GAP-Staudämme. Denn das GAP liegt mitten in den kurdischen Gebieten, in denen durch bewaffnete Auseinandersetzungen vor allem in den 1990er Jahren mehr als drei Millionen Menschen vertrieben und bis zu 4000 Dörfer geräumt, teilweise niedergebrannt und vollkommen zerstört wurden. Durch die türkischen Sicherheitskräfte wurden im Osten und Südosten der Türkei bei diesem Konflikt ganze Landstriche entvölkert.

Durch die Vertreibung aus den ländlichen Regionen sind die Städte im Südosten der Türkei in den letzten Jahren extrem angewachsen. Am stärksten ist dieser Zuwachs in Diyarbakir gewesen, wo die Zahl der EinwohnerInnen von 250 000 auf weit über 1 Millionen Einwohner angewachsen ist, mit erdrückenden 70 Prozent Arbeitslosigkeit. In den größeren Städten liegt die durchschnittliche Arbeitslosigkeit bei 50 Prozent.

Ökologische Auswirkungen

Nach der Fertigstellung aller geplanten GAP-Staudämme werden auf türkischem Staatsgebiet etwa 50 Prozent der 750 km langen Fließstrecke vom Euphrat in Staugewässer verwandelt sein. Beim Tigris wird insgesamt eine Strecke von 325 km gestaut. Dadurch wird sich der Charakter der Flüsse grundlegend verändern. Viele der von der WCD (*Weltstaudammkommission*) genannten ökologischen Auswirkungen von Staudämmen lassen sich bereits im GAP-Gebiet an Tigris und Euphrat feststellen. Unter anderem werden folgende Effekte befürchtet:

- Eine Veränderung der Flussökologie und Abnahme der Wasserqualität
- Eine Unterbrechung des Sedimenttransports und eine darauf folgende Tiefenerosion unterhalb der Staudämme
- Grundwasserabsenkungen unterhalb der Staudämme sowie eine Versalzung der Bewässerungsflächen
- Eine Zunahme von Krankheitserregern (beispielsweise Malaria und andere wasserbürtige Krankheiten)
- Eine Erhöhung der Erdbebengefahr durch die Auflast der Stauseen

Politische Auswirkungen

Neben den innertürkischen Auseinandersetzungen um das in der Kurdenregion gelegene GAP-Projekt

haben die GAP-Staudämme auch eine trinationale Komponente: Auf ihrem Weg in den Süden zum Persischen Golf durchfließen Euphrat und Tigris den Irak und Syrien – eine Region also, die schon lange als die wichtigste Kornkammer des Nahen Ostens gilt. Mit ihrem trockenen Klima sind die sehr stark landwirtschaftlich geprägten Unterrainer im höchsten Masse vom Flusswasser des Euphrat und des Tigris abhängig.

- Syrien, dessen Wasserversorgung zu 86 Prozent aus dem Euphrat gedeckt wird, betreibt große Bewässerungsprogramme im Einzugsgebiet des Flusses. Zugleich sollen Teile des wachsenden Energiebedarfs durch Wasserkraft gedeckt werden.

- Auch für den Irak haben beide Ströme sowohl für die Landwirtschaft als auch für die Trinkwasserversorgung und einen Teil der Stromerzeugung große Bedeutung.

Die großen Bewässerungs- und Stauseevorhaben des GAP berühren somit fundamentale Interessen der beiden Anrainerstaaten. Jede Veränderung der Qualität und Quantität des Wasserzuflusses wird von beiden Staaten als eine existentielle Bedrohung wahrgenommen.

Damit ernsthaften Auseinandersetzungen um den Zugang zu grenzüberschreitenden Wasserressourcen durch zwischenstaatliche Kooperation vorgebeugt werden, gibt es auf internationaler Ebene eine Reihe rechtlicher Instrumente. Grundlegende Prinzipien sind dabei z.B. detaillierte Vorabinformationen und Konsultationen flussabwärts gelegener Staaten bei Projekten an grenzüberschreitenden Flüssen. Sie sind als festes Gewohnheitsrecht zu betrachten, das sich in einer Vielzahl von Verträgen, wie z.B. auch Abkommen zwischen der Türkei und ihren Nachbarstaaten, widerspiegelt.

