



World Water
Assessment Programme

Zusammenfassung



Wasser für Menschen, Wasser für Leben

Weltwasserentwicklungsbericht
der Vereinten Nationen

Die Ausgangssituation

Die Weltwasserkrise 4

Meilensteine 5

Fortschritte erkennbar machen: Indikatoren markieren den Weg 7

Ein Blick auf die weltweiten Süßwasservorkommen

Der natürliche Wasserkreislauf 8

Federführende Organisationen: UNESCO und WMO

Herausforderungen bezüglich der Sicherung des Lebens und des Wohlergehens

1. Herausforderung: Der Grundbedarf und das Recht auf Gesundheit 11

Federführende Organisation: WHO

Mitwirkende Organisation: UNICEF

2. Herausforderung: Schutz von Ökosystemen für die Menschen und den Planeten 13

Federführende Organisation: UNEP

Mitwirkende Organisationen: UNECE / WHO / UNCBD / UNESCO / UNDESA / UNU

3. Herausforderung: Großstädte: konkurrierender Bedarf in einem urbanen Umfeld 15

Federführende Organisation: UN-HABITAT

Mitwirkende Organisationen: WHO und UNDESA

4. Herausforderung: Sicherung der Ernährung einer wachsenden Weltbevölkerung 17

Federführende Organisation: FAO

Mitwirkende Organisationen: WHO / UNEP / IAEA

5. Herausforderung: Förderung einer sauberen Industrie zum Nutzen aller 19

Federführende Organisation: UNIDO

Mitwirkende Organisationen: WHO und UNDESA

6. Herausforderung: Ausbau der Energieerzeugung zur Deckung des Entwicklungsbedarfs 21

Federführende Organisation: UNIDO

Mitwirkende Organisationen: WHO / UNEP / Regionale Kommissionen / Weltbank

Management-Herausforderungen: nachhaltige Bewirtschaftung und Ordnungspolitik

7. Herausforderung: Risikominderung und Bewältigung von Unsicherheit 23

Federführende Organisation: WMO

Mitwirkende Organisationen: UNDESA / UNESCO / WHO / UNEP / ISDR / CCD / CBD / Regionale Kommissionen

8. Herausforderung: Gemeinsame Wassernutzung: ein gemeinsames Interesse definieren 25

Federführende Organisation: UNESCO

Mitwirkende Organisationen: Regionale Kommissionen

9. Herausforderung: Die vielen Facetten von Wasser erkennen und in Wert setzen 27

Federführende Organisation: UNDESA

Mitwirkende Organisationen: UNECE und Weltbank

10. Herausforderung: Sicherung der Wissensbasis: eine gemeinsame Verantwortung 28

Federführende Organisationen: UNESCO und WMO

Mitwirkende Organisationen: UNDESA / IAEA / Weltbank / UNEP / UNU

11. Herausforderung: Kluge Wasserordnungspolitik zu Gunsten nachhaltiger Entwicklung 30

Federführende Organisation: UNDP

Mitwirkende Organisationen: FAO / UNEP / UNCBD / Regionale Kommissionen

Pilotfallstudien

Im Brennpunkt stehen Beispiele aus der Praxis 32

■ Einzugsgebiet des Flusses Chao Phraya (Thailand)

Thailändisches Büro des Ausschusses für natürliche Wasservorkommen
(Office of Natural Water Resources Committee of Thailand – ONWRC)

■ Einzugsgebiet des Sees Peipus/Tschudskoje (Estland und Russland)

Estnisches Umweltschutzministerium, russisches Ministerium für natürliche Ressourcen

■ Ruhuna-Einzugsgebiete (Sri Lanka)

Srilankisches Ministerium für Bewässerung und Wassermanagement

■ Einzugsgebiet der Seine in der Normandie (Frankreich)

Wasserverwaltung Seine-Normandie (Agence de l'Eau Seine-Normandie – AESN)

■ Einzugsgebiet des Senegalflusses (Guinea, Mali, Mauretanien und Senegal)

Organisation für die Entwicklung des Senegalflusses
(Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve du Sénégal – OMVS)

■ Einzugsgebiet des Titicacasees (Bolivien und Peru)

Binationale peruanisch-bolivianische Behörde für den Titicacasee
(Autoridad Binacional del Lago Titicaca Perú-Bolivia – ALT)

■ Großraum Tokio (Japan)

Nationales Institut für Land- und Infrastrukturmanagement – japanisches Ministerium für Land, Infrastruktur und Verkehr
(National Institute for Land and Infrastructure Management – Ministry of Land, Infrastructure and Transport of Japan – NILIM-MLIT)

