

### Virtueller Wasserhandel - ein realistisches Konzept zur Lösung der Wasserkrise?

Horlemann, Lena; Neubert, Susanne

Veröffentlichungsversion / Published Version

Forschungsbericht / research report

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit / provided in cooperation with:

SSG Sozialwissenschaften, USB Köln

#### Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Horlemann, L., & Neubert, S. (2006). *Virtueller Wasserhandel - ein realistisches Konzept zur Lösung der Wasserkrise?* (DIE Studies, 22). Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik gGmbH. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-114658>

#### Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

#### Terms of use:

This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

d·i·e

Deutsches Institut für  
Entwicklungspolitik



German Development  
Institute

Studies

Virtueller Wasserhandel –  
Ein realistisches Konzept zur Lösung der Wasserkrise?

## Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE)

Das DIE ist ein multidisziplinäres Forschungs-, Beratungs- und Ausbildungsinstitut für die deutsche und die multilaterale Entwicklungspolitik. Es berät auf der Grundlage unabhängiger Forschung öffentliche Institutionen in Deutschland und weltweit zu aktuellen Fragen der Kooperation zwischen Industrie- und Entwicklungsländern. Das DIE bildet deutsche und europäische Hochschulabsolventen für die berufliche Praxis in der Entwicklungspolitik aus.

**Lena Horlemann**, freie Mitarbeiterin am DIE

E-Mail: [lena.horlemann@web.de](mailto:lena.horlemann@web.de)

**Dr. Susanne Neubert**, Agrarökonomin in der Abteilung IV:

Umweltpolitik und Ressourcenmanagement am DIE

E-Mail: [susanne.neubert@die-gdi.de](mailto:susanne.neubert@die-gdi.de)



## Virtueller Wasserhandel – Ein realistisches Konzept zur Lösung der Wasserkrise?

*Lena Horlemann / Susanne Neubert*

Studie im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) im Rahmen des Forschungsprojekts „Virtueller Wasserhandel – ein realistisches Konzept zum Umgang mit Wasserarmut in Entwicklungsländern?“

Studies / Deutsches Institut für Entwicklungspolitik  
ISSN 1860-0468

**Horlemann, Lena:** Virtueller Wasserhandel : ein realistisches Konzept zur Lösung der Wasserkrise? ; Studie im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) im Rahmen des Forschungsprojektes „Virtueller Wasserhandel : ein realistisches Konzept im Umgang mit Wasserarmut in Entwicklungsländern?“ / Lena Horlemann ; Susanne Neubert. – Bonn : Dt. Inst. für Entwicklungspolitik, 2006. – (Studies / Deutsches Institut für Entwicklungspolitik ; 22)  
ISBN-10: 3-88985-327-7  
ISBN-13: 978-3-88985-327-1

© Deutsches Institut für Entwicklungspolitik gGmbH  
Tulpenfeld 4, 53113 Bonn  
 +49 (0)228 94927-0  
 +49 (0)228 94927-130  
E-Mail: [die@die-gdi.de](mailto:die@die-gdi.de)  
<http://www.die-gdi.de>

## Vorwort

Die vorliegende Studie ist das Produkt des vom Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) finanzierten Forschungsprojektes „Virtueller Wasserhandel – ein realistisches Konzept zum Umgang mit Wasserarmut in Entwicklungsländern?“ Das Projekt wurde von Juli 2005 bis Februar 2006 am Deutschen Institut für Entwicklungspolitik (DIE) von Lena Horlemann und Susanne Neubert durchgeführt.

Das Konzept des „Virtuellen Wasserhandels“ liefert einen handelspolitischen Ansatz zur Bewältigung der globalen Wasserkrise. Es wird in der internationalen Debatte sehr kontrovers diskutiert, gewinnt dabei aber zunehmend an Bedeutung. Neben dem Ziel, dem BMZ eine Grundlage zur eigenen Positionierung zu diesem Thema zu geben, dient die vorliegende Studie daher der Darstellung und Ausdifferenzierung des internationalen Diskurses zum Thema.

Mit dieser Studie wird das Thema des Virtuellen Wasserhandels erstmals umfassend, d. h. multidisziplinär und unter Einbeziehung unterschiedlicher Positionen und Einsatzszenarien beleuchtet. Die Studie leistet damit einen originären Beitrag zur internationalen Debatte.

Im Rahmen dieses Forschungsprojekts wurden folgende Expertenstatements vom DIE in Auftrag gegeben und in dieser Studie mit verarbeitet:

- Ökonomische Überlegungen zum virtuellen Wasserhandel  
*M. Brüntrup*, Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE)
- Virtual Water in the MENA  
*H. El-Naser*, Ministry of Water and Irrigation, Jordanien
- Reply to the Expert Statement on Political Factors of Virtual Water Trade by Hazim El-Naser (Kommentar zum Expertenstatement von H. El-Naser)  
*H. Hoff* (Potsdam-Institut für Klimaforschung (PIK)) / *M. El-Fadel* / *M. Haddadin*
- Wasser und Ernährungssicherheit: Was sind die demographischen, institutionellen und sozio-kulturellen Bedingungen für virtuellen Wasserhandel?  
*D. Hummel*, Institut für Sozialökologische Forschung (ISOE), Frankfurt a. M.

- The Political Implementation of the “Virtual Water Trade” Concept  
*D. Malzbender*, African Water Issues Research Unit (AWIU), University of Pretoria, Südafrika
- Virtual water trade strategies for an industrialised and a developing country: The case of South Africa and Zambia  
*R. Meissner*, University of Pretoria, Südafrika
- The environment  
*L. Partzsch / P. Schepelmann*, Environmental Policy Research Centre, Freie Universität Berlin / Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie, Wuppertal
- Allocation and Water Policy  
*R. Treitler*, ExAquaResearch (EAR), Amstetten, Österreich
- Virtueller Wasserhandel und Konflikte um Wasser  
*Youkhana, E. / W. Laube*, Zentrum für Entwicklungsforschung (ZEF), Bonn

In der Studie werden zunächst das Konzept des Virtuellen Wasserhandels, seine Zielsetzungen aus unterschiedlicher Perspektive und seine Umsetzbarkeit erläutert, dann werden die Pro- und Kontra-Argumente dargestellt. Nach Ausdifferenzierung dieser Argumente und einer Abwägung der möglichen Implikationen und Folgen wird schließlich versucht, dem Konzept den Stellenwert zuzuordnen, der ihm aus Sicht der Autorinnen zukommt bzw. zukommen sollte. Außerdem wird abschließend die mögliche zukünftige Relevanz des Virtuellen Wasserhandels für verschiedene Weltregionen und die potenziellen Beiträge durch Entwicklungszusammenarbeit diskutiert.

Neben den Expertenstatements ist die existierende Literatur zum Thema Grundlage der Studie. Sie wurde vor allem an der *School of Oriental and African Studies* (SOAS) in London, der *Delft University* und der *African Water Issues Research Unit* (AWIRU) in Pretoria erstellt. Zudem wurden zwei Expertenworkshops unter Beteiligung internationaler Fachleute ausgerichtet, die am 6. September und 7. Dezember 2005 am DIE stattfanden.



Den Autorinnen und Autoren der Statements sowie den Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Workshops möchten wir an dieser Stelle unseren herzlichen Dank aussprechen.

Bonn, im Oktober 2006

Lena Horlemann / Susanne Neubert



# Inhaltsverzeichnis

## Abkürzungsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b>	<b>1</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>15</b>
<b>2 Methodisches Vorgehen</b>	<b>17</b>
<b>3 Das Konzept des Virtuellen Wasserhandels</b>	<b>19</b>
3.1 Virtueller Wasserhandel als Analyseinstrument und als politische Strategie	19
3.2 Virtueller Wasserhandel in der Globalisierungs- und Agrarhandelsdebatte	21
3.2.1 Globalisierung und zunehmender Virtueller Wasserhandel	21
3.2.2 Bestimmungsgründe für Agrarhandel und die Produktion agrarischer Güter	25
3.3 Virtueller Wasserhandel auf globaler, regionaler und innerstaatlicher Ebene	27
3.3.1 Globaler Virtueller Wasserhandel	27
3.3.2 Regionaler Virtueller Wasserhandel	28
3.3.3 Innerstaatlicher Virtueller Wasserhandel	29
<b>4 Wassereinsparungen durch Virtuellen Wasserhandel</b>	<b>30</b>
4.1 Quantifizierung und Bewertung von virtuellem Wasser	31
4.1.1 Der virtuelle Wassergehalt eines Produktes	31
4.1.1.1 Möglichkeiten der Berechnung	32
4.1.1.2 Spezifischer Wasserbedarf eines Produktes	33
4.1.2 Der <i>water footprint</i>	33

4.2	Wassereinsparungen auf globaler, regionaler und nationaler Ebene	36
4.2.1	Wassereinsparungen auf globaler Ebene	36
4.2.2	Wassereinsparungen auf regionaler und nationaler Ebene	37
<b>5</b>	<b>Erwartete positive Effekte des Virtuellen Wasserhandels</b>	<b>40</b>
5.1	Effizienterer und effektiverer Einsatz des gesparten Wassers	40
5.1.1	Unterscheidung zwischen „grünen“ und „blauen“ Wasserressourcen	41
5.1.2	Der Wert des virtuellen Wassers	44
5.1.2.1	Prinzipien zur Bestimmung des Wertes von virtuellem Wasser nach Renault	45
5.1.2.2	Typen von Wasserwerten nach Agudelo	48
5.1.3	Alternative Nutzung als Trinkwasser	50
5.1.4	Einsatz des Wassers in der Produktion von industriellen Gütern	50
5.1.5	Einsatz des Wassers in der Produktion von weniger wasserintensiven Agrargütern	51
5.1.6	Sonstige Einsatzmöglichkeiten des gesparten Wassers	53
5.1.7	Monetäre Bewertung des Erhalts von Ökosystemen oder Kulturlandschaften	54
5.2	Verhinderung von geopolitischen Konflikten auf regionaler, nationaler, lokaler Ebene	55
5.2.1	Verminderung internationaler und regionaler Konfliktpotenziale	55
5.2.1.1	Wachsende Nachfrage nach Wasserressourcen	55
5.2.1.2	Grenzüberschreitende Nutzung von Wasserressourcen	56
5.2.2	Verhinderung lokaler Konflikte	59
5.3	Förderung des Süd-Süd-Handels und regionaler Strategien	61
5.4	Verhinderung von nicht nachhaltigen Projekten der Wassergewinnung	62

5.5	Ausgleich periodischer oder kurzfristiger Grundnahrungsmittel- oder Wasserdefizite	63
5.6	Virtueller Wasserhandel als Ersatz für Nahrungsmittelhilfe	65
<b>6</b>	<b>Strategischer Virtueller Wasserhandel: Herausforderungen und Risiken</b>	<b>66</b>
6.1	Wie planbar ist Entwicklung?	66
6.2	Ökonomische Voraussetzungen für Virtuellen Wasserhandel	67
6.2.1	Notwendige Umstrukturierungen im Exportsektor	68
6.2.2	Notwendige Arbeitsmarkt- und Einkommensstrukturen	70
6.2.3	Notwendige Absatzmärkte für Substitute	70
6.3	Politischer Wille als Voraussetzung für Virtuellen Wasserhandel	71
6.3.1	Das Credo der Nahrungsmittelsouveränität	71
6.3.2	Verlässlichkeit von Nahrungsmittellieferungen und Märkten	72
6.3.3	Marktzugang und Generierung von Exporterlösen	74
6.3.4	Hydropolitische Voraussetzungen	75
6.4	Virtueller Wasserhandel und Verteilungssicherheit	77
6.4.1	Infrastrukturelle und institutionelle Voraussetzungen	77
6.5	Soziale Absorptionsfähigkeit	79
6.5.1	Beachtung sozio-kultureller Rahmenbedingungen	79
6.5.2	Beachtung der Ernährungsgewohnheiten	81
6.6	Ökologische Nachhaltigkeit von Virtuellem Wasserhandel	81
6.6.1	Mögliche Synthese von Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch	82
6.6.2	Ökologische Risiken des Virtuellen Wasserhandels	84
6.6.3	Umweltrisiken durch Virtuellen Wasserhandel	86
6.6.3.1	Exportländer	86
6.6.3.2	Importländer	88

6.6.4	Instandsetzung und Verbesserung existierender Strukturen der Wasserallokation	89
<b>7</b>	<b>Begleitende Maßnahmen zum Virtuellem Wasserhandel</b>	<b>90</b>
7.1	Ist Virtueller Wasserhandel mit IWRM vereinbar?	90
7.2	Preise und Tarife für Wasser und seine Bereitstellung	92
7.3	Grenzen der staatlichen Kontrolle: Grundwasser	94
7.4	Weitgehender Abbau von Subventionen	94
7.4.1	Agrarsubventionen	95
7.4.2	Wasserpreissubventionen	96
7.5	Bewusstseinsbildung und Veränderung von Konsummustern	96
<b>8</b>	<b>Identifizierung der Länder, die für Virtuellen Wasserhandel in Frage kommen</b>	<b>97</b>
8.1	Mögliche Indikatoren	98
8.1.1	Indikator 1: Verfügbarkeit von Wasser	99
8.1.2	Indikator 2: Entwicklungsstand und Diversifizierungsgrad der Wirtschaft	101
8.1.3	Indikator 3: Soziale Anpassungsfähigkeit	103
8.1.4	Indikator 4: Anteil der Erwerbslosen in der Landwirtschaft an der Gesamtzahl der Erwerbslosen	103
8.1.5	Indikator 5: Wassernutzungseffizienz der Landwirtschaft	104
8.1.6	Indikator 6: Verhältnis von implementierender Autorität und dem Landwirtschaftssektor und/oder der ländlichen Bevölkerung	105
8.1.7	Indikator 7: Aktueller Anteil an Nahrungsmittelbedarf, der durch lokale Produktion gedeckt wird	105
8.1.8	Indikator 8: Grad, zu dem die implementierende Autorität Stakeholder-Repräsentation fördert/behindert.	106

8.1.9	Indikator 9: Berücksichtigung der <i>environmental flows</i> durch die Wasserverfügbarkeit je Exportprodukteinheit	106
8.1.10	Indikator 10: Wasserspeicherkapazität des Landes je Exportprodukteinheit	107
8.2	Gruppierung der in Frage kommenden Länder	107
8.2.1	Innerstaatlicher Virtueller Wasserhandel: Das Beispiel China	108
8.2.2	Regionaler Virtueller Wasserhandel: Möglichkeiten für die SADC-Region	109
8.2.3	Globaler Virtueller Wasserhandel: Die MENA-Staaten	112
<b>9</b>	<b>Forschungs- und Diskussionsbedarf</b>	<b>114</b>
9.1	Konzept des globalen und lokalen Wassersparens	114
9.2	Virtueller Wassergehalt eines Agrarprodukts	114
9.3	Identifizierung geeigneter Indikatoren	115
<b>10</b>	<b>Möglichkeiten für die Entwicklungszusammenarbeit und Fazit</b>	<b>116</b>
10.1	Möglichkeiten für die Entwicklungszusammenarbeit	116
10.2	Fazit	118
10.3	Schlussfolgerungen	121
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>123</b>
	<b>Anhang</b>	<b>131</b>

## Abbildungen

Abbildung 1: Wasserentnahmen in Prozent der gesamten verfügbaren Menge	15
Abbildung 2: Regionale Anteile am Welthandel bei landwirtschaftlichen Produkten, 2004 (in Prozent)	23
Abbildung 3: Allgemeines Modell zur Kalkulation des spezifischen Wasserbedarfs	34
Abbildung 4: Nationale Wassereinsparungen aufgrund des internationalen Agrarhandels (1997–2001)	38
Abbildung 5: Entnahmen von Oberflächenwasser je nach Sektor, Jordanien, 1993	39
Abbildung 6: Grüne und blaue Wasserressourcen	42
Abbildung 7: Das Prinzip des Grenzertrags des Wassers	46
Abbildung 8: Skizze zu Substitutionsmöglichkeiten “grüner” und “blauer” Wasserressourcen	47
Abbildung 9: Typen von Wasserwerten	48
Abbildung 10: <i>”Virtual Water Paradigm“ Synthesis</i>	83
Abbildung 11: Pestizidmüllfunde in Afrika	88
Abbildung 12: Gesellschaftliches Anpassungspotenzial wasserarmer Staaten	102
Abbildung 13: Anteile von grünen und blauen Wasserressourcen am virtuellen Wassergehalt von Weizen in China, 1999	109
Abbildung 14: Wasserressourcen und Abhängigkeit verschiedener Getreide-Im- und Exporteure	111
Abbildung 15: Getreide- und Weizenmehl-Importe des Nahen Ostens (1961–1992)	113



## **Tabellen**

Tabelle 1:	ViWa-Modell zur Wassereffizienz	52
Tabelle 2:	Wichtigste Komponenten einer <i>Material Flow Analysis</i>	85
Tabelle 3:	Wichtigste Komponenten des IWRM	91
Tabelle 4:	Typen von Wasserarmut	100



## Abkürzungsverzeichnis

AKP	Afrika, Karibik, Pazifik
AWIRU	African Water Issues Research Unit
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
EU	Europäische Union
EZ	Entwicklungszusammenarbeit
DIE	Deutsches Institut für Entwicklungspolitik
FAO	Food and Agricultural Organization
GDP	Gross Domestic Product
ha	Hektar
HDI	Human Development Index
IWMI	International Water Management Institute
IWRM	Integriertes Wasserressourcen-Management
LDCs	Least Developed Countries
MENA	Middle East and North Africa
MFA	Material Flow Analysis
MERCOSUR	Mercado Común del Sur
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PIK	Potsdamer Institut für Klimafolgenforschung
SADC	Southern African Development Community
SNA	Satellite National Accounts
SOAS	School of Oriental and African Studies
UNESCO-IHE	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization Institute for Water Education
UNDP	United Nations Development Programme
UNEP	United Nations Environment Programme
USA	United States of America
US\$	US-Dollar
WCD	World Commission on Dams
WPI	Water Poverty Index

WTO

World Trade Organization

WWAP

World Water Assessment Programme

## Zusammenfassung

### 1. Ziel und Fokus der Studie

Die vorliegende Studie befasst sich mit der Frage, ob ein strategischer Handel mit virtuellem Wasser eine Möglichkeit darstellt, dem Problem der Wasserarmut in betroffenen Entwicklungsländern in adäquater Weise zu begegnen. Dabei basiert das Konzept auf der Idee, dass wasserarme Entwicklungsländer ihre Nahrungsmittel verstärkt aus wasserreichen Ländern importieren, um eigene Wasserressourcen zu sparen und diese in anderen, produktiveren Bereichen, in denen eine größere Wertschöpfung pro Liter Wasser erzeugt wird, einzusetzen.

Ziel des strategischen Virtuellen Wasserhandels ist es also, Wasserdefizite durch räumliche Verlagerung der landwirtschaftlichen Produktion und durch eine sektorale Verlagerung des Wasserverbrauchs auszugleichen.<sup>1</sup>

Auch wenn die Debatte, die in dieser Studie geführt wird, manchmal den Anschein erweckt, als müsse das Konzept des Virtuellen Wasserhandels entweder befürwortet oder verworfen werden, ist dies in der Realität nicht so. Stattdessen geht es hier eher um eine schrittweise unvollständige Anpassung an Knappheitsverhältnisse, die sich bereits in Ansätzen in der Realität wiederfindet und deren Fortführung mehr oder weniger extern gefördert werden könnte.<sup>2</sup>

### 2. Die unterschiedlichen Varianten des Virtuellen Wasserhandels

Virtueller Wasserhandel findet bereits heute statt, wenn auch nicht unbedingt unter diesem Namen. Zwischen 1997 und 2001 wurden im Durch-

- 
- 1 In das Konzept des Virtuellen Wasserhandels wird aber von manchen Diskussionsteilnehmern auch die Möglichkeit eingeschlossen, die eingesparten Wasserressourcen weiterhin in der Landwirtschaft zu nutzen, allerdings dann für den Anbau höherwertiger Produkte, d. h. vornehmlich für Exportkulturen, die zumeist eine höhere Wertschöpfung pro Volumeneinheit Wasser erbringen, auch wenn sie wesentlich mehr Wasser pro Kilogramm Produkt benötigen.
  - 2 Die Debatte um Virtuellen Wasserhandel ist im Kontext von Globalisierung, *Global Economics* sowie *Global Environmental Governance* zu sehen. Hierbei werden ebenfalls lange Zeiträume veranschlagt und auch ungewisse Szenarien dürfen frei diskutiert werden. Virtueller Wasserhandel ist außerdem in die Debatte über Probleme und Chancen der Globalisierung ganz allgemein und über die WTO-Verhandlungen im Speziellen eingebettet.

schnitt jährlich 987 km<sup>3</sup> virtuelles Wasser in Form von agrarischen Gütern gehandelt.

Hierdurch wurde im Vergleich zur Vor-Ort-Produktion weltweit rund 8 % weniger Wasser benötigt, denn für die Produktion der gleichen Menge von Agrargütern wird in verschiedenen klimatischen Zonen unterschiedlich viel Wasser konsumiert. Auch wenn das Sparen von Wasser auf globaler Ebene im strengen Sinne gar nicht möglich ist, denn auch das über die Pflanze genutzte Wasser wird über den Wasserkreislauf, d.h. Niederschläge wieder zurückgeführt, beziehen sich manche Verfechter des Ansatzes dennoch auf die Ausnutzung dieses „Spareffekts“, wenn sie die Vorteile des Konzepts diskutieren.

Varianten des Konzepts beziehen sich hingegen auf den Handel von Nahrungsmitteln innerhalb einer Region oder auf innerstaatlichen Virtuellen Wasserhandel.<sup>3</sup>

Das Ziel bei diesen konzeptionellen Varianten des Virtuellen Wasserhandels ist daher nicht das absolute, globale Sparen von Wasser, sondern ein räumlicher Ausgleich von Defiziten und eine möglichst effiziente Nutzung von Wasser.

In der vorliegenden Studie interessieren insbesondere diese beiden letztgenannten Varianten und die hiermit verbundenen Potenziale. Dies ist so, weil nicht die globale Menge an Wasser ein Problem darstellt, sondern die ungleiche geografische Verteilung. Wasserknappheit ist demnach ein lokales bis maximal regionales Problem.

Es wird hierbei die Perspektive der von Wasserknappheit betroffenen Länder und von Ländertypen eingenommen und gefragt, welche Bedeutung für sie das Konzept des Virtuellen Wasserhandels erlangen könnte, welche Voraussetzungen zur Umsetzung notwendig wären und mit welchen Folgen sie zu rechnen hätten.

---

3 Virtueller Wasserhandel findet auch in Form von Nahrungsmittelhilfe oder Ad-hoc-Importen aufgrund von Dürren und Notlagen statt. Diese Maßnahmen sind nicht strategisch und fallen daher nicht unter dieses Label des Virtuellen Wasserhandels. Sie sind auch nicht Gegenstand der hier geführten Debatte, da sie die Einbeziehung anderer Aspekte notwendig machen.

### **3. Ergebnisse der Studie**

Eine Ausweitung des Virtuellen Wasserhandels bedarf zahlreicher Voraussetzungen, wenn er sich zum Nutzen der Importländer auswirken soll. Dieser im Folgenden dargestellte, umfassende Katalog macht schnell deutlich, dass die Umsetzung des Virtuellen Wasserhandels, wenn überhaupt, dann niemals radikal, sondern nur schritt- bzw. teilweise erfolgen kann und darüber hinaus einen langen Atem von mehreren Jahrzehnten benötigt. Nur durch ein solches, vorsichtiges Vorgehen besteht die Chance, dass sich diese Voraussetzungen parallel in einem Land entwickeln, so dass insbesondere die sozialen Risiken abgeschwächt und kompensiert werden können.

#### **a. Ausreichend Deviseneinnahmen und soziale Absorptionskapazität**

Neben einer ausreichenden Verfügbarkeit von Devisen bzw. einer positiven Zahlungsbilanz, die ein Land aufweisen muss, um Nahrungsmittel dauerhaft zu importieren, ist eine hohe soziale Absorptionsfähigkeit eine entscheidende Erfolgsbedingung für Virtuellen Wasserhandel. Da bei einer Reduzierung der landwirtschaftlichen Aktivitäten in den potenziellen Importländern ländliche Arbeitskräfte freigesetzt würden, verlangt die Umsetzung des Ansatzes alternative außerlandwirtschaftliche Einkommensmöglichkeiten (Industrialisierung).

#### **b. Aufgabe des Paradigmas der Nahrungsmittelsouveränität**

Virtueller Wasserhandel setzt die Aufgabe des Paradigmas der nationalen Nahrungsmittelsouveränität voraus und ist daher politisch sensibel. Das Streben nach einer gewissen nationalen Unabhängigkeit wird hiermit durch das immer umfassendere Zugeständnis gegenseitiger Abhängigkeit abgelöst. Im Zuge der Globalisierung ist dieser Prozess in vielen Bereichen längst Realität, und es wird immer schwerer begründbar, warum Nahrungsmittel hier eine Ausnahme darstellen sollten.

Fakt ist aber, dass zunehmender Virtueller Wasserhandel die Abhängigkeit der Importländer von den Exportländern tatsächlich erhöht und sie u.U. politisch erpressbar machen würde. Dies ist sehr unpopulär und auch der Grund dafür, warum sich die Aufgabe des Paradigmas in den betroffenen Ländern nur leise, d. h. ohne explizite Statements politischer Ent-

scheidungsträger vollzieht (z.B. Ägypten, Jordanien).

Die betroffenen Importländer können das Risiko der wachsenden politischen Abhängigkeit senken, indem sie die Exportländer diversifizieren. Außerdem sollten sie möglichst zuverlässige Handelspartner wählen, die u. U. bereit sind, die Unabhängigkeit dieser Exporte von politischen Konfliktlagen zuzusichern.

### **c. Die alternativ hergestellten Produkte müssen absetzbar sein**

Bisherige Produktionsweisen aufzugeben macht nur Sinn, wenn ein Markt für die alternativen Industriegüter vorhanden ist und ein mindestens gleich hoher Gewinn damit erzielt werden kann. Die Marktbedingungen müssen demnach für die Länder, die Virtuellen Wasserhandel praktizieren, günstig sein.

Die nicht tarifären Handelshemmnisse stellen bereits jetzt die größte Hürde für Entwicklungsländer dar, mit veredelten oder industriellen Produkten auf dem Weltmarkt zu konkurrieren. Die erfolgreiche Umsetzung der Strategie wäre daher nur möglich, wenn internationale Handelsbarrieren weiter abgebaut würden.

### **d. Gute Transport- und Infrastruktur auf dem Lande**

Auch eine gute Infrastruktur auf dem Lande ist eine essenzielle Voraussetzung für den erfolgreichen Virtuellen Wasserhandel. Denn ist die Verteilung der importierten Nahrungsmittel nicht gesichert und diese verblieben in der Stadt, in der sie als erstes eintreffen, könnte dies zu Hunger in der Bevölkerung, zu einem Anstieg der Konsumentenpreise auf dem Land und somit zu erheblichen sozialen Konsequenzen wie z. B. Landflucht und damit verbunden zu unkontrollierter Urbanisierung führen.

### **e. Virtueller Wasserhandel geht mit einem Zentralisierungsprozess einher und bedeutet einen Machtzuwachs für die Regierung**

Bei einem politisch induzierten Virtuellen Wasserhandel erhalte der Staat das Monopol auf einen Teil der Nahrungsmittel bzw. auf die Nahrungsmittelverteilung, was die Notwendigkeit einer guten Regierungsführung erhöht. Dabei steht der Ansatz in seiner reinen Form dem Dezentralisierungsstreben vieler Länder und auch einer dezentralen Wasserpolitik



entgegen, denn er erfordert eine zentral gesteuerte Nahrungsmittelverteilung.

Generell müsste daher gewährleistet sein, dass die politischen Entscheidungsträger dieses Monopol nicht strategisch nutzen, wie es z. B. bei Nahrungsmittelhilfe oftmals der Fall ist. Dies könnte Korruption und Klientelismus fördern. Stabile Institutionen und gute Regierungsführung sind daher unerlässlich für einen erfolgreichen Virtuellen Wasserhandel.

**f. Internationaler Virtueller Wasserhandel wird durch die Agrarsubventionen der EU und der USA begünstigt, während regionaler Süd-Süd-Handel behindert wird**

Länder, die Virtuellen Wasserhandel mit den klassischen Industrienationen Europas und mit Nordamerika für sich nutzbringend einsetzen können, werden daher für die Beibehaltung von Agrarsubventionen eintreten, während arme Agrarländer, die von der Agrarexportwirtschaft leben, doppelt geschädigt würden. Hierdurch würde sich die Schere zwischen den Interessen verschiedener Entwicklungsländergruppen weiter öffnen und das Gefälle zwischen sehr armen und aufstrebenden Entwicklungsländern größer werden. Da der Abbau der Agrarsubventionen durch die EU in Hongkong 2005 bereits zugesagt wurde, wird dieses negative Szenario jedoch vermutlich in extremer Form nicht eintreten.

**g. Neben ökologischen Vorteilen für den Wasserhaushalt ist mit ökologischen Nachteilen zu rechnen**

Die ökologische Nachhaltigkeit des Virtuellen Wasserhandels wird neben positiven Effekten auf den Wasserhaushalt in den Importländern durch Auswirkungen auf die Ökosysteme der Exportländer bestimmt. Hier würde die vermehrte Landbewirtschaftung zur verstärkten Landnutzung und Belastung der Böden und des Wassers mit Agrochemikalien führen. Als Bemessungsgrundlage für die globalen Auswirkungen wird hier das Modell des „ökologischen Rucksacks“ herangezogen, mit dem die gesamten ökologischen Einflüsse von Warenströmen erfasst werden. Virtueller Wasserhandel wird somit umfassend mit einem erweiterten Blick, der den „ersatzweisen Verbrauch“ anderer Ressourcen einbezieht, bewertet. Wichtig ist hier, einen Interessensausgleich zwischen den Menschen und der Umwelt anzustreben.

#### 4. Schlussfolgerungen

##### *Virtueller Wasserhandel und Integriertes Wasserressourcen-Management – Gegensätze oder Komplemente?*

Virtueller Wasserhandel, so wie er bereits stattfindet, ist – wie es Anthony Allan ausdrückt – ökonomisch unsichtbar und politisch lautlos, nicht nur, weil er dem Paradigma der Selbstversorgung entgegensteht, sondern auch, weil durch ihn sowohl politische als auch wirtschaftliche Kosten für die Mobilisierung lokaler Wasserressourcen umgangen werden können. Virtueller Wasserhandel stellt somit für politische Entscheidungsträger eine gewisse Versuchung und womöglich eine bequeme Ausweichmöglichkeit dar, denn hierdurch könnte die Notwendigkeit wichtiger Reformmaßnahmen zum guten Umgang mit Wasserressourcen vordergründig abgeschwächt und zeitlich verschoben werden, auch wenn solche Maßnahmen dringend notwendig wären.

In der vorliegenden Studie wird daher dafür plädiert, dass nicht Virtueller Wasserhandel, sondern eben diese Maßnahmen zur Verbesserung des Wassermanagements im Fokus sowohl der politischen Entscheidungsträger als auch der internationalen Entwicklungszusammenarbeit stehen sollten.

Hierbei muss das Leitbild des Integrierten Wasserressourcen-Managements (IWRM) im Vordergrund stehen. Wichtig ist dabei zunächst jeweils die Beantwortung der Frage, welche Ursachen die Wasserarmut eines Landes hat. Je nachdem, ob absolute, hydrologische Knappheit vorliegt oder ob institutionelle Unzulänglichkeiten oder ökonomische Armut die Hauptgründe sind, müssen die Maßnahmen entsprechend ausgerichtet werden, um der Knappheit zu begegnen. Häufig wird Wassermangel durch unzureichendes Management oder ungleiche Allokation hervorgerufen, und gerade dann wirkt Virtueller Wasserhandel nur vorübergehend dämpfend, fördert letztlich Wasserverschwendung und kann die Ursache für Knappheit keinesfalls beheben.

Es wird daher weiterhin argumentiert, dass sich die Strategie des Virtuellen Wasserhandels eher als komplementäre Maßnahme zu anderen notwendigen Schritten des nachhaltigen Wassermanagements eignet, aber als eigenständige (handels-)politische Strategie zumeist eher schädlich ist.

Virtueller Wasserhandel wäre als flankierende Maßnahme potenziell sinnvoll, wenn er den Bau kostspieliger und nicht nachhaltiger Projekte zum Ausbau des Wasserdargebots überflüssig macht. Solche Projekte könnten einige der Staudämme für die Bewässerungslandwirtschaft sein oder Pipelines, die Wasser aus weit entfernten Gebieten energieaufwändig transportieren.

Die bereits existierenden Programme zum Integrierten Wasserressourcen-Management arbeiten vorrangig an einer guten Wasserpolitik und sollten ausgebaut und unterstützt werden. Im Zuge einer Umsetzung von IWRM sollten Wassermasterpläne auf nationaler und regionaler Ebene erstellt werden, wobei der Virtuelle Wasserhandel in diese Masterpläne als ein Element integriert werden kann. Virtueller Wasserhandel könnte z. B. dort greifen, wo andere Strategien des Ressourcenmanagements versagen.

*Virtueller Wasserhandel kann eine attraktive Möglichkeit für wasserknappe, industrialisierte Länder oder solche Länder darstellen, die bereits weit auf dem Wege zur Industrialisierung vorangeschritten sind:*

In Anbetracht der unterschiedlichen wirtschaftlichen und institutionellen Kapazitäten der von Wasserknappheit betroffenen Länder wird hier der Standpunkt vertreten, dass Virtueller Wasserhandel nur in solchen Ländern machbar und sinnvoll ist, die sich bereits deutlich auf dem Weg zur Industrialisierung befinden und die daher eine gute Infrastruktur und alternative Beschäftigungsmöglichkeiten zur Landwirtschaft besitzen. Dieses sind insbesondere die Ankerländer, aber auch einige kleinere Schwellenländer.

Aber auch in diesen generell am ehesten für diese Strategie geeigneten Ländern kann das Konzept des Virtuellen Wasserhandels nur dann sozialverträglich sein, wenn es nicht radikal, sondern sehr vorsichtig und unter guter Regierungsführung (*Good Governance*) umgesetzt wird. Sind diese Voraussetzungen (teilweise) nicht gegeben, führt seine Umsetzung fast zwangsläufig zur Benachteiligung der ärmeren, ländlichen Bevölkerung und zur Überregulierung durch den Staat. Darüber hinaus hat Virtueller Wasserhandel vielfältige kulturelle, ökologische und soziale Nachteile, die in der Studie noch näher beschrieben werden. Virtueller Wasserhandel ist außerdem für diejenigen Länder unausweichlich, die unter extremer absoluter Wasserknappheit leiden und für die es daher keine Möglichkeiten mehr gibt, ihre Nahrungsmittel in ausreichender Menge selbst zu

produzieren. Beispiele hierfür sind Ägypten, Israel, der Jemen und Jordanien.

*Virtueller Wasserhandel für arme, wasserknappe Agrarländer aus der Gruppe der klassischen Entwicklungsländer ist nicht realisierbar und auch nicht wünschenswert:*

Länder aus der Gruppe der *Least Developed Countries* (LDCs) hingegen, deren Bevölkerung Subsistenzwirtschaft betreibt und deren wirtschaftliches Potenzial in der Entwicklung der (arbeitsintensiven) Landwirtschaft besteht, können Virtuellen Wasserhandel aus zahlreichen Gründen auch mittelfristig kaum positiv nutzen. Zunächst kostet der strategische Import von Nahrungsmitteln zu viel Devisen, die in anderen Sektoren als der Landwirtschaft zumeist nicht erwirtschaftet werden können. Gleichzeitig verlangt die Verteilung bzw. Vermarktung importierter Nahrungsmittel eine funktionierende Logistik, eine gute allgemeine Regierungsführung, soziale Absorptionsfähigkeit und ein gutes Transportsystem. Diese Voraussetzungen sind jedoch in den LDCs in aller Regel nicht vorhanden.

Die Folgen des strategischen Virtuellen Wasserhandels für die Bevölkerung von Ländern mit einem niedrigen Entwicklungsstand wären sehr negativ. Bei einer rigorosen Umsetzung würde hierdurch sogar ihre Existenz und Eigenständigkeit, d.h. ihre soziale und kulturelle Integrität bedroht. Aber schon eine teilweise Umsetzung würde die Produktivkraft der Bevölkerung und ihre Entwicklungschancen untergraben, die ja gerade in der Entwicklung der Landwirtschaft und ihren vor- und nachgelagerten Bereichen liegen. In diesen Ländern sind daher die Ziele Ernährungssicherung und Erhaltung von Entwicklungsfähigkeit vorrangig zu berücksichtigen. Die Entwicklung des Agrarsektors und die Steigerung der Agrarproduktion – auch durch Bewässerung – zunächst sollte Priorität haben.

*Die Umsetzung des Konzepts sollte eher auf regionaler Ebene und innerstaatlich gefördert werden und gleichzeitig langsam und unvollständig geschehen:*

Bisher fehlt in der Debatte um Virtuellen Wasserhandel eine integrierte Sichtweise, die zwischen dem globalen, regionalen und innerstaatlichen Virtuellen Wasserhandel differenziert und die andererseits Überlegungen zum wünschenswerten Grad der Umsetzung des Konzepts sowie zum Zeithorizont anstellt. Da eine rigorose Umsetzung des Virtuellen Wasserhandels nicht nur unrealistisch ist, sondern auch absurde Folgeszenarien nach sich ziehen würde, ist eine eingehende Analyse der Voraussetzungen und Folgen einer solchen radikalen Umsetzung auch nicht sinnvoll. Dagegen können jedoch regional begrenzte, auf Kulturpflanzenarten spezifizierte oder schrittweise Umsetzungen höchst interessant und vorteilhaft für manche Länder und Regionen sein, so dass das Augenmerk von vornherein hierauf gerichtet werden sollte.

*Regionaler Kontext und spezifische nationale Problemlagen müssen beachtet werden:*

Betrachtet man einzelne Weltregionen, dann könnte die Strategie des Virtuellen Wasserhandels zunächst besonders für die wasserknappen Länder des Nahen Ostens und Nordafrikas mit mittleren bis hohen Einkommen vorteilhaft sein. Diese sind z. B. Ägypten, Jordanien, die Arabische Halbinsel, Israel sowie womöglich Algerien.<sup>4</sup>

In diesem Falle wären die Exportländer überwiegend die industrialisierten, wasserreichen Länder des Nordens, die aufgrund ihrer Agrarsubventionen international besonders konkurrenzfähig sind (Nord-Süd-Handel). Da jedoch im Jahr 2005 auf der Welthandelskonferenz in Hongkong die EU bereits zugesagt hat, ihre Agrarsubventionen bis zum Jahr 2013 abzuschaffen, wird sich diese, bisher recht einseitige Orientierung des Handels auf wasserreiche Länder des Nordens, voraussichtlich verändern.

---

4 Ägypten, das seine eigenen Wasserressourcen bereits voll ausschöpft bzw. auf Kosten anderer Nil-Anrainer übernutzt, weist bereits heute hohe Nahrungsmittelimporte auf und gehört daher zu den wenigen Ländern, die bereits gegenwärtig aus Gründen der Wasserknappheit strategisch auf den Agrarhandel setzen (müssen).

Es ist zu hoffen, dass der Abbau von Agrarsubventionen den Süd-Süd-Handel beleben wird und der regionale Handel sich auch als Strategie für den Virtuellen Wasserhandel anbietet. Beispielsweise zwischen Ländern im südlichen Afrika drängt sich diese Strategie geradezu auf. Da die *South African Development Community* (SADC) als regionaler Wirtschaftszusammenschluss sowohl wasserreiche als auch wasserarme Länder einschließt, könnte sich hier der Virtuelle Wasserhandel zum Vorteil aller Beteiligten auswirken. Die stärker industrialisierten, wasserknappen Mitgliedsländer wie z. B. Südafrika und Botswana würden die Nahrungsmittel verstärkt aus den ärmeren, wasserreichen Nachbarländern wie z. B. Sambia importieren.<sup>5</sup>

Eine weitere, faktisch bereits seit langer Zeit existente Variante des Virtuellen Wasserhandels besteht in dem Ausgleich von Wasserdefiziten durch Handel innerhalb von Ländern, die heterogen verteilte Wasserressourcen aufweisen. Zahlreiche Länder sind hier angesprochen, wie zum Beispiel Länder Ostafrikas oder Lateinamerikas, insbesondere auch die Ankerländer Brasilien, China und Indien. Sie weisen eine mehr oder weniger gute Infrastruktur und eine dynamische Wirtschaft vor. Traditionell besteht ein solcher innerstaatlicher Virtueller Wasserhandel seit vielen Tausend Jahren zwischen Viehhirten und Ackerbauern, zum Beispiel in der Sahelregion. Wie diese *Benefit Sharing*-Verbindungen modernisiert und belebt werden könnten und damit die Nahrungsmittelsicherheit für alle Seiten erhöht werden könnte, wäre eine eigenständige interessante Fragestellung.