Dennoch wendet die Türkei in ihren GAP-Planungen diese internationalen Prinzipien nicht an. Sie lehnt zudem die Unterzeichnung der UN-Konvention über die nicht-schiffbare Nutzung grenzüberschreitender Wasserwege ab, in der die Vertragsstaaten zusichern, Anrainern am Unterlauf des Flusses keinen Schaden zuzufügen.

Die türkische Regierung beruft sich im Umgang mit den Wasserressourcen von Euphrat und Tigris weitestgehend auf das ‚Recht des Stärkeren‘ und begründet ihre strikte nationale Interessenverfolgung mit dem Prinzip der absoluten territorialen Souveränität. Für die Haltung der türkischen Regierung ist das Zitat des ehemaligen türkischen Staatspräsidenten Demirel charakteristisch:

"Mit dem Wasser ist es wie mit dem Öl. Wer an der Quelle des Wassers sitzt, hat ein Recht darauf, dass es ihm niemand streitig machen kann." Folg-

lich betrachtet die Türkei jede Art von Rücksichtnahme auf andere Länder als ein freiwilliges Zugeständnis. Sie definiert Euphrat und Tigris als grenzüberschreitende und nicht als internationale Gewässer. Letzteres würde im Falle des GAP rechtliche Verpflichtungen im Umgang mit den Unterliegern enthalten, die die Türkei nicht einzugehen bereit ist.

So hat die türkische Regierung auch in ihrer GAP-Politik vorwiegend nach nationalen Interessen gehandelt. Dies verdeutlichen Fälle, in denen es bereits im Rahmen des GAP zu Einschränkungen (Rationierungen) des Wasserzuflusses und zur Verunreinigung des Wassers gekommen ist: In Syrien kam es schon zur Rationierung von Trinkwasser, da der Abfluss des Euphrat durch die bisher fertiggestellten Dämme des GAP um fast die Hälfte gesunken ist.

Die ohne feste vertragliche Regelung 1987 vereinbarte Durchflussmenge von 500 Kubikmetern Euphratwasser pro Sekunde (der natürliche Abfluss beträgt durchschnittlich 905 m³/s) an der türkisch-syrischen Grenze wurde von der Türkei Ende der 1990er Jahre ohne Neuverhandlungen deutlich gesenkt. Grund dafür waren über mehrere Jahre anhaltende Dürrezeiten in der Türkei, die einen niedrigen Pegel in den Stauseen verursachten und damit die Wirtschaftlichkeit der Wasserkraftwerke gefährdeten.

Auch hat die türkische Regierung bereits das *Wasser als Waffe* eingesetzt:

- Während des Ersten Golfkrieges von 1991 reduzierte die Türkei mit Billigung der Alliierten den Wasserzufluss zum Irak (vgl. Dietziker 1998, S. 15).
- Die türkische Regierung setzte das Wasser von Euphrat auch gegen Syrien ein und hat damit mehrfach kriegerische Auseinandersetzungen in greifbare Nähe gerückt.

So versuchte sie in der Vergangenheit, Syrien in einem Wechselspiel von Zugeständnissen und Einschränkungen bei der Wasserzufuhr zur Aufgabe seiner Unterstützung der „Kurdischen Arbeiterpartei“ (PKK) zu bewegen. (Die PKK hat jahrzehntelang den bewaffneten Kampf für die Unabhängigkeit der kurdischen Regionen im Südosten der Türkei geführt.) Die syrische Regierung dagegen protegierte die Stützpunkte der PKK auf ihrem Gebiet, um diese wiederum als Druckmittel für einen unverminderten Wasserabfluss des Euphrat einsetzen zu können.

In der Vergangenheit ist das Wasser des Euphrat und des Tigris bereits Ursache wie auch Mittel von Konflikten zwischen der Türkei und den arabischen Nachbarstaaten gewesen. Mit dem GAP hält die

Türkei ein wichtiges machtpolitisches Instrument in Händen, das den Konflikt um das Wasser in eine neue Dimension gerückt hat. Nach der Fertigstellung des GAP sollen die 22 Staudämme 28 Prozent des gesamten Wasserpotentials der Türkei regulieren. Mit jedem neu gebauten Staudamm erhöht sich die Kontrolle der Türkei über die Abflussmengen des Euphrat und des Tigris und nach der Fertigstellung des GAP wäre es möglich, den südlichen Anrainerstaaten das Wasser in erheblichem Maße „abzudrehen“. Syrien und Irak stehen dem GAP insofern äußerst skeptisch gegenüber. Die Weltbank hat das außenpolitische Konfliktpotential des GAP schon früh erkannt und aus diesem Grund bereits 1984 eine Finanzierung der Staudammprojekte des GAP abgelehnt.