Die Teile zusammenfügen 32

Nachwort 33



Die Ausgangssituation

Die Weltwasserkrise

Zu Beginn des 21. Jahrhunderts steht die Erde mit ihren vielfältigen und reichen Lebensformen einschließlich mehr als sechs Milliarden Menschen vor einer ernsthaften Wasserkrise. Alle Anzeichen weisen darauf hin, dass sie sich zunehmend verschärft und diese Entwicklung noch weiter anhalten wird, wenn keine Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Die Krise ist eine Krise des Wassermanagements, verursacht im Wesentlichen durch unsere falsche Bewirtschaftung von Wasser. Die wirkliche Tragödie bilden jedoch ihre Auswirkungen auf das tägliche Leben armer Menschen. Diese kämpfen darum, ihren Kindern eine Ausbildung ermöglichen und ihren Lebensunterhalt verdienen zu können und genug zu essen zu bekommen. Auf ihnen lastet die Bürde von wasserbedingten Krankheiten und sie leben in einem degradierten und oft gefährlichen Umfeld. Die Krise wirkt sich auch auf die natürliche Umwelt aus. Sie leidet unter den täglich auf ihr abgeladenen Abfallbergen und leidet unter Übernutzung und Missbrauch. Die dafür verantwortlichen Menschen scheinen sich nur wenig um die späteren Konsequenzen und die zukünftigen Generationen zu kümmern. In Wahrheit sind es Einstellungs- und Verhaltensprobleme, die den Kern der Krise ausmachen. Wir wissen bei den meisten Problemen (aber nicht bei allen), um was es geht, und viel darüber, wo sie liegen. Wir verfügen über das Wissen und das Know-how, um damit zu beginnen, dagegen anzugehen. Wir haben hervorragende Konzepte wie Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit entwickelt. Dennoch

unterlassen wir es, rechtzeitig die notwendigen Abhilfemaßnahmen zu ergreifen und die vorliegenden Konzepte umzusetzen. Ursachen hierfür sind Trägheit auf den Führungsebenen und die Tatsache, dass sich die Weltbevölkerung über das Ausmaß des Problems noch nicht ganz bewusst ist (und in vielen Fällen nicht über genügend Einfluss oder Gestaltungsmöglichkeiten verfügt, um viel daran ändern zu können).

Für die Menschheit ist die Armut eines großen Teils der Weltbevölkerung sowohl ein Symptom als auch eine Ursache der Wasserkrise. Wie im Weltwasserentwicklungsbericht (*World Water Development Report – WWDR*) nachgewiesen werden wird, kann ein besserer Zugang der Armen zu besser bewirtschafteten Wasserressourcen enorm zur Beseitigung der Armut beitragen. Eine solche bessere Bewirtschaftung wird es uns ermöglichen, die sich verschärfende Wasserknappheit pro Kopf in zahlreichen Entwicklungsländern zu bewältigen. Die Lösung der Wasserkrise mit ihren vielen Aspekten ist nur eine von vielen Aufgaben der Menschheit, da wir uns dem Leben in diesem dritten Jahrtausend stellen, und sie muss in diesem Kontext betrachtet werden. Wir müssen die Wasserkrise in ein Gesamtszenario der Problemlösung und Konfliktbeilegung eingliedern. Die Kommission für nachhaltige Entwicklung (*Commission for Sustainable Development – CSD*) führte dazu im Jahr 2002 aus:

Die Beseitigung der Armut, die Veränderung nicht nachhaltiger Konsumgewohnheiten und Produktionsweisen sowie der Schutz und die Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcenbasis, auf der die wirtschaftliche und soziale Entwicklung aufbauen, stellen die übergeordneten Ziele und die wesentlichen Voraussetzungen einer nachhaltigen Entwicklung dar.

Von allen Krisen hinsichtlich der sozialen und natürlichen Ressourcen, mit denen wir Menschen konfrontiert sind, ist die Wasserkrise diejenige, die unser Überleben und das unseres Planeten Erde am meisten bedroht.

Dieser erste WWDR ist eine gemeinsame Initiative von 23 Organisationen der Vereinten Nationen (UN). Er ist das Ergebnis einer wichtigen Initiative eines im Jahr 2000 eingerichteten neuen weltweiten Programms zur Abschätzung der Wasservorkommen (*World Water Assessment Programme – WWAP*), dessen Sekretariat seinen Sitz in der Pariser Zentrale der Organisation der

Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft, Kultur und Kommunikation (*United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization* – UNESCO) hat. Dieser Bericht ist in sechs Hauptabschnitte unterteilt: einen Hintergrundabschnitt, eine Evaluierung der weltweiten Wasservorkommen, eine Untersuchung des Bedarfs an Wasser, seiner Nutzung und der Anforderungen daran („Herausforderungen bezüglich der Sicherung des Lebens und des Wohlergehens“), eine prüfende Betrachtung des Wassermanagements („Management-Herausforderungen: nachhaltige Bewirtschaftung und Ordnungspolitik“), sieben repräsentative Fallstudien, die unterschiedliche Wasserszenarien beleuchten, sowie Schlussfolgerungen und Anhänge. Die zwei Abschnitte mit den Beschreibungen der „Herausforderungen“ basieren auf den sieben auf dem Zweiten Welt-Wasser-Forum im Jahr 2000 formulierten Herausforderungen plus weiteren vier während der Arbeit an diesem Bericht formulierten zusätzlichen Herausforderungen. Zu Belegzwecken wurde der gesamte Text mit anschaulichen, länderspezifische Informationen enthaltenden Grafiken, Tabellen und Weltkarten ergänzt. Ferner informieren kürzere Texte in Kästen über gewonnene Einsichten und Beispiele aus der Praxis. Diese Zusammenfassung deckt die zentralen Punkte des Berichts ab. Für die detaillierte Synthese, Schlussfolgerungen und Empfehlungen seien die Leser auf die entsprechenden Abschnitte des Berichts verwiesen.



Meilensteine

Die Zeit vom letzten Teil des 20. Jahrhunderts bis heute war eine Ära großer Weltkonferenzen, nicht zuletzt zum Thema Wasser. Dies ändert sich auch in der Folgezeit nicht, da im Jahr 2003 nicht nur das Dritte Welt-Wasser-Forum (in Japan) stattfindet, sondern 2003 auch zum Internationalen Jahr des Süßwassers erklärt wurde. Diese Konferenzen, die Vorbereitungen, die ihnen vorausgingen, und die Diskussionen, die auf sie folgten, haben unsere Wahrnehmung der Wasserkrise geschärft und unser Verständnis der erforderlichen Reaktionen erweitert. Die Konferenz in Mar del Plata im Jahr 1977 leitete eine Reihe globaler Aktivitäten zum Thema Wasser ein. Von diesen erbrachte die Internationale Trinkwasser- und Sanitär-Dekade (1981–1990) eine wertvolle Ausweitung der Basisdienstleistungen für arme Menschen. Diese Erfahrungen machen das vergleichsweise riesige Ausmaß der Aufgabe deutlich, vor der wir jetzt stehen: der ungeheuren Ausweitung der grundlegenden Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, die heute und in den kommenden Jahren erforderlich ist. Auf der Internationalen Wasser- und Umweltkonferenz in Dublin 1992 wurden die vier heute noch gültigen Dubliner Prinzipien verabschiedet (1. Prinzip: „Trinkwasser ist ein endliches und anfälliges Gut, das zur Aufrechterhaltung von Leben, Entwicklung und Umwelt unverzichtbar ist.“ 2. Prinzip: „Wasserentwicklung und Wassermanagement müssen von einem partizipatorischen Ansatz ausgehen, der alle Verbraucher, Planer und Entscheidungsträger auf allen Ebenen einschließt.“ 3. Prinzip: „Frauen spielen eine entscheidende Rolle bei der Beschaffung, der Bewirtschaftung und dem Schutz von Wasser.“ 4. Prinzip: „Bei allen seinen konkurrierenden Nutzungsformen hat Wasser einen wirtschaftlichen Wert und sollte als wirtschaftliches Gut betrachtet werden.“)

Auf der UN-Konferenz zu Umwelt und Entwicklung (*UN Conference on the Environment and Development* – UNCED) 1992 wurde die Agenda 21 beschlossen. Mit ihren sieben Programmbereichen für Maßnahmen im Bereich der Süßwasservorkommen trug sie dazu bei, Veränderungen anzuregen, und läutete den Beginn der noch sehr langsamen Entwicklung von Wassermanagementpraktiken ein. Beide Konferenzen waren insofern bahnbrechend, als sie Wasser ins Zentrum der Debatte über nachhaltige Entwicklung rückten. Das Zweite Welt-Wasser-Forum in Den Haag im Jahr 2000 und

die Internationale Süßwasserkonferenz in Bonn 2001 führten diesen Prozess fort. Auf allen diesen verschiedenen Konferenzen wurden Zielvorgaben für Verbesserungen beim Wasser-Management verabschiedet, von denen nur sehr wenige erreicht wurden.