*Die ökonomische Sicht auf das Konzept sollte in der Debatte stärker berücksichtigt werden:*

Zu weiteren kritischen Schlussfolgerungen gelangt man, wenn man das Konzept des Virtuellen Wasserhandels vor dem Hintergrund der allgemeinen Agrarhandelsdebatte beleuchtet und weniger planerisch als vielmehr marktwirtschaftlich angeht. In der Studie werden zunächst die Bestimmungsgründe für Agrarhandel dargelegt, um festzustellen, ob Wasserar-

---

5 Sambia hat ein großes Wasserdargebot und ein riesiges Agrarpotenzial, das noch kaum genutzt wird. Schlechte Transportmöglichkeiten sowie die allgemeine Armutssituation des Landes und die ungünstigen weltwirtschaftlichen Rahmenbedingungen behindern jedoch bisher ein schnelles Wachstum der Agrarexportwirtschaft.

mut bereits heute einen relevanten Faktor für agrarpolitische Entscheidungen darstellt. Als wichtigstes Resultat kann hier festgehalten werden, dass sowohl der globale Agrarhandel als auch die nationale und lokale Agrarproduktion bislang in der Regel anderen Bestimmungsgründen folgen als der Wasserknappheit. Die komparativen Kostenvorteile machen deutlich, dass die Produktionsfaktoren Arbeit, Boden und Kapital in nahezu allen Fällen ausschlaggebend für den Agrarhandel sind und nicht die Wasserknappheit (Ausnahme Ägypten). Aufgrund des Fehlens von mengenabhängigen Wasserpreisen für Bewässerungswasser in den meisten Ländern stellt Wasser bisher auch keinen Kostenfaktor dar, unabhängig davon wie knapp das Wasser ist. Gerade im Agrarsektor spielen zudem z. B. die Subventionen der Europäischen Union und andere Formen der Exportförderung sowie internationale Handelsabkommen eine derart große Rolle, dass ein Aufsprengen der Verhältnisse auf kurze Sicht kaum realistisch ist. Dies könnte sich allerdings ändern, wenn Wasserpreise eingeführt würden. Der Agrarhandel würde sich dann, angenommen, die Preise wären hoch genug angesetzt, an der Verfügbarkeit von Wasser orientieren, wodurch strategische Maßnahmen zur Förderung des Virtuellen Wasserhandels dann überflüssig wären.

Ein Fortschritt wäre es dabei bereits, wenn die relative Vorzüglichkeit der landwirtschaftlichen Betriebskosten den Anbau weniger wasserintensiver gegenüber hoch wasserkonsumierender Kulturarten begünstigen könnte. Allerdings müssten Wasserpreise dann höher angesetzt werden als dies bisher i. d. R. angedacht wird. Denn der Wasserpreis kann nur dann steuernd auf die Wahl der Anbaukultur wirken, wenn er als relevanter Kostenfaktor neben Saatgut, Düngemittel und Pestiziden in die landwirtschaftliche Deckungsbeitragsrechnung eingeht. Bisher werden mengenabhängige Wasserpreise jedoch in den betroffenen Ländern eher als politische Preise mit Signalcharakter diskutiert. Da man die Wassernutzer nicht in die illegale Wasserentnahme drängen möchte, werden diese Preise sehr niedrig angesetzt (Beispiel Kenia).

Aus diesen politischen, aber auch aus sozialen Gründen und als Reaktion auf die Agrarsubventionen der EU und USA ist eine solche, an den allgemeinen Betriebskosten oder an der Wasserknappheit orientierte Wasserpreispolitik bei Entwicklungsländern höchstens längerfristig zu erwarten, da sie kurzfristig ihre eigene Konkurrenzfähigkeit im Agrarsektor zu stark

schmälern würde.

Dennoch wird hier argumentiert, dass die Diskussion um virtuellen Wasserhandel stärker als bisher vor dem Hintergrund der ökonomischen Inwertsetzung von Wasser geführt werden sollte. Wo die Festsetzung von Preisen oder Gebühren an sich möglich ist, sollte dies auch geschehen, selbst wenn die Höhe dieser Preise nicht die Knappheit der Ressource spiegeln würde. Wasserpreise würden dann als einer von mehreren Faktoren zur Bewusstseinsbildung beitragen, den Einsatz wassersparender Technologien begünstigen, ein gutes Wassermanagement und tendenziell den Anbau wassersparender Kulturen nach sich ziehen. Selbst wenn insgesamt diese Beiträge alleine noch keine Trendwende bewirken könnten, so erhöhen Wasserpreise nicht zuletzt auch Einnahmequellen für Wasserbehörden und erweitern somit ihre regulativen Handlungspotenziale, wobei eine gute Regierungsführung vorausgesetzt wird. Schließlich kann somit die Setzung von Wasserpreisen allmählich dazu beitragen, dass sich Konsummuster und der Agrarhandel in die gewünschte Richtung entwickeln. Wasserreiche Länder würden dann bevorzugt wasserintensive Kulturarten produzieren, konsumieren und exportieren, während sich wasserarme Länder auf den Anbau trockenresistenterer Kulturarten konzentrieren könnten. Diese Entwicklung wäre in jeder Hinsicht rational, im Sinne eines Integrierten Wasserressourcen Managements und würde auch dem Virtuellen Wasserhandel seinen zunächst planwirtschaftlich anmutenden Charakter nehmen.

*Für die Entwicklungszusammenarbeit sollte die Förderung einer guten Einbettung der Strategie in allgemeine wasserpolitische Rahmenbedingungen im Vordergrund stehen:*

Es stellt sich die Frage, ob und wenn ja, wie der Virtuelle Wasserhandel dort, wo er sinnvoll erscheint und von den jeweiligen Ländern angestrebt wird, unterstützt werden kann. Zunächst wären eine gute gesetzliche Grundlage, allgemeine Maßnahmen zur Förderung einer guten Wasserpolitik sowie zu *Good Governance* oder auch Infrastrukturmaßnahmen angebracht, in die der Virtuelle Wasserhandel quasi als Strategie eingebettet werden könnte.

Direkte Handlungsoptionen bestehen außerdem in der Folgenforschung und der Identifizierung von Indikatoren als möglichst zuverlässige politi-



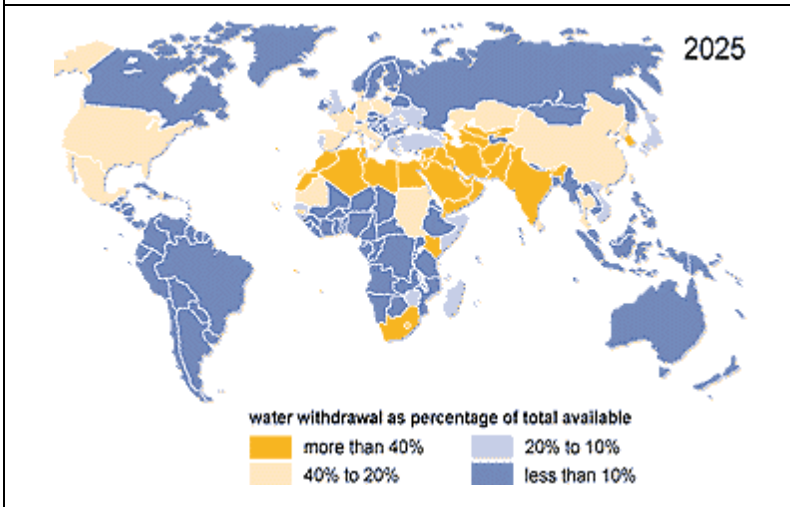
sche Entscheidungshilfen. Auch könnte dazu beigetragen werden, dass Daten zusammengeführt werden, die eine Bezifferung der Indikatoren ermöglichen und Hinweise für erfolgversprechende Strategien liefern. Durch Beratung könnte EZ bei der Institutionalisierung des Ansatzes Unterstützung leisten sowie zur Bewusstseinsbildung und öffentlichen Debatte beitragen. Oberstes Ziel ist hierbei die Einbettung des Virtuellen Wasserhandels in eine Politik des Integrierten Wasserressourcen-Managements.



# 1 Einleitung

Dem Konzept des Virtuellen Wasserhandels liegt die Idee zugrunde, dass wasserarme Länder ihren Bedarf an Nahrungsmitteln verstärkt durch Importe aus wasserreicheren Ländern decken. Ziel ist es hierbei, die dadurch gesparten Wasserressourcen in produktiveren Bereichen u. U. auch innerhalb der Landwirtschaft, besser aber im industriellen Sektor einzusetzen, so dass pro Volumeneinheit Wasser mehr Wertschöpfung entsteht. Da die landwirtschaftliche Produktion in den meisten Entwicklungsländern den größten Anteil (rund 70 %, in ariden und semi-ariden Gebieten bis zu 90 %) des Wasserkonsums ausmacht, wären die (nationalen) Einsparpotenziale und die sich hierdurch öffnenden *Windows of Opportunity* bei einer konsequenten Umsetzung dieser Strategie gewaltig.

**Abbildung 1: Wasserentnahmen in Prozent der gesamten verfügbaren Menge**



Quelle: <http://www.unep.org/geo2000/english/0053.htm>

Die Diskussion spaltet sich zunächst an der grundsätzlichen Frage, ob eine solche Strategie überhaupt formuliert werden kann, da vor allem aus ökonomischer Sicht zweifelhaft ist, ob Wasserverfügbarkeit ein wichtiger

Bestimmungsgrund für (Agrar-)Handel ist oder werden kann. Diese Frage wird hauptsächlich von Ökonomen gestellt, die erst neuerdings in die Debatte über Virtuellen Wasserhandel einsteigen. Da Wasserpreise häufig entweder gar nicht bestehen oder aber so niedrig angesetzt werden, dass sie keinesfalls seine Knappheit widerspiegeln, stehen die Produktionsfaktoren Arbeit, Boden und Kapital nach wie vor bei der Produktionsausrichtung im Vordergrund. Wo Wasser keinen Wert besitzt, kann es auch nicht als limitierender Faktor angesehen werden. Wird dagegen Wasser selbst oder seine Bereitstellung volkswirtschaftlich sinnvoll in Wert gesetzt, so würde es in wasserarmen Ländern automatisch zum wertvollen Produktionsfaktor werden. Eine (wirtschafts-)politische Umsetzung der Virtuellen Wasserhandelsstrategie wäre überflüssig, da sich der Handel selbständig entsprechend der komparativen Kostenvorteile international regulieren würde.

Der zweite Strang des Diskurses behandelt die Frage nach der Formulierung einer sinnvollen politischen Steuerungsstrategie. Diese Diskussion basiert auf der Tatsache, dass auch Länder, deren Wasserressourcen zunehmend knapper werden und verschmutzen, keine kostendeckenden und volkswirtschaftlich sinnvollen Preise dafür erheben. Dies hat verschiedene Gründe wie etwa unzulängliche Institutionen oder die geringe Popularität einer solchen Entscheidung. Im Endeffekt wirken mangelnde Wasserpreise wie indirekte Subventionen für die Landwirtschaft und machen die betroffenen Länder etwas konkurrenzfähiger im Vergleich zu den Industrieländern, die ihre Landwirtschaft direkt subventionieren können. Fehlende oder geringe Wasserpreise sind vor diesem Hintergrund zwar eine nachvollziehbare politische Strategie, sie führen jedoch zur vollkommenen Ausbeutung der Wasserressourcen und stellen auf längere Sicht daher einen fatalen Fehler dar.

Die vorliegende Studie fasst die aktuellen Diskussionsbeiträge zusammen und leistet mit einer umfassenden Analyse einen Eigenbeitrag zur Debatte. Sie zeigt auf, welche möglichen positiven und negativen Einflüsse mit einer Umsetzung des Virtuellen Wasserhandels als politische Strategie verbunden wären: Es sind besonders die Einflüsse auf die Gesellschaft, die Politikgestaltung, die Wirtschaft und die Ökologie, die in den folgenden Kapiteln dargelegt werden. Hierauf aufbauend werden Voraussetzungen und Maßnahmen identifiziert, die gegeben sein sollten oder einer Umset-

zung des Virtuellen Wasserhandels vorangehen sollten, um die negativen Folgen zu minimieren.

Schließlich werden erste Indikatoren genannt, um potenzielle Nutznießer des strategischen virtuellen Wasserhandels zu identifizieren. Wie gezeigt werden wird, ist zu einer abschließenden Beurteilung seiner positiven und negativen Effekte – auf nationaler wie auch auf regionaler Ebene – eine regionalisierte bzw. Einzelfallbetrachtung notwendig. Insofern werden auch nur allgemeine Empfehlungen für ein mögliches Engagement der internationalen oder bilateralen Entwicklungszusammenarbeit im Zusammenhang mit Virtuellem Wasserhandel gegeben.

## 2 Methodisches Vorgehen

Die vorliegende Studie baut im Wesentlichen auf drei Komponenten auf: der Auswertung vorhandener Literatur zum Thema „Virtueller Wasserhandel“, der Analyse von zehn Expertenstatements, die zu konkreten Teilfragen aus verschiedenen Disziplinen in Auftrag gegeben wurden sowie der Verwertung der Diskussionen auf zwei Expertenforen, die im DIE zu diesem Thema stattfanden.

Zur einschlägigen Literatur gehören vor allem die Veröffentlichungen von Anthony Allan von der *School of Oriental and African Studies* (SOAS) in London, auf den das Konzept des Virtuellen Wasserhandels maßgeblich zurückzuführen ist.<sup>6</sup> Allan beschäftigt sich in erster Linie mit gesellschaftspolitischen Auswirkungen und somit qualitativen Implikationen des Virtuellen Wasserhandels auf die Länder des Nahen und Mittleren Ostens. Eine globalere und eher quantitative Herangehensweise an das Konzept bieten hingegen die Publikationen von Arjen Hoekstra (UNESCO-IHE, Delft), die im Rahmen des *International Expert Meeting on Virtual Water Trade* vom 12.–13. Dezember 2002 entstanden sind.<sup>7</sup> Die *Proceedings* enthalten zusätzlich regionale Fallbeispiele aus Afrika, dem Nahen und Mittleren Osten sowie aus Asien. Die Aufarbeitung dieser und weiterführender Literatur mündete in der Formulierung konkreter Fragen bezüglich der Erstellung von Statements, zu deren Diskussion am 6. September 2005

---

6 Vgl. Allan (1996, 2002, 2003a, 2003b).

7 Vgl. Hoekstra (2003).

ein interdisziplinärer *Kick-off*-Workshop am Deutschen Institut für Entwicklungspolitik organisiert wurde. An der Debatte beteiligten sich dreizehn Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die als Experten für Virtuellen Wasserhandel gelten oder deren Expertise aufgrund der von ihnen bearbeiteten überlappenden Themen zur Folgenabschätzung beitragen konnte.

Auf Grundlage dieser Vordiskussionen wurden zehn Expertenstatements an internationale Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Deutschland, Südafrika, Österreich und Jordanien in Auftrag gegeben. Sie bilden zusammen mit der ausgewerteten Literatur die Basis der vorliegenden Studie. Erarbeitet wurden hier sowohl hypothetische Überlegungen zu den Potentialen und Risiken eines verstärkten Virtuellen Wasserhandels, als auch konkrete Erfahrungsberichte aus Ländern, die die Strategie bereits politisch bzw. in Gesetzen vorsichtig verankern, wie etwa Südafrika.

Ein persönliches Gespräch mit Anthony Allan am 30. September 2005 an der SOAS in London diente zusätzlich dazu, einige Fragen und Problemstellungen hinsichtlich einer möglichen politischen Implementierung der Strategie bilateral zu diskutieren. Auch die Ergebnisse dieses Gesprächs fließen in diese Studie ein.

Auf einem zweiten Workshop, der im Dezember 2005 ebenfalls am DIE stattfand, wurden schließlich die Expertenstatements in einem größeren Rahmen präsentiert und diskutiert. Anwesend waren hier 26 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verschiedener wissenschaftlicher Institute und entwicklungspolitischer Organisationen. In drei Arbeitsgruppen wurden außerdem die Fragen erörtert nach (1) den Möglichkeiten und Grenzen einer Implementierung der Strategie auf politischer und gesetzlicher Ebene, (2) den sozialen, ökologischen und ökonomischen Voraussetzungen eines Landes für die Nutzbarmachung von Virtuellem Wasserhandel sowie (3) den Risiken, die mit einer Ausweitung bzw. strategischen Ausrichtung auf Virtuellen Wasserhandel einhergehen können, wie etwa der Gefahr einer Vernachlässigung eines nachhaltigen Wasserressourcen-Managements auf nationaler Ebene.

Ziel der Studie ist es somit, ein möglichst umfassendes Bild über das Konzept an sich, die wesentlichen Diskussionsstränge sowie seine Potentiale und Risiken darzulegen, und zwar aus Sicht aller relevanten Diszipli-

nen. Zu diesen zählen neben der Ökologie und Agrarwissenschaften die Politik, die Ökonomie sowie die Sozial- und Kulturwissenschaften.

Dem BMZ soll mit dieser Studie sowohl eine Zusammenschau der wesentlichen aktuellen Diskussionen geliefert werden als auch eine Einschätzung der Autorinnen darüber, welche Potenziale und Risiken das Konzept des strategischen Virtuellen Wasserhandels birgt. Auf dieser Grundlage soll es dem Ministerium ermöglicht werden, eine eigene Position innerhalb der bestehenden Diskussion einzunehmen und zu vertreten.

### **3 Das Konzept des Virtuellen Wasserhandels**

#### **3.1 Virtueller Wasserhandel als Analyseinstrument und als politische Strategie**

Die Produktion nahezu jedes Gutes erfordert eine bestimmte Menge an Wasser. Bei industriellen Gütern ist dies meist Kühlwasser, während bei agrarischen Produkten das Wasser (Regen-, Grund- oder Oberflächenwasser) für den Anbau der Pflanzen benötigt wird. Dieses Wasser wird als „virtuelles Wasser“ bezeichnet, da es zwar zur Produktion genutzt wurde, im Produkt aber nicht mehr oder nur zu einem sehr kleinen Teil reell enthalten ist. Werden diese produzierten Güter – hier die Agrarprodukte wie Getreide, Obst oder Gemüse – gehandelt, spricht man von Virtuellem Wasserhandel.

Der Begriff des „virtuellen Wassers“ wurde in den frühen 1990er Jahren von Anthony Allan eingeführt, erfuhr aber erst rund zehn Jahre später internationale Beachtung innerhalb der Fachwelt. Im Dezember 2002 wurde in Delft, Niederlande, das erste internationale Treffen zu diesem Thema abgehalten, und seitdem ist „virtuelles Wasser“ auch in den Medien ein ständig wiederkehrender Begriff, wenn es um den Schutz und den Erhalt globaler wie nationaler Wasserressourcen geht.<sup>8</sup>

Besonders attraktiv ist zunächst die Vorstellung, dass durch den Handel mit Agrargütern, also mit virtuellem Wasser, Wasserressourcen auf globaler Ebene eingespart werden können. Dies resultiert aus der Tatsache, dass die Nutzungseffizienz von Wasser in verschiedenen Ländern aufgrund der

---

8 Vgl. Hoekstra (2003).

unterschiedlichen Klimabedingungen (insbesondere Aridität) und anderer Standortfaktoren sehr deutlich divergiert. So werden z. B. in Frankreich zur Produktion von einem Kilogramm Mais im Bewässerungsfeldbau 530 Liter Wasser benötigt, während in Ägypten dazu 1.100 Liter erforderlich wären. Die Ersparnis beträgt aus globaler Sicht somit 570 Liter Wasser pro Kilogramm Mais, wenn Frankreich anbaut und Ägypten importiert, anstatt Mais selbst anzubauen.<sup>9</sup> Weltweit werden durch den Agrarhandel daher bereits heute jährlich rund 455 km<sup>3</sup> Wasser „gespart“, was rund 8 % Wasserressourcen gegenüber dem jeweils lokalen Verbrauch ausmacht. Die Einsparpotenziale bei einer konsequenten Umsetzung von strategischem Virtuellem Wasserhandel erscheinen vor diesem Hintergrund also gewaltig, denn je mehr Produkte in nutzungseffizienten Ländern produziert würden, desto mehr Wasser könnte weltweit „eingespart“ werden.

Hierbei wird in der Debatte allerdings vernachlässigt, dass aufgrund des Wasserkreislaufs, in dem sich das Wasser der Erde befindet, auf globaler Ebene gar nicht eingespart werden kann. Der einzige Effekt, der hier global gesehen relevant sein könnte, besteht in den dann weiteren Intervallen der Wiederverwendung von Wasser. Dieses könnte auf globaler Ebene eine geringere Verschmutzung des Wassers mit Agrochemikalien und Salzen führen. Diese Effekte könnten jedoch auch mit anderen, womöglich sinnvollerem Strategien erreicht werden.

Hoekstra setzte sich ursprünglich allerdings nicht mit Virtuellem Wasserhandel auseinander um es als eine politische Strategie zu propagieren, sondern er nutzte das Konzept lediglich als Analyseinstrument, um globale Stoffströme zu bemessen, die durch den Handel mit Agrargütern entstehen. Erst die politikwissenschaftliche Betrachtung führt daher zur Idee, diese möglichen Spareffekte für wasserknappe Länder zu nutzen und darauf aufbauend politische Strategien zu überlegen.

In der vorliegenden Studie wird der Virtuelle Wasserhandel als ein solches politisches Konzept diskutiert. Seine Umsetzung würde bedeuten, dass politische Entscheidungsträger aktiv den verstärkten Import von Agrargütern forcieren, um Wasserressourcen auf nationaler Ebene einzusparen. Die Verwendung des Konzepts eignet sich laut Allan als Grundlage einer politischen Strategie, da *“serious local water shortages can be very*

---

9 Vgl. Renault (2003).



*effectively ameliorated by global economic processes*<sup>10</sup>. Dies bedingt allerdings die Ausarbeitung entsprechender Gesetze, Regelungen und Maßnahmen, um Virtuellen Wasserhandel zu begünstigen. Eine Überführung des Konzepts in eine konkrete Politik setzt voraus, dass entsprechende Rahmenbedingungen bestehen, die die Produktion von wasserintensiven (also vor allem agrarischen) Gütern in wasserarmen Ländern einschränken und gleichzeitig den Import dieser Güter fördern. Umgekehrt müssten wasserreiche Länder den Export wasserintensiver Produkte in wasserarme Länder verstärken. Die dadurch gesparten oder freigesetzten Wasserressourcen könnten dann effizienter in der Landwirtschaft oder der Industrie eingesetzt werden.<sup>11</sup>

## 3.2 Virtueller Wasserhandel in der Globalisierungs- und Agrarhandelsdebatte

### 3.2.1 Globalisierung und zunehmender Virtueller Wasserhandel

Im Zuge der fortschreitenden Globalisierung nimmt der weltweite Handel allgemein und auch der Virtuelle Wasserhandel zu. Der internationale Austausch von Waren jeglicher Art impliziert einen Transport großer Mengen virtuellen Wassers über immer größere Distanzen. Den größten Anteil haben hieran die Agrarprodukte, die rund 80 % des virtuell gehandelten Wassers ausmachen.<sup>12</sup> Das Konzept des strategischen Virtuellen Wasserhandels stützt sich auf die Idee, diese bereits existierenden Handelsströme so zu nutzen bzw. zu lenken, dass wasserintensive Güter verstärkt aus wasserreichen in wasserarme Länder exportiert werden und somit die globalen Wasserressourcen in möglichst effizienter Weise genutzt und indirekt real loziert werden. Agrarprodukte sollten nach dieser Vorstellung vermehrt in wassereffizient produzierenden Ländern und Regionen hergestellt werden.

Wie Brüntrup in seinem Statement zeigt, wurden im Jahr 1995 durch die globale Getreideproduktion für den Export (inklusive Bewässerungswas-

---

10 Allan et al. (2003).

11 Dies trifft nur für genannte „blaue“ Wasserressourcen zu, vgl. Kapitel 5.1.1.

12 Vgl. Chapagain / Hoekstra (2005).

ser) rund 3.854 km<sup>3</sup> Wasser verwendet. Allerdings spielte bei lediglich 2 % dieser Menge, also ca. 79 km<sup>3</sup>, der Wassermangel des entsprechenden Landes als Bestimmungsgrund für den Handel eine Rolle.<sup>13</sup>

Die weltweiten Exporte agrarischer Produkte sind seit 1990 von rund 415 Mrd. auf ca. 783 Mrd. US\$ angewachsen,<sup>14</sup> d. h. der Handel mit Agrargütern – und somit auch mit virtuellem Wasser – hat sich seitdem mehr als verdoppelt, berücksichtigt man die seither sinkenden Preise auf dem Weltmarkt. Die Region mit dem größten Handelsvolumen an agrarischen Gütern bildet die Europäische Union (EU), die sowohl führender Exporteur als auch Importeur ist, und zwei Drittel des Handels finden dabei innerhalb der EU selbst statt.<sup>15</sup> Der größte Anteil des weltweiten Handels mit Agrarprodukten wird neben der EU von Asien und Nordamerika bestritten, Zentral- und Südamerika weisen das weiteste Export : Import-Verhältnis auf. Die wasserarmen Länder und Regionen, also Nordafrika, Teile des südlichen Afrikas sowie der Nahe Osten spielen im weltweiten Handel mit Agrarprodukten eine untergeordnete Rolle, sind aber bereits zu großen Teilen Nettoimporteure für Nahrungsmittel. Wie Hoekstra und Hung errechnet haben, importieren sowohl die Länder des Nahen Ostens als auch Afrikas das meiste virtuelle Wasser aus Nordamerika, Westeuropa und Asien.<sup>16</sup>

---

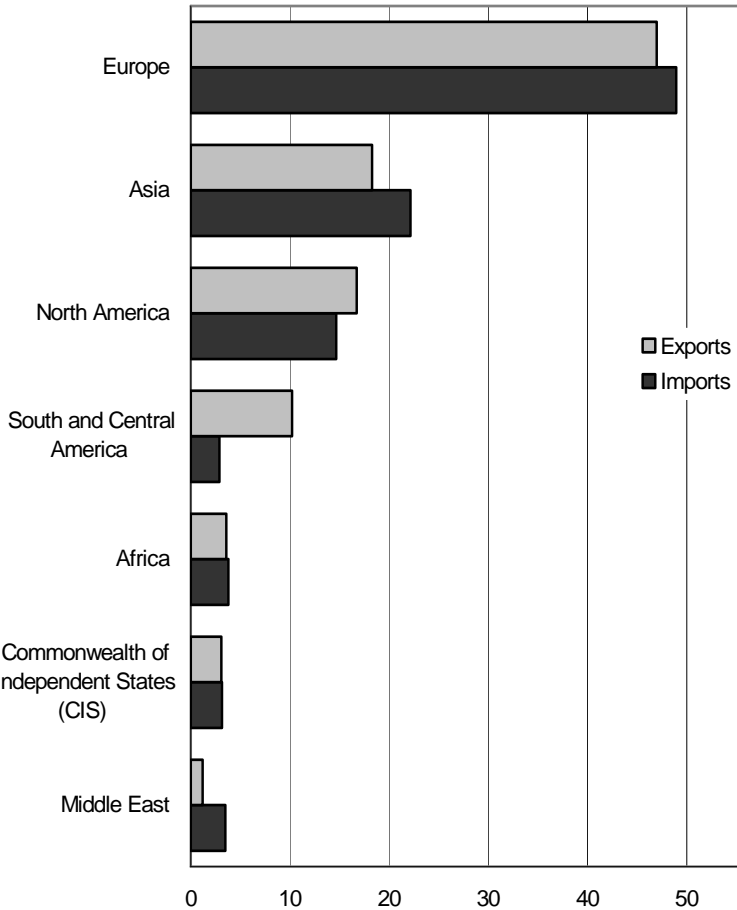
13 Vgl. Brüntrup. (2005).

14 Vgl. WTO (2005b).

15 Vgl. WTO (2005a).

16 Vgl. Hoekstra / Hung (2003).

**Abbildung 2: Regionale Anteile am Welthandel bei landwirtschaftlichen Produkten, 2004 (in Prozent)**



Quelle: WTO (2005b)

Die Debatte um Virtuellen Wasserhandel ist hiermit Teil der allgemeinen Diskussion um Probleme und Chancen der zunehmenden Globalisierung und somit auch um die laufenden WTO-Verhandlungen und geschlossenen Abkommen. Denn es stellt sich die Frage, inwiefern wasserarme Entwicklungsländer Einfluss darauf nehmen können, welche und wie viele Agrargüter im Sinne von strategischem Virtuellem Wasserhandel gehandelt werden. Der Großteil des Agrarhandels wird durch die OECD- und die Schwellen- bzw. Ankerländer<sup>17</sup> bestimmt. Die Entwicklungsländer, und somit auch die wasserarmen Entwicklungsländer, haben bekanntermaßen geringen Einfluss auf die Entwicklungen am Weltmarkt.

Vor diesem Hintergrund ist es interessant zu identifizieren, wie Handelsströme mit agrarischen Gütern optimal ausgenutzt werden können, welche Abhängigkeiten im Welthandelsgefüge bestehen und welche im Sinne einer effektiveren und effizienteren Nutzung der weltweiten Wasserressourcen beeinflusst werden können. Einen wichtigen Faktor bilden hier die Agrar- bzw. Exportsubventionen, vor allem der Europäischen Union und der USA, die besonders von Agrarprodukten exportierenden Ländern als marktverzerrend eingestuft werden und deren Zugang zum Weltmarkt erschweren. Für wasserarme Entwicklungsländer, die verstärkt Nahrungsmittel am Weltmarkt bzw. von wasserreichen Ländern erwerben wollen, ist es aber wichtig, dass diese Produkte möglichst kostengünstig sind. Die Positionen der Entwicklungsländer zu Agrarsubventionen sind naturgemäß gespalten, sowohl was die Positionen zwischen den Ländern aber auch

---

17 Mit dem Begriff „Ankerland“ wurde in einer Studie des Deutschen Instituts für Entwicklungspolitik (s. Stamm, 2004) die neue Länderkategorie „Ankerland“ eingeführt. Ankerländer sind demnach flächen- und bevölkerungsmäßig große Länder, die gleichzeitig wirtschaftlich dynamisch sind und sich durch eine relative politische Stabilität auszeichnen. Sie verfügen häufig über ausgedehnte Armutsräume, aber auch über industrielle Wachstumskerne. Es wird davon ausgegangen, dass Ankerländer auf die Entwicklung der benachbarten Länder in der jeweiligen Region großen Einfluss haben bzw. Ausstrahlungskraft besitzen, was sowohl im positiven Sinne (z. B. Südafrika) als auch im negativen Sinne (z. B. Nigeria) wirksam werden kann. Bezüglich ihrer Wasserressourcen gibt es sehr wasserreiche (z. B. Brasilien, Türkei) als auch (potenziell) sehr wasserarme Länder (z. B. Südafrika, China) unter den 15 Ankerländern. Der große Flächenumfang der meisten Länder bedeutet auch, dass die Staatsgrenzen zumeist mehrere Klimazonen und damit auch wasserreiche und wasserarme Gebiete umschließen. Damit – und aufgrund ihrer zumeist guten Infrastruktur – haben diese Länder die Chance, ihre Wasserprobleme durch innerstaatliche Verteilungsmechanismen eigenständig abzumildern bzw. zu lösen.

innerhalb der Länder betrifft, je nachdem, ob sie sich als Konsumenten oder Produzenten von Nahrungsmitteln sehen, sind die Folgen tatsächlich gegensätzlich. Das BMZ stellt dazu fest:

*„Hinsichtlich des Abbaus der Exportsubventionen ist die Position der Entwicklungsländer weniger einheitlich. Einerseits werden Marktstörungen durch subventionierte Exporte der EU heftig beklagt, andererseits sind sich die auf Nahrungsmitelein-fuhren (besonders Getreideeinfuhren) angewiesenen Entwicklungsländer durchaus darüber im klaren, dass sie kurzfristig Einkommensgewinne aus der gegenwärtigen Situation ziehen [...]“<sup>18</sup>*

Auf der Welthandelskonferenz im Dezember 2005 in Hongkong wurde beschlossen, die Exportsubventionen bis zum Jahr 2013 auslaufen zu lassen. Für wasserarme Länder würde damit der Import von Nahrungsmitteln teurer werden und dies würde die Ausweitung des Virtuellen Wasserhandels entlang der Nord-Süd-Achse deutlich behindern. Allerdings könnte der Süd-Süd-Handel hierdurch gestärkt werden, was die politisch, sozial und ökologisch bessere Variante des Virtuellen Wasserhandels darstellen könnte, wie im Verlauf der Studie noch dargelegt wird (vgl. auch Kapitel 6.2).

### 3.2.2 Bestimmungsgründe für Agrarhandel und die Produktion agrarischer Güter

Wie Chapagain und Hoekstra berechnet haben, wurden zwischen 1997 und 2001 im Durchschnitt 987 km<sup>3</sup> virtuelles Wasser in Form von agrarischen Gütern gehandelt.<sup>19</sup> Dies entspricht 61 % des gesamten virtuellen Wasserhandels; weitere 17 % wurden in Form von tierischen Produkten und 22 % in Form industrieller Güter gehandelt. 15 % der gesamten weltweiten Wassernutzung in der Landwirtschaft wurden für Exportgüter eingesetzt. Brüntrup stellt fest:

*„Schon aufgrund einer ersten Grobanalyse der wichtigsten Import- und Exportregionen ist aber auch klar, dass Agrarhandel nicht unbedingt der relativen Verfügbarkeit von Wasser folgt. Japan und Europa haben*

---

18 Siehe: [http://www.bmz.de/de/service/infotehek/fach/spezial/spezial043/spezial043\\_17.html](http://www.bmz.de/de/service/infotehek/fach/spezial/spezial043/spezial043_17.html) (17.01.06).

19 Vgl. Chapagain / Hoekstra (2004).

*hohe Wasserverfügbarkeit, aber importieren gewaltige Mengen an Agrarprodukten, insbesondere tropische Produkte und Futtermittel, aber auch viele andere Produkte. Meist werden Agrarprodukte von einem Land sowohl importiert als auch exportiert, oft sogar innerhalb einer Kategorie (z. B. pflanzliche Öle). Die meisten Länder Subsahara-Afrikas, insbesondere die ärmsten, sind in den letzten Jahrzehnten zu Netto-Importeuren geworden, egal, ob sie in den ariden oder feuchten Tropen liegen. Die Determinanten des internationalen Agrarhandels sind vielschichtig.“<sup>20</sup>*

Der größte Teil der weltweiten Wassernutzung in der Landwirtschaft ist für den nationalen Konsum bestimmt. Traditionell bestimmen die lokal verfügbaren Nahrungsmittel die Ernährungsgewohnheiten und somit die Nachfrage nach Produkten, so dass der Großteil der Nachfrage auf lokalen Märkten gedeckt werden kann. Im besten Fall werden nur die Menge, die nicht lokal hergestellt werden kann und nicht lokale Produkte auf anderen Märkten oder dem Weltmarkt zugekauft.<sup>21</sup> Grundsätzlich sind die Bestimmungsgründe für die Entstehung von Import- und Exportverhältnissen die verschiedenen Produktionsbedingungen der Länder und Produzenten, die zu unterschiedlichen Produktivitäten der Produktionsfaktoren Arbeit, Boden, Kapital führen.

*„Die Gründe für die unterschiedliche Produktivität bleiben dabei offen. Eine Weiterentwicklung des Prinzips der komparativen Kostenvorteile (Heckscher-Ohlin-Theorie) besagt, dass ein Land sich auf die Produkte konzentriert, für deren Herstellung es Produktionsfaktoren einsetzen kann, die, im Vergleich mit anderen Ländern, im Überschuss vorhanden sind, denn sie werden – im Verhältnis – billiger sein. Im Falle von Entwicklungsländern sind das typischerweise ungelernete Arbeitskraft und (in vielen, aber nicht in allen Situationen) Land.“<sup>22</sup>*

Brüntrup zeigt in seinem Statement, dass Wasser bislang lediglich als indirekter Faktor die Produktivität der anderen Produktionsfaktoren beeinflusst, wenn z. B. die Produktivität des Bodens wegen unzureichender Niederschlagsmengen sinkt. Vor allem im Bewässerungslandbau kann

---

20 Brüntrup (2005, 2).

21 Dies ist eine vereinfachte Darstellung und schließt Probleme, die durch subventionierte Nahrungsmittel oder Nahrungsmittelhilfieförderungen hervorgerufen werden, zunächst aus.

22 Brüntrup (2005, 3).

Wasser nur ein eigener Produktionsfaktor werden, wenn es a) bezahlt werden muss oder b) *„nur dann subventioniertes Wasser bereitgestellt wird, wenn die volkswirtschaftlichen Kosten alternativer Verwendungszwecke in Rechnung gestellt werden“*.<sup>23</sup> Volkswirtschaftliche Opportunitätskosten können auch entstehen, wenn für den Bau und die Wartung von Bewässerungsinfrastruktur bezahlt werden muss oder sich nach dem *„polluter pays-Prinzip“* die Landwirte, die Wasserressourcen verschmutzen, finanziell an der Reinigung beteiligen müssen.

Ein weiterer Bestimmungsgrund für Agrarhandel und den Anbau bestimmter agrarischer Produkte ist die Pfadabhängigkeit der Produktion. Diese bedeutet, dass eine sich über die Zeit entwickelte Produktionsweise nur schwer zu revidieren ist, da Produktionsfaktoren und -technologien, akkumuliertes Wissen sowie lokale Institutionen in den meisten Fällen wenig flexibel sind. Würde eine Entscheidung über ein Anbauverfahren, eine angewandte Technologie etc. in der Vergangenheit einmal getroffen und angenommen, so bauen alle weiteren Entwicklungen, wie z. B. lokale Institutionen, auf dieser Entscheidung auf. Das heißt, die jeweils nachfolgenden Generationen übernehmen sowohl die technologischen Standards, das Wissen über den Einsatz der Produktionsmittel sowie institutionelle Einrichtungen, und behalten diese auch dann bei, wenn sie durch Effizientere ersetzt werden könnten. Der Grund liegt zum einen darin, dass Neuerungen meist mit sehr hohen Kosten verbunden wären, zum anderen werden vor allem institutionelle Einrichtungen oftmals als Tradition empfunden, so dass häufig auch der Wille oder Mut fehlt, diese zu verändern.

### 3.3 Virtueller Wasserhandel auf globaler, regionaler und innerstaatlicher Ebene

#### 3.3.1 Globaler Virtueller Wasserhandel

Jede Form von Agrarhandel – ob global, regional oder innerstaatlich bzw. lokal – kann als Virtueller Wasserhandel bezeichnet werden. Der Weltmarkt, und damit nahezu alle globalen Agrarhandelsströme, stellen die Plattform für den weitaus größten Teil an gehandeltem virtuellen Wasser

---

<sup>23</sup> Brüntrup (2005, 5).

dar. Da Wasser, wie bereits dargestellt, bisher aber zumeist kostenlos oder günstig genutzt werden kann und eben in den meisten Ländern noch nicht so knapp ist, dass keine Nutzung mehr stattfinden kann, findet global gesehen Virtueller Wasserhandel als handelspolitische Strategie bislang kaum Beachtung.

Die Strategie des Virtuellen Wasserhandels wird daher bisher nur von solchen Ländern praktiziert, in denen die Knappheit weit fortgeschritten ist und die ausreichende Devisen mitbringen. Malzbender beschreibt in seinem Statement zwei Möglichkeiten: (1) Ein wasserarmes Land adaptiert die Strategie und importiert virtuelles Wasser, um so die unzureichenden eigenen Wasserressourcen zu kompensieren. Dies wird z. B. von Ägypten praktiziert, das ein Nettoimporteur von Nahrungsmitteln ist. Auch seine Nachbarstaaten sind nicht in der Lage, das Land mit ausreichenden Nahrungsmitteln zu versorgen, weshalb es sich vorwiegend am Weltmarkt bzw. bei dessen größten Nahrungsmittelexporteuren wie den USA und Kanada bedient. Die Strategie könnte aber auch (2) innerhalb einer (Wirtschafts-)Region Anwendung finden.<sup>24</sup> In beiden Fällen wären aber nicht Kostenvorteile, sondern absoluter Wassermangel die Bestimmungsgründe für Virtuellen Wasserhandel.<sup>25</sup>

### 3.3.2 Regionaler Virtueller Wasserhandel

Malzbender identifiziert in seinem Statement die SADC-Region als potenziell fähig, das Konzept des Virtuellen Wasserhandels strategisch anzuwenden:

*“Some relatively water-rich countries in the SADC region, namely Angola, DRC, Mozambique and Zambia are well suited to grain production [...]. At the same time, the countries in the south-west of SADC, namely Botswana, Namibia and South Africa all experience some level of water stress and are in the process of adapting policies to use water more efficiently.”<sup>26</sup>*

---

24 Vgl. Malzbender (2005).

25 Außerdem besteht die Möglichkeit, innerhalb von Ländern Virtuellen Wasserhandel zu betreiben. Diese Möglichkeit wird im nächsten Abschnitt bearbeitet.

26 Malzbender (2005, 5).



Er nennt zwei Prämissen für Virtuellen Wasserhandel auf regionaler Ebene, die seiner Meinung nach in der SADC-Region bislang allerdings nicht gegeben sind: ein umfassendes Verständnis der Strategie sowie den politischen Willen, dieses umzusetzen.

*“At the current level of development in the potential net food exporting SADC states Angola, DRC, Mozambique and Zambia, the regional implementation of the virtual water strategy remains theoretical. All four countries are currently net food importers and some of them have in fact in the recent past been recipient of large amounts of food aid [...]. Ironically, the largest cereal exporter in the SADC region is the water scarce South Africa, which exports large amounts of maize into neighbouring countries.”<sup>27</sup>*

Theoretisch wären neben der SADC-Region noch andere Ländergruppen denkbar, die innerhalb von regionalen Wirtschaftszusammenschlüssen oder auch neue regionale Strategien entwickeln könnten. Dies wären z. B. AKP-Staaten und in Lateinamerika Staaten des MERCOSUR, die jeweils wasserarme sowie wasserreichere Länder beinhalten.