Quellen:

- WEED (Nov. 2005); Setton, Drillisch, Bozyigit, Neyer: Der Ilisu-Staudamm: Kein Erfolgsprojekt
- http://www2.weed-online.org/uploads/Ilisu_Kein-Erfolgsprojekt.pdf
- Verschiedene Infos der Homepage von WEED, <http://www.weed-online.org/>
- Maggie Ronayne (Februar 2005): The Cultural and Environmental Impact of Large Dams in Southeast Turkey, <http://www.khrp.org/publish/list05.htm>
- Homepage des GAP, http://www.gap.gov.tr/index_en.php
- Jörg Baur (2001), Bundeszentrale für Politische Bildung, Mehr Nutzen aus Staudamm-Großprojekten? http://www.bpb.de/publikationen/3RSM8J.0.0_Mehr_Nutzen_aus_StaudammGro%DFprojekt_en.html
- Publikationen der Studiengesellschaft für Friedensforschung, München: Nadine S. Karsch: „Wasser, die Macht der Türkei“, http://www.studiengesellschaft-friedensforschung.de/da_44.htm
- Homepage des Konsortiums zum Ilisu-Staudamm - <http://www.ilisu-wasserkraftwerk.com/page.php>

Die ausführliche Langfassung dieses Aufsatzes (mit Übersichtslandkarte kann von unserer Homepage www.akwasser.de unter „Virtuelles Wasser“ heruntergeladen werden.

Wie kommt es zur Bodenversalzung?

Von Laura Schröder und Dana Schwingal

In den vorhergehenden Kapiteln ist als Folge unsachgemäßer Bewässerung die zunehmende Versalzung der Bewässerungsflächen erwähnt worden. In diesem Kapitel wird erläutert, wie es zur Bodenversalzung kommt.

Definition der Bodenversalzung

Wasserlösliche Salze gehören zu den wichtigsten Elementen im Boden, denn sie stellen unter anderem Nährstoffe für die Pflanzen, die auf dem Boden wachsen, dar. Werden Salze jedoch im hohen Maß im Boden angereichert kann dies dazu führen, dass der Boden unfruchtbar wird.

Versalzung ist also „die Anreicherung von wasserlöslichen Salzen in Böden oder Bodenhorizonten. Zu unterscheiden ist zwischen einer Salzzufuhr durch Niederschläge, die nur unter ariden Klimaverhältnissen zu einer Salzanreicherung führt (= Tagwasserversalzung), und einer Zufuhr aus dem Grundwasser, die auch an Meeresküsten des humiden Klimas zu beobachten ist (= Grundwasserversalzung)“ (Scheffer/Schachtschabel 1998: Lehrbuch der Bodenkunde, Ferdinand Enke Verlag Stuttgart, S. 391). Zur Versalzung des Bodens kann es auf natürlichem oder anthropogen (vor allem durch Bewässerung) beeinflusstem Wege kommen.

Ursachen der Bodenversalzung

Der natürliche Weg ist eher selten. Dabei steigt der Grundwasserspiegel bis in eine Höhe, in der Kapillarkräfte im Boden das Grundwasser permanent an die Oberfläche leiten. Das Wasser an der Bodenoberfläche verdunstet, wobei die im Grundwasser gelösten Salze und Mineralien zurück bleiben. Erhöhte Salzgehalte im Boden erhöhen das osmotische Potential des Bodenwassers und erschweren so die Wasseraufnahme der Pflanzen.