### 3.3.3 Innerstaatlicher Virtueller Wasserhandel

In Ländern, die über heterogene klimatische und natürliche Räume verfügen, kann virtuelles Wasser auch innerstaatlich bzw. lokal gehandelt werden. China z. B., das zukünftig unter starkem Wasserstress stehen wird,<sup>28</sup> ist es sicherlich anzuraten, eine (zusätzliche) nationale Strategie zu erarbeiten, um das Potenzial der Wassereinsparung durch innerchinesischen Virtuellen Wasserhandel auszuschöpfen. Das Konzept des innerstaatlichen Virtuellen Wasserhandels auszuschöpfen, wäre eine gute Idee für alle Länder, die eben diese heterogene Verteilung von Wasserressourcen aufweisen. Zahlreiche Länder kommen hier in Frage: Neben allen Ankerländern erscheinen die Länder Ostafrikas als geeignet.

Innerstaatlicher Wasserhandel ist traditionell zwischen verschiedenen sozio-professionellen Bevölkerungsgruppen besonders in den Sahelstaaten verankert: Zunächst sammelt das Vieh der Viehhirten das wenige Wasser in Trockenregionen hoch effizient durch Wanderung ein und setzt es in

---

27 Malzbender (2005, 5).

28 Vgl. Neue Zürcher Zeitung (1.2.2006, 5).

Form von Wachstum in Wert, dann kann es gegen Getreide der Ackerbauern aus regenreicheren Regionen eingetauscht werden. Solche *Benefit Sharing*-Muster sind heute in Auflösung begriffen und werden durch andere Faktoren überlagert. Die jüngste Hungersnot in Kenia von 2006, bei der Menschen in Trockengebieten hungerten, während Menschen in Gunstregionen Nahrungsmittel im Überfluss hatten und verrotten ließen, macht deutlich, wie wichtig intakte formale oder informale Verteilungs-, Infrastruktur- und Vermarktungssysteme innerhalb von Staaten sind, um das landwirtschaftliche Potenzial auszunutzen und das Überleben zu sichern.

Vorteil einer innerstaatlichen Strategie wäre es, dass hier keine zwischenstaatlichen neuen Abhängigkeiten entstünden und dass wertvolle Devisen nicht für Nahrungsmittel ausgegeben werden müssten. Des Weiteren wären die sozialen, sozio-ökonomischen und ökologischen Auswirkungen eines verstärkten innerstaatlichen Virtuellen Wasserhandels wesentlich positiver, denn die eigene ländliche Bevölkerung würde hierdurch gestärkt. Während in agrarökologisch dafür geeigneten Gebieten die Agrarproduktion intensiviert würde, könnte in trockeneren Gebieten versucht werden, andere Sektoren als die Landwirtschaft zu stärken. Wie die Mechanismen des innerstaatlichen Virtuellen Wasserhandels sinnvoll modernisiert und wiederbelebt werden könnten, wäre Wert, in einer eigenen Studie zu analysieren.

#### **4 Wassereinsparungen durch Virtuellen Wasserhandel**

Im Folgenden werden die positiven Effekte des Virtuellen Wasserhandels dargelegt. Hier ist zwischen Wassereinsparungen zu unterscheiden, die bereits heute, also ohne eine strategische Ausnutzung des Agrarhandels zu beziffern sind und zusätzlichen Wassereinsparungen, die im Fall einer strategischen Umsetzung des Konzepts erwartet werden können. Neben dem positiven Effekt der Wassereinsparung könnte eine indirekte positive Folge des Virtuellen Wasserhandels in einer wirtschaftlichen Stärkung des entsprechenden Landes bestehen.

Dabei wird zunächst beschrieben, welche Möglichkeiten und Schwierigkeiten bei der Quantifizierung und der Bestimmung des Wertes von virtuellem Wasser bestehen.

## 4.1 Quantifizierung und Bewertung von virtuellem Wasser<sup>29</sup>

### 4.1.1 Der virtuelle Wassergehalt eines Produktes

Um den virtuellen Wassergehalt eines Produktes zu quantifizieren, gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten. Zum einen kann die tatsächlich aufgewendete Menge an Wasser bei der Produktion eines Gutes im exportierenden Land bemessen werden. Zum anderen kann auch die hypothetisch aufgewendete Menge errechnet werden, die bei der Produktion desselben Gutes angefallen wäre, hätte das importierende Land das Produkt selber hergestellt. Die Differenz aus diesen beiden Größen ergibt die Menge an global gespartem Wasser.<sup>30</sup> Oki et al. haben auf diese Weise errechnet, dass durch den globalen Handel mit Nahrungsmitteln weltweit rund 455 km<sup>3</sup> Wasser pro Jahr eingespart werden.<sup>31</sup>

Zur Ermittlung der real möglichen Wasserersparnisse legen die gesammelten Daten der Forscher des *Institute for Water Education* (UNESCO-IHE) einen ersten Grundstein. Jedoch hält Hoekstra fest, dass es noch kein allgemein anerkanntes Verfahren gibt, exakte Werte für den virtuellen Wassergehalt eines Produktes zu bestimmen und somit den gesamten Virtuellen Wasserhandel präzise zu quantifizieren. Eine Schwierigkeit liegt darin, dass sich die Quantität von virtuellem Wasser je nach Ort und Zeit der Messung unterscheidet. Je nachdem, welchem Ziel die Forschung dient, kann es sinnvoll sein, Standard- oder Durchschnittswerte für Produkte zu berechnen, z. B. um globale Ströme darzustellen. Für eine Untersuchung der Potenziale von Virtuellem Wasserhandel auf lokaler oder nationaler Ebene kann es aber unter Umständen notwendig sein, exakte Werte abhängig von Standort oder Jahreszeit zu ermitteln.

---

29 Das folgende Kapitel bezieht sich im Wesentlichen auf Arjen Hoekstra und seinen Kollegen am UNESCO-IHE *Institute for Water Education*, die mit ihrer Forschung maßgeblich zur Untersuchung der quantitativen Potentiale der Virtuellen Wasserhandelsstrategie beigetragen haben.

30 Da nicht immer das exportierende Land wassereffizienter produziert als das importierende, kann das Vorzeichen im Einzelfall auch negativ ausfallen, d. h. es wurde kein Wasser gespart, sondern zusätzlich genutzt.

31 Vgl. Oki et al. (2003).

#### 4.1.1.1 Möglichkeiten der Berechnung

Für die Berechnung des virtuellen Wassergehalts eines Produktes gilt zunächst die einfache Formel: Wasserbedarf ( $\text{m}^3/\text{ha}$ ) geteilt durch Ertragsmenge ( $\text{t}/\text{ha}$ ). Hoekstra konstatiert jedoch, dass der virtuelle Wassergehalt eines Produktes von diversen Faktoren abhängig ist, die die genaue Berechnung äußerst schwierig machen, da diese ständig variieren.<sup>32</sup> Er nennt vier Faktoren, die bei einer exakten Quantifizierung mindestens einfließen sollten. (1) Ort und Zeit der Produktion. Je nachdem, unter welchen klimatischen Bedingungen ein Agrarprodukt angebaut wurde, differiert die benötigte Menge an Wasser. Das Klima selbst variiert nicht nur lokal, sondern auch saisonal und kann in verschiedenen Jahren unterschiedlich ausfallen. (2) Der Punkt der Messung oder der Messort. Bei der Bewässerungslandwirtschaft ist z.B. relevant, ob der Wasserverbrauch zum Zeitpunkt der Entnahme gemessen wird oder auf dem Feld selbst. Wird auf dem Feld selbst gemessen, addiert sich das Wasser hinzu, das durch Evapotranspiration freigesetzt wird.<sup>33</sup> (3) Die Produktionsweise und damit einhergehend die Effizienz der Wassernutzung. Verbunden hiermit ist z.B. auch die Frage nach Wasserverlusten, die durch schlechte Infrastruktur bzw. ineffiziente Bewässerungsmethoden verursacht werden. (4) Die Methode, mit der Wasserzufuhr und -verbrauch z. B. bei Zwischenprodukten zum virtuellen Wassergehalt des Endprodukts gerechnet werden. Dies trifft für veredelte Agrarprodukte und andere Güter zu. So könnte man etwa bei der Tabakproduktion den Wasserbedarf der Tabakpflanze bemessen und den Bedarf des Baumes, der als Brennholz zur Trocknung benötigt wird, hinzuaddieren.

Ein weiterer Punkt, der das Konzept des Wassersparens insbesondere auf globaler Ebene, aber auch auf Mikroebene, d. h. auf der Ebene der einzelnen Bewässerungsanlage in Frage stellt, ist die Tatsache, dass das Abfluss- und Drainwasser nach landwirtschaftlicher Nutzung grundsätzlich wiederverwendet werden kann. Denn nicht das gesamte landwirtschaftlich genutzte Wasser verschwindet in mehr oder minder abgeschlossenen Sinks oder verdunstet, sondern es fließt teilweise unterhalb des Nutzungspunktes

---

32 Vgl. Hoekstra (2003).

33 Evapotranspiration bedeutet das gleichzeitige Auftreten von Evaporation, also der Verdunstung von der Bodenoberfläche aus, und Transpiration, der Verdunstung von der Pflanze aus.

wieder in den Fluss bzw. Wasserkörper zurück und kann daher – z. B. von einem Unterlieger wiederverwendet werden.

Besonders auf globaler Ebene wird hierdurch das Konzept insgesamt sehr fraglich, denn bei globaler Betrachtung kann das verdunstete Wasser ebenfalls als prinzipiell wiederverwendbar berechnet werden, wenn es nämlich an einem anderen Ort als Niederschlag wieder abregnet. Daher ist globales Wassersparen nicht möglich, gespart werden kann nur auf lokaler bis höchstens regionaler Ebene.

#### 4.1.1.2 Spezifischer Wasserbedarf eines Produktes

Basierend auf Statistiken der *United Nations Food and Agricultural Organization* (FAO) stellt Hoekstra folgendes Schema auf, das zur Kalkulation des spezifischen Wasserbedarfs eines Agrarproduktes herangezogen werden kann:

Wie wir in Abbildung 3 sehen können, berücksichtigt Hoekstra die mögliche Wiederverwendung des Wassers nicht und bewertet verdunstetes Wasser als verbrauchtes Wasser, das verloren geht.

#### 4.1.2 Der *water footprint*

In Anlehnung an den ökologischen Fußabdruck (*ecological footprint*) hat die UNESCO-IHE das Konzept des *water footprint* entwickelt, um den anthropogenen Einfluss auf die weltweiten Wasserressourcen deutlich zu machen. Der ökologische Fußabdruck, der von den Kanadiern Wackernagel und Rees<sup>34</sup> entworfen wurde, dient dazu, den Einfluss des Menschen bzw. seines Konsums auf das Ökosystem zu ermitteln:

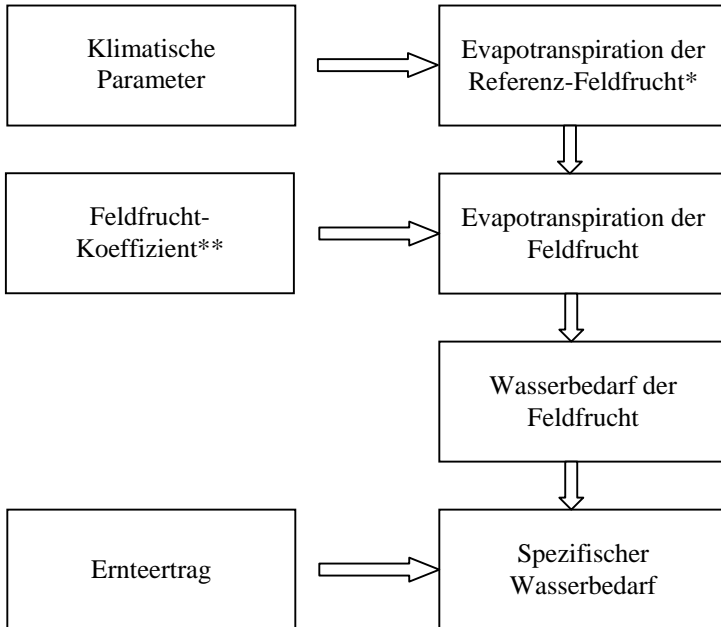
*“A nation’s ecological footprint corresponds to the aggregate land and water area in various ecosystem categories that is appropriated (or claimed) by that nation to produce all the resources it consumes, and to absorb all the waste it generates on a continuous basis, using prevailing technology.”*<sup>35</sup>

---

34 Vgl. Wackernagel / Rees (1996).

35 Siehe: <http://www.ecouncil.ac.cr/rio/focus/report/english/footprint/introduction.htm>.

**Abbildung 3: Allgemeines Modell zur Kalkulation des spezifischen Wasserbedarfs**



\* Evapotranspirationsgrad auf einer ausreichend feuchten Referenz-Fläche. Die einzigen Einflussfaktoren sind klimatische Parameter.

\*\* Ermittelte feldfruchtspezifische Evapotranspirationswerte.<sup>a</sup>

a Für die detaillierten Berechnungen der einzelnen Faktoren siehe <http://www.fao.org/docrep/X0490E/x0490e00.htm>

Quelle: Hoekstra (2003), gekürzt

Um den ökologischen Fußabdruck zu bestimmen wird errechnet, wie viel Hektar kulturfähiges, landwirtschaftlich oder ökologisch nutzbares Land benötigt wird, um eine bestimmte Anzahl von Individuen dauerhaft und ihren Konsumgewohnheiten entsprechend mit Energie, Nahrung, Wasser, Baumaterialien etc. zu versorgen. Dieses Modell dient in erster Linie dazu,

ein Bewusstsein über den anthropogenen Einfluss jedes Individuums bzw. jeder Nation auf das Ökosystem zu erzeugen und Ideen einer ökologisch nachhaltigen Entwicklung zu vermitteln. Laut der Studie „*Ecological Footprints of Nations*“ von Venetoulis, Chazan und Gaudet (2004) liegt der ökologische Fußabdruck der USA z. B. bei 9,57 ha pro Kopf, während ein Bangladeschi im Durchschnitt lediglich 0,5 ha Land benötigt, um seinen täglichen Bedarf an Ressourcen zu decken.

Durch den globalen Handel mit Gütern ergibt sich, dass Individuen oder Nationen nicht nur ihre eigenen natürlichen Ressourcen verbrauchen, sondern ebenfalls Ökosysteme anderer Staaten mit beeinflussen. Partzsch und Schepelmann zeigen dies z. B. anhand des „Flächenrucksacks“, der angibt, wie viel Fläche z. B. durch den europäischen Außenhandel mit Agrarprodukten „virtuell“ gehandelt wird.<sup>36</sup> Sie stellen fest, dass die Ackerfläche pro Kopf durch den Anstieg der Weltbevölkerung vor allem in den ärmsten Regionen der Welt abnimmt, während sich gleichzeitig der Flächenverbrauch der Europäischen Union immer mehr vergrößert:

*„Statt eines Exports „virtueller“ Fläche von der EU15 in flächenarme Regionen, erhöht sich der an Importe gebundene „virtuelle“ Flächenanteil. Der Flächenverbrauch pro Kopf in der EU15 übersteigt heute bereits den globalen Flächenverbrauch pro Kopf um 72 Prozent und nimmt weiter zu – zulasten des Flächenverbrauchs in Drittländern (Bringezu / Steger 2005).“<sup>37</sup>*

Der *water footprint* bezieht ebenfalls Wasserressourcen mit ein, die in anderen Teilen der Welt verbraucht wurden, und beziffert danach den Verbrauch von virtuellem Wasser pro Land oder Individuum. Er ergibt sich aus dem gesamten eigenen Wasserverbrauch eines Landes (oder Individuums) abzüglich der virtuellen Wasserexporte zuzüglich der virtuellen Wasserimporte. Vereinfacht dargestellt ergibt sich die Rechnung:

*Water footprint* = Wasserverbrauch + Nettoimport an virtuellem Wasser<sup>38</sup>

Der *water footprint* soll ähnlich wie der ökologische Fußabdruck deutlich machen, wie viele Wasserressourcen eine Nation oder ein Individuum für

---

36 Vgl. Partzsch / Schepelmann (2005).

37 Partzsch / Schepelmann (2005, 7).

38 Für eine detailliertere Betrachtung siehe Chapagain / Hoekstra (2004).

den täglichen Konsum verbraucht bzw. nutzt, also auch, wie viel virtuelles Wasser in den konsumierten Gütern enthalten ist. Daran lässt sich z. B. auch zeigen, wo eventuelle Einsparpotenziale liegen, die aktiv ausgeschöpft werden können.

## 4.2 Wassereinsparungen auf globaler, regionaler und nationaler Ebene

### 4.2.1 Wassereinsparungen auf globaler Ebene

Berechnungen von Oki et al. zufolge betrug der virtuelle Wassergehalt aller international gehandelten Nahrungsmittel im Jahr 2000 rund  $683 \text{ km}^3$ , während die importierenden Länder selbst  $1.138 \text{ km}^3$  zur Produktion dieser Nahrungsmittel benötigt hätten.<sup>39</sup> Die so eingesparte Menge an Wasser von  $455 \text{ km}^3$  entspricht etwa 8 % des gesamten für die Produktion von Nahrungsmitteln aufgewendeten Wassers. Kritische Autoren wie de Fraiture et al. vom *International Water Management Institute* (IWMI) in Sri Lanka meinen, dass dieser Anteil so marginal ist, dass es riskant ist, große Hoffnungen in die Strategie des virtuellen Wasserhandels zu setzen:

*“Although the potential of trade to reduce water use may seem large – on paper – one should be careful when concluding that trade plays – or will play – an important role in global water scarcity mitigation.”<sup>40</sup>*

De Fraiture et al. vertreten die Meinung, dass durch den Handel mit virtuellem Wasser auch global gesehen Wasserressourcen „verloren gehen“ können, nämlich dann, wenn der Importeur wassereffizienter produziert. Indonesien importierte z. B. im Jahr 1995 2,3 Mio. Tonnen Getreide aus Indien. Während Indien für die Produktion dieses Getreides  $17,4 \text{ km}^3$  Wasser benötigte, hätte Indonesien lediglich  $16,7 \text{ km}^3$  aufgewendet, der Verlust kann daher mit  $0,7 \text{ km}^3$  beziffert werden. Ein weiteres Beispiel zeigt die Verluste durch unterschiedliche Anbauweisen. So importierte der Sudan im gleichen Jahr Getreide unter anderem aus Südafrika und Russland und bewirkte somit einen Verlust an Bewässerungswasser von  $0,2 \text{ km}^3$ , da es selbst dieses Getreide im Regenfeldbau produziert hätte, während die Exporteure zum Teil bewässern. De Fraiture et al. kom-

---

39 Vgl. Oki et al. (2003).

40 De Fraiture et al. (2004, v).



men ähnlich wie Brüntrup in seinem Statement zu dem Ergebnis, dass die Reduzierung des Wasserverbrauchs in den meisten Fällen wenn überhaupt nur ein „unbeabsichtigtes Nebenprodukt“ des Agrarhandels ist:

*“Water scarcity plays a minor role in shaping cereal trade flows, except for a few extremely water-short countries.”<sup>41</sup>*

Dennoch kann zum einen konstatiert werden, dass auch diesem unbeabsichtigten Nebenprodukt positive Wirkungen auf den Wasserhaushalt nicht *per se* abgesprochen werden können. Daher scheint es irrelevant, ob diese Einsparungen induziert sind oder nicht.

Zum anderen lässt sich wieder die generelle Frage stellen, wie sinnvoll eine globale Betrachtung von Einsparmöglichkeiten überhaupt ist, denn der weltweite Wasserkreislauf ist mengenmäßig konstant. Die Debatte um die Sinnhaftigkeit des globalen Wassersparens wurde bisher unter den Fachleuten des Virtuellen Wasserhandels kaum geführt, sie erscheint jedoch dringend notwendig. Aus Sicht der Autorinnen ist es nur dort wichtig, Wasser einzusparen, wo es besonders knapp ist, und es möglichst dort zu entnehmen, wo es in ausreichender Menge verfügbar ist.

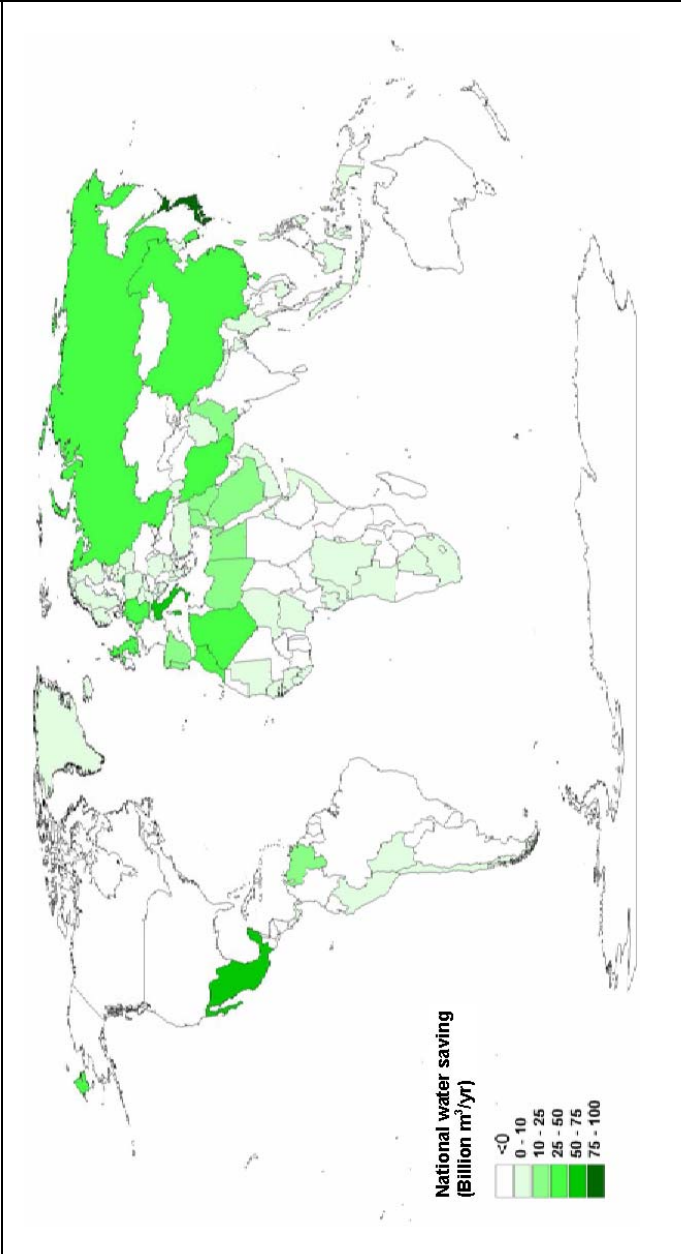
#### 4.2.2 Wassereinsparungen auf regionaler und nationaler Ebene

Im Hinblick auf die Frage nach potenziellen Einsparungen durch Virtuellen Wasserhandel für bestimmte Länder und Regionen kann konstatiert werden, dass diese teilweise erheblich sind. Dies trifft vor allem für die Länder des Nahen und Mittleren Ostens, Nordafrikas, Zentral- und Ostasiens sowie für Teile Zentral- und Südamerikas zu (vgl. Abb. 4).

---

41 De Fraiture et al. (2004, 16).

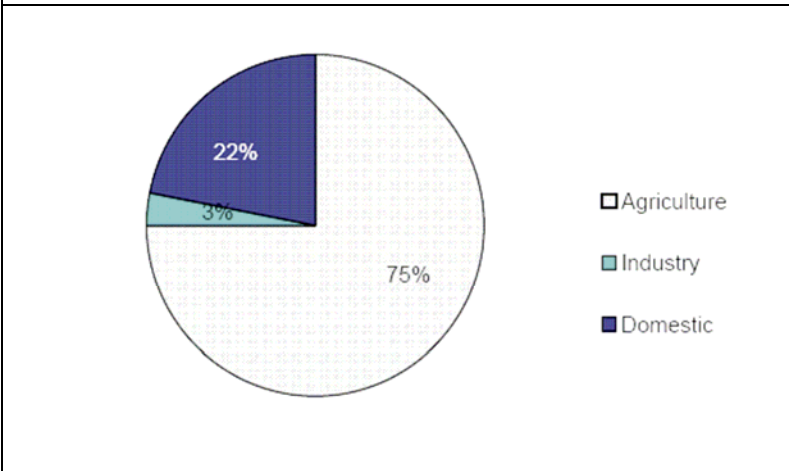
**Abbildung 4: Nationale Wassereinsparungen aufgrund des internationalen Agrarhandels (1997–2001)**



Quelle: Chapagain / Hoekstra / Savenije (2004)

Chapagain und Hoekstra zeigen auf, welche Mengen an Wasser bereits heute durch Virtuellen Wasserhandel auf nationaler Ebene eingespart bzw. weniger genutzt werden.<sup>42</sup> Jordanien z. B. nutzt für die Produktion von Nahrungsmitteln für den nationalen Verbrauch 1,45 km<sup>3</sup> seiner Wasserressourcen pro Jahr. Im gleichen Zeitraum werden rund dreimal so viel, nämlich 4,37 km<sup>3</sup> virtuelles Wasser in Form von Agrarprodukten importiert. Dennoch liegt die nationale Wasserentnahme pro Jahr insgesamt bei 150 % der erneuerbaren Wasserressourcen, denn diese umfassen lediglich 1 km<sup>3</sup>. Abbildung 5 macht deutlich, dass vor allem durch eine Reduzierung der landwirtschaftlichen Produktion und damit einhergehend durch strategischen Virtuellen Wasserhandel enorme Wassermengen gespart werden könnten.

**Abbildung 5: Entnahmen von Oberflächenwasser je nach Sektor, Jordanien, 1993**



Quelle: [http://earthtrends.wri.org/pdf\\_library/country\\_profiles/wat\\_cou\\_400.pdf](http://earthtrends.wri.org/pdf_library/country_profiles/wat_cou_400.pdf)

Südafrika, das mit einem Dargebot an Wasser pro Kopf und Jahr mit knapp über 1000 m<sup>3</sup> ebenfalls wasserarm ist, könnte durch strategischen

42 Vgl. Chapagain / Hoekstra (2004).

Virtuellen Wasserhandel ebenfalls Wasserressourcen einsparen. Zwar liegt der Anteil der Wasserentnahmen an den gesamten erneuerbaren Wasserressourcen bei nur 32,3 %, mehr als ein Fünftel davon werden aber in Form von virtuellem Wasser in Agrargütern exportiert. Etwa die gleiche Menge wird zwar durch Agrarimporte wieder eingeführt, dennoch könnte strategischer Virtueller Wasserhandel den Trend deutlicher in Richtung Nettoimporteur von virtuellem Wasser verschieben.

Auch die Einsparung durch innerstaatlichen Virtuellen Wasserhandel kann für einige Länder relevant sein, z. B. für China, wie Hoekstra und Hung argumentieren (s. auch Kapitel 8.2.1).<sup>43</sup> Hier ist ein strategischer Handel zwischen dem relativ wasserreichen Süden und dem trockenen Norden denkbar. Für diese nationalen bzw. lokalen Einsparungspotentiale liegen allerdings bislang keine ausreichenden und aussagekräftigen Daten vor.<sup>44</sup> Einzig für aride Länder, die zu 100 % Bewässerungslandbau betreiben, sind relativ klare Aussagen möglich, da hier das Regenwasser bei der Berechnung zu vernachlässigen ist. De Fraiture et al. zeigen beispielsweise, dass Ägypten 1995 durch den Import von Getreide rund 9,9 km<sup>3</sup> an Bewässerungswasser gespart hat.<sup>45</sup>

## **5 Erwartete positive Effekte des Virtuellen Wasserhandels**

### **5.1 Effizienterer und effektiverer Einsatz des gesparten Wassers**

Um zu wissen, welche alternative Nutzung für das durch Virtuellen Wasserhandel eingesparte Wasser die effizienteste Möglichkeit ist, müssen diese Nutzungen sektorübergreifend monetär bewertet werden. Dieses nicht einfache Vorhaben kann auf unterschiedliche Weisen angegangen werden, die nachfolgend dargestellt werden.

---

43 Vgl. Hoekstra / Hung (2003).

44 Eine Liste der nationalen Wassereinsparungen durch internationalen Agrarhandel findet sich im Anhang 1.

45 Vgl. de Fraiture et al. (2004).

### 5.1.1 Unterscheidung zwischen „grünen“ und „blauen“ Wasserressourcen

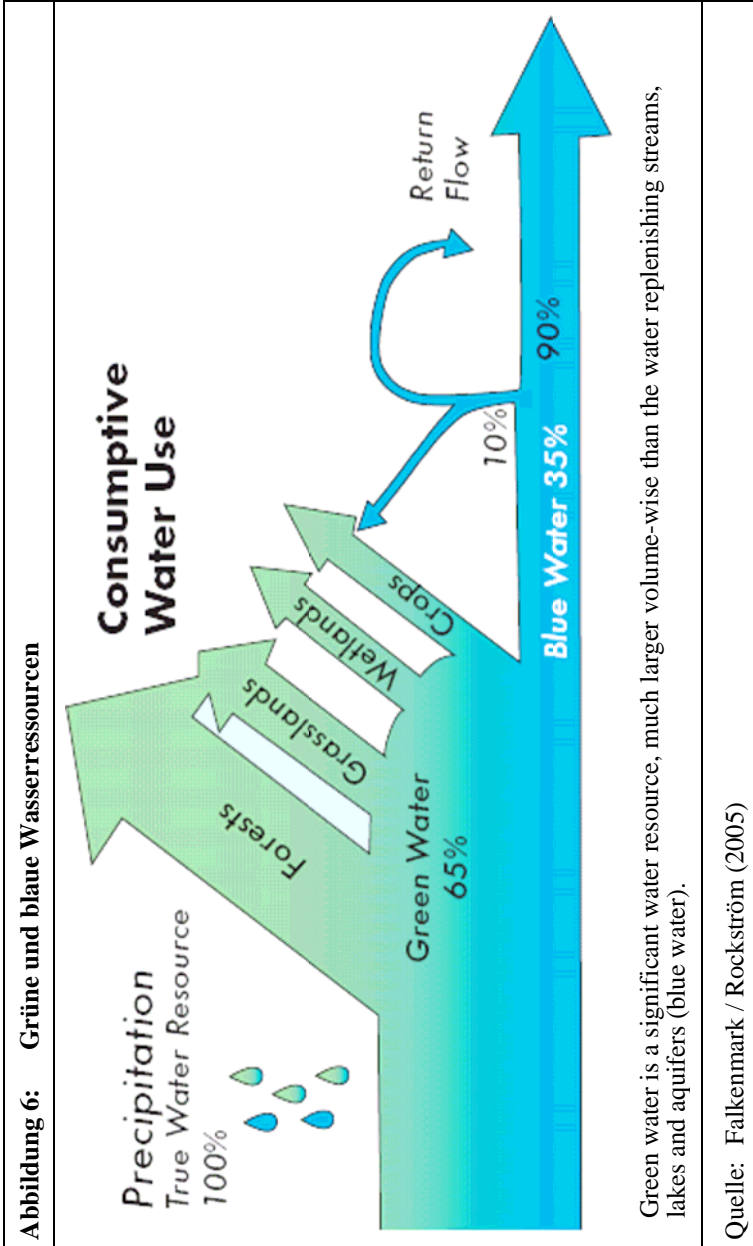
Für die Berechnung des *water footprint* und innerhalb der Diskussion darüber, wie viel Wasser tatsächlich gespart werden kann und welche alternativen Einsatzmöglichkeiten für dieses Wasser denkbar sind, scheint die Unterscheidung von „grünen“ und „blauen“ Wasserressourcen sinnvoll, die das erste Mal von Falkenmark getroffen wurde.<sup>46</sup> Als „blau“ wird das Süßwasser in Aquiferen, Seen und Flüssen bezeichnet, während „grünes“ Wasser im Boden und in der Pflanze gebunden ist und durch Evapotranspiration freigesetzt wird (vgl. Abb. 6).

Generell kann festgehalten werden, dass sich blaues Wasser leichter alternativ nutzen lässt als grünes Wasser. Blaues Wasser kann transportiert werden und ist daher das einzige Reservoir für die Trinkwasserversorgung und kann optional in der Industrie eingesetzt werden. Im Gegensatz dazu kann grünes Wasser nicht transportiert werden, weshalb lediglich der Boden, in dem es gebunden ist, alternativ genutzt oder bebaut werden kann. Die einzige alternative Nutzung zur Landwirtschaft besteht in der Forstwirtschaft oder im Erhalt von Ökosystemen (z. B. Feuchtgebiete). Es ist daher festzuhalten, dass grünes Wasser den Vorteil geringerer Opportunitätskosten besitzt.<sup>47</sup> Soweit die Nutzung „grüner“ Wasserressourcen im Regenfeldbau nicht mit dem „Erhalt eines Ökosystems“ konkurriert, ist sie grundsätzlich aus ressourcenökonomischer Sicht der Nutzung des „blauen“ Wassers für landwirtschaftliche Zwecke vorzuziehen. Denn die Nutzung von blauem Wasser zur Bewässerung erfordert Investitionen in die Infrastruktur und besitzt häufig hohe Opportunitätskosten.

---

<sup>46</sup> Vgl. Falkenmark (1995).

<sup>47</sup> Vgl. Hoekstra / Chapagain / Savenije (2005).



„Grüne“ Wasserressourcen lassen sich jedoch bisher nur schwierig quantifizieren, wie auch Hoekstra und Hung feststellen.<sup>48</sup> Dennoch kann relativ sicher gesagt werden, dass grünes Wasser bisher den Großteil des virtuell gehandelten Wassers ausmacht. Denn weltweit werden rund 80 % der Ackerflächen mit Regenfeldbau bewirtschaftet, und auf diesen werden etwa 60 % aller Nahrungsmittel produziert.<sup>49</sup> Diese Lücke wollen die Wissenschaftler Gerten und Döll des Potsdamer Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) nun schließen, die innerhalb eines dreijährigen Forschungsprojektes<sup>50</sup> eine modellbasierte, globale, geographisch detaillierte Messart von grünen, blauen und virtuellen Wasserströmen entwickeln. Dieses Modell soll einerseits dazu dienen, den aktuellen Zustand darzustellen, aber auch das Aufstellen zukünftiger Szenarien vor dem Hintergrund von Klimawandel und CO<sub>2</sub>-Anreicherung der Atmosphäre ermöglichen. Ziel des Vorhabens ist es, ein besseres Verständnis über mögliche Zusammenhänge und Rückkopplungen von Wasserarmut und Agrarmanagement bzw. globaler Wasserressourcen und Agrarhandel zu erlangen.

Tendenziell lässt sich sagen, dass die typischen Subsistenzkulturen wie Getreide überwiegend im Regenfeldbau angebaut werden (außer Reis), während die häufigsten exportorientierten Gemüsekulturen und generell Verkaufskulturen unter sub-humiden bis semi-ariden Bedingungen zu meist bewässert werden müssen. Ein Wechsel im Anbausystem von typischen Regenfeldbaukulturen zu Bewässerungskulturen mit dem Ziel der Steigerung der Wassernutzungseffizienz ist daher zwar betriebswirtschaftlich vorteilhaft, denn bei Bewässerungskulturen werden pro Liter Wasser wesentlich höhere monetäre Erträge erzielt, aus der Perspektive eines schonenden Umgangs mit knappen Wasserressourcen ist diese Entscheidung jedoch häufig negativ: Erstens übersteigt der mengenmäßige Wasserbedarf der meisten Verkaufskulturen den von Getreide und zweitens sind die Opportunitätskosten blauer Wasserressourcen wesentlich höher als die grüner Wasserressourcen. Positiv – im Sinne der Erhaltung von Wasserressourcen – sind deshalb vornehmlich Maßnahmen zu bewer-

---

48 Vgl. Hoekstra und Hung (2003).

49 Vgl. Obuobie / Gachanga / Dörr (2005).

50 “*Consistent assessment of global green, blue and virtual water fluxes in the context of food production: regional stresses and worldwide teleconnections*”; online: <http://www.pik-potsdam.de/~gerten/res.htm>.

ten, die darauf abzielen, **innerhalb** der Bewässerungswirtschaft oder **innerhalb** des Regenfeldbaus wassereffizienter zu produzieren. Aus der Perspektive der ökologischen Nachhaltigkeit wäre es zudem häufig sinnvoll, statt Bewässerung Regenfeldbau zu betreiben. Dieser Schritt ist jedoch zumeist aus betriebswirtschaftlichen Gründen versperrt, denn Regenfeldbau geht typischerweise mit geringeren Erträgen und einem höheren Produktionsrisiko einher.

Die Einbeziehung der Frage, welche Wasserquelle genutzt wird und welche Opportunitätskosten entstehen, ist daher für die Bewertung der Strategie des virtuellen Wasserhandels insgesamt wesentlich.

Andere Autoren wie Renault halten die Unterscheidung zwischen grünem und blauem Wasser für weniger relevant, sondern erachten es für wichtiger, ob und welche alternativen Nutzungsformen für das durch virtuellen Wasserhandel „gesparte“ Wasser existieren:

*“Whatever the origin, the virtual water discussion should focus on water for which there is an alternative use and for which there is not.”<sup>51</sup>*

Letzten Endes führt diese Äußerung Renaults jedoch zur gleichen Schlussfolgerung, denn auch hier sind die Opportunitätskosten (alternativer Nutzen) der entscheidende Faktor. Er nimmt hier nur eine noch weitere Perspektive ein, indem er alle alternativen Nutzungen (auch außerhalb der Landwirtschaft) anspricht.

### 5.1.2 Der Wert des virtuellen Wassers

Um die Potentiale und positiven Effekte des Virtuellen Wasserhandels bzw. einer strategischen Umsetzung des Konzepts zu eruieren ist es notwendig, dem virtuellen Wasser einen Wert zuzuordnen. Dies kann auf verschiedenen Ebenen geschehen: auf globaler, auf der Produktions- (oder Export-) und auf der Nachfrage- (oder Import-)seite. Zur Bestimmung des Wertes von virtuellem Wasser sind verschiedene Prinzipien denkbar.<sup>52</sup>

---

51 Renault (2006): [www.worldwatercouncil.org/virtual\\_water/question1/1.renault.1.htm](http://www.worldwatercouncil.org/virtual_water/question1/1.renault.1.htm).

52 Wichtig ist hierbei, dass es nicht um den Wert von Wasser geht, der etwa durch Wasserpreise festgelegt wird, sondern vielmehr um den Wert, den das durch Virtuellen Wasserhandel eingesparte Wasser für andere Nutzungen hat.



### 5.1.2.1 Prinzipien zur Bestimmung des Wertes von virtuellem Wasser nach Renault<sup>53</sup>

Das erste „Prinzip allgemeingültiger Werte“ bezieht sich auf die Analyse und den Vergleich von globalen Strömen von virtuellem Wasser. Hier ist es sinnvoll, allgemeingültige Referenzwerte für die Menge an virtuellem Wasser in einem bestimmten Produkt festzulegen. Die Analyse des Wertes für jedes einzelne Produkt unter der Berücksichtigung der von Hoekstra oben genannten variablen Faktoren wäre kaum machbar. Da die Frage ist, wie viel Wasser auf der Produktionsseite eingesetzt wird bzw. auf der Konsumentenseite gespart werden kann, schlägt Renault vor, die Standardwerte basierend auf dem Wasserverbrauch der am effizientesten produzierenden Länder zu setzen.

Das „Prinzip des Grenzertrags des Wassers“ berücksichtigt den Grenzkonsum auf lokaler Ebene, da dort die Entscheidung über die Produktion von Nahrungsmitteln getroffen wird. Hier bestimmt der Grenzertrag des Wassers seinen Wert. Der Grenzertrag ist dabei der Zuwachs zum Gesamtertrag, der durch jede weitere Einheit eingesetzten Wassers erzielt werden kann. Dies spricht gegen die Festsetzung von Standardwerten und für eine relativ genaue lokale Berechnung. Dieser Wert ist nicht statisch in Raum und Zeit; er ändert sich, wenn Nahrungsmittel z. B. gelagert werden, also virtuelles Wasser von produktiven Perioden in unproduktive Perioden „transferiert“ wird. Renault stellt dazu folgende Formel auf:

---

53 Vgl. Renault (2003).

**Abbildung 7: Das Prinzip des Grenzertrags des Wassers**

$$VWV = \frac{1}{LMG(kg / m^3)}$$

(*VWV = Value of Virtual Water, LMG = Local Marginal Gain of Water Productivity*)

Quelle: Renault (2003, 81)

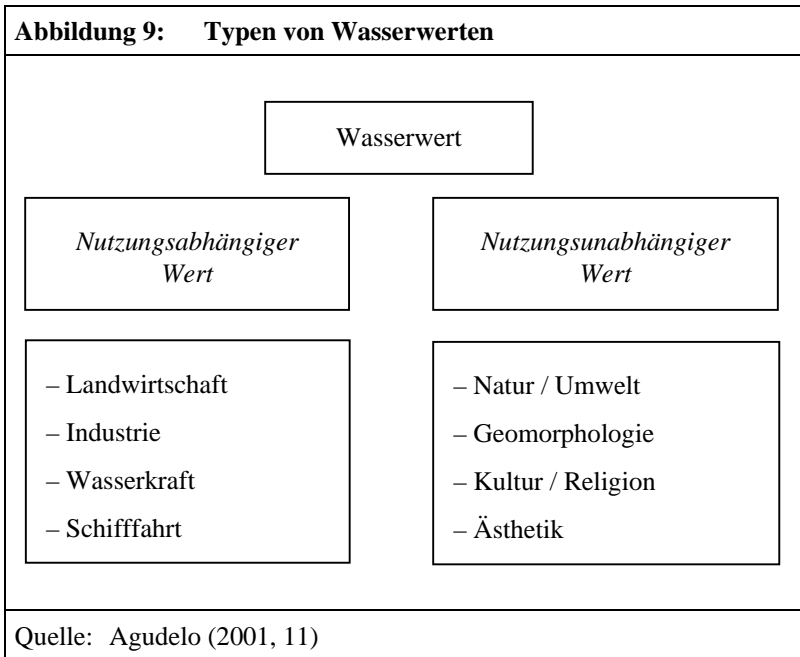
Der Wert des virtuellen Wassers kann sich auch danach richten, welche alternativen Nutzungsformen für das gesparte Wasser auf Seiten der Importeure in Frage kommen. Hier gilt das „Prinzip der Substitution“. Nicht in allen Fällen kann dieses gesparte Wasser in anderen Bereichen alternativ verwendet werden. Der Grenzertrag des Wassers liegt dann bei null und kann somit auch nicht zu einer Steigerung des Gewinns beitragen. Dies trifft meistens für grüne Wasserressourcen zu, da diese im Boden gebunden sind und somit nicht „beweglich“ sind. Der Wert des virtuellen Wassers kann somit auf Grundlage von Renaults vereinfachtem Modell (Abb. 8) bestimmt werden:

Für grüne Wasserressourcen gilt demnach, dass es entweder keine Möglichkeit der Substitution gibt, nur geringfügige land- oder forstwirtschaftliche Alternativen oder aber das Wasser dem Erhalt von Ökosystemen (z.B. Feuchtgebieten) zugute kommt, der wirtschaftlich üblicherweise nicht bewertet wird. Bei blauem Wasser ist dagegen sehr häufig die Möglichkeit gegeben, das Wasser an andere Orte zu transferieren und alternativ landwirtschaftlich oder industriell zu nutzen, was ihm einen wesentlich höheren Wert verleiht.

<b>Abbildung 8: Skizze zu Substitutionsmöglichkeiten “grüner” und “blauer” Wasserressourcen</b>				
	→	On site substitution impossible (rainfall)	→	Little or no agricultural alternatives
On site green water	→	On site substitution possible (rainfall)	→	Water can be reallocated* / agricultural alternatives possible
External blue water	→	Reallocation possible (irrigation)	→	Water transfer possible* / agricultural and non-agr. alternatives possible
(*) Transfer and reallocation are bounded by bio-physic conditions of the watershed. Quelle: Renault (2003, 83)				

### 5.1.2.2 Typen von Wasserwerten nach Agudelo

Ein weiterführendes Prinzip, den Wert des gesparten Wassers zu bestimmen, zeigt Agudelo auf. Vereinfacht kann man den Wasserwert demnach in zwei Typen unterteilen: den nutzungsabhängigen Wert (*use value*) und den nutzungsunabhängigen (*non-use value*) Wert des Wassers:<sup>54</sup>



Nutzungsabhängige Werte sind demnach solche, die unmittelbar durch den Konsum der Ressource (z. B. in der Landwirtschaft) oder durch ihren Einsatz (*service*) (z. B. im Haushalt) entstehen. Innerhalb des Typus der nutzungsabhängigen Werte kann eine weitere Unterscheidung zwischen konsumtiver und nichtkonsumtiver Nutzung getroffen werden. Konsumtiv wird Wasser z. B. in der Landwirtschaft und im Haushalt genutzt, nicht aber beispielsweise für Wasserkraft oder Schiffahrt. Konsumtiv bedeutet

54 Vgl. Agudelo (2001).

in diesem Zusammenhang jedoch nicht, dass es physisch aufgebraucht wird, sondern, dass das Wasser nicht für andere Nutzer bzw. Nutzungen zur Verfügung steht. Diese Unterscheidung ist wichtig für die Bemessung des Wertes von Wasser:

*“[...] competition and complementarity across uses become important considerations in valuing water resources, because water can be used repeatedly or even simultaneously for different uses. Ideally, water resources should be examined in a full general equilibrium context, where all positive and negative externalities would be taken into account.”<sup>55</sup>*

Besonders schwierig wird die Bewertung von Wasser bei den nutzungsunabhängigen Typen, da der Wert hier auf der reinen Existenz der Ressource beruht. Gewinne sind hier z. B. eine intakte Umwelt, der Schutz der Biodiversität oder die Möglichkeit der Ausübung traditioneller oder religiöser Rituale. Wie Agudelo konstatiert, wird der nutzungsunabhängige Wert oftmals als Teil des ökonomischen Wertes von Wasser betrachtet, so dass alle Typen zusammen den totalen Wert der Ressource ergeben.

**Fazit:** Abschließend kann festgehalten werden, dass es äußerst schwierig ist, dem virtuellen Wasser (sei es dem Wasser, das zur Produktion verwendet wurde oder dem Wasser, das auf Importeursseite gespart wird) einen genauen, definitiven Wert zuzuordnen. Je nachdem wie dieser Wert auf globaler oder nationaler bzw. lokaler Ebene bestimmt wird, lässt sich daher auch nur ungenau kalkulieren, wie er sich von der Wertschöpfung eines alternativen Einsatzes unterscheidet.

Insofern kann hier zwar festgehalten werden, dass der Wert aus ökologischer Sicht relativ irrelevant ist, solange nur Wasserressourcen geschont werden. Dennoch wird die politische Entscheidung für oder gegen Virtuellen Wasserhandel auf dem ökonomischen Nutzen basieren. Je höher also der Wert des virtuellen Wassers ist, desto größer ist auch die Wahrscheinlichkeit, dass sich ein Land für die Umsetzung von Virtuellem Wasserhandel entscheidet. Nur wenn die Wertschöpfung aus der alternativen Nutzung des Wassers gleich bleibt oder steigt, macht es Sinn, Virtuellen Wasserhandel zu befürworten und als politische Strategie einzusetzen.

---

55 Agudelo (2001, 13).

### 5.1.3 Alternative Nutzung als Trinkwasser

Es fällt auf, dass in der wissenschaftlich geführten Debatte um Virtuellen Wasserhandel die am häufigsten tatsächlich anzutreffende Problemlage und alternative Nutzung von blauen Wasserressourcen kaum Beachtung findet. Diese besteht in der Konkurrenz zwischen Bewässerungswasser und Trinkwasser, die periodisch in vielen wasserknappen Ländern und chronisch in Ländern des Nahen Ostens wie Jordanien besteht. Es ist daher davon auszugehen, dass das eingesparte Wasser in diesen Ländern der Trinkwasserversorgung zugute kommen würde. Trinkwasser wird eher konsumtiv genutzt und je nach Land wird dessen Bereitstellung mit unterschiedlichen Tarifsystemen bewertet. Gesetze geben in der Regel vor, dass die Nutzung von Wasser als Trinkwasser immer prioritär gegenüber anderen Nutzungen anzusehen ist, unabhängig davon, welche Wertschöpfung hieraus gewonnen werden kann.

Politisch und praktisch ist diese alternative Nutzung des eingesparten Wassers als Trinkwasser von größter Bedeutung gegenüber den anderen Nutzungen. Die Entscheidung darüber fußt dann allerdings nicht auf der Überlegung einer höheren Effizienz, sondern darauf, welche Nutzung von der Gesellschaft als prioritär angesehen wird.<sup>56</sup>

### 5.1.4 Einsatz des Wassers in der Produktion von industriellen Gütern

Das Hauptargument der Verfechter des Virtuellen Wasserhandels ist, dass das durch Virtuellen Wasserhandel eingesparte Wasser effizienter für die Produktion industrieller Güter eingesetzt werden kann. Als Nebeneffekt würde dies zu einer prosperierenderen Wirtschaft beitragen, da diese Güter hochwertiger seien als landwirtschaftliche Produkte. Die Erlöse aus der industriellen Produktion könnten u. a. notwendige Nahrungsmittelimporte finanzieren. Ob diese Idee realistisch ist, hängt vom jeweiligen bestehenden Industrialisierungsgrad des Landes ab. Kein Land wird sich industrialisieren können, nur um Wasser effizienter zu nutzen, hierfür sind vielmehr die allgemeinen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen wichtig.

---

56 Vgl. z.B. Youkhana / Laube (2006); Hummel (2005).

Ein großer Vorteil bei der industriellen und häuslichen Nutzung von Wasser besteht in der Möglichkeit der Wiederverwendung und zwar in einem doppelten Sinne. Zum einen kann gefördertes Wasser mehrfach eingesetzt werden, bevor es in Flüsse oder Abwassersysteme zurückgeleitet wird, zum anderen kann es auch von dort aus wiederverwendet werden, indem es erneut gefördert wird. I. d. R. geht nur ein kleiner Anteil in Kanal- oder Kühlsystemen verloren. In der US-Papierindustrie etwa wurde Wasser im Jahr 2000 durchschnittlich 11,8-mal genutzt, in der chemischen Industrie kann dieser Wert sogar bei 28-mal liegen, bevor es zurückgeführt wird.<sup>57</sup>

Jobson zeigt am Beispiel Südafrikas, dass Wasser in der Industrie effizienter genutzt werden kann und zu höheren Wertschöpfungen pro Einheit Wasser führt als in der Landwirtschaft.<sup>58</sup> 1995 wurden dort im Landwirtschaftssektor rund 72 % des gesamten genutzten Wassers eingesetzt, der Beitrag zum Bruttoinlandsprodukt lag aber lediglich bei 3,9 %. Im Gegensatz dazu wurden im industriellen Sektor etwa 11 % des konsumierten Wassers verwendet, während dort ein Drittel des Bruttoinlandsprodukts erwirtschaftet wurde.

### 5.1.5 Einsatz des Wassers in der Produktion von weniger wasserintensiven Agrargütern

Eine andere Möglichkeit, den Virtuellen Wasserhandel strategisch zu nutzen, besteht darin, Agrarprodukte anzubauen, die weniger Wasser benötigen, und stattdessen wasserintensive Agrargüter zu importieren. Treitler hat dazu ein Modell entworfen, das die Wassereffizienz einzelner Agrarprodukte misst und sozio-ökonomische Auswirkungen einer möglichen Substitution mit wassereffizienteren Produkten simuliert.<sup>59</sup> Hierbei handelt es sich um ein idealtypisches Modell, das zunächst theoretisch, also ohne spezifischen Kontext, Alternativen aufzeigt, eine Analyse der signifikanten lokalen Rahmenbedingungen aber noch nicht leistet.

---

57 Vgl. Brot für die Welt (2003); Wallacher (1996).

58 Vgl. Jobson (1999).

59 Das ViWa-Modell stellte Treitler auf dem ersten Workshop am Deutschen Institut für Entwicklungspolitik am 6. September 2005 vor.

<b>Tabelle 1: ViWa-Modell zur Wassereffizienz</b>	
<i>Input</i>	<i>Output / Auswirkung auf:</i>
Virtuelles Wasser	Wassermenge
Wassereffizienz	Nationale Wertschöpfung der Landwirtschaft
Produktivität	Bruttoinlandsprodukt (Ex- / Importe)
Ökonomische Daten	Einkommenssituation (Migration)
Land	Produktdiversifizierung
Finanzielle Daten	Land / Boden
etc.	etc.
Quelle: Treitler, PPT-Präsentation am 06.09.2005 im DIE	

Einzelne Produkte werden hierbei zunächst nach ihrer Wassereffizienz kategorisiert, wobei der Weltdurchschnitt als Maßstab für Effizienz gilt. Ineffiziente Produkte werden dann modellhaft durch effizientere Produkte substituiert. Für Uganda ergibt dies z. B., dass wasserineffiziente Produkte wie Mais, Süßkartoffeln oder Tomaten durch effizientere Produkte wie Hirse, Maniok oder Vanille ersetzt werden könnten.

Um festzustellen, in welchen Ländern die nötigen Grundnahrungsmittel produziert werden können, die wasserintensiv sind, liefert Treitler einen weiteren Ansatz. Auf der Basis von Daten der *Food and Agricultural Organization (FAO)* sowie der *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)* hat er eine Korrelation von Wassereffizienz und der Höhe des Bruttoinlandsprodukts festgestellt. Auf dieser Grundlage hält er es theoretisch für möglich, die „*best performer*“ zu identifizieren und strategisch in den Virtuellen Wasserhandel einzubinden.

Nach intensiver Betrachtung der Nachfrageseite, der Absatzmöglichkeiten alternativer Produkte und der jeweiligen Standortbedingungen für die



Produktion ist es durchaus sinnvoll, den Anbau weniger wasserintensiver Agrargüter punktuell zu propagieren. Beispiele für eine erfolgreiche Umstellung der Produktion gibt es bereits. Dennoch müssen auch hier umfangreiche Informationen zu Pfadabhängigkeiten ermittelt werden, um mögliche Eingriffe in die lokalen Ökonomien, gesellschaftliche Normen und die Passung mit den agrar-ökologischen Standorten nachhaltig zu gestalten.

Die Umsetzung einer solchen Politik, die sich auf den Anbau einzelner Kulturarten bezieht und z.B. Anbauverbote oder -kontrollen für bestimmte Kulturarten aufgrund ihres Wasserbedarfs mit sich bringt, kann auch unabhängig von einer Gesamtstrategie zum Virtuellen Wasserhandel erfolgen.

### 5.1.6 Sonstige Einsatzmöglichkeiten des gesparten Wassers

Bei der alternativen Nutzung von grünem Wasser kann es im Einzelfall sinnvoll sein, das Land statt für den Ackerbau als Weideland zu nutzen, da Fleisch auf dem Markt einen wesentlich höheren Kilogramm-Preis erzielt als Getreide, wenn auch pro Kilogramm Fleisch wesentlich mehr Wasser benötigt wird. In anderen Fällen kann es sinnvoll sein, als Alternative zu Weideland Gebiete aufzuforsten, als Naturschutzmaßnahme oder um den Wald kommerziell zu nutzen.<sup>60</sup>

Eine alternative Nutzung des Bodens bzw. des in ihm gebundenen Wassers ist jedoch nicht in allen Fällen möglich oder effizienter, wie Renault feststellt:

*“There are cases though where there is no alternative, a good example of that was illustrated in a study by FAO on Mauritania, showing that this arid country is exporting virtual water through the trade of goats which are produced almost in a desert land taking advantage of little rain and small water streams on huge areas. Here there is no alternative for this water use than feeding goats.”<sup>61</sup>*

In den Fällen, in denen Wasserressourcen nicht kommerziell genutzt werden, z.B. bei einer Extensivierung der Landwirtschaft, ist – wie oben

---

60 Vgl. WWC (2004).

61 Renault; online: [www.worldwatercouncil.org/virtual\\_water/question1/1.renault.1.htm](http://www.worldwatercouncil.org/virtual_water/question1/1.renault.1.htm).

beschrieben – schwer zu bestimmen, welchen Wert oder Mehrwert dieser „alternative“ Einsatz des Wassers erbringt. Ein Mehrwert kann z. B. auch erst in der Zukunft sichtbar werden, wenn Wasserressourcen für folgende Generationen erhalten werden oder mögliche Alternativnutzungen ausbleiben.

### 5.1.7 Monetäre Bewertung des Erhalts von Ökosystemen oder Kulturlandschaften

Der Erhalt der Kulturlandschaften, gefährdeter Lebensräume bedrohter Tier- und Pflanzenarten sowie der schonende Umgang mit knappen Ressourcen stellen in sich Werte dar, die aber schwer in Zahlen auszudrücken sind. Eine Möglichkeit, diesen Wert zu bemessen, bieten die so genannten *Satellite National Accounts* (SNA)<sup>62</sup>, durch die verstärkt ökologische Kriterien in die ökonomischen Analysen integriert werden sollten:

*“In brief, these satellite national accounts attempt to estimate the value of the degradation and enhancement of environmental capital, for example the degradation or enhancement of a water resource. They argue that a better evaluation of the real costs and benefits present in economies and societies can be gained by taking a more comprehensive view of what the inputs to and the outputs of an economic enterprise are [...].”*<sup>63</sup>

Eine Kulturlandschaft, bzw. deren Erhalt, kann der Gesellschaft vielfältigen Nutzen bringen. Zum einen findet über die Kulturlandschaft eine Vermittlung regionaler oder sozialer Identität statt:

*„Identifizierbare Landschaftsbilder, bekannte historische Ensembles oder besonders prägnante Kulturlandschaftselemente dienen als Symbole der Konstitution von „Heimat“.“*<sup>64</sup>

Weiterhin kann die Kulturlandschaft aber auch der regionalökonomischen Nachhaltigkeit dienen, wenn sie z. B. Bestandteil des touristischen Ange-

---

62 Für nähere Informationen zu SNA siehe: United Nations Statistics Division; online: <http://unstats.un.org/unsd/sna1993/toctop.asp?L1=21>.

63 Allan (2002, 201 f.).

64 Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung; online: [http://www.bbr.bund.de/veroeffentlichungen/izr/5\\_6izr1999.htm](http://www.bbr.bund.de/veroeffentlichungen/izr/5_6izr1999.htm).

bots des Landes und somit zu einem „weichen Standortfaktor“ wird. Studien von Barbier und Thompson sowie Acreman<sup>65</sup> haben gezeigt,

*“[...] that in some cases the values generated by irrigation proved to be less than the values generated by the ecosystems they replaced.”<sup>66</sup>*

## 5.2 Verhinderung von geopolitischen Konflikten auf regionaler, nationaler, lokaler Ebene

Ein vielfach genanntes Argument für die Dringlichkeit der nachhaltigen Ressourcennutzung ist das große Konfliktpotenzial, das durch die zunehmende Verknappung und Verschmutzung von Wasser in einzelnen Ländern und Regionen vorhanden ist. Einige Staaten, wie z. B. Jordanien, nutzen mehr Wasser, als sich regenerieren kann, was zu einer Konkurrenzsituation zwischen Wassernutzungen und -nutzern führt. Ein strategisch eingesetzter Virtueller Wasserhandel könnte helfen, diese Konkurrenzsituation punktuell zu entschärfen. Reduziert etwa ein Land die eigene Bewässerungslandwirtschaft, so werden die dadurch gesparten Ressourcen für andere Nutzungen und Nutzer freigesetzt und ein drohender Konflikt kann abgewendet werden.

### 5.2.1 Verminderung internationaler und regionaler Konfliktpotenziale

#### 5.2.1.1 Wachsende Nachfrage nach Wasserressourcen

Das Konfliktpotenzial um Wasser wird aus mehreren Gründen als besonders hoch angesehen. Zum einen ist Wasser eine Ressource, die von allen Menschen im täglichen Leben und für das Überleben benötigt wird, sei es als Trinkwasser oder zur Produktion von Nahrungsmitteln. Hinzu kommt, dass mit wachsender globaler Bevölkerung sowohl die quantitative als auch die qualitative Nachfrage nach Wasser stetig zunimmt. Allein in den zwei Dekaden zwischen 1980 und dem Jahr 2000 erhöhte sich der Wasserverbrauch weltweit um 30 %, von 2120 km<sup>3</sup> auf rund 2700 km<sup>3</sup>.

---

65 Vgl. Barbier / Thompson (1998) bzw. Acreman (2000).

66 Molden / De Fraiture (2004, 4).

*„Beunruhigend ist die Prognose, dass sich der menschliche Wasserverbrauch in den nächsten 30 Jahren noch einmal verdreifachen könnte. Dann werden mindestens 40 % der Weltbevölkerung in Ländern leben, in denen chronische Wasserknappheit herrscht.“<sup>67</sup>*

Auch die wachsende Nachfrage nach veredelten Produkten und Konsumgütern in Schwellenländern wie China trägt zur Übernutzung der Wasserressourcen bei. Zur Produktion einer Tonne Rindfleisch werden beispielsweise rund 16.000 m<sup>3</sup> Wasser benötigt, während etwa der Anbau einer Tonne Reis nur ca. 3.000 m<sup>3</sup> erfordert.

Generell könnte strategischer Virtueller Wasserhandel daher verhindern, dass aus der steigenden Wassernachfrage Konflikte um Wasser entstehen. Allerdings müssten die betroffenen Bevölkerungen dann die finanziellen Mittel haben, die Nahrungsmittel zu erwerben, ansonsten sind neue Konflikte absehbar. Diese Anforderungen reduzieren in vielen Fällen die realistischen Erfolgserwartungen an Virtuellen Wasserhandel und zeigen, dass das Konzept nur als kleiner Bestandteil einer umfassenderen Strategie sinnvoll ist.

Die Evidenzen in zahlreichen Regionen und Ländern zeigen außerdem, dass die Wahrscheinlichkeit gewalttätiger Konflikte innerhalb von Ländern zwischen unterschiedlichen Wassernutzern viel größer ist als zwischen verschiedenen Ländern. Zurückzuführen ist dies u. a. auf formale Regelungen und wirksame Abkommen, die bereits zwischen vielen Ländern existieren, aber nur sehr selten zwischen Wassernutzern innerhalb eines Landes (z. B. zwischen Ober- und Unterliegern).

### 5.2.1.2 Grenzüberschreitende Nutzung von Wasserressourcen

Barandat schätzt, dass 50 % der Weltbevölkerung grenzüberschreitende Wassersysteme nutzen.<sup>68</sup> Das gleiche trifft für die Grundwasservorkommen zu, die sich oft über mehrere Länder hinweg erstrecken. Die weltweit

---

67 Brot für die Welt (2003, 3).

68 Vgl. Barandat (1997).

existierenden 261 grenzüberschreitenden Flüsse stellen dabei rund 60 % der oberirdischen Süßwasserressourcen.<sup>69</sup>

Bisherige Erfahrungen zeigen, dass militärische Konflikte zwischen Staaten um Wasser sehr selten stattfinden, so dass sie als relativ unwahrscheinlich gelten. Dagegen gibt es rd. 3.600 internationale Abkommen, die die Nutzung der grenzüberschreitenden Gewässer reguliert.<sup>70</sup> Auch in den von Wasserarmut stark betroffenen Regionen wie dem Nahen Osten oder Nordafrika (MENA) existieren Abkommen, die explizit die gemeinsame Nutzung der Wasserressourcen regeln, meist aber in komplexere Zusammenhänge eingebettet sind:

*“In this core [MENA] region the management of water became a significant economic and environmental challenge in the second half of the twentieth century. As a result water has gained a prominent, but by no means determining, place in discussions of the international affairs of the region [...]. But the deduction that serious, and even armed, conflicts would be the response to the growth of water demand beyond the capacity of the region to meet its population driven water needs [...] have proved to be unfounded.”<sup>71</sup>*

Vor allem Aaron Wolff zeigte zudem mit seinen empirischen Untersuchungen, dass Verhandlungen über grenzüberschreitende Wasserläufe vielfach eher als Katalysator für Kooperationen dienen, als dass sie Ursachen von Konflikten wären.<sup>72</sup> Allerdings ist die Ausgestaltung dieser Abkommen in Bezug auf Wasser in den meisten Fällen noch unvollständig, so dass die unterschiedlichen Interessen hierdurch nur teilweise ausgeglichen werden, wie El-Naser in seinem Statement darlegt:

*“A common denominator [...] is the absence of comprehensive riparian agreements that regulate the rights and responsibilities of each in water sharing, environmental protection, inefficient use, exchange of data and the avoidance of inflicting appreciable harm upon co-riparian.”<sup>73</sup>*

---

69 Vgl. Klaphake / Scheumann (2001).

70 Vgl. UNESCO / IHP / WWAP (2003).

71 Allan (2002, 264 f.).

72 Vgl. Wolff (1998).

73 El-Naser (2005, 2).

Dies ist z. B. im Dreiländereck Türkei, Syrien und Irak zu beobachten. Die Nutzungsrivalität um das Wasser von Euphrat und Tigris mündete bislang lediglich in bilateralen Abkommen, nicht aber in einem Kooperationsvertrag aller drei Länder. Besonders kritisch ist hierbei, dass die Summe der jeweils offiziell beanspruchten Wasserressourcen die tatsächliche Wasserverfügbarkeit der beiden Flüsse deutlich übersteigt.<sup>74</sup> Ein Grund ist darin zu finden, dass zwischen den drei Ländern kein Konsens über die Daten zur Menge des verfügbaren Wassers der Flüsse existiert.

Das Wasser dient in allen drei Ländern vor allem zur Bewässerung der landwirtschaftlich genutzten Flächen. Besonders im Irak ist allerdings fraglich, ob die Böden für Bewässerungslandbau auf Dauer überhaupt geeignet sind. Ein Umschwenken Iraks auf den verstärkten Import von landwirtschaftlichen Produkten, also Virtuellen Wasserhandel, könnte somit eine Lösung des Konflikts darstellen und zusätzliche ökologische Vorteile mit sich bringen. Die Implementierung von strategischem Virtuellem Wasserhandel könnte auch einen allgemeinen politischen Dialog anstoßen, wenn diese Länder in handelspolitische Verhandlungen treten.

Dennoch zeigt gerade dieses Beispiel, dass Verhandlungen über gemeinsam genutzte Wasserressourcen vielfach stark von wirtschaftlichen und politischen Interessen gefärbt und Ausdruck eines politischen Kräftemessens sind. Der Schutz der Ressourcen steht dabei kaum im Vordergrund. Die Entscheidung darüber, ob eines der Länder Virtuellen Wasserhandel implementiert, ist somit an umfassendere politische und wirtschaftliche Determinanten gebunden. Besonders eine regionale Strategie müsste daher womöglich mit weiter gehenden Zugeständnissen verbunden sein, wie etwa der Garantie politischer Unabhängigkeit, wobei eine solche Unabhängigkeit in der Realität jedoch im Zuge der Globalisierung nicht wirklich bestehen kann.

---

74 Waltina Scheumann legte dies in ihrem Vortrag auf der Tagung der Akademie für politische Bildung am 03./04.02.2006 in Tutzing (Bayern) zum Thema „Kampf ums Wasser“ dar. Sie machte auch deutlich, dass der Konflikt möglicherweise durch den Beitritt der Türkei zur Europäischen Union gelöst werden könne, da diese sich dann an Absatz 35 der EU Wasserrahmenrichtlinie orientieren müsse, die vorsieht: *„Bei Einzugsgebieten, die über das Gebiet der Gemeinschaft hinausgehen, sollten die Mitgliedstaaten für eine geeignete Koordinierung mit den entsprechenden Nichtmitgliedstaaten Sorge tragen.“* (Siehe <http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/wrrl-d.pdf>).

## 5.2.2 Verhinderung lokaler Konflikte

Es ist wahrscheinlich, dass sich lokale, zum Teil auch gewalttätige Konflikte um Wasser zwischen einzelnen Nutzern und Sektoren in der Zukunft verschärfen, wenn nicht Konfliktlösungsstrategien eingesetzt werden.<sup>75</sup> Ressourcenknappheit ist nicht immer Folge eines abnehmenden absoluten Dargebots bzw. einer verstärkten Nachfrage, sondern entsteht auch durch unzureichendes Ressourcenmanagement, durch mangelnde Koordinierung und Allokation. Missmanagement als Ursache trifft vor allem für lokale Konflikte um Wasserressourcen zu. Youkhana und Laube nennen verschiedene Beispiele für mögliche Konfliktherde.<sup>76</sup>

Am Beispiel Burkina Faso beschreiben sie, wie die Ausweitung der Landwirtschaft in den ländlichen Regionen des Südens Konflikte zwischen Bauern und Viehzüchtern um Wasser ausgelöst hat, da die Viehzüchter von ihrem angestammten Weideland verdrängt wurden und nun im Norden Ghanas mit den dort ansässigen Bauern um Wasserstellen konkurrieren. In Ghana wiederum existieren Konflikte zwischen Kleinbauern und Agrarunternehmen, die jeweils Nutzungsrechte für Land und Wasser beanspruchen, zwischen ethnischen Gruppen und sogar innerhalb der lokalen Bauernschaft.<sup>77</sup> Ähnliches beschreiben Neubert et al. entlang von Flussläufen in Kenia.<sup>78</sup>

Weitere Konflikte entstehen zunehmend im periurbanen Raum, wo durch zunehmende Besiedlung eine Konkurrenz zwischen Siedlungswasserwirtschaft und Bewässerungslandwirtschaft entsteht. Hinzu kommt, dass die in der Landwirtschaft verwendeten Chemikalien erheblichen negativen Einfluss auf die Trinkwasserqualität ausüben.

Besonders in urbanen Räumen kann es aufgrund von mangelhaftem Management von Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung zu sozialen Spannungen kommen, da meist in ärmeren Vierteln die sanitäre Versorgung nicht ausreichend sichergestellt wird:

---

75 Vgl. z.B. Selby (2005).

76 Vgl. Youkhana / Laube (2006).

77 Vgl. UNEP (2002).

78 Vgl. Neubert et al (2006).

*„Das ungeplante Wachstum vieler Städte, eine unzureichende Wartung der bestehenden Infrastruktur, profitorientiertes Management und politische Einflussnahme führen oft dazu, dass gerade in Vierteln mit armer Bevölkerung und Migranten eine zuverlässige Trinkwasserversorgung fehlt. Verteilungsgerechtigkeit bei der Bereitstellung von Trinkwasser und die zunehmende Privatisierung von Wasserversorgern sind weltweit anzutreffende Phänomene, die ein großes Konfliktpotential bergen.“<sup>79</sup>*

Youkhana und Laube kommen zu dem Ergebnis, dass Virtueller Wasserhandel nur partiell geeignet ist, um lokale Konflikte um Wasserressourcen zu beheben. Dies liegt vor allem daran, dass faktische Wasserknappheit nur in wenigen Fällen die Ursache für diese Konflikte darstellt, sondern sie eher auf mangelhafter Infrastruktur, unzureichendem Management und damit verbunden auf inadäquater Allokation basieren. Solche organisatorischen Probleme können auch bei einem Virtuellen Wasserhandel auftreten. Ihr Auftreten erscheint dort sogar wahrscheinlicher, denn hier kommt es auch auf die Bewältigung von Koordinierungsaufgaben hin, und die Abhängigkeiten untereinander wachsen eher.

Youkhana und Laube legen dar, dass lokaler Virtueller Wasserhandel bei akuter Wasserknappheit bereits vielfach praktiziert wird, indem Nahrungsmittel aus wasserreichen Regionen in wasserärmere Regionen „importiert“ werden. Diese Maßnahmen halten die Autoren *„kleinräumig, im rechtsstaatlichen Rahmen, mit den entsprechenden flankierenden Maßnahmen“*<sup>80</sup> für ausbaufähig.

Virtueller Wasserhandel darf den Bemühungen, das Konzept des Integrierten Wasserressourcen-Managements umzusetzen, nicht entgegenstehen. Virtueller Wasserhandel auf nationaler Ebene erfordert eine rechtliche Grundlage und eine zentrale Steuerung, um importierte Nahrungsmittel gerecht zu allozieren. Unklar bleibt dabei z.B. die Rolle von organisierten Wassernutzergruppen, die etwa laut den Dublin-Prinzipien<sup>81</sup> in das nachhaltige Management der lokalen Wasserressourcen eingebunden werden sollen:

---

79 Youkhana / Laube (2006, 5).

80 Youkhana / Laube (2006, 7).

81 Principle No. 2: *„Water development and management should be based on a participatory approach, involving users, planners and policy-makers on all levels.“* Siehe unter: <http://www.gwpforum.org/servlet/PSP?iNodeID=1345>.



*„Abschließend muss betont werden, dass in den letzten Jahren im Zuge von IWRM-Maßnahmen in vielen Entwicklungsländern Wasserreformprozesse angestoßen wurden, die stark auf die Einführung dezentraler Strukturen abzielen. Ohne hier eine Bewertung dieser Reformprozesse vornehmen zu wollen, bleibt doch die Frage offen, in wie weit die strategische Einführung des „Virtuellen Wasserhandels“ als nationale Anpassungsstrategie nicht dem Gedanken der Dezentralisierung von Entscheidungsstrukturen und Verantwortlichkeiten zuwider läuft.“<sup>82</sup>*

### 5.3 Förderung des Süd-Süd-Handels und regionaler Strategien

Wie bereits erwähnt wurde, kann Virtueller Wasserhandel Teil einer regionalen Entwicklungsstrategie sein, im besten Falle innerhalb regionaler Wirtschaftszusammenschlüsse. Earle und Turton sowie Malzbender halten es prinzipiell für möglich, eine solche regionale Strategie in den SADC-Staaten umzusetzen.<sup>83</sup> Dies würde den Handel in dieser Region entlang der jeweiligen komparativen Vorteile fördern und gleichzeitig zu einem erhöhten wirtschaftlichen Wachstum beitragen:

*“The SADC states with large supplies of internally generated water have GDPs of US\$ 300 per person or less, placing them in the category of least developed nations. The rich SADC states, with GDPs per capita of US\$ 2,500 and above, are either dry or heavily reliant on external water sources. There has been very little exploitation of this disparity between states of water resources and income levels.”<sup>84</sup>*

Mögliche Exporteure von Agrarprodukten könnten die wirtschaftlich weniger entwickelten, aber wasserreichen Länder Sambia, Mosambik, die Demokratische Republik Kongo sowie Angola sein. Die wirtschaftlich relativ starken Staaten Südafrika, Botswana, Namibia und Simbabwe könnten vermehrt Nahrungsmittel importieren, da sie das institutionelle, wirtschaftliche und humane Kapital besäßen, das gesparte Wasser in anderen Wirtschaftssektoren einzusetzen.<sup>85</sup> Die Zusage der Europäischen Union auf der Welthandelskonferenz in Hongkong im vergangenen Jahr,

---

82 Youkhana / Laube (2006, 8).

83 Vgl. Earle / Turton (2003) bzw. Malzbender (2005).

84 Earle / Turton (2003, 188).

85 Vgl. Earle / Turton (2003).

die Agrarsubventionen bis zum Jahr 2013 abzuschaffen, könnte die Konkurrenzfähigkeit der afrikanischen Länder vergrößern und die Chancen für einen florierenden Süd-Süd-Handel mehren.

Es darf jedoch nicht außer Acht gelassen werden, dass Earle und Turton sowie Malzbender sich bei der Formulierung möglicher Szenarien für einen regionalen Virtuellen Wasserhandel lediglich auf die Tatsache stützen, dass einige Länder der Region wasserarm, andere wasserreich sind. Dies impliziert nicht, dass diesen Ländern auch die ökonomischen, sozialen, politischen oder infrastrukturellen Möglichkeiten zur Umsetzung der Strategie gegeben sind. So hat zwar z. B. Sambia ein enormes Exportpotenzial an virtuellem Wasser, die Infrastruktur ist aber für eine Realisierung dieses Exports nicht ausreichend. Das Verfolgen einer solchen Strategie würde daher Investitionen und einen langen Atem erfordern.

#### 5.4 Verhinderung von nicht nachhaltigen Projekten der Wassergewinnung

Der Virtuelle Wasserhandel kann dazu beitragen, nicht nachhaltige oder sehr kostspielige Projekte zur Generierung von Wasserressourcen zu verhindern, da hiermit das Paradigma der Selbstversorgung mit Nahrungsmitteln aufgegeben würde, mit dem bisher Investitionen gerechtfertigt werden konnten, auch wenn sie nicht nachhaltig waren. Würde in ariden und semi-ariden Gebieten die Bewässerungslandwirtschaft zurückgefahren und stattdessen mehr virtuelles Wasser importiert, würden manche Staudämme oder Pipelines überflüssig. Die finanziellen Mittel, die für diese Projekte bereitgestellt werden, könnten dann dazu dienen, die Importe von virtuellem Wasser zu finanzieren.

Einer Studie der *World Commission on Dams* (WCD) aus dem Jahr 2000 zufolge, werden oftmals durch den Bau von Dämmen nicht die erwünschten Ziele einer verbesserten und produktiveren Bewässerungslandwirtschaft erreicht:

*“Irrigation components fell well short of targets in terms of irrigation command area developed, actual irrigated area achieved and to a lesser extent, the cropping intensity.”<sup>86</sup>*

---

86 Siehe online: [http://www.dams.org/kbase/survey/ccs\\_exec.htm](http://www.dams.org/kbase/survey/ccs_exec.htm).

Besonders große Staudämme, die oftmals Prestigeobjekte der jeweiligen Regierungen darstellen, werden von der Kommission äußerst kritisch bewertet. Abgesehen von den enormen finanziellen Kosten, die mit dem Bau eines Dammes verbunden sind, gehen damit häufig auch negative ökologische und soziale Auswirkungen einher, wie z.B. der Umsiedlung von Bevölkerung. Zu den ökologischen Folgen der untersuchten Dämme stellt die WCD fest:

*“For 87 projects almost 60% of the impacts identified were unanticipated prior to project construction. Furthermore two thirds of the anticipated ecosystem impacts occurring had negative consequences.”<sup>87</sup>*

Physischer Wassertransport in Pipelines oder Tanks stellt ebenfalls eine kostspielige und ineffiziente Form der Wasserallokation dar. Auch die Entsalzung von Meerwasser ist keine finanziell nachhaltige Strategie zur Deckung des Bedarfs in der Landwirtschaft. Durch die oft stark chemisch verunreinigten Rückleitungen des Salzwasserkonzentrats (*brine*) ins Meer wird zudem die Umwelt geschädigt.

Virtueller Wasserhandel kann daher helfen, finanzielle Ressourcen in diesen Bereichen einzusparen und diese effektiver z. B. in den Ausbau bestehender Bewässerungsinfrastruktur zu investieren. Während einer Technikfolgenabschätzung zum geplanten Bau solcher Infrastruktur sollte daher problemorientiert vorgegangen werden und mit der Alternative eines verstärkten Virtuellen Wasserhandels abgewogen werden.

## 5.5 Ausgleich periodischer oder kurzfristiger Grundnahrungsmittel- oder Wasserdefizite

Periodische oder kurzfristige Grundnahrungsmittel- und Wasserdefizite hängen gerade in ariden und semi-ariden Ländern oft eng miteinander zusammen. Hungersnöte z. B. in Afrika werden häufig durch fehlende oder zu geringe Niederschläge ausgelöst. Für solche Länder kann der Handel mit Virtuellem Wasser einen Ausweg aus diesen kritischen Situationen darstellen; d. h. er muss nicht zwangsläufig zu einer umfassenden Umstellung des Agrarsektors führen, sondern der Handel kann auch punktuell angewendet werden.

---

<sup>87</sup> Siehe online: [http://www.dams.org/kbase/survey/ccs\\_exec.htm](http://www.dams.org/kbase/survey/ccs_exec.htm).

Dies kann auf zwei Arten geschehen. Entweder der Virtuelle Wasserhandel wird – ähnlich wie die Nahrungsmittelhilfe im Katastrophenfall – konkret dann eingesetzt, wenn es zu einem Defizit kommt oder sich dieses ankündigt. Es könnten dann z. B. Agrarprodukte aus benachbarten Ländern oder auf dem Weltmarkt eingekauft werden. Das virtuelle Wasser kann aber auch vorsorglich in Form von Nahrungsmitteln (z. B. vom Staat aufgekauft), gelagert und somit in wasser- oder nahrungsmittelarmen Perioden transferiert werden. Die Lagerung von Nahrungsmitteln ist wesentlich kostengünstiger und über einen längeren Zeitraum möglich als die von Wasser, und kann somit als Reserve fungieren.

Nahrungsmittellieferungen dienen faktisch schon heute dazu, periodische Defizite der Versorgung mit Grundnahrungsmitteln zu überbrücken. Als Ad-hoc-Maßnahme wird hierbei jedoch zumeist Nahrungsmittelhilfe von außen angefordert mit den bekannten negativen Wirkungen auf die Anreizstruktur für die nationale Agrarproduktion. Ein systematischer innerstaatlicher Virtueller Wasserhandel, der vermutlich vom Staat subventioniert werden müsste, könnte jedoch dazu beitragen, dass Nahrungsmittelhilfe von außen verdrängt wird und das einheimische Potenzial an entsprechenden Gunststandorten besser ausgeschöpft werden kann.

Solch eine Subventionierung innerstaatlicher Transporte von Nahrungsmitteln zur Vermeidung von Hungerhilfe von außen steht außerdem der Möglichkeit gegenüber, vor Ort Bewässerungsprojekte zu subventionieren, die es der vulnerablen Bevölkerung ermöglichen könnten, selbst produktiv und damit weniger anfällig für Dürren und Hunger zu sein. Die sozialen Gewinne aus einem solchen Ansatz stehen hier jedoch womöglich einer knappen natürlichen Ressourcenlage gegenüber. In anderen Fällen kann es aber auch sein, dass Grundwasservorräte reichlich vorhanden sind und zumindest vorübergehend dafür genutzt werden können, der Bevölkerung einkommensschaffende Maßnahmen durch Bewässerung zu bieten. Längerfristig wäre es dennoch sinnvoll, diese Menschen darin zu unterstützen, außerlandwirtschaftlich tätig zu werden.

Wie der vorige Abschnitt zeigt, stellt hier keine Blaupause, die generell angesetzt werden kann, sondern eine problemorientierte Betrachtung unter Einbeziehung aller erläuterten Möglichkeiten die adäquate Herangehensweise dar.

## 5.6 Virtueller Wasserhandel als Ersatz für Nahrungsmittelhilfe

Neben der Überbrückung von periodischen oder kurzfristigen Notlagen ist eines der Ziele von Nahrungsmittelhilfe, die Handelsbilanzen von Entwicklungsländern durch Importsubstitutionen zu entlasten, damit die knappen Devisenreserven investiv genutzt werden können.<sup>88</sup> Sie könnten sich aber in dem anvisierten Prozess der Umstrukturierung des Exportsektors (vgl. Kapitel 6.2.1) auch ergänzen. Der Vorteil daran wäre, dass sich mögliche negative Konsequenzen, die sowohl durch den strategischen Virtuellen Wasserhandel befürchtet, als auch bei den Nahrungsmittelhilfeliieferungen beobachtet werden, abschwächen können.