Die künstliche Versalzung der Böden geschieht vor allem durch Emissionen der Industrie, eine überhöhte Düngerabgabe auf landwirtschaftlich genutzten Flächen und bei übermäßiger Bewässerung einer Ackerfläche. Übermäßige Bewässerung führt zu einem Anstieg des Grundwasserspiegels, so dass Kapillarkräfte das Wasser zur Oberfläche fördern können. In solch einer Situation kommt es zur ständigen Verdunstung. Da Wasser in ariden und semiariden Gebieten sofort nach dem Aufbringen auf das Feld stark verdunstet, fördert jede Bewässerung zusätzlich die Versalzung einer Fläche. Versalzung ist also meist Folge einer übermäßigen oder fal-

schen Bewässerung von wasserintensiven Anbaupflanzen in semiariden und ariden Gebieten.

Auswirkungen der Bodenversalzung

In Gebieten mit Reisanbau tritt Versalzung immer häufiger auf. Da in der Trockenzeit die Reisfelder weiter bewässert werden, steigt der Salzgehalt des stehenden Wassers durch die starke Verdunstung an. Viele Länder haben durch Kultivierung ihrer Anbauflächen und falsche Bewässerungstechniken große Gebiete einbüßen müssen. Allein in Syrien sind schon 30 bis 35 % der Anbauflächen durch Versalzung verloren gegangen. In Ägypten sind es 30 bis 40 %, in Pakistan weniger als 40 %, im Irak 50 % und in den USA 20 bis 25 %.

Nur durch effiziente Tröpfchenbewässerung und Drainagesysteme kann dem entgegengewirkt werden. Als nur mittelfristige Gegenmaßnahme sind in der Geschichte vieler Anbauggebiete auch deutliche, nachweisbare Wechsel der angebauten Pflanzenarten zu verzeichnen, zum Beispiel vom Weizen zur salzresistenteren Gerste.

Fallbeispiel "Grüne Kreise" der Kufra-Oasen



Ein Beispiel für verheerende, anthropogene Eingriffe in die Natur mit Versalzungsfolgen sind die Kufra-Oasen in Libyen. Sie liegen rund 750 km Luftlinie vom dichter besiedelten Küstenstreifen am Mittelmeer entfernt. Zwischen der Küste und Kufra liegt ein ausgedehntes Wüstengebiet.

Bevor man in Kufra riesige fossile, also sich nicht erneuernde und jahrtausende alte, Wasserspeicher unter dem Wüstenboden entdeckte, bewirtschafteten Bauern auf traditionelle Weise bis in die 1950er Jahre die Oase.

Der bei Erdölbohrungen entdeckte Wasserreichtum führte dazu, dass 1973 die Kufra-Oasen in den Zehnjahresplan zur Modernisierung der libyschen Landwirtschaft aufgenommen wurden. Infolgedessen wurden verschiedene Projekte nacheinander in

Angriff genommen. Zunächst beschloss man 50.000 Hektar Land mit Tiefbrunnen und 1.120 m langen, rotierenden Sprinkleranlagen zu bewässern. Davon wurden 10.000 Hektar auch tatsächlich angelegt, doch dieses Projekt scheiterte unter anderem an der mangelnden Wirtschaftlichkeit - es macht nicht viel Sinn, Getreide mitten in der Wüste anzubauen, wo die Verdunstung hoch ist und die Ernte über 1000 km lange Strassen zu den großen Städten transportiert werden muss. Als nächstes wollte man sich stattdessen an intensiver Viehzucht direkt in den Oasen selbst versuchen. Das fossile Grundwasser sollte nun vor allem für die Bewässerung von Futterpflanzen genutzt werden. Es stellte sich allerdings heraus, dass die Tiere dem extremen Klima nicht gewachsen waren und das Projekt musste eingestellt werden.