Wie in Kapitel 6.5 noch ausführlich dargestellt wird, werden von Kritikern des Konzepts besonders die möglichen negativen sozialen Folgen des strategischen Virtuellen Wasserhandels für die ländliche Bevölkerung betont. Diese können dann entstehen, wenn bei einer Reduzierung der landwirtschaftlichen Produktion die freigesetzten Arbeitskräfte nicht durch den industriellen oder Dienstleistungssektor aufgefangen werden. Obwohl das Konzept vorsieht, mit dem gesparten Wasser dort eine höhere Wertschöpfung zu erreichen, so ist diese Vorstellung zu simpel und bezieht die komplexen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen nicht ein, die aber für die Entwicklung des industriellen Sektors entscheidend sind. Es bleibt dennoch denkbar, dass zunächst die Devisen, die durch Nahrungsmittelhilfe eingespart würden, in den industriellen Sektor fließen. Dann könnte der Virtuelle Wasserhandel Zug um Zug gesteigert werden, bis er langfristig die Nahrungsmittelhilfe ablösen würde. Hierdurch würden deren negative Konsequenzen nach und nach beseitigt, wie sie vor allem von so genannten *bulk supply*-Lieferungen bekannt sind.<sup>89</sup>

Zudem könnte mit einer Ablösung der Nahrungsmittelhilfe durch Virtuellen Wasserhandel der Süd-Süd-Handel gefördert werden. Wie Meissner feststellt, haben sich durch die Nahrungsmittelhilfeliieferungen der USA an

---

88 Vgl. Schug / Léon / Gravert (1996).

89 Z.B. liefern die USA stetig, und nicht nur in Zeiten von Defiziten, kostenlos überschüssige Nahrungsmittel im Rahmen des *World Food Programmes* in die SADC-Region, was dort die Preise zerstört. Wichtig ist es daher auch, um Virtuellen Wasserhandel sinnvoll zu gestalten, Agrarsubventionen abzubauen, die einen ähnlichen Effekt haben. Vgl. Meissner (2005).

die Länder der SADC-Region die Exporte Südafrikas in diese Region im Jahr 2003 halbiert.<sup>90</sup>

## 6 Strategischer Virtueller Wasserhandel: Herausforderungen und Risiken

Im Kapitel 5 wurden die wesentlichen erwarteten positiven Effekte eines strategischen Virtuellen Wasserhandels erläutert. Seine Umsetzung erfordert jedoch Voraussetzungen auf verschiedenen relevanten Ebenen, die nur in manchen, nämlich den auf dem Wege der Industrialisierung befindlichen Ländern (teilweise) erfüllt werden können.

### 6.1 Wie planbar ist Entwicklung?

Eine Umstellung von landwirtschaftlicher zu industrieller Produktion ist nicht auf Knopfdruck möglich und auch nicht einfach plan- sowie steuerbar; das zeigt die Persistenz vieler Weltprobleme, mit denen allgemein trotz Lösungsvorschlägen zu kämpfen ist. Kluge und Liehr fordern daher vor dem Hintergrund der sehr unterschiedlichen Rahmenbedingungen *„eine regionalisierte Betrachtung der Sinnhaftigkeit von Virtuellem Wasserhandel und seinen sozio-ökonomischen Voraussetzungen“*.<sup>91</sup>

In vielen Entwicklungsländern arbeitet ein relevanter Anteil der Bevölkerung in der Landwirtschaft für die Sicherung des eigenen Nahrungsbedarfs. Die Subsistenzlandwirtschaft ist dabei zwar vom ökonomischen Kreislauf ausgeschlossen, trägt aber einen wichtigen Teil zur Armutsminderung bei. Ein bedeutender Teil des Einkommens wird hiermit substituiert.

Für solche Bevölkerungen – und somit offenbar generell für sehr arme Entwicklungsländer – scheidet der Virtuelle Wasserhandel damit aus, denn er würde lediglich mit Nachteilen, z. B. mehr Abhängigkeit und mehr Armut erkaufte werden, denn für diese Bevölkerungsgruppen gibt es kaum Alternativen zur Landwirtschaft.

---

90 Vgl. Meissner (2005, 8).

91 Kluge / Liehr (2005, 13).

*„Die große Pfadabhängigkeit als Konsequenz langer, oftmals intergenerativer Zeitdauern zwischen Veränderungsimpulsen und dem Sichtbarwerden ihrer positiven oder negativen Wirkungen in den unterschiedlichen gesellschaftlichen Bereichen weist hierbei auf die Schwierigkeit und gleichzeitig hohe Bedeutung gegenwärtigen Entscheidens und Handelns hin. Daran zeigt sich, dass gerade die Art und Weise, wie sich ländliche Entwicklung vollzieht [...] den Grundstein für die weitere soziale Entwicklung des Landes legt [...].“<sup>92</sup>*

Welche weiteren Herausforderungen und Risiken für wasserarme Entwicklungsländer bestehen, soll in den folgenden Abschnitten erörtert werden.

## 6.2 Ökonomische Voraussetzungen für Virtuellen Wasserhandel

Ein kritischer Punkt in der Diskussion um die Möglichkeiten eines strategischen Virtuellen Wasserhandels wasserarmer Entwicklungsländer ist die Frage, wie die dadurch anfallenden Devisenausgaben kompensiert werden können. Hier kann zum Teil an die Debatte um Nahrungsmittelhilfe angeschlossen werden. Denn gerade die Tatsache, dass viele Entwicklungsländer an Devisenmangel und Schuldendiensten leiden, ist eines der Hauptargumente dafür, dass eine Nahrungsmittelumverteilung vielfach nicht kommerziell abgewickelt werden kann.

Aus ökonomischer Sicht kann daher zunächst festgehalten werden, dass internationaler strategischer Virtueller Wasserhandel kurzfristig lediglich für wasserarme Länder mit ausreichenden Devisenreserven eine realistische Option darstellt. Dies trifft z. B. für die ölexportierenden Länder des Nahen und Mittleren Ostens zu (z. B. Irak oder Saudi-Arabien). Für arme Länder mit knappen Wasserressourcen ist der internationale strategische Virtuelle Wasserhandel keine Option und höchstens nur in einem sehr langsamen Prozess einzuführen. Allerdings weist hier der innerstaatliche und der regionale Virtuelle Wasserhandel ein gewisses Problemlösungspotenzial auf, auf das bereits hingewiesen wurde.

---

92 Kluge / Liehr (2005, 6 f.) mit Verweis auf Weltbank (2000, 105).

## 6.2.1 Notwendige Umstrukturierungen im Exportsektor

Soll eingespartes Wasser investiv zur Förderung des Exportsektors verwendet werden, so kann es – wie bereits erwähnt – entweder in der Erzeugung wassereffizienterer Export-Agrarprodukte als auch in der Exportindustrie verwendet werden. Die Konzentration auf eine Stärkung des Exportsektors macht insofern Sinn, als dadurch die Deviseneinnahmen generiert werden können, die für die virtuellen Wasserimporte benötigt werden.

Aufgrund der bereits in Kapitel 3.2 angesprochenen Determinanten für die Entwicklung von Import- und Exportmärkten (basierend auf der Heckscher-Ohlin-Theorie der komparativen Kostenvorteile) sind die mögliche Form und Dauer der Umstrukturierung der nationalen Ökonomien individuell zu eruieren. Für Länder, die bereits einen relativ weit entwickelten Industriesektor besitzen, dürfte es weniger schwierig sein, diesen weiter auszubauen und das Wasser, das durch den Virtuellen Wasserhandel gespart wurde, dort einzusetzen. Verschiedene Autoren haben dargelegt, dass industrialisierte Länder ihre Wasserressourcen effizienter nutzen als andere. Turton weist darauf hin, dass das Wasserdargebot eine relevante Determinante für die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes sein kann:

*“These different SWE (Sectoral Water Efficiency) characteristics allow the notion of economic gearing to be brought to bear on the problem of water deficit. This in turn implies a better water use pattern, and in particular, the ability to generate foreign currency with which to finance Virtual Water imports.”<sup>93</sup>*

Länder jedoch, deren Bevölkerung zu großen Teilen im Agrarsektor beschäftigt ist, können zunächst möglicherweise nur ihre Nahrungsmittelproduktion vom Stadium der Subsistenzwirtschaft hin zu einer marktorientierten Erzeugung wassereffizienterer Agrarprodukte umstellen. Ist dies allerdings mit einem Wechsel vom Regenfeldbau zur Bewässerungswirtschaft verknüpft, müssen die Gegenüberstellung der Opportunitätskosten ermöglicht es zu entscheiden, ob die Maßnahme im Sinne eines Integrierten Wasserressourcen-Managements sinnvoll ist. Denn wie Brüntrup festhält,

*„[...] ist der Strukturwandel von einer agrarischen zu einer industriellen Wirtschaftsweise wahrscheinlich eine der tiefgreifendsten Trans-*

---

93 Turton (2001, 7).



*formationen einer Gesellschaft. Eine meist kleinbäuerliche, räumlich gestreute, auf tradiertem Wissen und mit einfacher Technologie ausgestattete Agrarproduktion mit hohem Anteil an Subsistenzproduktion muss sich in eine marktorientierte, arbeitsteilige, wissensintensive und von Kapitalakkumulation gesteuerte Wirtschaftsstruktur verwandeln. Die meisten der ärmeren Entwicklungsländer, insbesondere in Subsahara-Afrika, sind in dieser Transformation noch nicht weit fortgeschritten. [...] Daher kann nicht erwartet werden, dass wirtschaftliche Anpassungsprozesse, geschweige denn Verlagerungen zwischen dem Agrar- und anderen Sektoren, schnell und ohne große Reibungsverluste vonstatten gehen. Das ist kein absolutes Argument gegen den Strukturwandel, wie ihn eine Forcierung des Virtuellen Wasserhandels impliziert, macht aber klar, dass die Anpassungsschwierigkeiten und damit die -kosten und -dauer sehr hoch sind.“<sup>94</sup>*

Diese Anpassungsschwierigkeiten könnten durch die in vielen Entwicklungsländern vorherrschende mangelnde Diversifizierung noch bestärkt werden. Brüntrup hält a. a. O. fest, dass bei den am wenigsten entwickelten Ländern (LDCs) im Durchschnitt 70 % der Exporterlöse aus lediglich drei Produkten erzielt werden, mehr als die Hälfte sogar nur aus einem einzigen. Auch in einer UN-Generalversammlung 1995 wurde festgestellt:

*„Die Ausweitung der Außenhandelschancen der am wenigsten entwickelten Länder gestaltete sich auch weiterhin schwierig, da die Maßnahmen zur Rohstoff- und Marktdiversifizierung vor allem durch den Mangel an für die Produktions- und Effizienzsteigerung nötigen Investitionen, Technologien und Fertigkeiten erschwert wurden.“<sup>95</sup>*

Die benötigten Voraussetzungen für einen international funktionierenden Virtuellen Wasserhandel sind daher gewaltig und zudem nicht steuerbar. Dies hier zu betonen ist wichtig, um den Realitätsbezug bei der Gesamtdenbatte nicht aus dem Auge zu verlieren. Hier wird aber auch deutlich, dass für die LDCs Virtueller Wasserhandel entweder nur sehr punktuell in Frage kommt oder im Rahmen der angestrebten Entwicklungsprozesse (z. B. der Diversifizierung des Exportsektors) erst auf lange Sicht umgesetzt werden kann.

---

94 Brüntrup (2005, 6).

95 Siehe online: <http://www.un.org/Depts/german/gv-50/c2/50c2res1.htm>.

## 6.2.2 Notwendige Arbeitsmarkt- und Einkommensstrukturen

Die Berücksichtigung der Arbeitsmarktstruktur und der Einkommen sind wichtige Prämissen, um Virtuellen Wasserhandel sozial absorptionsfähig zu machen. Dies wird in Kapitel 6.5 noch ausführlich dargestellt. Die Entwicklung dieser Strukturen ist eng geknüpft an die Restrukturierung des Exportsektors, da sich durch diese besonders große Veränderungen für die Bevölkerung ergeben. Je mehr Wasser virtuell importiert wird, desto mehr Arbeitsplätze gehen im landwirtschaftlichen Sektor verloren. Es müssen also Möglichkeiten bestehen, freigesetzte Arbeitskräfte in anderen Sektoren unterzubringen. Doch welche anderen Sektoren haben eine solche Absorptionskapazität? Die Entwicklungsdebatte gerade in Afrika weist eher darauf hin, dass der landwirtschaftliche oder die vor- und nachgelagerten Sektoren oftmals die einzigen sind, deren Entwicklung die Chance für ein breitenwirksames Wachstum bieten (*Pro-Poor Growth-Debatte*).<sup>96</sup>

## 6.2.3 Notwendige Absatzmärkte für Substitute

Eine wichtige Voraussetzung für die nachhaltige und effektive Umsetzung eines strategischen Virtuellen Wasserhandels ist das Vorhandensein von Absatzmärkten für eventuelle Produkt-Substitute. Soll z. B. das gesparte Wasser in der Produktion industrieller Erzeugnisse eingesetzt werden, so müssen zuvor mögliche Absatzmärkte für diese identifiziert werden. Außerdem ist von den anderen Produktionsfaktoren Arbeit, Boden und Kapital abhängig, ob die Waren auf dem Markt konkurrenzfähig sein können, da diese Faktoren den Preis mitbestimmen.

---

96 Für nähere Informationen zum *Pro-Poor Growth*-Ansatz siehe z. B. unter: [www.worldbank.org/propoorgrowth](http://www.worldbank.org/propoorgrowth); ansonsten Altenburg (2005).

## 6.3 Politischer Wille als Voraussetzung für Virtuellen Wasserhandel

### 6.3.1 Das Credo der Nahrungsmittelsouveränität

In vielen Ländern wird der Landwirtschaft eine hohe politische und soziale Stellung eingeräumt, auch wenn sie nicht wirtschaftlich rentabel produziert und Subventionen benötigt. Dies hat vielfältige Hintergründe. In Deutschland existieren diese Subventionen offiziell, um den Beitrag der Landwirtschaft zur Erhaltung von Kulturlandschaft und der Biodiversität zu honorieren. Außerdem soll aus Gründen der sozialen Sicherung der Lebensunterhalt der Landwirte gewährleistet werden.

Vor allem in Schwellenländern produziert die Landwirtschaft ebenfalls häufig nicht kostendeckend und trägt zu einem sinkenden Anteil zum Bruttoinlandsprodukt bei. Eine Umsetzung des Virtuellen Wasserhandels als politische Strategie wäre hier in vielen Fällen sinnvoll. Vor allem in der MENA-Region und in Nordafrika könnten so wertvolle Wasserressourcen gespart werden. Wie El-Naser in seinem Statement beschreibt, sind in der MENA-Region die Produktionskosten der Landwirtschaft höher als die Preise auf dem Weltmarkt, was u. a. an den Agrarsubventionen der westlichen Industrienationen liegt.<sup>97</sup>

Verstärkt ein wasserarmes Land seinen Import von Nahrungsmitteln, macht es sich abhängig von den Weltmarktpreisen, bzw. von einzelnen Handelspartnern.<sup>98</sup> Voraussetzung für einen strategischen Virtuellen Wasserhandel ist daher der politische Wille, das Paradigma der Selbstversorgung aufzugeben. Das Ausmaß der Abhängigkeit, das hierdurch entsteht, hängt davon ab, wie viel politisches oder wirtschaftliches Gewicht das betreffende Land selbst in das Verhältnis mit einbringen kann. Hummel stellt fest:

*„Nicht alle ariden und semi-ariden Regionen haben die gleichen Partizipationschancen beim Virtuellen Wasserhandel. Denn die ökonomischen und politischen Interessen [...], die entwicklungspolitischen Ziele der ‚Geberländer‘ sowie deren Politik der Agrarsubventionen und auch weltpolitische Machtstrukturen, die mit dem landwirtschaftlichen Han-*

---

97 Vgl. El-Naser (2005).

98 Vgl. Hummel (2005).

*del verbunden sind, haben starken Einfluss auf die Umsetzungs- und Erfolgchancen des virtuellen Wasserhandels.*<sup>99</sup>

Hier könnte eventuell die Diversifizierung der Importquellen verhindern, dass es zu Quasi-Monopolen einzelner Exportländer in Bezug auf die Versorgung der Importländer mit Nahrungsmitteln kommt.<sup>100</sup>

Hoff, El-Fadel und Haddadin argumentieren für die MENA-Region, dass diese bereits in starkem Maße von virtuellen Wasserimporten abhängt.<sup>101</sup> Auch Turton stellt fest, dass der Trend eher vom Credo der Selbstversorgung hin zur Nahrungsmittelautarkie geht, d. h. der Fähigkeit, sowohl durch eigene Produktion als auch durch Importe genügend Nahrungsmittel für die Bevölkerung bereitzustellen.<sup>102</sup> Daher wäre eine Voraussetzung für strategischen Virtuellen Wasserhandel hier weniger, das Credo der Selbstversorgung aufzugeben, sondern ihm einen anderen Duktus zu geben und diesen dann aktiv durch politische Maßnahmen zu forcieren:

*“In any case we would like to repeat, that the dependence on virtual water is already very high in the MENA region, with none of the MENA countries currently being self sufficient in food production, i.e. having an equilibrium between food imports and exports. There are a few countries with the potential to achieve self sufficiency, like Iraq, Syria and Lebanon, but all other MENA countries depend on net imports of virtual water, sometimes with a dependency of 80 % and more of their total water requirements. So the virtual water discussion is not about establishing a new mechanism that creates a new dependence, but more about an incremental increase.”*<sup>103</sup>

### 6.3.2 Verlässlichkeit von Nahrungsmittellieferungen und Märkten

Ein weiterer entscheidender Aspekt für erfolgreichen Virtuellen Wasserhandel ist Zuverlässigkeit bei Nahrungsmittellieferungen aus der Stadt in

---

99 Hummel (2005, 8).

100 Vgl. WWC (2004, 11).

101 Vgl. Hoff / El-Fadel / Haddadin (2006).

102 Vgl. Turton (1999).

103 Hoff / El-Fadel / Haddadin (2006, 4).

die Peripherie oder von Land zu Land, besonders wenn es darum geht, ein Land mit Grundnahrungsmitteln zu versorgen.

Hier ist besonders hervorzuheben, dass Handelsbarrieren in vielen Fällen die Versorgung mit Nahrungsmitteln erschweren könnten. Malzbender stellt dies z. B. in Bezug auf einen möglichen regionalen virtuellen Wasserhandel innerhalb der SADC-Region fest:

*“The conditions for cross-border trade between SADC countries are currently far from optimal for the implementation of a virtual water trade policy. Even if the four named countries were able to produce enough food stuffs for export, inter-regional grain trade would be impeded by the numerous trade barriers still in place. In terms of the SADC Trade Protocol member states are required to establish a free trade area by 2008 and establish a customs union by 2012. However, according to the Permanent Secretary in the (Botswana) Ministry of Trade and Industry, Banny Molosiwa, all member states are behind schedule in terms of taking the appropriate steps to establish the free trade area (Balise, 2005). Some countries have postponed tariff reduction, because of their heavy reliance on tariff income.”<sup>104</sup>*

Es müssten also genau die Risiken der potenziellen Importeure von virtuellem Wasser eruiert werden sowie Möglichkeiten, diese Risiken zu minimieren. Dazu scheint es unerlässlich, dass Gesetze und Politiken im Zusammenhang mit einer Strategie des Virtuellen Wasserhandels harmonisiert und bessere Rahmenbedingungen für regionalen und globalen Handel mit Grundnahrungsmitteln geschaffen werden.<sup>105</sup> Es ist wahrscheinlich, dass in einigen Ländern erst dann der politische Wille zur Umsetzung der Strategie entsteht. Botswana und Südafrika haben in ihrer Gesetzgebung bereits entsprechende Abschnitte einfließen lassen. In Südafrikas *White Paper on Water Policy* (bereits aus dem Jahr 1997) heißt es:

*“Where water is needed to produce water-intensive products such as food, wood and electric power, it may be a more efficient use of resources to import them, rather than attempt to produce them in a water-stressed area. This use of trade between countries and regions as a*

---

104 Malzbender (2005, 7).

105 Vgl. Malzbender (2005, 10).

*measure to achieve best use of water has not been properly studied in Southern Africa.*<sup>106</sup>

Wie deutlich wird, nutzt auch Südafrika die Option des Virtuellen Wasserhandels noch nicht optimal, Ansätze zur Verwirklichung bestehen aber bereits.<sup>107</sup>

### 6.3.3 Marktzugang und Generierung von Exporterlösen

Reduziert ein wasserarmes Land seine landwirtschaftlichen Aktivitäten zugunsten eines verstärkten Imports von virtuellem Wasser und produziert stattdessen höherwertige Exportprodukte, so besteht die Gefahr, dass es mit diesen keinen Zugang zum Weltmarkt erhält. Bekannte Ursachen hierfür sind die unzureichende Handelsliberalisierung sowie oftmals die hohen Anforderungen an Standards, besonders auf den Märkten der Industrieländer.

Der Absatz dieser Exportprodukte ist aber notwendig, um die Importe von virtuellem Wasser finanzieren zu können. Umgekehrt ist es aber auch für die Exporteure von virtuellem Wasser wichtig, dass die Importeure zuverlässige Abnehmer sind und dauerhaft Devisen aufbringen können, um für die Nahrungsmittel aufzukommen.

*“[...] it has to be remembered, that is not primarily countries that trade, but the private sector. Businesses that currently import food stuffs from outside the region will only shift to regional suppliers, if these can offer competitive prices. The development of a competitive agricultural sector and a well-functioning regional trade regime as emphasised above, are therefore even more crucial. The matter is made more difficult by the distorted nature of international trade in agriculture under the WTO Agreement on Agriculture and other WTO agree-*

---

106 Siehe “White Paper on Water Policy“; online: [http://www.polity.org.za/html/govdocs/white\\_papers/water.html?rebookmark=1](http://www.polity.org.za/html/govdocs/white_papers/water.html?rebookmark=1).

107 Im Zuge dieser neuen Wassergesetzgebung werden Preise für Wasser und seine Bereitstellung erhoben, seit dem Jahr 2004 wird Wasser zusätzlich rationiert. Um arme Bevölkerungsteile nicht zu benachteiligen, wurde ein stufenweises Tarifsysteem entwickelt und zusätzlich Unterstützungsprogramme für die Armen eingeführt. Im Jahr 2000 erhielt der damalige Minister für Forst- und Wasserwirtschaft Kader Asmal den *Stockholm Water Prize*, auf dessen Arbeit die Reformen im südafrikanischen Wassersektor maßgeblich beruhen. Vgl. Stockholm Water Front (2000).

*ments. The long-term developments in the international trade arena therefore need to be well understood and integrated into the required multi-sectoral policy making process.*<sup>108</sup>

Insgesamt sind also weitere Schritte der Marktöffnung auf regionaler und globaler Ebene notwendig.

### 6.3.4 Hydropolitische Voraussetzungen

Wie Allan vielfach argumentiert, ist ein Problem, das ein nachhaltiges Management von Wasserressourcen verhindert, vor allem in der MENA-Region und in Nordafrika, dass eine öffentliche Diskussion über Wasserknappheit kaum existiert. Allan nennt dies einen „*sanctioned discourse*“, womit er ausdrücken will, dass zwar in Kreisen der Politiker wie auch der Wissenschaftler ein Bewusstsein darüber besteht, dass Wasserressourcen zunehmend knapp werden, ein Diskurs in der Öffentlichkeit aber aus strategischen Gründen vermieden wird.

*“The addition of the word sanctioned, though tautological, ‘emphasises’ even more the limitations on those speaking publicly about water policy.”*<sup>109</sup>

Dies hat verschiedene Ursachen. Zum einen ist die Wassernutzung in vielen Ländern, wie auch in der MENA-Region, eng verknüpft mit der Landnutzung und somit auch formellen und traditionellen Landnutzungsrechten. Vielfach haben alteingesessene Bauernfamilien großen sozialen und politischen Einfluss, weswegen es politischen Entscheidungsträgern schwer fällt, Reglementierungen oder Preise für die Wassernutzung einzuführen. Zum anderen ist die Vorstellung der Selbstversorgung und Unabhängigkeit von anderen Staaten vor allem in der MENA-Region eine Frage des Selbstwertgefühls – auch wenn diese faktisch vielfach nicht real existieren – was eine öffentliche Debatte um Wassermangel politisch sensibel macht.<sup>110</sup>

Allan unterscheidet für die MENA-Region und Nordafrika daher zwischen zwei Arten von politischen Prioritäten, nämlich denen, die ökonomisch

---

108 Malzbender (2005, 10).

109 Allan (2002, 183).

110 Vgl. El-Naser (2005,5).

und ökologisch logisch wären und denen, die politisch machbar sind.<sup>111</sup> Um strategische Wassersicherheit zu erreichen wäre es nach Allan primär notwendig, die Versorgung der Bevölkerung mit virtuellem Wasser durch internationale und regionale Kooperationen sicherzustellen. Er begründet dies mit der Dringlichkeit, Wasserressourcen zu sparen. Erst als zweite und dritte Lösung sollten die Allokationseffizienz (durch nachfrageorientierte Ansätze) bzw. die Produktionseffizienz (durch verbesserte Technologien, Institutionen oder durch Preise) gesteigert werden. Allan stellt jedoch fest, dass Regierungen und politische Entscheidungsträger in der Region ihre Prioritäten auf Grund des sanktionierten Diskurses genau in der umgekehrten Reihenfolge setzen:

*“The contrast with the priorities articulated by politicians and professionals from the MENA region is stark. [...] Productive efficiency is the popular and everywhere lauded solution to the region’s water deficit. It is the prime priority for a number of reasons with most of them aligning with the national water discourse.”*<sup>112</sup>

El-Naser argumentiert in ähnlicher Weise wie Allan, dass eine Verbesserung des Wassermanagements in der MENA-Region kaum über einen öffentlichen Diskurs oder Bewusstseinsbildung erreicht werden kann.<sup>113</sup> Er macht aber deutlich, dass vor diesem Hintergrund eine Verbesserung der Produktionseffizienz (z. B. durch Einführung von Tröpfchenbewässerung) zunächst die prioritäre Maßnahme sein sollte, da sie eine realistische Chance zur Umsetzung hat. Strategischer Virtueller Wasserhandel sollte demnach in eine Gesamtstrategie zur Verbesserung des Wassermanagements und zum Umgang mit Wasserarmut einfließen. Seine Hoffnung legt er dabei vor allem in die jüngere Generation:

*“The more logical solution for the MENA region would be to gradually transit into adopting the virtual water theory. [...] It is time for the MENA region to realize the urgency to adopt and implement a long term plan and create new water policies to overcome the water scarcity problem with the underlying aim of changing the mindset of the young generation farmers.”*<sup>114</sup>

---

111 Vgl. hierzu Allan (2002, 184).

112 Allan (2002, 186 f.).

113 Vgl. El-Naser (2005).

114 El-Naser (2005, 6f.).



Institutionelle Reformen und *Capacity Building* sind dafür ein unerlässliches Instrument, um Politiken, Programme und Projekte nachhaltig zu tragen.<sup>115</sup> Hoff, El-Fadel und Haddadin gehen noch weiter und fordern in diesem Zusammenhang, eine politische Strategie des Virtuellen Wasserhandels nicht isoliert, sondern als Teil eines übersektoralen, integrierten Wasser- und Landmanagements umzusetzen.<sup>116</sup>

Insgesamt macht die Debatte um die MENA-Region deutlich, vor welchem Dilemma Ansätze zu einem verbesserten Wasserressourcen-Management dort stehen. Ökologisch sinnvolle Maßnahmen scheitern vielfach an politischen Hürden. Daher werden Ansätze bevorzugt, die eher kurativen Charakter haben, auch wenn sie weniger nachhaltig sind.

## 6.4 Virtueller Wasserhandel und Verteilungssicherheit

Virtueller Wasserhandel erfordert eine zuverlässige Lieferung an Nahrungsmitteln. Die existierenden Organisations- und Infrastrukturprobleme würden jedoch derzeit in vielen Entwicklungsländern zu einer unsicheren Verteilungssituation führen, besonders in den ländlichen Gegenden.

### 6.4.1 Infrastrukturelle und institutionelle Voraussetzungen

Zur adäquaten Verteilung des importierten virtuellen Wassers in Form von Nahrungsmitteln ist eine flächendeckende Infrastruktur unerlässlich. Gerade in den Ländern Subsahara-Afrikas ist die infrastrukturelle Anbindung des Hinterlandes ein großes Problem. Dies betrifft nicht nur Straßen und andere Transportwege, sondern ebenso die Telekommunikation, Lagerhaltung und die Vermarktungsinfrastruktur.<sup>117</sup>

So besteht z. B. in Südafrika ein Hindernis für innerstaatlichen Virtuellen Wasserhandel zwischen dem wasserreichen Norden und dem wasserarmen Süden in den hohen Transportkosten. Es ist billiger, das Getreide aus dem Ausland zu importieren, als es durch das Land zu transportieren.<sup>118</sup> Aber

---

115 Vgl. El-Naser (2005, 2).

116 Vgl. Hoff / El-Fadel / Haddadin (2006, 6).

117 Vgl. Hummel (2005).

118 Vgl. WWC (2004, 9).

auch der Transport von importierten Nahrungsmitteln kann nicht immer sichergestellt werden.

Importe kommen zumeist in den Haupt- und Hafenstädten an und verbleiben dort, um zunächst die städtische Bevölkerung mit Lebensmitteln zu versorgen. In den urbanen Zentren werden Nahrungsmittel häufig zu subventionierten Preisen abgegeben, eine Politik, die der Förderung des städtischen und somit des industriellen und Dienstleistungssektors dienen und somit Entwicklungsimpulse auch in die Peripherie abgeben soll. Dieses Entwicklungsmodell wird jedoch sehr kritisch gesehen, wie z. B. von Lipton, der bereits Ende der 1970er Jahre die These des *Urban Bias* entwarf.<sup>119</sup> Vor allem in ländlichen Gebieten kann es daher nicht nur zu einem Mangel an Grundnahrungsmitteln kommen, sondern auch zu überhöhten Preisen, die aufgrund der hohen Nachfrage und des geringen Angebots entstehen. Meissner zeigt dies am Beispiel Malawis:

*“In Malawi maize production dropped by over 33 % in 2001. The strategic grain reserves had been exhausted and maize imports were constrained by transport bottlenecks. As a result, maize prices in some areas had increased by more than 300 % since July 2001.”*<sup>120</sup>

Hummel prangert zudem Korruption, Klientelismus und schwache Institutionen in vielen Entwicklungsländern an und sieht hier im Falle der Umsetzung des Virtuellen Wasserhandels eine der größten Gefahren, die einen Erfolg der Strategie unwahrscheinlich machen.

Die Autorin weist auf die Gefahren hin, die entstehen würden, wenn der Staat ein Monopol auf die Nahrungsmittelversorgung hätte.<sup>121</sup> Bei fragilen Staaten sind erhöhte Korruption und Klientelismus logische Folgen. Strategische Gruppen<sup>122</sup> könnten die Ressourcen gezielt einsetzen, um politische Unterstützung zu erkaufen. Dies wiederum kann zu Konflikten zwischen politischen und ethnischen Gruppierungen führen. Hummel konstatiert daher:

*„Mit der Integration der Akteursperspektiven geht zugleich eine Politisierung von Verteilungsfragen einher. Ein Mindestmaß an Demokratie*

---

119 Vgl. Lipton (1977).

120 Meissner (2003, 203).

121 Vgl. Hummel (2005).

122 Zur Definition Strategischer Gruppen siehe z. B. Evers (1999).

*und Governance ist erforderlich, um zu friedlichen Aushandlungsprozessen zu kommen.*“<sup>123</sup>

## 6.5 Soziale Absorptionsfähigkeit

### 6.5.1 Beachtung sozio-kultureller Rahmenbedingungen

Bei der Frage nach der Fähigkeit der Gesellschaft, strategischen Virtuellen Wasserhandel mit zu tragen, müssen verschiedenste Aspekte Berücksichtigung finden. Wie bereits in Kapitel 6.2.1 angesprochen, würden durch eine Umstrukturierung des Exportsektors und durch eine Extensivierung der Landwirtschaft im Agrarsektor Arbeitskräfte freigesetzt. Je nachdem, auf welchem Entwicklungsstand sich das betreffende Land befindet, kann dies große Teile der Bevölkerung betreffen. So sind in Subsahara-Afrika etwa bis zu 90 % der Erwerbsbevölkerung in der Landwirtschaft tätig.<sup>124</sup> Im Nahen und Mittleren Osten (MENA) ist der Anteil geringer, dennoch wären auch hier die sozialen Auswirkungen des Virtuellen Wasserhandels spürbar:

*“Approximately 20 percent of MENA’s population is employed in agriculture. Within this context, virtual water being used would force families to migrate to the cities in order to look for alternative income generating modules. This would be hindered by the fact that they are neither well educated nor skilled to compete with their peers in the labor market.”*<sup>125</sup>

El-Naser spricht in seinem Statement zwei Problemfelder an. Zum einen besteht die Gefahr, dass große Teile der ländlichen Bevölkerung in die Städte abwandern, um dort alternative Einkommensmöglichkeiten zu erschließen. Bekanntermaßen ist jedoch gerade in den Städten die Arbeitslosigkeit besonders hoch, sofern der industrielle Sektor eines Landes noch nicht weit entwickelt ist.<sup>126</sup> Virtueller Wasserhandel könnte somit zu einem unerwünschten Pull-Faktor werden, ohne dass die urbanen Zentren die Kapazitäten besäßen, die Zuwanderer zu absorbieren.

---

123 Hummel (2005, 11).

124 Vgl. FAO Statistical Yearbook 2004.

125 El-Naser (2005, 6).

126 Vgl. z. B. De Jong / Fawcett (1981).

Eine Voraussetzung für eine nachhaltige Umsetzung des strategischen Virtuellen Wasserhandels ist es somit, neue Einkommensmöglichkeiten für die ländliche Bevölkerung zu schaffen. Diese sollten, wenn möglich, nicht in urbanen Zentren, sondern auf dem Land oder in kleineren Städten befördert werden, um eine Marginalisierung des ländlichen Raums zu vermeiden und lokale Ökonomien zu fördern.

Zum anderen stellt El-Naser fest, dass der Bevölkerung, die vom Land in die Stadt abwandert, meist sowohl Bildung als auch Ausbildung fehlen, um im industriellen Sektor um Arbeitsplätze zu konkurrieren. Ohne bildungspolitische Maßnahmen ist es zudem auch kaum möglich, in ländlichen Gebieten einen industriellen Sektor aufzubauen, da hier vor allem tradiertes Wissen im landwirtschaftlichen Bereich vorherrscht. Hummel stellt fest, dass auch nicht zwangsläufig der Wunsch besteht, dieses aufzugeben:

*„Die mit der Transformation von Handelsbeziehungen im Konzept des virtuellen Wasserhandels verbundene Veränderung der Strukturen in den nationalen und regionalen Ökonomien stellt die importierenden Länder vor vielfältige Herausforderungen. Es stellt sich die Frage nach der sozialen Akzeptanz von tief greifenden Veränderungen in den lokalen ökonomischen Strukturen, die sich von der Landwirtschaft hin zur industriellen Produktion bewegen bzw. die bisherigen, historisch gewachsenen und häufig kulturell tradierten agrarischen Produktionsmuster verschieben [...]“*<sup>127</sup>

Ähnlich beschreibt dies auch El-Naser, der die Möglichkeit einer Aufgabe oder Reduktion der landwirtschaftlichen Aktivitäten im Sinne des strategischen Virtuellen Wasserhandelskonzepts vor dem Hintergrund traditioneller politischer Autorität großer Bauernfamilien anzweifelt:

*“There are other complexities, political and economic, that constrain the MENA countries from applying the concept of virtual water and in reallocating their water from agriculture to other sectors, most importantly the fact that in rural societies old farmer families are by tradition politically influential which will prohibit new policies for water allocation. Agriculture and rural life in village life have historically played central roles in the life, economy and culture of those people.”*<sup>128</sup>

---

127 Hummel (2005, 11).

128 El-Naser (2005, 6).

Insgesamt sollte in der Debatte ein „*Balancing of interests*“ im Vordergrund stehen.

### 6.5.2 Beachtung der Ernährungsgewohnheiten

Um Virtuellen Wasserhandel sozial verträglich umzusetzen ist es u. a. notwendig, die Ernährungsgewohnheiten, Konsumstrukturen und Lebensstile der Bevölkerung in den importierenden Ländern zu berücksichtigen. Negative Erfahrungen in dieser Hinsicht wurden im Rahmen der Grünen Revolution gesammelt, bei der neue, hocheffiziente Getreidesorten die traditionellen Sorten ablösten, wobei Erstere teilweise geschmacklich wesentlich weniger hochwertig waren. Somit ist es wichtig, dass sich Nahrungsmittelimporte am Bedarf der Bevölkerung orientieren.

Der innerstaatliche und regionale Virtuelle Wasserhandel birgt hier ein geringeres Risiko als der Nord-Süd-Handel. Letzterer hat bereits zu großen Verschiebungen in Konsummustern städtischer Eliten, aber auch breiterer Mittelschichten in Entwicklungsländern geführt. Je mehr sich diese Konsummuster an die der Industrieländer des Nordens angleichen, desto mehr Wasser wird einerseits verbraucht (denn diese Produkte sind i. d. R. wasserkonsumierender als traditionelle), desto mehr werden ländliche Bevölkerungen marginalisiert (da sie ihre Produkte nicht mehr absetzen können) und desto umweltbelastender sind die neuen landwirtschaftlichen Anbaumuster in diesen Ländern, wenn dem Anpassungsdruck nachgegeben wird.

## 6.6 Ökologische Nachhaltigkeit von Virtuellem Wasserhandel

Strategischer Virtueller Wasserhandel soll Wasserressourcen einsparen, und dies soll auch der Umwelt zugute kommen. Es sind jedoch auch negative Umweltwirkungen mit dem Virtuellen Wasserhandel verbunden, wie im letzten Abschnitt bereits angedeutet wurde, so dass positive und negative Effekte abgewogen werden müssen, um die Strategie ökologisch zu bewerten.

## 6.6.1 Mögliche Synthese von Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch

Für die Entwicklungsländer, und somit auch für wasserarme Entwicklungsländer, steht die Frage im Vordergrund, wie sie am effektivsten wirtschaftliches Wachstum erreichen können. Dabei werden ökologische Gesichtspunkte zumeist nachrangig behandelt, was bei zunehmender Industrialisierung der Länder oftmals zu einem hohen Verbrauch an natürlichen Ressourcen bzw. deren starker Verschmutzung führt. Im Rahmen der Debatte um nachhaltige Entwicklung wird daher – zunächst vorwiegend in Industrieländern – die Frage nach der Synthese von Wirtschaftswachstum und ökologischer Nachhaltigkeit gestellt. Aktuelle Diskussionen drehen sich dabei z. B. um Fragen der „Dematerialisierung“<sup>129</sup> bzw. der „Entkopplung“ von wirtschaftlichem Wachstum und dem Verbrauch natürlicher Ressourcen.<sup>130</sup>

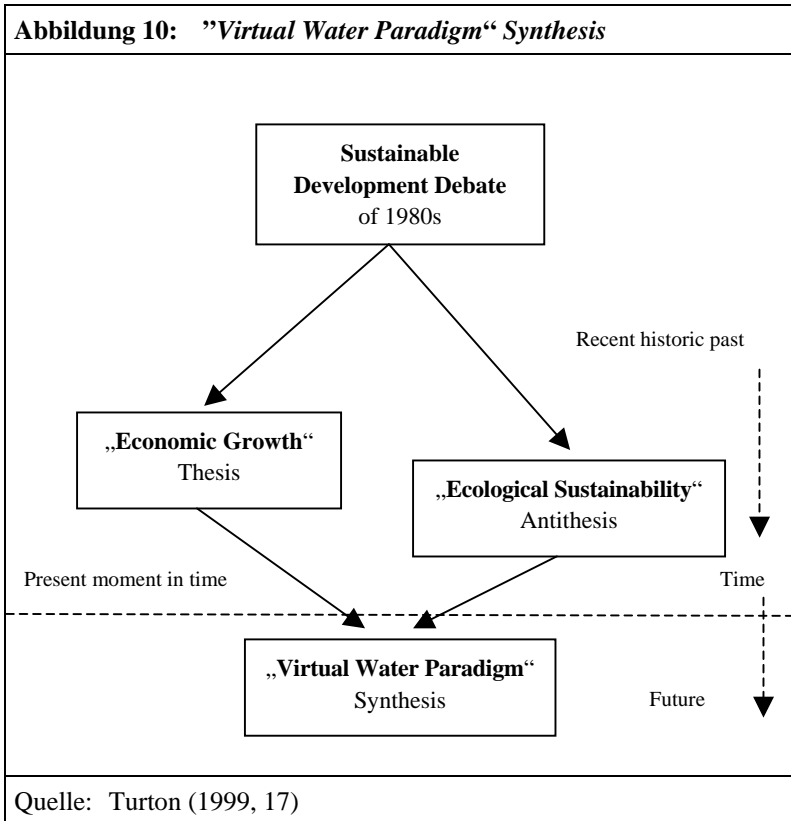
Im Sinne dieser Diskussion beschreibt Turton, dass eine Synthese dieser beiden Pole auf dem alternativen Paradigma des Virtuellen Wasserhandels basieren kann (vgl. Abb. 10).<sup>131</sup> Da in wasserreichen Ländern die Produktion von Nahrungsmitteln nicht mit einer Übernutzung der Wasserressourcen einhergeht, so Turton, geht der Virtuelle Wasserhandel mit einem globalen wie auch nationalen Schutz der Ressource einher.

---

129 Vgl. Partzsch / Schepelmann (2005, 2).

130 Zur Strategie der Entkopplung (*decoupling*) von Wirtschaftswachstum und dem Verbrauch natürlicher Ressourcen siehe z. B. die Indikatoren der OECD unter <http://www.oecd.org/dataoecd/0/52/1933638.pdf>.