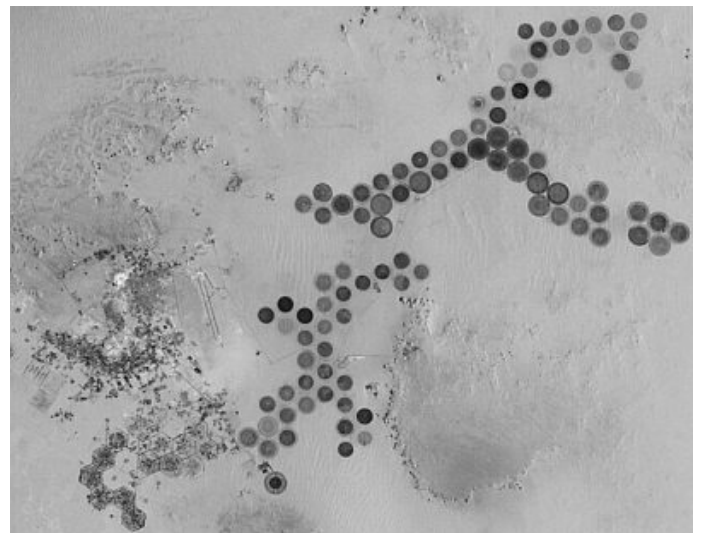
Zu guter Letzt orientierte man sich wieder am Weizenanbau, um Libyen unabhängiger von der Versorgung anderer Länder zu machen, und nahm und nimmt dafür Produktionskosten, die zehn mal höher sind als der Weltmarktpreis, sowie eine drastische Absenkung des Grundwasserspiegels in Kauf. Bereits nach einem Jahr Pumpbetrieb war der Spiegel um 15 m gesunken - prognostiziert waren am Anfang 35 m in 40 Jahren. 1975 wurde "kosmetisch nachgebessert" und die akzeptable Grenze des Absinkens des Grundwasserstandes um 100 m in 50 Jahren festgelegt.

Unsere Materialsammlung über die **Wasserwirtschaft in Libyen** - insbesondere über das Projekt „Großer menschengemachter Fluss“ - gibt es gegen Voreinsendung von 13 Euro (V-Scheck, Briefm., bar) beim Ak Wasser im BBU, Rennerstr. 10, 79106 Freiburg.

Anfang der achtziger Jahre wurde die Wüstenfarm in der Art gestoppt und es wurde nicht mehr an einer Ausweitung der Anlagen gearbeitet. Statt dessen sollte das Grundwasser aus Kufra in Rohrleitungen zusammen mit fossilen Grundwässern aus anderen Wüstengebieten in die Küstengebiete befördert werden. Dieser sogenannte "Great Man-Made River" liefert jetzt aber auch zum Teil das Wasser, dass weiterhin zur Bewässerung in die vorhandenen Kreisberegnungsanlagen gespeist wird. Die Düsen, die das Wasser auf die Felder aufbringen sollen, arbeiten sehr ineffizient, denn große Mengen des Bewässerungswassers verdunsten in dem ariden Klima bereits, bevor sie den Boden erreichen. Die hohe Verdunstungsrate, die das Klima hervorruft, resultiert auch in der erheblichen Gefahr der Versalzung der Böden, da das in den Boden eingedrungene und mit Mineralsalzen angereicherte Wasser schnell wieder an die Oberfläche gebracht wird und verdunstet.

Untenstehende Abb.: Kufraoase von oben - auf der Satellitenaufnahme sind deutlich die zahlreichen Kreisberegnungsanlagen in der Wüste erkennbar.

In der linken unteren Ecke des Bildes liegt der ursprüngliche Oasenbereich.. Die ältesten mit Grundwasser bewirtschafteten Felder sind die sechseckigen Flächen darunter. Die neueren Kreisberegnungsanlagen rufen die kreisrunden Felder hervor. Dunklere Farbtöne dieser Flächen auf dem Satellitenbild, dass 2004 von der internationalen Raumstation ISS geschossen wurde, bedeuten, dass auf diesen Feldern Weizen oder Alfalfa (eine Luzernenart) angepflanzt wird, hellere können gerade abgeerntet, frisch gesät, aufgelassen sein oder sind aufgrund von Versalzung unfruchtbar.



Heutzutage gibt es keine öffentlich zugänglichen Informationen über den Stand des Grundwasserspiegels der Oase.

Quellen:

Scheffer/Schachtschabel 1998: Lehrbuch der Bodenkunde, Ferdinand Enke Verlag Stuttgart

http://www.webgeo.de/beispiele/rahmen.php?string=1;p_024;1

<http://drittwelt.geotoday.de/Versalzung>

http://www.geolinde.musin.de/afrika/html/t_afribyen_kufra1.htm

http://www.libyen-news.de/das_kufra-projekt.htm

<http://www.g->

[o.de/index.php?cmd=focus_detail2&f_id=67&rang=18](http://www.g-o.de/index.php?cmd=focus_detail2&f_id=67&rang=18)