131 Vgl. Turton (1999).



Gerade der Schutz von Grundwasserressourcen entzieht sich oftmals auch innerhalb gut gemeinter politischer Strategien für ein verbessertes Ressourcenmanagement der staatlichen Kontrolle. So kommt es z. B. im Zuge von Wasserpreisen oder Tarifen vor, dass Landwirte diese Kosten umgehen und eigenmächtig Brunnen auf ihrem Land bohren. Das *World Water Council* spricht sogar von einer „stillen Revolution der intensiven Nutzung von Grundwasser“:

*“Millions of modest farmers in arid and semi-arid regions have drilled millions of wells to abstract groundwater for irrigation. The driving force for this revolution is economic. Usually the cost of abstracting*

*groundwater for irrigation represents only a small fraction of the value of the crop, which is guaranteed by the aquifer development.*<sup>132</sup>

Hier könnte strategischer Virtueller Wasserhandel helfen, das Problem zu beheben. Für die Exporteure von virtuellem Wasser ist es jedoch notwendig, im Gegenzug entsprechende Maßnahmen für einen verbesserten Schutz ihres Grundwassers einzuleiten, damit durch Virtuellen Wasserhandel das Grundwasserproblem nicht nur verlagert wird.<sup>133</sup>

## 6.6.2 Ökologische Risiken des Virtuellen Wasserhandels

Anhand des „ökologischen Rucksacks“, der mit Hilfe einer *Material Flow Analysis* (MFA) zur Bestimmung von globalen Stoffströmen erstellt werden kann, argumentieren Partzsch und Schepelmann jedoch, dass ein strategischer Virtueller Wasserhandel aus ökologischer Sicht weit reichende negative Folgen vor allem in den Exportländern von virtuellem Wasser haben kann.<sup>134</sup>

Die MFA bilanziert für einzelne Volkswirtschaften alle Flüsse von Stoffen durch die verschiedenen Prozesse von der Rohstoffgewinnung, über Produktion und Konsum bis hin zum Abfallmanagement.<sup>135</sup> Somit kann der verursachte Ressourcenverbrauch einer jeden Phase des Produktions- und Konsumsystems zugeordnet werden und es können die Phasen identifiziert werden, in welchen eine absolute Reduktion des Ressourcenverbrauchs und der Schadstoffemission angestrebt werden soll. Folgende Komponenten werden auf Seiten des Inputs (Herkunft) und des Outputs (Verbleib) unterschieden:

---

132 WWC (2004, 11).

133 Zum Phänomen der „*Tragedy of the Commons*“ vgl. Hardin (1968).

134 Vgl. Partzsch / Schepelmann (2005).

135 Vgl. Bringezu / Moll / Schütz (2002, 17).



<b>Tabelle 2: Wichtigste Komponenten einer <i>Material Flow Analysis</i></b>	
<i>Inputseite (Herkunft)</i>	
Genutzte inländische Entnahmen	z. B. Biomasse, fossile Brennstoffe, Mineralien
Nicht genutzte („versteckte“) inländische Entnahmen	z. B. nicht genutzte Nebenprodukte bei der Ernte von Biomasse, Holzverluste
Importe	z. B. Rohmaterialien
Indirekte („versteckte“) Ströme in Verbindung mit den Importen	z. B. Primärressourcen wie <u>virtuelles Wasser</u> („ökologischer Rucksack“)
<i>Outputseite (Verbleib)</i>	
Verarbeiteter Ausstoß in die Natur	z. B. Emissionen in Wasser und Luft
Beseitigung nicht genutzter („versteckter“) inländischer Entnahmen	z. B. Beseitigung von Nebenprodukten, Bodenaushub
Exporte	z. B. Material für exportierte Güter
Indirekte („versteckte“) Ströme in Verbindung mit den Exporten	z. B. „versteckte“ Entnahmen von Primärressourcen („ökologischer Rucksack“)
Quelle: Partzsch / Schepelmann (2005) auf Basis von Eurostat (2001) (gekürzt bzw. ergänzt)	

Der „ökologische Rucksack“ beinhaltet die verbrauchten Ressourcen, die in die Produktion eines Gutes einfließen, am Markt aber keinen ökonomischen Wert mehr haben, da sie im Produkt nicht mehr bzw. nur virtuell enthalten sind. Partzsch und Schepelmann argumentieren, dass eine solche integrierte Analyse von realen und virtuellen Stoffströmen sinnvoll ist, um die ökologischen Auswirkungen des globalen Handels zu bemessen.

Das Konzept des strategischen Virtuellen Wasserhandels gehe daher nicht weit genug:

*„Eine räumliche (und sektorale) Verlagerung landwirtschaftlicher Produktion betrifft nicht nur die Wassereinnahmen, sondern wirkt sich auf sämtliche integrierten physischen Prozesse aus. Wasser ist konstituierendes Element aller Ökosysteme. [...] So dramatisch im Einzelfall eine Überbeanspruchung sein kann, blendet die Fokussierung allein auf die Wassereinnahmen andere Aspekte, z.B. den Flächenverbrauch und Umweltbelastungen der Landwirtschaft, aus. Bei einer solchen isolierten Betrachtung können entscheidende physische Grenzen und Umweltauswirkungen sowohl auf der Input- als auch auf der Output-Seite übersehen werden.“<sup>136</sup>*

Ein zweiter Kritikpunkt der Autoren richtet sich dagegen, dass durch strategischen Virtuellen Wasserhandel lediglich eine Verlagerung des Wasserverbrauchs in wasserreiche Länder angestrebt wird, jedoch nicht eine absolute Reduzierung des Wasserverbrauchs. Diesem Argument kann jedoch entgegengesetzt werden, dass sowohl durch die räumliche als auch durch die sektorale Verlagerung der Wassernutzung Einsparungen möglich sind, auf die es primär ankommt. Vor allem die sektorale Verschiebung der Wassernutzung, weg von der Landwirtschaft hin zur Industrie, bietet enormes Potenzial. Auf nationaler Ebene ist somit für wasserarme Länder erhebliches Potenzial vorhanden, Ressourcen einzusparen.

## 6.6.3 Umweltrisiken durch Virtuellen Wasserhandel

### 6.6.3.1 Exportländer

Aus Sicht von Partzsch und Schepelmann greift die Strategie des Virtuellen Wasserhandels auch zu kurz, da sie missachtet, dass mit intensiver landwirtschaftlicher Produktion auch in den Exportländern die Gefahr einhergeht, dass vermeintlich üppige Wasserressourcen übernutzt als auch andere Ressourcen stark in ihrer Qualität beeinträchtigt werden können.<sup>137</sup>

Prominentestes Beispiel hierfür ist die Übernutzung der Grundwasserressourcen im Ogallala Aquifer in den USA. Der Grundwasserspiegel des

---

136 Partzsch / Schepelmann (2005, 8 f.).

137 Vgl. Partzsch / Schepelmann (2005).

Aquifers, der sich innerhalb der Grenzen des *North Plains Groundwater Conservation Districts* erstreckt, sinkt durchschnittlich um 53 cm, in manchen Gegenden sogar um 1,5 m pro Jahr ab.<sup>138</sup> Grund dafür sind die starken Grundwasserentnahmen für den Landwirtschaftssektor, denn die Region des Aquifers gehört in den USA zu den produktivsten Standorten für Landwirtschaft und Viehzucht. Seit Ende der 1990er Jahre werden am Ogallala Aquifer Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers durchgeführt, wie etwa effizientere Bewässerungssysteme oder die Reduzierung der bewässerten Flächen.<sup>139</sup> Dieses Beispiel zeigt, dass eine politische Strategie zur Umsetzung des Virtuellen Wasserhandels in eine umfassende Strategie des Wasserressourcen-Managements eingebettet werden muss, wenn sie ökologisch verträglich sein soll.

Partzsch und Schepelmann verlangen eine umfassende Analyse der möglichen ökologischen Folgen in den Exportländern. Dies umfasst z. B. auch, dass durch Landwirtschaft beanspruchte Flächen als „virtuell gehandelte Böden“ angesehen werden, da auch hier in vielen Ländern ein erhöhtes Risiko der Degradation besteht:

*„Durch eine umfassende Stoffstrom- und Landnutzungsanalyse ließe sich ermitteln, wie groß der ökologische Rucksack und die Landbeanspruchung des virtuellen Wasserhandels wären. [...] Eine Verlagerung des Ressourcenverbrauchs (und von Umweltbelastungen) droht den Teufel mit dem Beelzebub auszutreiben.“<sup>140</sup>*

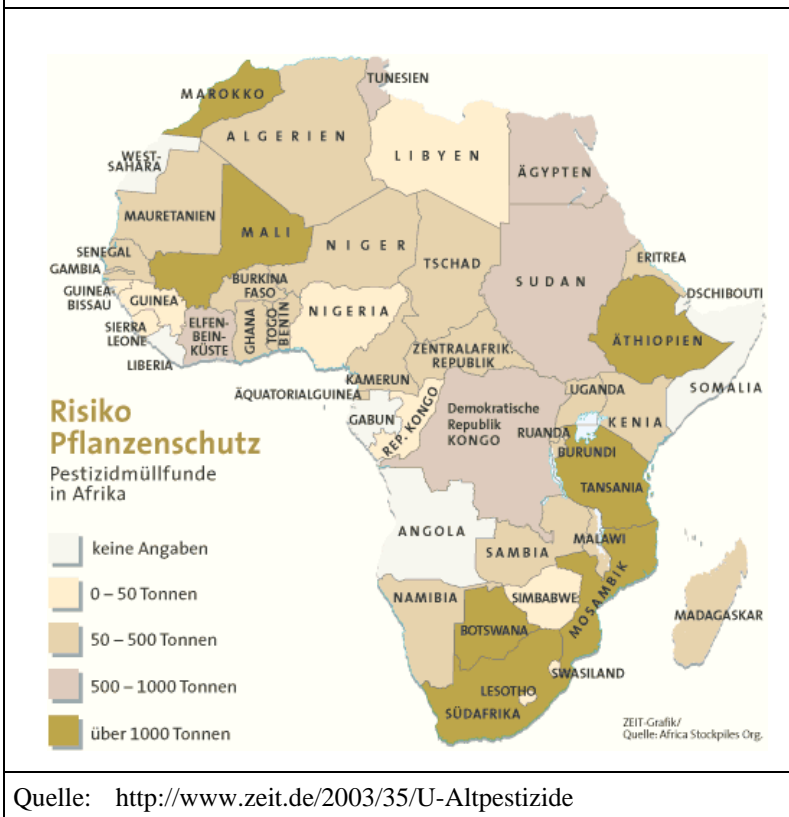
Insofern sollte auch in den Exportländern, wenn sie beispielsweise im südlichen Afrika in eine regional ausgearbeitete Strategie Virtuellen Wasserhandels eingebunden werden, dem Schutz der gesamten Umwelt eine prioritäre Rolle eingeräumt werden. Wie Abbildung 11 zeigt, stellt z. B. auch der inadäquate Umgang mit Pestiziden in Afrika bereits heute ein großes ökologisches Problem dar. Dies muss berücksichtigt werden, sollte für das südliche Afrika eine regionale Strategie des Virtuellen Wasserhandels empfohlen werden.

---

138 Vgl. <http://www.npwd.org/Ogallala.htm>.

139 Vgl. [http://de.wikipedia.org/wiki/Ogallala\\_Aquifer](http://de.wikipedia.org/wiki/Ogallala_Aquifer).

140 Partzsch / Schepelmann (2005, 11).

**Abbildung 11: Pestizidmüllfunde in Afrika**

Quelle: <http://www.zeit.de/2003/35/U-Altpestizide>

### 6.6.3.2 Importländer

Auch für die Importländer ist allein der Virtuelle Wasserhandel noch keine Nachhaltigkeitsstrategie, mit der die Umweltressourcen in einem ausreichenden Maße geschont würden. Zwar würde die Belastung mit Agrochemikalien abnehmen, als Ersatz könnte dafür jedoch eine noch massivere Verunreinigung durch Industrieabwässer erfolgen. Insofern darf der Virtuelle Wasserhandel als solcher nicht als Umweltschutzmaßnahme verstanden werden.

## 6.6.4 Instandsetzung und Verbesserung existierender Strukturen der Wasserallokation

Eine wichtige begleitende Maßnahme zum Virtuellen Wasserhandel sollte es daher sein, bereits existierende Strukturen und infrastrukturelle Systeme zu verbessern, um lokale Wasserressourcen zu sparen bzw. deren Produktivität zu erhöhen. Da eine Umstellung des Exportsektors sowie eine Diversifizierung der Ökonomie einen langwierigen Prozess erfordern und existierende landwirtschaftliche Systeme nicht ad hoc abgeschafft werden können und sollen, sollte dort, wo es sinnvoll ist, bei einer Optimierung der bestehenden Strukturen angesetzt werden. Auch Hoff, El-Fadel und Haddadin plädieren dafür, politisch induzierten Virtuellen Wasserhandel und Wassernutzungs- politiken zu integrieren. Denn die Strategie des Virtuellen Wasserhandels

*“[...] cannot be limited to ‚taking water away‘ from farmers, but would have to be complemented by measures to improve water productivity [...]”<sup>141</sup>*

In vielen Ländern existieren bereits Projekte oder Programme, die auf eine Verbesserung der Wasserallokation und -produktivität ausgerichtet sind. Wo diese noch nicht existieren, kann die isolierte Umsetzung des Virtuellen Wasserhandels kontraproduktiv wirken, wie sogar Tony Allan warnt,<sup>142</sup> da Wasserknappheit möglicherweise auf politischer und gesellschaftlicher Ebene nicht problematisiert wird und somit auch keine Strategien zum verbesserten Wassermanagement eingeführt werden:

*“Because virtual water is economically invisible and politically silent it has the wondrous virtue of making it possible for water policy-makers and managers to cultivate a policy discourse where it can be assumed that there is no national water or food deficit.”<sup>143</sup>*

Für ein verbessertes Management von Wasser gibt es bereits verschiedenste Ansätze, und zwar sowohl auf lokaler als auch regionaler und internationaler Ebene. Auch El-Naser spricht sich dafür aus, diese Ansätze auszuschöpfen, nicht zuletzt, weil sie sozial verträglicher sind und die Menschen nicht zwingen, ihre Lebensweisen aufzugeben.<sup>144</sup>

---

141 Hoff / El-Fadel / Haddadin (2006, 3).

142 Persönliches Gespräch am 30.09.2005.

143 Allan (2003c, 4).

144 Vgl. El-Naser (2005).

## 7 Begleitende Maßnahmen zum Virtuellem Wasserhandel

### 7.1 Ist Virtueller Wasserhandel mit IWRM vereinbar?

Integriertes Wasserressourcen-Managements (IWRM) ist ein international anerkanntes Konzept<sup>145</sup> und gilt derzeit als wichtigste Strategie zur Lösung der Wasserkrise. Die Strategie des Virtuellen Wasserhandels muss aus Sicht der Autorinnen – dort, wo sie verfolgt wird – eine begleitende Maßnahme zur Strategie des IWRM darstellen bzw. darin eingebettet sein.

Ziel von IWRM ist es, in einem partizipativen Prozess Lösungen zu erarbeiten, die für alle Nutzer (Stakeholder) und Nutzungen akzeptabel sind und die verschiedenen Interessen – vor allem zwischen den Sektoren – gleichgewichtig berücksichtigen. Verschiedene Ansätze werden daher integriert. Die wichtigsten Komponenten sind in Tabelle 3 dargestellt:

Autoren wie Hummel oder Youkhana und Laube sehen in der Einbindung des strategischen Virtuellen Wasserhandels in das Konzept des Integrierten Wasserressourcen-Managements ein Problem.<sup>146</sup> Denn die Strategie des Virtuellen Wasserhandels beinhaltet, dass die Entscheidung über eine Einschränkung der Wassernutzung zentral von der Regierung gefällt und gesetzlich sowie institutionell verankert wird. Grundgedanke des IWRM ist jedoch, dass das Wassermanagement zunehmend dezentral und von allen betroffenen *Stakeholders* im Sinne der Subsidiarität übernommen wird. In vielen Ländern werden bereits Reformen und Maßnahmen im Sinne des IWRM umgesetzt. Daher stellen Youkhana und Laube fest:

*„Ohne hier eine Bewertung dieser Reformprozesse vornehmen zu wollen, bleibt doch die Frage offen, in wie weit die strategische Einführung des ‚virtuellen Wasserhandels‘ als nationale Anpassungsstrategie nicht dem Gedanken der Dezentralisierung von Entscheidungsstrukturen und Verantwortlichkeiten zuwider läuft.“*<sup>147</sup>

---

145 Siehe zu den Dublin-Prinzipien: <http://www.gwpforum.org/servlet/PSP?iNodeID=1345>.

146 Vgl. Hummel (2005); Youkhana / Laube (2006).

147 Youkhana / Laube, 2006, 8.

<b>Tabelle 3: Wichtigste Komponenten des IWRM</b>
<i><b>Managing water resources at the basin or watershed scale.</b> This includes integrating land and water, upstream and downstream, groundwater, surface water, and coastal resources.</i>
<i><b>Optimizing supply.</b> This involves conducting assessments of surface and groundwater supplies, analyzing water balances, adopting wastewater reuse, and evaluating the environmental impacts of distribution and use options.</i>
<i><b>Managing demand.</b> This includes adopting cost recovery policies, utilizing water-efficient technologies, and establishing decentralized water management authorities.</i>
<i><b>Providing equitable access to water resources</b> through participatory and transparent governance and management. This may include support for effective water users' associations, involvement of marginalized groups, and consideration of gender issues.</i>
<i><b>Establishing improved and integrated policy, regulatory, and institutional frameworks.</b> Examples are implementation of the polluter-pays principle, water quality norms and standards, and market-based regulatory mechanisms.</i>
<i><b>Utilizing an intersectoral approach to decision-making,</b> where authority for managing water resources is employed responsibly and stakeholders have a share in the process.</i>
Quelle: <a href="http://www.usaod.gov/our_work/environment/water/what_is_iwrm.html">http://www.usaod.gov/our_work/environment/water/what_is_iwrm.html</a>

Neubert und Horlemann empfehlen, dass im Zuge einer Umsetzung von IWRM Wassermasterpläne auf nationaler und regionaler Ebene erstellt werden.<sup>148</sup> Der Virtuelle Wasserhandel könnte in diese Masterpläne als ein Element integriert werden, wo absolute hydrologische Wasserknappheit herrscht oder wo geplante, als nicht nachhaltig identifizierte Wasserinfra-

---

148 Vgl. Neubert / Horlemann (2005).

strukturprojekte, durch verstärkten Virtuellen Wasserhandel umgegangen werden können. Auch hier sind jedoch Verhandlungsprozesse mit *Stakeholders* im Vorfeld wichtig, um Interessenausgleiche durchzuführen und den Virtuellen Wasserhandel als Möglichkeit zu diskutieren und ggf. einzuführen. Auch mag Virtueller Wasserhandel mit IWRM vereinbar sein, wo besonders wasserintensive Kulturarten importiert werden, statt sie in agrarökologisch dafür nicht geeigneten Regionen selbst anzubauen. Diese Strategie ähnelt dem Ansatz Südafrikas, der wie bereits erwähnt einen solchen Passus bereits gesetzlich verankert hat.

**Fazit:** Virtueller Wasserhandel steht der Idee der Dezentralisierung von Wasserpolitiken eher entgegen und ist u.a. daher mit IWRM nicht einfach vereinbar. Er könnte jedoch dort kompatibel mit IWRM sein, wo andere Strategien des Ressourcenmanagements versagen und absolute hydrologische Wasserknappheit einen nicht anders abwendbaren Problemdruck erzeugt. Soweit eine Hinwendung zu einer solchen Strategie mit *Stakeholdern* abgestimmt wird, kann das Konzept dann das Spektrum der Lösungsmöglichkeiten erweitern.

## 7.2 Preise und Tarife für Wasser und seine Bereitstellung

Wie in Kapitel 5.1 dargestellt wurde, soll strategischer Virtueller Wasserhandel auf der Grundlage komparativer Vorteile – hier der Wassernutzungseffizienz – umgesetzt werden. Brüntrup hat jedoch ausführlich dargelegt, dass bisher im weltweiten Agrarhandel Wasser nicht als ebenbürtiger Produktionsfaktor neben Kapital, Boden und Arbeit und daher nicht als komparativer Vorteil angesehen wird. Er argumentiert weiterhin, dass Virtueller Wasserhandel als politische Strategie dann hinfällig wird, wenn dieser Trend umgekehrt wird. Wenn also Wasser als Produktionsfaktor in die ökonomische Bewertung eines Produkts einfließt, könnte sich der Handel automatisch im Sinne der komparativen Kostenvorteile dahin gehend entwickeln, dass wasserreiche und wassereffizient produzierende Länder sich als maßgebliche Exporteure von Nahrungsmitteln herausbilden.<sup>149</sup>

---

149 Vgl. Brüntrup (2005).



In der Fachdebatte besteht ein weitgehender Konsens, dass Wasserpreise ein adäquates Instrument sind, um eine sorgsamere Nutzung der knappen Ressource zu erreichen. Dies betrifft sowohl Preise für die Wasserentnahmen und -nutzung als auch Tarife für seine Bereitstellung oder Reinigung, sowohl im häuslichen Bereich als auch in der Industrie und der Landwirtschaft. Da für die Bewässerungslandwirtschaft der weitaus größte Teil an Wasserressourcen genutzt wird, stellen Preise von landwirtschaftlich genutztem Rohwasser einen wichtigen Schritt in Richtung nachhaltiges Ressourcenmanagement dar.<sup>150</sup>

Insofern sollten vor allem Länder, die unter Wasserarmut leiden, verstärkt dazu übergehen, Wasserpreise einzusetzen, um auf diese Weise die Nachfrage zu steuern.<sup>151</sup> Virtueller Wasserhandel sollte dabei solche Maßnahmen nicht ersetzen, sondern höchstens dann eingesetzt werden, wenn die Einführung adäquater Preise nicht oder nur unzureichend möglich ist. Wie Mondoka und Kampata argumentieren, sollte bei Wasserpreisen darauf geachtet werden, dass diese den sozialen Gegebenheiten angepasst werden, um arme Bevölkerungsgruppen nicht über Gebühr finanziell zu belasten:

*“However when considering small-scale farmers who have no significant influence on the type of water delivery system they use it would be unfair to raise prices because it would not improve efficiency and may actually lead to economic distress.”<sup>152</sup>*

Gerade vor dem Hintergrund der Debatte um Wasser als Menschenrecht und zur Vermeidung sozialer Unruhen (wie z. B. in Bolivien) könnte Virtueller Wasserhandel als Möglichkeit gesehen werden, dazu beizutragen, eine Steuerung der Nachfrage nach Wasser zu erreichen. Dennoch muss auch hier gesehen werden, dass virtuelles Wasser, das in Form von Nahrungsmitteln importiert wird, auch nicht kostenlos abgeben werden kann, weshalb wiederum die sozialen Kosten abgewogen werden müssen.

---

150 Vgl z. B. Tsur et al. (2004).

151 Für einen Überblick über verschiedene Ansätze zur Bepreisung von Wasser siehe z. B. Agudelo (2001); Johansson (2000); Tsur et al. (2004).

152 Mondoka / Kampata (2000, 6).

### 7.3 Grenzen der staatlichen Kontrolle: Grundwasser

Grundwasserreserven werden global mehr und mehr angezapft. In vielen Ländern, wie z.B. in Spanien oder Indien, ist es unmöglich, alle selbst gebohrten Brunnen zu registrieren und zu überwachen, wie viel Grundwasser entnommen wird.<sup>153</sup> Wenn Bauern auf ihrem eigenen Land Brunnen bohren, um ihre Felder individuell zu bewässern, können sie sich somit staatlichen Kontrollen und damit verbundenen Preisen oder Tarifen für Wasser und seine Bereitstellung relativ leicht entziehen. Hier kann Virtueller Wasserhandel als Instrument gesehen werden, indirekt zur Schonung der Grundwasserressourcen beizutragen.

Da sich jedoch die Grundwasserreserven teilweise äußerst rasch verringern und dagegen der Virtuelle Wasserhandel nur sehr vorsichtig und langsam verstärkt werden kann und sollte, können weitere Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers hierdurch keinesfalls ersetzt werden. Neubert beschreibt die prekäre Situation in Asien:

*„Dort ist Grundwasser die Lebensgrundlage vieler Millionen Kleinbauern, die Brunnen auf ihrem Land besitzen und nach dem geltenden Boden bzw. Wasserrecht daher freien Zugang zu dem darunter liegenden Grundwasser haben. Obwohl die Absenkung des Grundwasserspiegels gerade in China seit langem dokumentiert ist, haben die politischen Entscheidungsträger bisher keine erkennbaren Anstrengungen zur Problemlösung unternommen.“*<sup>154</sup>

### 7.4 Weitgehender Abbau von Subventionen

Um die Strategie des Virtuellen Wasserhandels sinnvoll umzusetzen, ist es notwendig, bestehende Subventionen in der Landwirtschaft und bei der Wasserversorgung dort, wo sie die nachhaltige Bewirtschaftung konterkarieren, abzubauen. Diese Reduzierungen sollten im Vorfeld oder parallel zum Virtuellen Wasserhandel vorgenommen werden. Im Folgenden sollen kurz die beiden relevantesten Subventionen und damit einhergehende mögliche Schwierigkeiten für den Virtuellen Wasserhandel erläutert werden.

---

153 Vgl. WWC (2004, 13).

154 Neubert (2004, 2).

### 7.4.1 Agrarsubventionen

Aus entwicklungspolitischer Sicht ist der Virtuelle Wasserhandel dann besonders problematisch, wenn er auf bestehenden Agrarsubventionen der großen Exporteure wie der Europäischen Union oder der USA aufbaut. Hiermit wären dann die bekannten Probleme verbunden, nämlich zum einen, dass einheimische Nahrungsmittelmärkte zerstört würden, zum anderen wird durch Agrarsubventionen die Chance vertan, dass sich wasserreiche Länder – und somit die potenziellen Nahrungsmittelexporteure – im Süden auf den regionalen Märkten behaupten können. Wie Neubert feststellt, können diese Länder dadurch unter Druck geraten, ihre eigenen landwirtschaftlichen Sektoren ebenfalls zu subventionieren.<sup>155</sup> Im schlimmsten Fall könnten sie dies durch die Subvention von Wasser für die Bewässerungslandwirtschaft tun. Dies konterkariert wiederum die Bemühungen, adäquate Wasserpreise auch in wasserreicheren Ländern durchzusetzen.

Insofern sollte auch von Befürwortern des strategischen Virtuellen Wasserhandels anerkannt werden, wie wichtig der Abbau dieser finanziellen Zuwendungen für die wirtschaftliche Entwicklung vieler armer Länder ist. Die potenziellen großen Exporteure von virtuellem Wasser sollten am Abbau der Agrarsubventionen festhalten. Selbst wenn dies bedeutet, dass für einige Länder der Import von Virtuellem Wasser nur eingeschränkt möglich ist, wiegt doch der Nachteil der Wettbewerbsverzerrung mit der Folge der ungerechten Verteilung von Einnahmen zugunsten der Industrieländer, wesentlich schwerer.

Subventionen in wasserarmen Entwicklungsländern, die der Förderung der Landwirtschaft dienen, können dazu führen, dass der Wasserknappheit nicht adäquat Rechnung getragen wird. Staatliche finanzielle Zuwendungen für z. B. Dünger können auch zu vermehrtem Anbau von wasserintensiven Gütern und somit zu erhöhtem Wasserverbrauch führen. Es ist daher genau abzuwägen, welche Regulierungsmechanismen, die indirekt auch die zur Nachfrage von Wasser steuern, wann und wo getätigt werden, damit die richtigen Anreize für die Produzenten gesetzt werden.<sup>156</sup>

---

155 Vgl. Neubert (2004).

156 Vgl. WWC (2004, 15).

## 7.4.2 Wasserpreissubventionen

In vielen Entwicklungsländern werden hohe Subventionen im Wassersektor getätigt. Diese Subventionierung ist, auch in wasserarmen Ländern, oftmals Ausdruck politischer Abhängigkeiten (z. B. in Israel). Sie werden vielfach jedoch nicht gezielt eingesetzt, sondern umfassen etwa allgemeine Wasserpreise sowie in der Landwirtschaft Bewässerungsanlagen und andere Infrastrukturelemente. Dies führt dazu, dass die Subventionen nicht nur der armen Bevölkerung zugute kommen, sondern auch nicht nachhaltige und in der Wassernutzung ineffiziente Aktivitäten in der Landwirtschaft gefördert werden.

Parallel zu einer Umsetzung des strategischen Virtuellen Wasserhandels sollten daher solche allgemeinen Subventionen entweder – in der Siedlungswasserwirtschaft – in direkte Subventionen für die arme Bevölkerung umgewandelt werden, und die Beteiligung des Privatsektors sollte stärker gefördert werden.<sup>157</sup> Oder diese Mittel könnten – im Fall der Landwirtschaft – gezielt in Maßnahmen für wassereffizientere Lösungen investiert bzw. frei werdende Mittel in den Import von virtuellem Wasser gesteckt werden. Auch in wasserreichen Ländern empfiehlt es sich, Subventionen gezielter einzusetzen oder abzubauen.

## 7.5 Bewusstseinsbildung und Veränderung von Konsummustern

Nicht nur das Bevölkerungswachstum führt zu einer steigenden Nachfrage nach Nahrungsmitteln, sondern ebenso die Tatsache, dass große Länder wie China wirtschaftlich an Stärke zunehmen und somit zunehmend höhere Einkommen vorweisen. Denn gerade die Entwicklungs- und Schwellenländer verfügen über eine hohe Einkommenselastizität, und nahezu die gesamte Einkommenssteigerung wird für den Nahrungsmittelkonsum aufgewendet. Ist der Bedarf an Grundnahrungsmitteln gedeckt, werden vermehrt veredelte Agrarprodukte und Genussmittel nachgefragt.<sup>158</sup> Insgesamt führt dies schließlich zu einem erhöhten Verbrauch an Wasser, wie z. B. daran deutlich wird, dass die Produktion eines Kilo-

---

157 Vgl. z. B. BMZ: <http://www.bmz.de/de/service/infothek/fach/spezial/spezial036/a33.html>.

158 Vgl. Schug / Léon / Gravert (1996).

gramms Rindfleisch rund 15.000 Liter Wasser benötigt (wenn dieses Rindfleisch unter agroindustriellen Bedingungen produziert wurde). Dieser enorm gesteigerte Fleischkonsum in Industrieländern erhöht den Wasserbedarf enorm und trägt außerdem maßgeblich zum Problem der Überernährung bei, mit all seinen negativen gesundheitlichen Folgen. Auch hier könnte man demnach von globalen Spareffekten ausgehen, wenn sich die Konsummuster der städtischen Bevölkerungen und der Gesamtbevölkerungen in Industrieländern änderten und wieder Feldgemüse und Getreide statt Fleisch und Feingemüse verzehrt würde. Große Weide- und Getreideanbauflächen, die heute – z. B. in Argentinien – diesen Fleischkonsum in den Industrienationen ermöglichen, könnten nachhaltiger genutzt werden bzw. würden damit der Abholzung entgehen.

Der „*Water Footprint*“, der in Kapitel 4.1.2 vorgestellt wurde, kann deutlich machen, wie viel Wasser bzw. virtuelles Wasser von einer Nation oder einem Individuum konsumiert wird und kann somit als Maßstab für Konsummuster herangezogen werden. Hierauf basierend ist es möglich, Maßnahmen in Richtung der Aufklärung und Bewusstseinsbildung der Bevölkerung zu ergreifen. So könnte die Akzeptanz in der Gesellschaft für Strategien zum besseren Management von natürlichen Ressourcen wie dem Virtuellen Wasserhandel erhöhen und somit letztlich auch politische Kosten senken.<sup>159</sup> Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung sind dabei sowohl in den Exportländern als auch in den Importländern notwendig, um einerseits zu veränderter Nachfrage aber auch zu einem veränderten Angebot zu führen.

## **8 Identifizierung der Länder, die für Virtuellen Wasserhandel in Frage kommen**

Zuletzt ergibt sich nun aus der Auflistung der Chancen und Risiken sowie der prioritären Handlungsfelder im Zusammenhang mit der politischen Strategie des Virtuellen Wasserhandels die Frage, für welche Länder und Regionen die Strategie interessant und sinnvoll sein kann. Anthony Allan hat das Konzept zunächst für die Länder des Nahen und Mittleren Ostens

---

159 Vgl. WWC (2004, 17).

sowie Nordafrika entworfen. Andere Autoren<sup>160</sup> haben es z. B. auf das südliche Afrika bzw. die SADC-Region angewandt.

## 8.1 Mögliche Indikatoren

Ausgehend von zu definierenden Indikatoren wäre es denkbar, Ländergruppen zu bestimmen, die z. B. eine regionale politische Strategie ausarbeiten könnten, um Virtuellen Wasserhandel für sich zu prüfen. Im Folgenden sollen nun einige denkbare Indikatoren<sup>161</sup> vorgestellt werden:

1. Verfügbarkeit von Wasser
2. Entwicklungsstand und Diversifizierungsgrad der Wirtschaft
3. Soziale Anpassungsfähigkeit
4. Anteil der Erwerbslosen in der Landwirtschaft an der Gesamtzahl der Erwerbslosen
5. Wassernutzungseffizienz der Wirtschaft
6. Verhältnis von implementierender Autorität und dem Landwirtschaftssektor und/oder der ländlichen Bevölkerung
7. Aktueller Anteil an Nahrungsmittelbedarf, der durch lokale Produktion gedeckt wird
8. Grad, zu dem die implementierende Autorität Stakeholder-Repräsentation fördert/behindert
9. Berücksichtigung der *environmental flows* durch die Wasserverfügbarkeit je Exportprodukteinheit
10. Wasserspeicherkapazität je Exportprodukteinheit

---

160 Vgl. Earle / Turton (2003); Malzbender (2005); Turton (1999, 2001).

161 Die Auflistung dieser Indikatoren entspricht im Wesentlichen der Liste, die das *World Water Council* 2004 aufgestellt hat.

### 8.1.1 Indikator 1: Verfügbarkeit von Wasser

Der wichtigste und zugleich am schwierigsten zu definierende Indikator bzw. Index ist der Wasserreichtum bzw. die Wasserarmut eines Landes. Laut der *Food and Agricultural Organization* (FAO) der Vereinten Nationen gilt ein Land dann als wasserarm, wenn es über weniger als 1000 m<sup>3</sup> erneuerbarer Wasserressourcen pro Kopf und Jahr verfügt.<sup>162</sup> Doch existiert bislang keine allgemein akzeptierte Definition von mehrdimensional verstandener Wasserarmut, die mehr als nur diesen Faktor einbezieht. Darüber, welche Faktoren gemeinsam Wasserarmut ausmachen und in welcher Form diese zu einem Index gebündelt werden können, wird derzeit eine Debatte geführt.

Die Aggregation unterschiedlicher Faktoren zu einem Indikator wurde von mehreren Autoren bereits in verschiedenen Ansätzen vorgenommen, wie etwa von Falkenmark / Lundquist / Widstrand, Ohlsson oder Gleick.<sup>163</sup> Der Falkenmark-Index fasst z. B. die Bedarfe an Wasser für Haushalte, Landwirtschaft, Industrie, Energie und Umwelt zusammen und errechnet daraus den Schwellenwert für die Wasserarmut eines Landes. Ohlsson modifiziert den Falkenmark-Index dahin gehend, dass er die Adaptionsfähigkeit (*adaptive capacity*) der Gesellschaft mit einbezieht, also die Fähigkeit, durch wirtschaftliche und technische Maßnahmen auf die Wasserarmut zu reagieren.

Einen weiteren Ansatz liefert der *Water Poverty Index (WPI)*<sup>164</sup>, der die Daten zu vorhandenen Wasserressourcen, Zugang der Bevölkerung zu Wasser, Leistungsfähigkeit (*capacity*) der Bevölkerung, Wassernutzungen und Umwelt zusammenfasst:

*“Such an index makes it possible to rank countries and communities within countries taking into account both physical and socioeconomic factors associated with water scarcity. This enables national and international organizations concerned with water provision and manage-*

---

162 Vgl. [www.thewaterpage.com](http://www.thewaterpage.com).

163 Vgl. Falkenmark / Lundquist / Widstrand (1989); Ohlsson (1998 und 1999); Gleick (2002). Eine sehr gute Übersicht über verschiedene Ansätze zur Bestimmung von Wasserarmut liefert Rijsberman (2004).

164 Vgl. Lawrence / Meigh / Sullivan (2003).

*ment to monitor both the resources available and the socio-economic factors which impact on access and use of those resources.*<sup>165</sup>

Auch Warner sowie Kluge und Liehr machen deutlich, dass Wasserarmut nicht lediglich physisch bemessen werden sollte, sondern verschiedene Ursachen hat, die wiederum unterschiedliche Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung erfordern (siehe Tabelle 4).<sup>166</sup> So kann sich Wasserarmut nicht nur durch seine fehlende physische Existenz ausdrücken, sie kann auch durch technische, wirtschaftliche, soziale oder politisch induzierte Faktoren hervorgerufen werden. Fraglich ist also, wie diese verschiedenen Faktoren entweder sinnvoll zu einem Indikator aggregiert werden können, bzw. ob sie in verschiedene Indikatoren aufgespalten werden sollten.

<b>Tabelle 4: Typen von Wasserarmut</b>	
<i>Typ der Wasserarmut</i>	<i>Limitierender Faktor</i>
Absolut	Fehlende physische Existenz
Technisch	Technologische (und ökonomische) Grenzen der Generierung
Wirtschaftlich	Makroökonomische Politikentscheidungen
Sozial	Fehlender sozialer Einfallreichtum, institutionelle / politische Reife
Induziert	Politische Strategie, Ressourcenausbeutung
Quelle: Warner (2003, 129), gekürzt	

Generell besteht das größte Problem darin, an verlässliche Daten zu kommen, um die Wasserverfügbarkeit eines Landes zu bestimmen. Dieses Problem potenziert sich, je mehr Faktoren in den Indikator einfließen sollen, um zu einer umfassenden Aussage über physische, soziale, wirtschaftliche, politische und ökologische Potenziale bzw. Defizite zu kommen.

Betrachtet man nur den Indikator der Wasserknappheit, so macht eine Umsetzung von Virtuellem Wasserhandel vor allem bei hydrologisch bestehender Knappheit Sinn, d.h. wenn keine weiteren Ansätze vorhanden sind, wie Wasser gespart werden könnte. In der Realität verschmelzen

165 Lawrence / Meigh / Sullivan (2003, 3).

166 Vgl. Warner (2003); Kluge / Liehr (2005).



jedoch die verschiedenen Formen der Wasserknappheit, so dass z. B. trotz hydrologischer Knappheit Wasser verschwendet wird, wie es etwa in Jordanien geschieht. Ist die Wasserknappheit politisch induziert, so ergeben sich womöglich wenige Ansatzpunkte, um den Virtuellen Wasserhandel bei den politischen Entscheidungsträgern populär zu machen.

Insofern bleibt es bei der primären Aussage der Autorinnen, dass zunächst, wo es möglich ist, alle Ansätze des nachhaltigen Ressourcenmanagements ausgeschöpft werden müssen, bevor Virtueller Wasserhandel als politische Strategie einbezogen werden sollte. Dies gilt besonders dann, wenn Wasserarmut auf institutionellen, ökonomischen oder technologischen Mängeln beruht.

### 8.1.2 Indikator 2: Entwicklungsstand und Diversifizierungsgrad der Wirtschaft

Kluge und Liehr versuchen eine erste Typisierung der wasserarmen Länder, indem sie die betroffenen Länder nach ihrem sozialen und wirtschaftlichen Anpassungspotenzial unterteilen. Dabei schlagen sie vor, die bedingt wasserbezogenen gesellschaftlichen Strukturen des *Water Poverty Index* (Zugang, Nutzung, Leistungsfähigkeit) entweder aus dem WPI herausgelöst (absolutes Verfahren) oder im Verhältnis zum Gesamtwert zu betrachten (relatives Verfahren).<sup>167</sup>

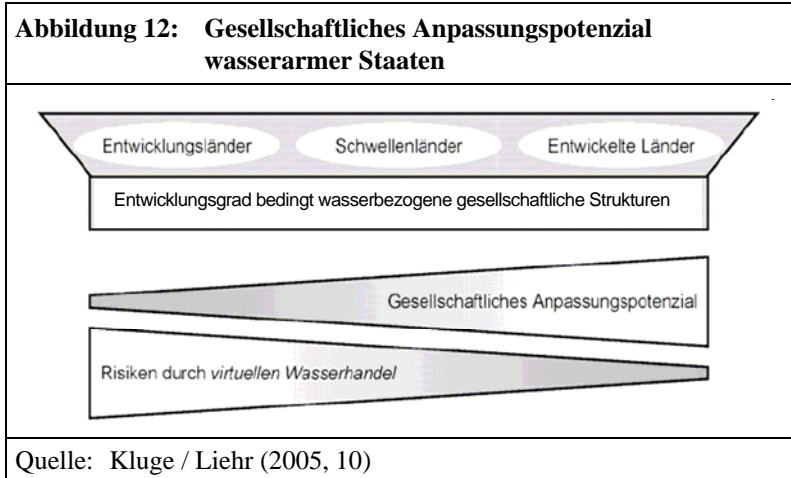
Generell gehen sie davon aus, dass ein Indikator grob entlang der üblichen Unterteilung in Entwicklungs-, Schwellen- und Industrieländer gebildet werden könnte, da die Fähigkeit, Virtuellen Wasserhandel nachhaltig umzusetzen, mit dem Entwicklungsstand ansteigt (vgl. Abbildung 12):

*„Entlang der Achse von Entwicklungsländern, Schwellenländern bis hin zu entwickelten Ländern lassen sich bereits Erkenntnisse über deren spezifische Anpassungspotenziale und damit auch über den Grad machen, zu dem die Gestaltungspotenziale eines Handels mit virtuellem Wasser ausgeschöpft werden können.“<sup>168</sup>*

---

167 Vgl. Kluge / Liehr (2005, 6).

168 Kluge / Liehr (2005, 13).



Den Diversifizierungsgrad der Wirtschaft kann man bestimmen, indem man den Anteil der verschiedenen Wirtschaftssektoren Landwirtschaft, Industrie und Dienstleistung am gesamten Bruttosozialprodukt ermittelt. Diese Daten können z. B. dem jährlichen „Bericht über die menschliche Entwicklung“ des *United Nations Development Programme* (UNDP)<sup>169</sup> entnommen werden. Kluge und Liehr halten fest:

*„Für eine Gesellschaft, deren wirtschaftliche Leistungsfähigkeit auf die Landwirtschaft und somit auf den primären Sektor beschränkt ist, bedarf es eines langen Prozesses, um sich im Zuge der Entwicklung von sekundärem und tertiärem Sektor Wassernutzungsformen mit einer Wertschöpfung zu erschließen, die weit über rein landwirtschaftlich basierte Strategien hinaus geht.“<sup>170</sup>*

Der Indikator des Entwicklungsstandes und der Diversifizierung der Wirtschaft kann allerdings nur eine grobe Marschrichtung vorgeben. Kluge und Liehr halten daher auch fest, dass zu einer genauen Untersuchung weitere spezifischere Indikatoren notwendig sind, die noch einmal detailliert den Sozial-, Wirtschafts-, Landwirtschafts- und institutionell-rechtlichen Sektor beleuchten.

169 Siehe dazu: [hdr.undp.org](http://hdr.undp.org).

170 Kluge / Liehr (2005, 11).

### 8.1.3 Indikator 3: Soziale Anpassungsfähigkeit

Die soziale Anpassungsfähigkeit einer Gesellschaft sollte ein weiterer wichtiger Indikator sein. Sie sollte ausgesprochen hoch sein und die Bevölkerung demnach ausgesprochen flexibel, wenn die Einführung des Virtuellen Wasserhandels bevorsteht. Die soziale Anpassungsfähigkeit setzt sich wiederum aus verschiedenen Unterindikatoren zusammen:

*„Indikatoren für den Sozialsektor müssen eine Bewertung der sozialen Rahmenbedingungen und damit den gegenwärtigen Zustand und den Trend in Fragen der sozialen Flexibilität hinsichtlich wasserbezogener Nutzungen und Beschäftigungsverhältnisse wiedergeben.“<sup>171</sup>*

Hier könnten Faktoren wie Bildungsstand, Alphabetisierungsgrad, Migrationsraten und Urbanisierungsgrad einfließen. Herangezogen werden könnten hier auch bereits existierende Daten, z.B. zum Gini-Koeffizienten<sup>172</sup>, aus dem *Water Poverty Index (WPI)*<sup>173</sup> oder dem *Human Development Index (HDI)*<sup>174</sup>.

Schwieriger wird es bei der Bestimmung von Unterindikatoren zu kulturellen Gegebenheiten, wie etwa traditionellen Familienstrukturen, zu Normen und Wertesystemen oder Gender-Aspekten. Diese können kaum quantitativ bemessen werden, sondern sollten als qualitative Faktoren einfließen.

### 8.1.4 Indikator 4: Anteil der Erwerbslosen in der Landwirtschaft an der Gesamtzahl der Erwerbslosen

Das *World Water Council* schlägt als einen wichtigen Indikator vor, den Anteil der Erwerbslosen im Landwirtschaftssektor an der Gesamtzahl der Erwerbslosen eines Landes heranzuziehen.<sup>175</sup> Für Länder, deren Anteil sehr hoch ist, besteht ein großes soziales Risiko in der Umsetzung des

---

171 Ebd.

172 Vgl. [de.wikipedia.org/wiki/Gini-Koeffizient](http://de.wikipedia.org/wiki/Gini-Koeffizient).

173 Vgl. Lawrence / Meigh / Sullivan (2003).

174 Vgl. [hdr.undp.org](http://hdr.undp.org).

175 Vgl. WWC (2004).

strategischen Virtuellen Wasserhandels, da sich die Arbeitslosigkeit in diesem Sektor noch deutlich erhöhen könnte.

Hier wären Maßnahmen zur Förderung der Landwirtschaft prioritär zu behandeln. Wie Schug / Léon / Gravert konstatieren, ist es besonders wichtig, arbeitsintensive landwirtschaftliche Aktivitäten zu unterstützen.<sup>176</sup> Ähnlich wie Kluge und Liehr argumentiert haben, wird sich dieser Indikator womöglich auch relativ nah an der Unterteilung in Entwicklungs-, Schwellen- und Industrieländer bewegen, da die ärmsten Länder meist einen hohen Anteil an Erwerbslosen im Agrarsektor aufweisen, der mit zunehmendem Entwicklungsstand abnimmt.

### 8.1.5 Indikator 5: Wassernutzungseffizienz der Landwirtschaft

Die Wassernutzungseffizienz kann als ein weiterer Indikator dafür dienen, inwieweit ein Land vom strategischen Virtuellen Wasserhandel profitieren könnte. Hier wäre zu entscheiden, ob Virtueller Wasserhandel oder eher eine Verbesserung der Infrastruktur bzw. der Bewässerungssysteme eine geeignete Lösung darstellen würde, um der Wasserarmut zu begegnen.

Produziert ein wasserreiches Land sehr wassereffizient, könnte man zudem relativ unbedenklich dieses Land z. B. als Exporteur von virtuellem Wasser in eine regionale Strategie einbinden. Ist ein Land wasserreich und produziert ineffizient, wäre dies nicht ohne weitere flankierende Maßnahmen zum Schutz der nationalen Wasserressourcen möglich. Bei wasserarmen Ländern kann es ebenfalls vorkommen, dass wassereffizient produziert wird, die Wasserressourcen aber dennoch gefährdet sind. Ist die Landwirtschaft ein relativ stabiler Sektor, so könnten hier Empfehlungen zu einer Umorientierung bzw. Substituierung der landwirtschaftlichen Produkte gegeben werden.

---

176 Vgl. Schug / Léon / Gravert (1996).

### 8.1.6 Indikator 6: Verhältnis von implementierender Autorität und dem Landwirtschaftssektor und/oder der ländlichen Bevölkerung

Ein wichtiger Indikator zur Bestimmung des Potenzials von strategischem Virtuellem Wasserhandel ist auch das Verhältnis, in dem die Regierung bzw. die politischen Entscheidungsträger zur ländlichen Bevölkerung stehen. Dieser Indikator ist relevant, da Virtueller Wasserhandel nur sozial verträglich implementiert werden kann, wenn er von entsprechenden Maßnahmen begleitet wird, die mögliche Risiken für die ländliche Bevölkerung abfedern.

Hier ist wiederum die Entwicklung des ländlichen Raums von großer Bedeutung, die laut Weltbank auf mindestens zwei Säulen basiert: dem „guten Beschäftigungsmultiplikator“ besonders im außerlandwirtschaftlichen Bereich sowie dem „Ausbildungseffekt“ einer außerlandwirtschaftlichen Beschäftigung.<sup>177</sup>

### 8.1.7 Indikator 7: Aktueller Anteil an Nahrungsmittelbedarf, der durch lokale Produktion gedeckt wird

Ein weiterer Indikator, den das *World Water Council* vorschlägt, ist der Anteil an Nahrungsmittelbedarf, der durch die lokale landwirtschaftliche Produktion gedeckt wird. Dieser Indikator sagt allerdings nichts darüber aus, wie wassereffizient ein Land produziert oder ob es bereits seine Ressourcen übernutzt. Er kann daher nur in Verbindung mit dem Indikator der Wasserverfügbarkeit gesehen werden.

Ist das Land wasserarm und deckt einen Großteil seines Nahrungsmittelbedarfs durch lokale Produktion, könnte der Virtuelle Wasserhandel als politische Strategie sinnvoll sein. Wird allerdings bereits ein großer Anteil seines Bedarfs an Nahrungsmitteln importiert, ist eine politische Umsetzung der Strategie womöglich nicht mehr notwendig.

---

<sup>177</sup> Vgl. Weltbank (2003).

### 8.1.8 Indikator 8: Grad, zu dem die implementierende Autorität Stakeholder-Repräsentation fördert/behindert.

Wie bereits in Kapitel 7.1 erläutert wurde, muss sich die Umsetzung des strategischen Virtuellen Wasserhandels in einem Rahmen bewegen, der den Ansätzen des Integrierten Wasserressourcen-Managements gerecht wird. Nur dann wäre eine solche Strategie akzeptabel. Daher sollte ein wichtiger Indikator zur Identifizierung der Potenziale eines Landes zur Implementierung der Strategie sein, ob die zuständige Autorität generell die Partizipation der relevanten Stakeholder ihres Ressorts befördert.

Als Basis könnte hier z. B. der *Governance*-Indikator der Weltbank sein, da hier *voice and accountability* als eine von sechs Dimensionen hineinspielen.<sup>178</sup> Bei der Umsetzung einer Strategie, die möglicherweise erhebliche Auswirkungen auf die Gesellschaft, die Wirtschaft und die Umwelt hat, sollten möglichst viele Interessengruppen und Vertreter betroffener Bevölkerungsteile beteiligt werden, um die Risiken so weit es geht zu minimieren.

### 8.1.9 Indikator 9: Berücksichtigung der *environmental flows* durch die Wasserverfügbarkeit je Exportprodukteinheit

Das *World Water Council* (2004) schlägt vor, dass *environmental flows* in einen weiteren Indikator in der Weise einfließen sollen, indem die gesamte Wasserverfügbarkeit eines Landes durch die Exportprodukteinheiten<sup>179</sup> dividiert werden. Je niedriger der Wert ist, desto wasserärmer ist das Land, und desto mehr sollte es auf den Export von virtuellem Wasser verzichten. *Environmental flows* bezeichnen dabei die Menge an Wasser, die nötig ist, um die Existenz eines Flussgebietes in ökologisch nachhaltiger Weise zu garantieren. Hier werden vorhandene und zugeführte Wasserressourcen einbezogen:

---

178 Vgl. "Governance Indicators 1994-2004"; online: <http://www.worldbank.org/wbi/governance/govdata/>.

179 Hier ist nicht definiert, ob es sich nur um agrarische Exportprodukte handelt.

*“Environmental flows are the water that is left in a river ecosystem, or released into it, for the specific repurpose of managing the condition of that ecosystem.”*<sup>180</sup>

Das Ziel ist es zu bemessen, welchen Einfluss der Export von Gütern auf die Wasserverfügbarkeit des Landes und somit auf das ökologische Gleichgewicht eines Flussgebietes hat. So wird ein aggregierter Indikator aus virtuellem Wasserelexport und dessen Umwelteinfluss hergestellt.

### 8.1.10 Indikator 10: Wasserspeicherkapazität des Landes je Exportprodukteinheit

Ein weiterer Indikator, den das *World Water Council* vorschlägt, wird gebildet aus der Kapazität eines Landes, Wasser zu speichern (z. B. durch den Bau von Dämmen) bezogen auf die Menge der Exportprodukte. Auf diese Weise kann dargestellt werden, welchen Einfluss der Handel mit virtuellem Wasser möglicherweise auf die Nahrungssicherung der Bevölkerung hat. Denn gerade in ariden und semi-ariden Gebieten ist die zeitliche und mengenmäßige Verfügbarkeit von Wasser ein limitierender Faktor für die Landwirtschaft, und somit auch für die Sicherstellung des Nahrungsmittelangebots.

## 8.2 Gruppierung der in Frage kommenden Länder

Mit Hilfe geeigneter Indikatoren wäre es möglich, die für Virtuellen Wasserhandel potenziell in Frage kommenden Länder zu identifizieren, und diese z.B. nach Exporteuren und Importeuren oder nach Regionen zu unterteilen. Sie könnten aber auch auf nationaler Ebene angewendet werden, falls ein Land innerstaatlichen Virtuellen Wasserhandel verstärken will.

Aus entwicklungspolitischer Sicht kann zunächst dargelegt werden, dass die Potenziale eines wasserarmen Landes, Virtuellen Wasserhandel zu stärken, mit dem Entwicklungsstand (z.B. bemessen am HDI) steigen, denn die gute Leistungsfähigkeit von Wirtschaft und Politik sowie die Anpassungsfähigkeit der (ländlichen) Bevölkerung werden als die grundlegenden Prämissen für effektiven Virtuellen Wasserhandel gedeutet. Der

---

180 Davis / Hirji (2003, 11).

*Water Poverty Index* könnte zunächst als Grundlage für die erste Identifizierung und Gruppierung potenzieller Länder dienen.

Eine Zusammenschau der gesamten Indikatoren sollte zunächst auf lokaler, dann auf nationaler und regionaler Ebene geschehen, um deutlich zu machen, welche Art des Virtuellen Wasserhandels sich jeweils anbieten würde. Gibt es innerhalb eines Landes wasserarme und wasserreiche Regionen, so könnte innerstaatlicher Virtueller Wasserhandel bereits einen Großteil des Problems der Wasserknappheit lösen, ohne die enormen, in der Studie beschriebenen negativen Nebenwirkungen zu haben.

Dennoch muss auch dann wiederum geklärt werden, inwieweit soziale Anpassungsfähigkeiten in den wasserarmen Gegenden vorhanden sind, ob Potenziale zur Produktionssteigerung in den wasserreichen Regionen zu erwarten sind etc. Ergibt die Analyse der Indikatoren, dass benachbarte Länder entsprechendes Potenzial aufweisen, könnte eine regionale Strategie zugunsten des Süd-Süd-Handels sinnvoll sein. Einige Beispiele sollen im Folgenden erörtert werden.

### 8.2.1 Innerstaatlicher Virtueller Wasserhandel: Das Beispiel China

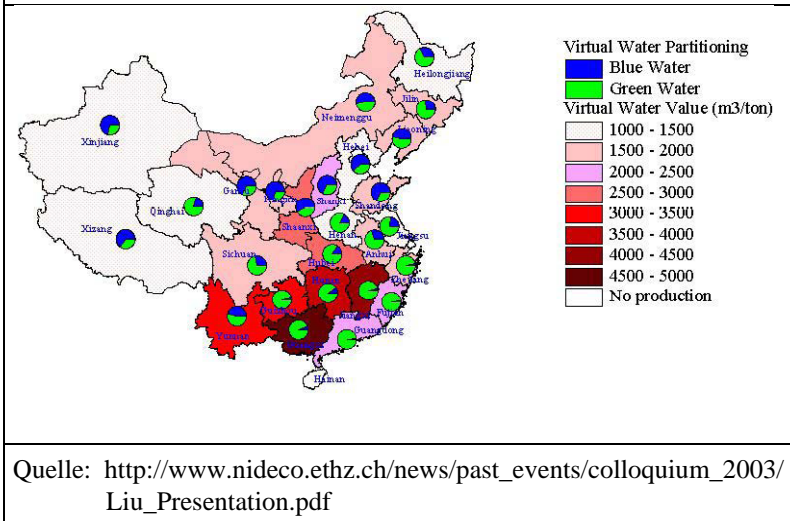
Obuobie, Gachanja und Dörr haben in ihrer Studie dargelegt, wie unterschiedlich die einzelnen Regionen in China ihre grünen und blauen Wasserressourcen nutzen.<sup>181</sup> Die Nutzung von grünem Wasser variiert z.B. zwischen 83 % in der Provinz Henan und 32 % in der Provinz Shandong (vgl. Abb. 13). Um blaue Wasserressourcen im wasserarmen Norden zu schonen, könnten daher die Potenziale der Provinzen, die durch Regenfeldbau Nahrungsmittel anbauen, stärker ausgenutzt werden und die Agrarprodukte lokal, also zwischen den Provinzen, gehandelt werden. Dies würde z. B. auch dem Credo der Selbstversorgung mit Nahrungsmitteln, das die chinesische Regierung seit den 1960er Jahren verfolgt, entgegenkommen.

---

181 Vgl. Obuobie / Gachanja / Dörr (2005).



**Abbildung 13: Anteile von grünen und blauen Wasserressourcen am virtuellen Wassergehalt von Weizen in China, 1999**



Es kann vermutet werden, dass auch die soziale Anpassungsfähigkeit der Bevölkerung im wasserarmen Norden relativ hoch ist, da der Norden wirtschaftlich stärker ist als der Süden. Im Süden, wo vorwiegend Regenfeldbau betrieben wird, sollten aufgrund des hohen Anteils an armer Bevölkerung arbeitsintensive Anbauweisen beibehalten werden. Virtueller Wasserhandel könnte also für China eine adäquate Lösung darstellen, nationale Wasserressourcen zu sparen und der drohenden Wasserkrise entgegenzuwirken.

### 8.2.2 Regionaler Virtueller Wasserhandel: Möglichkeiten für die SADC-Region

Earle und Turton haben eine weitere Möglichkeit zur Gruppierung der Länder vorgenommen, die für Virtuellen Wasserhandel in Frage kommen, und diese an der SADC-Region beispielhaft angewandt.<sup>182</sup> Anhand der

<sup>182</sup> Vgl. Earle / Turton (2003).

vorhandenen Wasserressourcen und der Abhängigkeit von diesen kann ermittelt werden, in welchen Ländern noch Potenziale für den Export von virtuellem Wasser vorhanden sind, und welche Länder als Importeure auf den strategischen Virtuellen Wasserhandel zurückgreifen könnten.

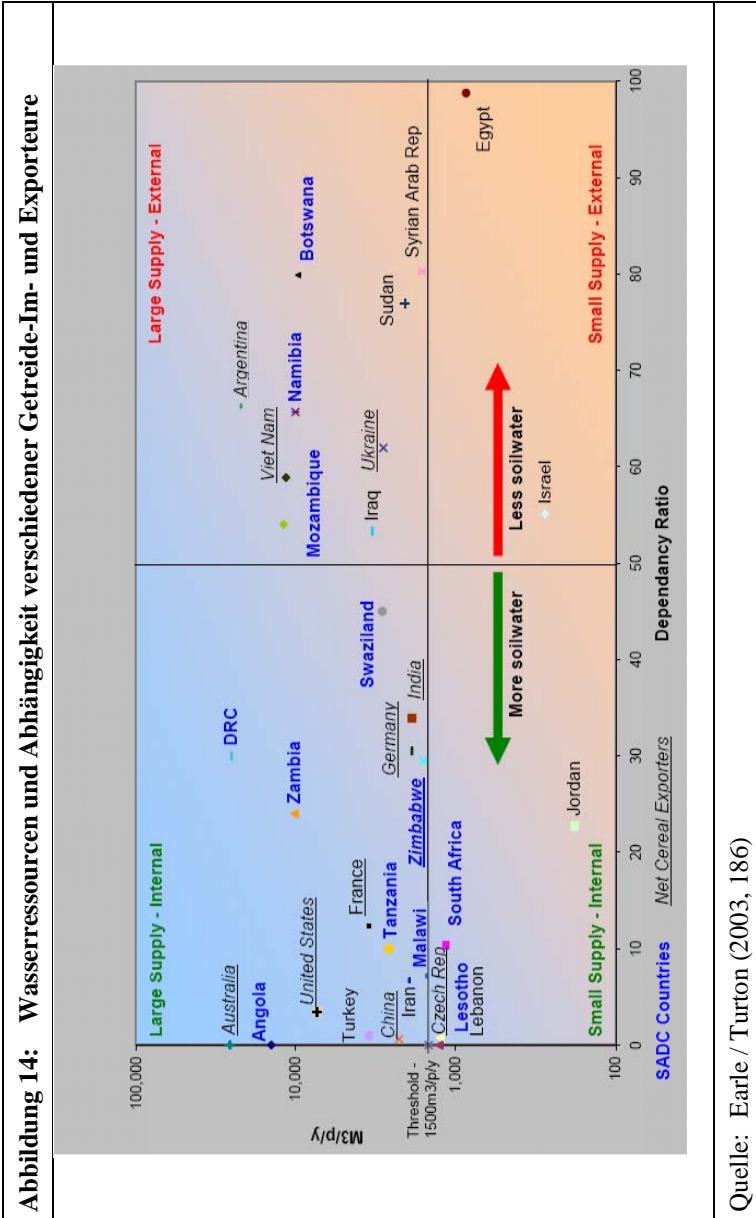
Nach dieser Unterteilung ergeben sich vier verschiedene Kategorien von Ländern (vgl. Abb. 14):

1. *Großes Angebot – intern:* Neben einem großen Dargebot an Wasser verfügen diese Länder über ein hohes Maß an geographischer Kontrolle über ihre Wasserressourcen. Auch Bodenwasser ist ausreichend vorhanden. In dieser Kategorie finden sich auch große Getreideexporteure der SADC-Region wie Zimbabwe.
2. *Großes Angebot – extern:* Die Länder dieser Kategorie verfügen zwar über ein ausreichendes Dargebot, jedoch sind sie in ihren Entscheidungen an die Ansprüche anderer Ober- und Unterlieger gebunden. Einige dieser Länder verfügen jedoch auch über ausreichend Niederschläge, um Getreide zu produzieren, das evtl. exportiert werden könnte, z.B. Mosambik.
3. *Geringes Angebot – intern:* Obwohl diese Länder ein relativ geringes Dargebot an Wasser besitzen, unterhalten viele einen Landwirtschaftssektor auf der Basis der nationalen Wasserressourcen. Niederschläge sind regional verteilt und erlauben es den Ländern sogar, Getreide zu exportieren.
4. *Geringes Angebot – extern:* Diese Länder sind in der verwundbarsten Situation, denn sie haben nicht nur ein geringes Dargebot an Wasser, sondern dieses kommt auch noch aus dem Nachbarland. Daher benötigen diese Länder sowohl politisches Gewicht als auch wirtschaftliche Stärke, um genügend Wasser zu erhalten.<sup>183</sup>

Ergänzend unterteilen Earle und Turton die Länder der SADC-Region in so genannte „Schlüsselländer“ (*pivotal states*) und „betroffene Länder“ (*impacted states*) in Bezug auf ihren Einfluss auf ein Flusseinzugsgebiet.

---

183 Vgl. Earle / Turton (2003, 186).



*“The significance of these concepts is that they explain the nature of the political and economic relationships that exist between various riparian states in international river basins. The possible future trade in Virtual Water is affected by these existing hydropolitical factors. For example, Mozambique is a potential virtual water exporter, by virtue of its relatively favourable natural precipitation pattern. In reality however, Mozambique is an Impacted State with relatively little room for manoeuvre, being politically and economically dominated by South Africa and Zimbabwe, both Pivotal States, and both being upstream riparians to Mozambique on various international river basins.”<sup>184</sup>*

Die Autoren stellen fest, dass zwar durch die natürlichen Gegebenheiten Potenziale für einen regionalen Virtuellen Wasserhandel gegeben sind. Dennoch hemmen politische Instabilitäten und ökonomische Abhängigkeiten die Umsetzung. Auch dieses Beispiel macht deutlich, dass verschiedene Indikatoren bei einer sinnvollen Gruppierung potenzieller Nutznießer des Virtuellen Wasserhandels integriert betrachtet werden müssen.

### 8.2.3 Globaler Virtueller Wasserhandel: Die MENA-Staaten

Allan geht davon aus, dass sich Virtueller Wasserhandel als politische Strategie vor allem für die Länder des Mittleren und Nahen Ostens sowie Nordafrikas eignet. Eine Gruppierung würde hier innerhalb der wasserarmen Länder entlang der ökonomischen Potenz vorgenommen. Da die gesamte Region an Wasserarmut leidet, macht eine regionale Strategie des Virtuellen Wasserhandels wenig Sinn. Hier ginge es dann in erster Linie darum, die Wasserressourcen der Region zu schonen, ohne jedoch Möglichkeiten für den Süd-Süd-Handel mit benachbarten Ländern zu eruieren.

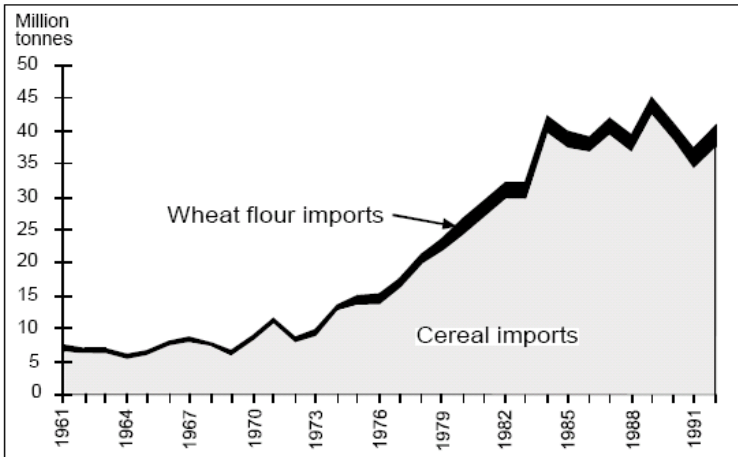
Tatsächlich kann beobachtet werden, dass die Getreide- und Weizenmehlimporte im Nahen Osten in den Jahren 1961 bis 1992 stetig zugenommen haben (vgl. Abb. 15), was Allan darauf zurückführt, dass die Wasserarmut dieser Länder immer weiter angestiegen ist und daher weniger Nahrungsmittel national produziert werden konnten.<sup>185</sup>

---

184 Earle / Turton (2003, 187).

185 Vgl. Allan (1997), aber auch Schiffler (1998). Autoren wie Brüntrup (2005) argumentieren allerdings, dass weltweit nur ein unbedeutender Teil des Agrarhandels aus Gründen der Wasserarmut stattfindet.

**Abbildung 15: Getreide- und Weizenmehl-Importe des Nahen Ostens (1961–1992)**



Quelle: Jobson (1999, 3)

Dennoch hält Allan eine politische Umsetzung des Virtuellen Wasserhandels für schwierig, da politische Faktoren einen öffentlichen Diskurs über Wasserarmut und somit über eine weitere Reduzierung der landwirtschaftlichen Aktivitäten verhindern (vgl. Kapitel 6.3.4). Möglicherweise kann Virtueller Wasserhandel aber helfen, bei der Einführung von Wasserpreisen soziale und politische Konflikte zu vermeiden, wie Allan am Beispiel Israels zeigt, das für die Bewässerung 40 % der Bereitstellungskosten berechnet:

*„Weitere Länder in der Region, darunter Jordanien, Tunesien und Marokko, folgen allmählich dem Beispiel Israels. Die Einfuhr von virtuellem Wasser bietet ihnen möglicherweise eine Schonfrist für die schwierige Umstellung und hilft außerdem, politische Spannungen zu vermeiden.“<sup>186</sup>*

186 Allan, s. a. unter: [http://www.unesco.ch/actual-content/new/virtualwater/dossier\\_virtuelles\\_wasser\\_frame.htm](http://www.unesco.ch/actual-content/new/virtualwater/dossier_virtuelles_wasser_frame.htm).

## 9 Forschungs- und Diskussionsbedarf

Obwohl sich seit einigen Jahren die Forschung vermehrt für das Konzept des Virtuellen Wasserhandels interessiert, so bleiben doch noch etliche Fragen offen, die weiteren Forschungsbedarf deutlich machen. Einige Punkte sollen im Folgenden zusammengestellt werden.

### 9.1 Konzept des globalen und lokalen Wassersparens

Selbst innerhalb der Wasserfachwelt wird das Konzept des globalen Wassersparens häufig unkritisch akzeptiert. Wie an anderer Stelle bereits angemerkt, bleiben hier manche ungeklärte Sachverhalte in der Debatte häufig unbesehen als Wahrheit im Raum stehen.

Dies betrifft vor allem die Verbrauchsrechnung von Wasser durch landwirtschaftliche Nutzung und die hieraus resultierende, angenommene absolute Sparmöglichkeit, wenn die jeweilige Kultur woanders angebaut würde. Sowohl das über den Boden als auch das über die Kulturpflanze transpirierte Wasser in der Landwirtschaft ist jedoch prinzipiell wiederverwendbar, da es über den globalen Wasserkreislauf als Niederschlag einige Tage später wieder auf den Boden gelangt, wenn auch an anderer Stelle. Demnach kann zwar lokal Wasser gespart werden, global gesehen ist dies jedoch nicht möglich. Hinzu kommt das sogenannte Rückfluss- und Drainwasser, das zwar auf der Ebene der Bewässerungsanlage einen Verlust darstellt, aber auf der Ebene des Flusslaufes zum Großteil ebenfalls wiederverwendet werden kann. Daher stellt es sich auch als wesentlich schwieriger dar, bezogen auf einen gesamten Flusslauf Wasser effizient zu nutzen, als wenn nur die Bewässerungsanlage betrachtet wird. Wie diese Überlegungen in das Konzept des Virtuellen Wasserhandels eingreifen und inwiefern sie es in Frage stellen, sollte in Zukunft verstärkt diskutiert werden.

### 9.2 Virtueller Wassergehalt eines Agrarprodukts

Forschungsbedarf besteht außerdem bei der Quantifizierung des virtuellen Wassergehalts eines Produkts. Zum einen besteht noch keine allgemein übereinstimmende Meinung darüber, ob der Gehalt an virtuellem Wasser anhand des tatsächlich aufgewendeten Wassers bei seiner Produktion oder

an letztendlich gespartem Wasser im importierenden Land bemessen wird. Beide Sichtweisen machen auf ihre Weise Sinn. Wird der Gehalt danach bestimmt, wie viel Wasser bei der Herstellung verwendet wurde, so kann daraus ersehen werden, welche Implikationen – z. B. für die Umwelt – sich für den Exporteur ergeben. Zur Bemessung des ökologischen Rucksacks eines Agrarproduktes ist diese Bestimmungsgröße von besonderer Relevanz.

Umgekehrt macht es aber ebenso viel Sinn, den virtuellen Wassergehalt danach zu bemessen, wie viel Wasser beim Importeur des Agrarproduktes gespart wurde, bzw. welche Menge an Wasser das Land benötigt hätte, um das Produkt selbst herzustellen. Diese Größe ist wichtig für den potenziellen Importeur um zu entscheiden, ob eine Umsetzung des Virtuellen Wasserhandels als politische Strategie sinnvoll ist oder nicht, und wie viel Wasser dann für andere Einsatzmöglichkeiten zur Verfügung stehen würde.

In diesem Zusammenhang ist es auch relevant, bei der Bemessung zwischen grünen und blauen Wasserressourcen zu unterscheiden. Denn wie dargelegt wurde, steht nicht jede Form von Wasser einem alternativen Verwendungszweck zur Verfügung. Daher besteht auch hier noch Forschungsbedarf, um alle Potenziale des Virtuellen Wasserhandels für ein Land oder eine Region bestimmen zu können.

### 9.3 Identifizierung geeigneter Indikatoren

Die obige Liste der Indikatoren, die zur Bestimmung potenzieller Nutznießer der Strategie des Virtuellen Wasserhandels dienen können, stellt nur eine erste Zusammenschau dar und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Gerade die Tatsache, dass eine Umsetzung der Strategie nicht nur Einfluss auf die landwirtschaftliche Produktion hat, sondern auch auf die Wirtschaft, die Ökologie und die Gesellschaft im Allgemeinen, macht es zu einer großen Herausforderung, relativ allgemeingültige Indikatoren zu formulieren.

Schwierigkeiten bestehen hier besonders, da einerseits die „Wasserarmut“ eines Landes, wie unter 8.1 geschrieben, vielfältige Ursachen hat, die unterschiedlicher Lösungen bedürfen. Andererseits folgen auch die Entscheidungen darüber, ob und in welchem Ausmaß Landwirtschaft betrie-

ben wird, in den einzelnen Ländern verschiedensten Bestimmungsgründen. So ist der Agrarsektor in einigen Ländern, z.B. Subsahara-Afrikas, wichtig zur Bekämpfung der Armut und zur Sicherung der Ernährungslage, während in Ländern des Nahen Ostens eher politische Gründe vorliegen, da hier wenige Großbauern erheblichen politischen Einfluss genießen.

Bei der Formulierung von möglichen Indikatoren ist es daher notwendig, ein möglichst umfassendes Bild eines Landes zu zeichnen und alle relevanten Faktoren zu erfassen, und zwar sowohl für die potenziellen Importeure als auch Exporteure von virtuellem Wasser. Bislang wurden allerdings die Implikationen des Virtuellen Wasserhandels sehr stark sektoral getrennt betrachtet, eine integrierte Herangehensweise hat die Forschung bislang kaum geliefert.

## **10 Möglichkeiten für die Entwicklungszusammenarbeit und Fazit**

### **10.1 Möglichkeiten für die Entwicklungszusammenarbeit**

Eine wichtige Frage, die sich aus Sicht der Entwicklungszusammenarbeit (EZ) stellt, ist, wie sich Geberländer in die Diskussion um das Konzept des Virtuellen Wasserhandels einbringen können oder sollten. Klar ist, dass Virtueller Wasserhandel für ein Land immer nur eine Option ist, die zunächst möglichst spezifisch, d. h. auf einzelne Elemente, wie z. B. auf die Substitution des Anbau einiger Kulturarten an bestimmten Standorten, abzielen sollte. Für bestimmte Pflanzen könnten hieraus Anbaurestriktionen resultieren.

Das Konzept des Virtuellen Wasserhandels sollte von Ländern und Regionen niemals radikal sondern immer nur vorsichtig und im Rahmen eines IWRM und guter Wasserpolitik umgesetzt werden. Viel Zeit ist vor allem auch nötig, damit die Voraussetzungen für einen erfolgreichen Virtuellen Wasserhandel, wie sie in dieser Studie aufgeführt wurde, schrittweise entwickelt werden können. Zu solch einer eingebetteten Strategie und zur Schaffung dieser institutionellen und infrastrukturellen Voraussetzungen könnte die Entwicklungszusammenarbeit beratend und auch finanziell beitragen. Dies wäre allgemein von Nutzen und würde quasi nebenbei einen womöglich wichtigen Beitrag zur langfristigen erfolgreichen Umsetzung der Strategie des Virtuellen Wasserhandels leisten.



Aus Sicht der Autorinnen ergeben sich für Beiträge der Geber außerdem verschiedene direktere Möglichkeiten:

1. *Forschung / Identifizierung von Indikatoren:* Wie bereits beschrieben wurde, existiert noch erheblicher Forschungsbedarf im Bereich der Identifizierung von Indikatoren und schließlich der Länder(gruppen), für die Virtueller Wasserhandel sinnvoll und weniger risikoreich ist. Erforderlich wäre hier eine weitere Zusammenarbeit der verschiedenen Forschungsgruppen um Virtuellem Wasserhandel, wie es in den *International Expert Meetings on Virtual Water Trade* begonnen wurde. Dazu wäre auch die verstärkte Einbeziehung von politischen Entscheidungsträgern sowie zivilgesellschaftlichen Gruppen denkbar, um das Konzept von der wissenschaftlichen auf die praktische Ebene zu bringen.
2. *Zusammenführen von Daten:* Für die weitere Debatte wäre es notwendig, international gesammelte Daten zu diesen Indikatoren *zusammenzutragen*. Hier könnten die einzelnen Geber- und Empfängerländer zusammenarbeiten. Denn vielfach existieren verschiedenste Datenbanken unabhängig voneinander, die – zusammengeführt – wertvolle Ergebnisse für die Frage nach der Umsetzbarkeit der Virtuellen Wasserhandelsstrategie liefern könnten.
3. *Beratung / evtl. Implementierung in Programme:* Will ein Land die Strategie des Virtuellen Wasserhandels politisch implementieren, so können *internationale* Entwicklungspartner Beratungsleistungen über das Konzept oder dessen sinnvolle Institutionalisierung sowie Risikominimierung erbringen.
4. *Organisation / Beratung für regionale Treffen:* Soll Virtueller Wasserhandel regional umgesetzt werden und im besten Fall die Förderung des Süd-Süd-Handels implizieren, so könnten Institutionen der EZ *zu* ersten regionalen Treffen einladen, auf denen gemeinsame Strategien erarbeitet werden können. An diesen Treffen könnten sich internationale Experten zum Thema beteiligen und bisherige Forschungsergebnisse präsentieren.

5. *Internationale Abkommen:* El-Naser fordert in seinem Statement eine UN-Resolution zur fairen Umsetzung von globalem Virtuellen Wasserhandel.<sup>187</sup> Länder, die sich durch die Umsetzung der Strategie in verstärkte Abhängigkeit von Weltmarktpreisen für *Nahrungsmittel* begeben, sollen durch diese Resolution abgesichert werden. Dadurch könnten politische Bedenken – v. a. der Länder des Nahen und Mittleren Ostens – minimiert werden. Für eine solche Resolution könnte sich die Gebergemeinschaft stark machen.
6. *Bewusstseinsbildung unterstützen:* Basierend auf dem *Water Footprint* oder dem ökologischen Fußabdruck könnten besonders in den *Industrieländern*, aber auch in den wasserarmen Entwicklungs- und Schwellenländern verstärkt Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung ergriffen werden. Auch durch ein verändertes Konsumverhalten ist es möglich, global Wasserressourcen zu sparen und Virtuellen Wasserhandel indirekt positiv zu beeinflussen. Hier könnte die Gebergemeinschaft zivilgesellschaftliche Gruppen wie Nichtregierungsorganisationen (NGOs) (finanziell) fördern, die Kampagnen zum Thema Wasserarmut durchführen.
7. *Faire Wasserpreise:* Zu guter Letzt kann die Gebergemeinschaft sich noch stärker für die Einführung fairer Preise für Wasser und seine *Bereitstellung* einsetzen. Denn diese würden eine langsame Entwicklung in entsprechenden Ländern in dieselbe Richtung bewirken, die der Virtuelle Wasserhandel anstrebt: Einen schonenderen Umgang mit der Ressource Wasser.

## 10.2 Fazit

Es wurde gezeigt, dass insbesondere auf lokaler, nationaler und regionaler Ebene erhebliches Potenzial besteht, Wasserressourcen zu sparen, indem Nahrungsmittel aus wasserreichen Ländern in wasserarme Länder exportiert werden oder innerhalb eines Landes entlang der Wasserverfügbarkeit produziert und gehandelt wird. Derzeit wird das Konzept des Virtuellen Wasserhandels jedoch fast ausschließlich für den internationalen Handel entlang der Nord-Süd-Schiene diskutiert.

---

187 Vgl. El-Naser (2005).

Für die meisten Entwicklungsländer und für alle sehr armen Länder ist diese Strategie aufgrund ihrer wirtschaftlich schwachen Situation jedoch gar nicht realisierbar. Unabhängig davon, ob die Preise der gehandelten Nahrungsmittel subventioniert werden, müssen entsprechende Devisen vorhanden sein, um die virtuellen Wasserimporte zu finanzieren. Die ökonomische Stärke und Entwicklungsstand eines Landes ist also entscheidend dafür, ob Virtueller Wasserhandel überhaupt realisiert werden kann.

Hinzu kommt, dass in den meisten Entwicklungsländern die zu erwartenden negativen Effekte auf Wachstumschancen, soziale Integrität und politische Unabhängigkeit die positiven Effekte bei weitem übersteigen würden.

Somit ist die Strategie eher nur für wasserarme Länder attraktiv, die sich auf dem Wege zur Industrialisierung befinden und höhere Deviseneinnahmen haben, so wie es in Ländern des Nahen Ostens und in den Ankerländern der Fall ist. Wie gezeigt wurde, sind in wirtschaftlich stärkeren Ländern auch die Risiken negativer sozialer Effekte geringer. Die Anpassungsfähigkeit der Gesellschaft steigt generell mit dem Entwicklungsgrad des Landes, da der landwirtschaftliche Sektor an Bedeutung abnimmt und somit von einer Reduzierung der landwirtschaftlichen Produktion geringere Bevölkerungsteile betroffen sind. Die sozio-ökonomischen Voraussetzungen verbessern sich daher ebenfalls grob entlang der Achse von Entwicklungs-, Schwellen-, Anker- und Industrieländern.

Besonders die am wenigsten entwickelten Länder (LDCs) leiden primär an Nahrungsmitteldefiziten, Wasserdefizite spielen in den nationalen Politiken eine untergeordnete Rolle. In diesen Ländern sind daher die Entwicklung des Agrarsektors und die Steigerung der Agrarproduktion – auch durch Bewässerung – zunächst prioritäre Ziele, um die Ernährungslage der Bevölkerung zu verbessern, Armut zu bekämpfen und um Wirtschaftswachstum zu ermöglichen. Außerdem ist hier der überwiegende Teil der Bevölkerung im Agrarsektor tätig und es bestehen große Pfadabhängigkeiten, weshalb eine Forcierung des Virtuellen Wasserhandels auf Kosten der Landwirtschaft sozial nicht tragbar wäre.

Neben der ökonomischen Potenz und der sozialen Anpassungsfähigkeit spielen bei dem Pro und Kontra um den Virtuellen Wasserhandel auch politische Faktoren eine Rolle. Zum einen ist der politische Wille nötig,

das Credo der Selbstversorgung aufzugeben und sich somit in die Abhängigkeit der exportierenden Länder zu begeben. Zum anderen muss aber auch im Sinne von *Good Governance* gewährleistet sein, dass politische Entscheidungsträger die Versorgung besonders der ländlichen Bevölkerung mit Nahrungsmitteln sicherstellen.

Zur Überwindung von Wasserkonflikten zwischen Ländern dient die Strategie des Virtuellen Wasserhandels nur bedingt. Mit jeder anderen Strategie, die zur Entspannung der Ressourcenlage beiträgt, könnte gleichermaßen ein Beitrag geleistet werden, d. h. der Virtuelle Wasserhandel ist hier nicht spezifisch.

Zuletzt sollten auch ökologische Überlegungen in die Entscheidung für eine Umsetzung der Strategie mit einfließen. Virtueller Wasserhandel bedeutet nicht automatisch, dass der Umgang mit den natürlichen Ressourcen optimiert wird. Gerade in den potenziellen Exportländern kann es zu einer Übernutzung sowohl der Wasser- als auch anderer Ressourcen wie z. B. Land kommen (ökologischer Rucksack).

Generell ist das größte Hindernis für den strategischen Virtuellen Wasserhandel, dass der Handel mit Agrargütern von den komparativen Kostenvorteilen und somit in erster Linie den Produktionsfaktoren Arbeit, Boden und Kapital abhängt. Da in den meisten Entwicklungsländern keine adäquaten Preise und Tarife für Wasser, seine Bereitstellung und Reinigung sowie die nötige Infrastruktur erhoben werden, scheidet Wasser als relevanter Kostenfaktor aus. Als rein politische Entscheidung (u. U. gegen wirtschaftliche Anreize) ist der Virtuelle Wasserhandel nur bei absoluter Wasserknappheit denkbar, ansonsten erfordert er i. d. R. bei weitem zu viel Subventionen und Abfederungsmaßnahmen der negativen Folgen, um ihn zu institutionalisieren. Der Weg über die Preise ist daher der einzig mögliche Weg auf globaler Ebene.

Politische Entscheidungen in Richtung Virtueller Wasserhandel, die hier wesentlich gangbarer erscheinen, sind dagegen die regionalen und lokalen Lösungen.

## 10.3 Schlussfolgerungen

Folgende Schlussfolgerungen können an dieser Stelle gezogen werden:

- Um Wasserressourcen einzusparen, sollten zunächst und vorrangig alle bestehenden und effizienten Ansätze für ein verbessertes Management der Wasserressourcen ausgeschöpft werden. Dies schließt das Formulieren von Anbaubeschränkungen für sehr wasserintensive Kulturarten in wasserarmen Ländern ein. Integriertes Wasserressourcen-Management ist das maßgebliche Konzept, das hier herangezogen werden muss. Virtueller Wasserhandel im Hinblick auf bestimmte Kulturarten kann dann die Folge sein, die aber politisch keinesfalls weiter subventioniert werden sollte. Dies gilt insbesondere für arme Entwicklungsländer, deren Wirtschaft auf der Agrarwirtschaft beruht.
- Anders sieht das für wasserarme Länder mit höherem Einkommen aus (*Middle Income Countries*). Auch hier muss zwar IWRM als maßgebliches Konzept für den nachhaltigen Umgang mit Wasserressourcen herangezogen werden. Dennoch besteht die Möglichkeit, ergänzend den Virtuellen Wasserhandel einzusetzen, da für den Import von Nahrungsmitteln entsprechende Devisen generiert werden können. Auch können in diesen Ländern weniger negative sozio-ökonomischen Folgen erwartet werden als in den armen Entwicklungsländern.
- Innerhalb einzelner Regionen macht Virtueller Wasserhandel dann Sinn, wenn wasserarme und wasserreiche Länder mit den entsprechenden ökonomischen wie sozialen Voraussetzungen existieren. Dies könnte z.B. für die SADC-Region gelten, wenn bestehende wirtschaftspolitische Hemmnisse abgebaut werden und der Süd-Süd-Handel entsprechend gefördert wird.
- Virtueller Wasserhandel innerhalb von Ländern ist womöglich am einfachsten zu realisieren und mit den geringsten negativen Folgen behaftet. Sowohl politische als auch ökonomische zwischenstaatliche Abhängigkeiten werden hierdurch vermieden. Besonders wichtig sind hier eine funktionierende Transport- und Infrastruktur sowie Logistik und *Good Governance*, dann birgt der innerstaatliche Virtuelle Wasserhandel große Potenziale, er hat sogar ökologische Vorteile und birgt auch wirtschaftliche Wachstumspotenziale für die landwirtschaftlichen Gunstregionen.

- Virtueller Wasserhandel wird sich tendenziell von selbst entwickeln, wenn Handelsbarrieren abgebaut werden und wenn adäquate Wasserpreise festgesetzt werden. Politische Kraftakte, die gleichzeitig große *Governance*-Risiken bergen, können somit vermieden werden. Auch hier ist allerdings eine soziale Abfederung unumgänglich.

## Literaturverzeichnis

- Acreman, M.* (2000): Background study for the World Commission on Dams (WCD), in: World Commission on Dams (Hrsg.), Dams and development: a framework for decision-making; online: <http://www.dams.org/report/>
- Agudelo, J. I.* (2001): The economic valuation of water – principles and methods: Delft: IHE (Value of Water Research Report Series 5)
- Allan, J. A.* (1996): Water, peace and the Middle East: Negotiating resources in the Jordan Basin, London: Tauris Academic Publication
- (1997): 'Virtual Water': a long term solution for water short Middle Eastern economies, Paper presented at the 1997 British Association Festival of Science, Leeds: University of Leeds
  - (2002): The Middle East water question: Hydropolitics and the global economy, London, New York: I.B. Tauris Publishers
  - (2003a): Virtual Water – problemshed solutions for water scarce watersheds: Consequences of economic and political invisibility; online: [http://www.siwi.org/waterweek2003/Workshop%207%20Oral\(28\).htm](http://www.siwi.org/waterweek2003/Workshop%207%20Oral(28).htm)
  - (2003b): Virtual Water eliminates water wars? A case study from the Middle East, in: A. Y. Hoekstra (Hrsg.), Virtual Water Trade – proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade, Delft: IHE (Research Report Series 12), 137–145
  - (2003c): Virtual Water - the water, food, and trade nexus – useful concept or misleading metaphor?, IWRA, in: *Water International* 28 (1), 4–11)
- Allan, J. A. et al.* (2003): Policy options for water-stressed states (POWSS) – building lessons from the Middle East and Southern Africa into decision support for policy makers, London, Pretoria: African Water Issues Research Unit, Overseas Development Institute (Final Report /pre-publication)
- Altenburg, T.* (2005): Welche Erkenntnisse liefert das "Pro-Poor Growth"-Konzept für die Entwicklungspolitik? in: D. Messner / I. Scholz (Hrsg.), Zukunftsfragen der Entwicklungspolitik, Deutsches Institut für Entwicklungspolitik, Baden-Baden: Nomos, 185–198
- Barandat, J.* (Hrsg.) (1997): Wasser – Konfrontation oder Kooperation: Ökologische Aspekte von Sicherheit am Beispiel eines weltweit begehrten Rohstoffs, Baden-Baden: Nomos (DSF Bd. 109)
- (1997): Wasser als bisher weltweit unterbewerteter Rohstoff – Einführung in den Sammelband, in: Barandat, J. (Hrsg.), Wasser – Konfrontation oder Kooperation: Ökologische Aspekte von Sicherheit am Beispiel eines weltweit begehrten Rohstoffs, Baden-Baden: Nomos (DSF Bd. 109)

- Barbier, E. B. / J. R. Thompson* (1998): The value of water: Floodplain versus large-scale irrigation benefits in Northern Nigeria, in: *Ambio* 27 (6), 434–440
- Bringezu, S. / S. Moll / H. Schütz* (2002): Der Stoffhaushalt nationaler Volkswirtschaften und Aspekte eines nachhaltigen Ressourcenmanagements, in: *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 11 (1), 16–25
- Bringezu, S. / S. Steger* (2005): Biofuels and competition for global land use, in: Heinrich-Böll Stiftung (Hrsg.), Dokumentation der Fachtagung "Bio in den Tank: Chancen - Risiken – Nebenwirkungen“, Berlin: Heinrich-Böll-Stiftung, European Climate Forum (Global Issue Papers 20), 67–80
- Brot für die Welt* (2003): Wasser – Grundlagen, Zahlen, Fakten, Stuttgart (Hintergrund-Materialien 12)
- Brüntrup, M.* (2005): Ökonomische Überlegungen zum virtuellen Wasserhandel: Expertenstatement im Rahmen des BMZ-Projekts „Virtueller Wasserhandel – Ein realistisches Konzept zum Umgang mit Wasserarmut in Entwicklungsländern?“, Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik
- BMZ* (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) (2005): Mangelware Wasser – Wasserpolitik als Friedens- und Entwicklungspolitik, Berlin (Presstext zum Weltwassertag am 22.03.2005)
- Chapagain A. K. / A. Y. Hoekstra* (2005): Global fluxes of Virtual Water: Teleconnection of impacts on water resources, paper presented on the Workshop on Virtual Water Trade, Bonn, 6 September 2005, Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik
- (2004): Water Footprint of nations, Vol. 1: Main Report, Delft: UNESCO-IHE (Value of Water Research Report Series 16)
- Davis, R. / R. Hirji* (eds.) (2003): Environmental flows: concepts and methods, water resources and environment, Washington, DC: World Bank (Technical Note C 1)
- Earle, A.* (2001): The role of Virtual Water in food security in Southern Africa, London: School of Oriental and African Studies (SOAS) (Occasional paper 33)
- Earle, A. / A. Turton* (2003): The Virtual Water Trade amongst countries of the SADC, in: Hoekstra, A. Y. (Hrsg.), Virtual Water Trade – Proceedings of The International Expert Meeting on Virtual Water Trade Delft.: IHE (Research Report Series 12), 183–197
- El-Naser, H.* (2005): Virtual Water in the MENA region: Expertenstatement im Rahmen des BMZ-Projekts „Virtueller Wasserhandel – Ein realistisches Konzept zum Umgang mit Wasserarmut in Entwicklungsländern?“, Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik



- Evers, H.-D.* (1999): Globale Macht – Zur Theorie Strategischer Gruppen, Bielefeld: Universität Bielefeld (Working Paper 322)
- Falkenmark, M.* (1995): Coping with water scarcity under rapid population growth, Pretoria, Conference of SADC Ministers, 23–24 November 1995
- Falkenmark, M. / J. Rockström* (2005): Rain: The neglected resource, Stockholm: Swedish Water House (Policy Brief 2)
- Falkenmark, M. / J. Lundquist / C. Widstrand* (1989): Macro-scale water scarcity requires micro-scale approaches: Aspects of vulnerability in semi-arid development, in: *Natural Resources Forum* 13 (4), 258–267
- Fraiture, C. de et al.* (2004): Does international cereal trade save water? The impact of virtual water trade on global water use, Colombo: International Water Management Institute (Comprehensive Assessment Research Report 4)
- Gleick, P.* (2000): The world's water: The biennial report on freshwater resources 2000–2001, Washington, DC: Island Press
- Hardin, G.* (1968): The tragedy of the commons, in: *Science* 162/1968, 1243–1248
- Hoekstra, A. Y.* (Hrsg.) (2003): Virtual Water Trade – proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade, Delft: IHE (Research Report Series 12)
- (2003): Virtual Water: An introduction, in: Hoekstra, A. Y. (Hrsg.), Virtual Water Trade – Proceedings of The International Expert Meeting on Virtual Water Trade, Delft: IHE (Research Report Series 12), 13–23)
- Hoekstra A. Y. / P. Q. Hung* (2003): Virtual Water Trade: A quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade, in: Hoekstra, A. Y. (Hrsg.), Virtual Water Trade – Proceedings of The International Expert Meeting on Virtual Water Trade, Delft: IHE (Research Report Series 12), 25–47
- Hoff, H. / M. El-Fadel / M. Haddadin* (2006): Reply to the expert statement on political factors of Virtual Water Trade by Hazim El-Naser, erstellt im Auftrag des Deutschen Instituts für Entwicklungspolitik, Bonn
- Hummel, D.* (1995): Wasser und Ernährungssicherheit: Was sind die demographischen, institutionellen und sozio-kulturellen Bedingungen für virtuellen Wasserhandel? Expertenstatement im Rahmen des BMZ-Projekts „Virtueller Wasserhandel – Ein realistisches Konzept zum Umgang mit Wasserarmut in Entwicklungsländern?“, Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik
- Jobson, S.* (1999): Water stressed regions: The Middle East & Southern Africa – global solutions, London: Water Issues Study Group, School of Oriental and African Studies (SOAS) (Occasional Paper 16)

- Johansson, R. C.* (2000): Pricing irrigation water – A literature survey, Washington, DC: World Bank (Policy Research Working Papers)
- Jong, G. F. de / J.T. Fawcett* (1981): Motivations for migration: An assessment and a value-expectancy research model, in: G. F. De Jong, / R. W. Gardner (Hrsg.), Migration decision making, New York, NY: Pergamon Press (Migration decision making)
- Klaphake, A. / W. Scheumann* (2001): Politische Antworten auf die globale Wasserkrise: Trends und Konflikte, in: *Aus Politik und Zeitgeschichte*, Beilage zur Wochenzeitung Das Parlament 23, B 48–49/2001
- Kluge, T. / S. Liehr* (2005): Anpassungsmodalitäten, Regionalisierung und Skalenübergänge im Konzept des virtuellen Wasserhandels: Expertenstatement im Rahmen des BMZ-Projekts „Virtueller Wasserhandel – Ein realistisches Konzept zum Umgang mit Wasserarmut in Entwicklungsländern?“, Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik
- Lawrence, P. / J. Meigh / C. Sullivan* (2003): The Water Poverty Index: an international comparison, Keele: Centre for Economic Research, Keele University (Keele Economics Research Papers 19/2002)
- Lipton, M.* (1977): Why poor people stay poor: Urban bias in world development, Cambridge, Mass.: Harvard University Press
- Liu, J.* (2003): Virtual Water, Green Water and Blue Water in China; online: [http://www.nideco.ethz.ch/news/past\\_events/colloquium\\_2003/Liu\\_Presentation.pdf](http://www.nideco.ethz.ch/news/past_events/colloquium_2003/Liu_Presentation.pdf) (Stand: 15.03.2006)
- Malzbender, D.* (2005): The political implementation of the “Virtual Water Trade” concept: Expertenstatement im Rahmen des BMZ-Projekts „Virtueller Wasserhandel – Ein realistisches Konzept zum Umgang mit Wasserarmut in Entwicklungsländern?“, Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik
- Meissner, R.* (2005): Virtual water trade strategies for an industrialised and a developing country: The case of South Africa and Zambia: Expertenstatement im Rahmen des BMZ-Projekts „Virtueller Wasserhandel – Ein realistisches Konzept zum Umgang mit Wasserarmut in Entwicklungsländern?“; Bonn, Deutsches Institut für Entwicklungspolitik
- Molden, D. / C. de Fraiture* (2004): Investing in water for food, ecosystems and livelihoods, Stockholm: International Water Management Institute (Discussion Draft, Blue Paper)
- Mondoka, A. / J. Kampata* (2000): Promoting water use efficiency in water allocation in Zambia, Paper for the 1<sup>st</sup> WARFSA / WaterNet Symposium: Sustainable Use of Water Resources, 1–2 November 2000, Maputo

- Neubert, S. et al.* (2006): Poverty reduction through irrigation? Sustainable strategies for Kenya, Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik, mimeo
- (2004): Wege zur Überwindung regionaler Wasserarmut, Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (Analysen und Stellungnahmen 4/2002)
- (2003): Die Nutzung von Abwasser in der Landwirtschaft aus der Perspektive verschiedener Akteure: Umsetzungshemmnisse und mögliche Strategien in Tunesien, Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (Draft)
- Neubert, S. / L. Horlemann* (2005): Empfehlungen zur zukünftigen strategischen Orientierung der deutschen EZ im Wasser- und Bewässerungssektor, Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (Discussion Paper 4/2005)
- Neue Zürcher Zeitung* (2006): Chinas fahrlässiger Umgang mit dem Wasser – Große Gefahren für Gesellschaft und Wirtschaft, Internationale Ausgabe 01.02.2006, 5
- Obuobie, E. / P. Mwangi Gachanja / A. C. Dörr* (2005): The role of green water in food trade, Bonn: Zentrum für Entwicklungsforschung (ZEF) (Term paper for the interdisciplinary course, International Doctoral Studies)
- Ohlsson, L.* (1999): Environment, scarcity and conflict: a study of Malthusian concerns, Göteborg: Department of Peace and Development Research, University of Göteborg
- (1998): Water and social resource scarcity, Rome: Food and Agricultural Organization (FAO Issue Paper)
- Oki, T. et al.* (2003): Virtual Water Trade to Japan and in the world, in: A. Y. Hoekstra (Hrsg.), Virtual Water Trade – Proceedings of The International Expert Meeting on Virtual Water Trade, Delft: IHE (Research Report Series 12), 221–235
- Partzsch, L. / P. Schepelmann* (2005): The environment: Expertenstatement im Rahmen des BMZ-Projekts „Virtueller Wasserhandel – Ein realistisches Konzept zum Umgang mit Wasserarmut in Entwicklungsländern?“, Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik
- Renault, D.* (2003): Value of Virtual Water in food: Principles and virtues, in: A. Y. Hoekstra (Hrsg.), Virtual Water Trade – Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade, Delft: IHE (Research Report Series 12), 77–91
- Rijsberman, F. R.* (2004): Water scarcity: Fact or fiction? "New directions for a diverse planet", Proceedings of the 4th International Crop Science Congress, 26 Sept. – 1 Oct. 2004, Brisbane, Australia, published on CD-ROM; online: [www.cropscience.org.au](http://www.cropsscience.org.au)

- Schiffler, M.* (1998): *Wasserknappheit in den Entwicklungsländern?*, Berlin: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (Analysen und Stellungnahmen 3/1998)
- Schug, W. / J. Léon / H.O. Gravert* (1996): *Welternährung: Herausforderung an Pflanzenbau und Tierhaltung*, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft
- Selby, J.* (2005): The geopolitics of water in the Middle East: fantasies and realities, in: *Third World Quarterly* 26 (2), 329–349
- Stamm, A.* (2004): *Schwellen- und Ankerländer als Akteure einer globalen Partnerschaft: Überlegungen zu einer Positionsbestimmung aus deutscher entwicklungspolitischer Sicht*, Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (Discussion Papers 1/2004)
- Stockholm Water Front* (2000): South African Kader Asmal wins 2000 Stockholm Water Prize, in: *Stockholm Water Front* (2), February 2000
- Turton, A. R.* (2001): *A strategic decision-makers guide to Virtual Water*, Pretoria: African Water Issues Research Unit (AWIRU) (Occasional papers)
- (1999): *Precipitation, people, pipelines and power: Towards a 'Virtual Water' based political ecology discourse*, London: MEWREW (Occasional Paper 11)
- Treitler, R.* (2005): *Water allocation and water policy: Expertenstatement im Rahmen des BMZ-Projekts „Virtueller Wasserhandel – Ein realistisches Konzept zum Umgang mit Wasserarmut in Entwicklungsländern?“*, Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik
- Tsur, Y. et al.* (2004): *Pricing irrigation water: Principles and cases from developing countries*, Washington: RFF Press
- UNEP* (United Nations Environmental Programme) (2002): *Volta river basin preliminary transboundary diagnostic analysis, s.l.* (Second Draft November 2002)
- UNESCO* (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) / *IHP* (International Hydrological Programme) / *WWAP* (World Water Assessment Programme) (2003): *Water security and peace: a synthesis of studies prepared under the PCCP-Water for Peace Process*, Paris (PCCP Series 29)
- Venetoulis, J. / D. Chazan / C. Gaudet* (2004): *Ecological Footprint of nations. Sustainability indicators program, Redefining Progress*; online: <http://www.rprogress.org/newpubs/2004/footprintnations2004.pdf> (Stand: 20.01.06)
- Wackernagel, M. / W. Rees* (1996): *Our Ecological Footprint: Reducing human impact on the earth*, Gabriola Island, BC: New Society Publishers
- Wallacher, J.* (1996): *Gefährdete Lebensgrundlage Wasser*, in: *Stimmen der Zeit* 214 (4), 219–234

- Weltbank* (2003): Nachhaltige Entwicklung in einer dynamischen Welt: Institutionen, Wachstum und Lebensqualität verbessern, Bonn: UNO-Verlag (Weltentwicklungsbericht 2003)
- Wolff, A.* (1998): Conflict and cooperation along international pathways, in: *Water Policy* 1 (2), 251–265
- WWC* (World Water Council) (2004): E-conference synthesis: Virtual Water Trade – conscious choices, Marseille (WWC Publication 2)
- WTO* (World Trade Organization) (2005a): International Trade Statistics 2005; online: [http://www.wto.org/english/res\\_e/statis\\_e/its2005\\_e/its05\\_bysector\\_e.htm](http://www.wto.org/english/res_e/statis_e/its2005_e/its05_bysector_e.htm)
- (2005b): World Trade in 2004 – Overview; online: [http://www.wto.org/english/res\\_e/statis\\_e/its2005\\_e/its05\\_overview\\_e.htm](http://www.wto.org/english/res_e/statis_e/its2005_e/its05_overview_e.htm)
- Youkhana, E. / W. Laube* (2006): Virtueller Wasserhandel und Konflikte um Wasser: Expertenstatement im Rahmen des BMZ-Projekts „Virtueller Wasserhandel – Ein realistisches Konzept zum Umgang mit Wasserarmut in Entwicklungsländern?“, Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik



## Anhang





## Anhang 1

Durchschnittliche Wassereinsparung und -verluste aufgrund des internationalen Agrarhandels ( $10^6\text{m}^3/\text{Jahr}$ ) in der Zeit von 1997–2001)

	Gross national saving ( $\text{Gm}^3/\text{yr}$ )			Gross national loss ( $\text{Gm}^3/\text{yr}$ )		
	Related to import of crop products	Related to import of livestock products	Total saving	Related to export of crop products	Related to export of livestock products	Total loss
Afghanistan	770	7	777	191	1	191
Albania	1393	284	1677	35	49	83
Algeria	42460	3453	45913	441	43	484
Angola	3034	556	3590	800	0	800
Argentina	2732	463	3195	45952	4172	50124
Armenia	539	141	680	24	3	27
Australia	5242	949	6190	38214	25217	63431
Austria	5548	1864	7412	1996	2852	4848
Azerbaijan	1242	140	1382	1037	96	1132
Bahrain	298	102	399	32	10	41
Bangladesh	4172	118	4290	771	652	1424
Barbados	169	119	288	107	8	115
Belarus	2452	245	2698	125	119	245
Belgium-Luxembourg	37633	5678	43311	14688	9825	24513
Belize	29	31	60	456	5	461
Benin	664	51	715	1937	8	1944
Bhutan	144	8	152	6	0	6
Bolivia	2073	424	2496	1858	394	2253
Botswana	1467	239	1706	8	154	162
Brazil	27006	2573	29580	53713	11901	65614
Bulgaria	1677	1185	2861	1778	423	2202
Burkina Faso	431	31	462	1544	10	1554
Burundi	102	3	105	329	0	330
Cambodia	812	39	851	25	24	49
Cameroon	1781	54	1835	8300	4	8304
Canada	17967	5105	23072	48321	17424	65745
Cape Verde	153	9	161	2	0	2
Central African Rep.	132	2	134	650	0	650
Chad	155	5	160	1960	6	1966
Chile	3144	806	3949	1122	265	1386
China	45863	33654	79517	17736	6024	23761
Colombia	8938	364	9302	10783	444	11227
Congo, DR	814	134	947	796	0	797
Costa Rica	2307	111	2419	2979	365	3344
Côte d'Ivoire	2622	175	2797	35029	13	35041
Croatia	1902	785	2687	464	308	772
Cuba	3784	392	4176	8628	15	8643
Cyprus	1637	114	1751	245	66	311
Czech Republic	4602	577	5178	2039	856	2895

	Gross national saving (Gm <sup>2</sup> /yr)			Gross national loss (Gm <sup>2</sup> /yr)		
	Related to import of crop products	Related to import of livestock products	Total saving	Related to export of crop products	Related to export of livestock products	Total loss
Denmark	7537	1436	8972	2696	9451	12147
Dominican Republic	0	0	0	3309	67	3376
Ecuador	3863	98	3961	7385	67	7451
Egypt	13175	2046	15220	1755	221	1976
El Salvador	2184	393	2577	2718	72	2790
Eritrea	1234	17	1251	14	18	31
Estonia	2929	279	3207	399	162	561
Ethiopia	803	4	807	2143	90	2233
Fiji Islands	0	0	0	564	9	574
Finland	3338	399	3737	1015	569	1584
France	39080	9022	48103	43410	13206	56616
Gabon	431	134	565	70	0	70
Gambia	942	47	989	142	1	142
Georgia	265	106	371	347	217	563
Germany	64876	14091	78967	27630	17429	45058
Ghana	2265	97	2361	19501	2	19502
Greece	5303	5952	11255	4634	330	4964
Guatemala	2322	509	2831	5684	166	5850
Guyana	154	42	196	1033	1	1034
Haiti	0	0	0	253	5	257
Honduras	1809	202	2011	3043	77	3120
Hungary	3397	3544	6941	3495	8586	12081
Iceland	210	2	213	9	62	71
India	22582	362	22944	32411	3406	35817
Indonesia	26425	1763	28188	24749	369	25118
Iran	40078	769	40846	3587	314	3901
Iraq	15011	961	15972	703	5	707
Israel	8176	2307	10482	575	139	714
Italy	49095	38068	87163	12920	14899	27819
Jamaica	1361	258	1619	489	11	501
Japan	78930	17036	95966	951	955	1905
Jordan	7666	710	8375	97	163	261
Kazakhstan	562	72	633	7363	648	8011
Kenya	3473	15	3488	4638	161	4799
Korea, DPR	2809	100	2909	31	19	50
Korea, Republic of	32321	6198	38519	997	3930	4927
Kuwait	1614	579	2193	30	23	53
Kyrgyzstan	0	0	0	296	128	423
Laos	176	11	187	246	22	268
Latvia	1042	243	1284	387	192	579
Lebanon	3569	1924	5492	212	75	287

	Gross national saving (Gm <sup>3</sup> /yr)			Gross national loss (Gm <sup>3</sup> /yr)		
	Related to import of crop products	Related to import of livestock products	Total saving	Related to export of crop products	Related to export of livestock products	Total loss
South Africa	10566	1147	11713	6326	1312	7638
Spain	38530	11453	49983	18252	8540	26791
Sri Lanka	1643	157	1800	2381	46	2427
Sudan	1085	26	1110	7251	273	7524
Suriname	38	7	45	178	1	179
Swaziland	0	0	0	0	0	0
Sweden	5289	1215	6504	2034	808	2842
Switzerland	5773	571	6344	1163	401	1564
Syria	15448	608	16056	4025	512	4537
Taiwan	13360	4000	17360	329	3559	3888
Tanzania	1695	17	1712	3173	52	3225
Thailand	13611	2022	15633	38307	2856	41163
Togo	570	13	583	1920	2	1922
Trinidad and Tobago	811	210	1021	350	15	365
Tunisia	6216	955	7171	11013	71	11084
Turkey	17078	1032	18110	11069	335	11404
Turkmenistan	221	98	318	1071	27	1098
Uganda	2569	5	2574	4432	77	4510
Ukraine	2247	407	2654	8154	2447	10602
United Arab Emirates	0	0	0	4603	475	5078
United Kingdom	36398	9017	45415	8773	3785	12559
Uruguay	675	161	836	2009	3340	5357
USA	50601	27488	78089	134611	35306	169917
Uzbekistan	1252	281	1533	6533	55	6588
Venezuela	15823	648	16472	1394	389	1783
Viet Nam	2516	379	2894	11124	165	11289
Yemen	8047	587	8634	243	37	280
Zambia	383	12	395	508	14	522
Zimbabwe	0	0	0	3032	319	3351
Others	16471	4685	21156	7227	9330	16557
Total	1285537	319723	1605260	978566	274551	1253117

## Anhang 2



Deutsches Institut für  
Entwicklungspolitik



German Development  
Institute

Workshop 07.12.2005

„Virtueller Wasserhandel – Ein realistisches Konzept zum  
Umgang mit Wasserarmut in Entwicklungsländern?“

im Deutschen Institut für Entwicklungspolitik, Tulpenfeld 4,  
53113 Bonn, Hörsaal, 15. Stock

Programm

Zeit	Thema	Referent/in
10:00- 10:15	Begrüßung, Vorstellung des Forschungsprojekts	Susanne Neubert (DIE, Bonn)
<b>Auftakt</b>		
10:15- 10:45	Vorstellung der Expertenstatements von: Daniel Malzbender (AWIRU, Pretoria): <i>Südafrika – Virtueller Wasserhandel per Gesetz?</i> Richard Meissner (Krugersdorp): <i>Virtueller Wasserhandel in Subsahara-Afrika – was sind die Ansichten der Stakeholder?</i>	Lena Horlemann (DIE, Bonn)
10:45- 11:00	Diskussion	
<b>Vorstellung der Expertenstatements</b>		
11:00- 11:15	Bedeutet Virtueller Wasserhandel die Aufgabe politischer Souveränität? (von Hazim El-Naser)	Mohammad Abbadi (OSD, Jordanien)
11:15- 11:30	Ignoriert Virtueller Wasserhandel andere ökonomische Bestimmungsgründe für Agrarhandel?	Michael Brüntrup (DIE, Bonn)

11:30-11:50	Diskussion	
11:50-12:05	Welche ökologischen Folgen hat Virtueller Wasserhandel für die Export- und Importländer? <i>(von Lena Partzsch)</i>	Philipp Schepelmann (Wuppertal Institut)
12:05-12:20	<i>Welches sind die lokalen sozio-ökonomischen Voraussetzungen für Virtuellen Wasserhandel?</i> <i>(von Thomas Kluge und Stefan Liehr)</i>	Thomas Kluge (ISOE, Frankfurt)
12:20-12:40	Diskussion	
12:40-13:40	Mittagessen	
13:40-13:55	<i>Garantiert der Virtuelle Wasserhandel eine effiziente Wasserallokation und Wassernutzung?</i>	Roland Treitler (ExAqua, Amstetten)
13:55-14:10	Welches sind die demographischen, institutionellen und sozio-kulturellen Bedingungen für Virtuellen Wasserhandel?	Diana Hummel (ISOE, Frankfurt)
14:10-14:30	Diskussion	
14:30-15:30	Arbeitsgruppen	
	<b>1. Gesetzgebung:</b> Wie könnte eine Berücksichtigung des Konzepts Virtueller Wasserhandel auf politischer und gesetzlicher Ebene aussehen?	
	<b>2. Rahmenbedingungen:</b> Welche sozialen, ökologischen und ökonomischen Voraussetzungen müssen vorhanden sein, damit VWH für ein Land von Nutzen sein kann?	

	<b>3. Ressourcenmanagement:</b> Konterkariert Virtueller Wasserhandel Maßnahmen zu einem nachhaltigen Ressourcenmanagement?	
	<b>4. Folgen:</b> Welche negativen Folgen müssen bei einer Umsetzung des Konzepts in Kauf genommen werden, da sie nicht völlig vermieden werden können?	
15:30-15:45	Kaffeepause	
15:45-16:30	Ergebnisse der Arbeitsgruppen	
16:30-Ende	Abschluss-Statement / Schlussbesprechung	Arjen Hoekstra

## Publikationen des Deutschen Instituts für Entwicklungspolitik

### Schriften in der Nomos Verlagsgesellschaft

*Neubert, Susanne / Waltina Scheumann / Annette van Edig / Walter Huppert* (Hrsg.): Integriertes Wasserressourcen-Management (IWRM): Ein Konzept in die Praxis überführen, 314 S., Nomos, Baden-Baden 2004, ISBN 3-8329-1111-1

*Messner, Dirk / Imme Scholz* (Hrsg.): Zukunftsfragen der Entwicklungspolitik, 410 S., Nomos, Baden-Baden 2004, ISBN 3-8329-1005-0

*Brandt, Hartmut / Uwe Otzen*: Armutsorientierte landwirtschaftliche und ländliche Entwicklung, 342 S., Nomos, Baden-Baden 2004, ISBN 3-8329-0555-3

[zu beziehen über den Buchhandel]

### Schriftenreihe im Weltforum Verlag

118 *Ashoff, Guido*: Der Entwicklungshilfesausschuss der OECD und die deutsche Entwicklungszusammenarbeit: ein Verhältnis auf dem Prüfstand, 182 S., Bonn 2000, ISBN 3-8039-0497-8

117 *Scholz, Imme*: Nutzung natürlicher Ressourcen zwischen Raubbau und Nachhaltigkeit: Sozioökonomische Bedingungen und unternehmerische Handlungsmuster, 446 S., Bonn 1999, ISBN 3-8039-0492-7

116 *Neubert, Susanne*: Die soziale Wirkungsanalyse in armutsorientierten Projekten. Ein Beitrag zur Methodendiskussion in der Evaluationspraxis der Entwicklungszusammenarbeit, 139 S., Köln 1999, ISBN 3-8039-0487-0

115 *Klingebiel, Stephan*: Leistungsfähigkeit und Reform des Entwicklungsprogramms der Vereinten Nationen (UNDP), 379 S., Köln 1998, ISBN 3-8039-0483-8

114 *Hannig, Alfred*: Finanzsystemreformen. Konzept, Erfahrungen und Perspektiven am Beispiel Boliviens, 193 S., Köln 1998, ISBN 3-8039-0480-3

113 *Wolff, Peter*: Vietnam – Die unvollendete Transformation, 121 S., Köln 1997, ISBN 3-8039-0474-9

[zu beziehen über den Buchhandel]

## Berichte und Gutachten

- 11/04 *Scholz, Imme et al.*: Sociedade civil e política ambiental na Amazônia. Os casos da barragem de Belo Monte e da rodovia federal BR-163, 85 S., Bonn, ISBN 3-88985-272-6 (deutsche Fassung: ISBN 3-88985-260-2 – Berichte und Gutachten 12/03)
- 10/04 *Qualmann, Regine et al.*: Negotiating Economic Partnership Agreements with the EU. Opportunities, Risks, and Negotiation Options for Tanzania, 70 S., Bonn 2004, ISBN 3-88985-270-X
- 9/04 *Goedeking, Ulrich*: Staatliche Regulierung des Engagements deutscher zivilgesellschaftlicher Organisationen und ihrer Partner in Entwicklungs- und Transformationsländern: Restriktionen und Reaktionsmöglichkeiten der deutschen EZ, 52 S., Bonn 2004, ISBN 3-88985-269-9
- 8/04 *Brandt, Hartmut*: Probleme und Tendenzen der Agrarpolitik in Subsahara-Afrika, 87 S., Bonn 2004, ISBN 3-88985-268-8
- 7/04 *Leiderer, Stefan*: Öffentliches Budgetmanagement in Entwicklungsländern: Analyseinstrumente und Ansatzpunkte der programmorientierten Entwicklungszusammenarbeit, 81 S., Bonn 2004, ISBN 3-88985-267-X
- 6/04 *Grävingholt, Jörn*: Krisenpotenziale und Krisenprävention in Zentralasien. Ansatzpunkte für die deutsche Entwicklungszusammenarbeit, 74 S., Bonn 2004, ISBN 3-88985-266-1 (englische Fassung: 3-88985-273-4 – Studies 1)
- 5/04 *Klingebiel, Stephan / Katja Roehder*: Development-Military Interfaces. New Challenges in Crises and Post-conflict Situations, 48 S., Bonn 2004, ISBN 3-88985-263-7 (deutsche Fassung: ISBN 3-88985-263-7 – Berichte und Gutachten 3/04)
- 4/04 *Rodenberg, Birte*: Gender and Poverty Reduction. New Conceptual Approaches in International Development Cooperation, S. 73, Bonn 2004, ISBN 3-88985-264-5 (deutsche Fassung: ISBN 3-88985-257-2 – Berichte und Gutachten 9/04)
- 3/04 *Klingebiel, Stephan / Katja Roehder*: Entwicklungspolitisch-militärische Schnittstellen. Neue Herausforderungen in Krisen und Post-Konflikt-Situationen, 50 S., Bonn 2004, ISBN 3-88985-263-7 (englische Fassung: ISBN 3-88985-263-7 – Berichte und Gutachten 5/04)

[Schutzgebühr: 9,63 Euro; zu beziehen beim DIE oder über den Buchhandel. Diese Schriftenreihe wurde eingestellt und ab November 2004 durch die neue Schriftenreihe „*Studies*“ ersetzt]



## Neue Publikationsreihen ab November 2004

### Studies

- 20 *Schmidt, Petra*: Budget Support in the EC's Development Cooperation, 130 S., Bonn 2006, ISBN-10: 3-88985-325-0, ISBN-13: 978-3-88985-325-7 (Deutsche Fassung: ISBN-3-8885-295-5 – Studie 10)
- 19 *Loewe, Markus*: Middle East / North Africa and the Millennium Development Goals: Implications for German Development Cooperation, 219 S., Bonn 2006, ISBN-10: 3-88985-322-6, ISBN-13: 978-3-88985-322-6 (Deutsche Fassung: ISBN: 3-88985-294-7 – Studie 9)
- 18 *Liebig, Klaus*: Auswirkungen des internationalen Patentregimes auf die Medikamentenproduktion und den Zugang zu Medikamenten in LDCs, 85 S., Bonn 2006, ISBN-10: 3-88985-321-8, ISBN-13: 978-3-88985-321-9
- 17 *Mürle, Holger*: Regeln für die globalisierte Wirtschaft – Eine empirische Analyse aus der Global Governance-Perspektive, 157 S., Bonn 2006, ISBN-10: 3-88985-320-X, ISBN-13: 978-3-89985-320-2
- 16 *Grävingsholt, Jörn et al.*: Strengthening participation through decentralisation : Findings on local economic development in Kirgizstan, 144 S., Bonn 2006, ISBN-10: 3-88985-314-5, ISBN-13: 978-3-88985-314-1
- 15 *Stamm, Andreas et al.*: Strengthening Value Chains in Sri Lanka's Agribusiness: A Way to Reconcile Competitiveness with Socially Inclusive Growth?, 113 S., Bonn 2006, ISBN 3-88985-308-0
- 14 *Herrfahrdt, Elke, et al.*: Water Governance in the Kyrgyz Agricultural Sector: On its Way to Integrated Water Resource Management?, 194 S., Bonn 2006, ISBN 3-88985-306-4
- 13 *Klingebiel, Stephan et al.*: New Interfaces between Security and Development: Changing concepts and Approaches, 147 S., Bonn 2006, ISBN 3-88985-305-4
- 12 *Pfahl, Stefanie / Dennis Tänzler*: Bestandsaufnahme und Bewertung von Capacity Development-Maßnahmen im Bereich der internationalen Klimapolitik, 135 S., Bonn 2005, ISBN 3-88985-300-1
- 11 *Ashoff, Guido*: Enhancing Policy coherence for Development: Justification, Recognition and approaches to Achievement, 128 S., Bonn 2005, ISBN 3-88985-299-8 (Deutsche Fassung: ISBN 3-88985-286-6 – Studie 6)

[Schutzgebühr 10,00 Euro; zu beziehen beim DIE oder über den Buchhandel]

## Discussion Paper

- 16/2006 *Brüntrup, Michael*: Rethinking Protection for Agricultural Markets in Sub-Saharan Africa, 19 S., Bonn 2006, ISBN-10: 3-88985-324-2, ISBN-13: 978-3-88985-324-0
- 15/2006 *Altenburg, Tilman / Jochen Weikert*: Möglichkeiten und Grenzen entwicklungspolitischer Dreiecks Kooperationen mit Ankerländern, 52 S., Bonn 2006, ISBN-10: 3-88985-323-4, ISBN-13: 978-3-88985-323-3
- 14/2006 *Liebig, Klaus*: Entwicklungszusammenarbeit im Gesamtkontext der Deutsch-Südafrikanischen Kooperation: eine Portfolioanalyse, 41 S., Bonn 2006, ISBN-10: 3-88985-319-6, ISBN-13: 978-3-88985-319-6
- 13/2006 *Altenburg, Tilmann*: Entwicklungszusammenarbeit im Gesamtkontext der Deutsch-Indischen Kooperation: eine Portfolioanalyse, 52 S., Bonn 2006, ISBN-10: 3-88985-318-8, ISBN-13: 978-3-88985-318-9
- 12/2006 *Faust, Jörg*: Are More Democratic Donor Countries More Development Oriented? Domestic institutions and external development promotion in OECD-countries, 21 S., Bonn 2006, ISBN-10: 3-88985-317-X, ISBN-13: 978-3-88985-317-2
- 11/2006 *Wolff, Peter*: Entwicklungszusammenarbeit im Gesamtkontext der Deutsch-Chinesischen Kooperation: eine Portfolioanalyse, 48 S., Bonn 2006, ISBN-10: 3-88985-316-1, ISBN-13: 978-3-88985-316-5
- 10/2006 *Brüntrup, Michael*: Everything But Arms (EBA) and the EU-Sugar Market Reform – Development Gift or Trojan Horse?, 23 S., Bonn 2006, ISBN-10: 3-88985-315-3, ISBN-13: 978-3-88985-315-8
- 9/2006 *Altenburg, Tilmann*: Entwicklungszusammenarbeit im Gesamtkontext der Deutsch-Mexikanischen Kooperation: eine Portfolioanalyse, 18 S., Bonn 2006, ISBN-10: 3-88985-313-7, ISBN-13: 978-3-88985-313-4
- 8/2006 *Picciotto, Robert*: Development Effectiveness at the Country Level, 26 S., Bonn 2006, ISBN-10: 3-88985-312-9, ISBN-13: 978-3-88985-312-7
- 7/2006 *Draper, Peter / Tom Wheeler / Phil Alves*: The Role of South Africa in Global Structural Policy, 40 S., Bonn 2006, ISBN-10: 3-88985-311-0, ISBN-13: 978-3-88985-311-0
- 6/2006 *Hamm, Brigitte*: Maßnahmen zur Stärkung von Sozial verantwortlichem Investieren (SRI): Vorschläge für die deutsche Entwicklungszusammenarbeit, 37 S., Bonn 2006, ISBN-10: 3-88985-310-2, ISBN-13: 978-3-88985-310-3

[Schutzgebühr: 6,00 Euro; zu beziehen beim DIE oder über den Buchhandel]

Eine vollständige Auflistung erhältlicher Publikationen des DIE finden Sie unter:

<http://www.die-gdi.de>