Von allen Veranstaltungen der letzten Jahre, bei denen Zielvorgaben festgelegt wurden, bleibt die einflussreichste der UN-Gipfel im Jahr 2000, auf dem die Millenniums-Entwicklungsziele für 2015 beschlossen wurden. Von diesen Zielen sind die wichtigsten im Zusammenhang mit Wasser die folgenden:

1. den Anteil der Menschen halbieren, deren Einkommen weniger als 1 Dollar pro Tag beträgt,
2. den Anteil der Menschen halbieren, die Hunger leiden,
3. den Anteil der Menschen halbieren, die keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser haben,
4. sicherstellen, dass alle Kinder, Jungen wie Mädchen, eine Grundschulbildung vollständig abschließen können,
5. die Müttersterblichkeitsrate um drei Viertel und die Sterblichkeitsrate von Kindern unter fünf Jahren um zwei Drittel senken,
6. die Ausbreitung von HIV/Aids, Malaria und anderen schweren Krankheiten zum Stillstand bringen und allmählich umkehren,
7. Kindern, die durch HIV/Aids zu Waisen wurden, besondere Hilfe zukommen zu lassen.

All dies muss bei gleichzeitigem Schutz der Umwelt vor weiterer Degradation erreicht werden. Die Vereinten Nationen haben erkannt, dass diese Ziele, die sich auf Armut, Bildung und Gesundheit konzentrieren, nicht ohne den angemessenen und gleichberechtigten Zugang zu Ressourcen erreicht werden können. Die wichtigsten dieser Ressourcen sind Wasser und Energie.

Die Haager Ministererklärung von März 2000 benannte sieben Herausforderungen als Grundlage für zukünftiges Handeln. Diese wurden darüber hinaus als Ausgangspunkte für die Überwachung des Fortschritts durch den WWDR verabschiedet:

1. Deckung des Grundbedarfs – für eine sichere und ausreichende Wasserversorgung und Abwasserentsorgung
2. Sicherung der Nahrungsmittelversorgung – insbesondere für die

- Armen und Anfälligen, und zwar durch effektivere Wassernutzung
3. Schutz von Ökosystemen – Gewährleistung ihrer Integrität durch nachhaltige Bewirtschaftung von Wasservorkommen
4. Gemeinsame Nutzung von Wasserressourcen – Förderung der friedlichen Zusammenarbeit bei den unterschiedlichen Formen der Wassernutzung und zwischen betroffenen Staaten durch Ansätze wie nachhaltiges Flusseinzugsgebietsmanagement
5. Risikomanagement – für Schutz vor einer Reihe wasserbedingter Gefahren
6. Inwertsetzung von Wasser – Bewirtschaftung von Wasser in Anbetracht seiner unterschiedlichen Werte (wirtschaftlich, sozial, ökologisch, kulturell) und Übergang zu Wasserpreisen mit Deckung der Bereitstellungskosten unter Berücksichtigung von Gerechtigkeit und des Bedarfs der Armen und Anfälligen
7. Kluge Wasserordnungspolitik – unter Beteiligung der Öffentlichkeit und mit Berücksichtigung der Interessen aller Betroffenen.

Die genannten sieben Herausforderungen wurden um zusätzliche vier Herausforderungen ergänzt, um die Reichweite der Analyse zu vergrößern:

8. Wasser und Industrie – Förderung sauberer Industrie mit Rücksicht auf die Wasserqualität und den Bedarf anderer Verbraucher
9. Wasser und Energie – Bewertung der wichtigen Rolle von Wasser bei der Energieerzeugung zur Deckung des steigenden Energiebedarfs
10. Sicherung der Wissensbasis – damit das Wissen über Wasser allgemein verfügbar wird
11. Wasser und Großstädte – die speziellen Herausforderungen einer zunehmend urbanisierten Welt erkennen.

Diese elf Herausforderungen bestimmen den Aufbau des WWDR.

Im Vorfeld des Weltgipfels für nachhaltige Entwicklung (*World Summit on Sustainable Development* – WSSD) bezeichnete UN-Generalsekretär Kofi Annan die fünf Bereiche Wasser und Abwasser, Energie, Gesundheit, Land-





wirtschaft und biologische Vielfalt (*Water and sanitation, Energy, Health, Agriculture, Biodiversity* – WEHAB) als wesentlich für einen schlüssigen Ansatz zu nachhaltiger Entwicklung. Wasser ist in jedem dieser Kernbereiche von großer Bedeutung. Auf dem WSSD wurde auch die zusätzliche Zielvorgabe für 2015 hinzugefügt, den Anteil der Menschen ohne Anschluss an die Abwasserentsorgung zu halbieren.

2002/2003 markiert daher eine wichtige Zwischenstation bei den Fortschritten der Menschheit auf dem Weg, die große Bedeutung von Wasser für unsere Zukunft anzuerkennen. Das Thema Wasser steht jetzt an der Spitze der politischen Agenda oder zumindest recht nahe daran.

Fortschritte erkennbar machen: Indikatoren markieren den Weg

Eine wichtige Aufgabe des WWAP ist die Entwicklung einer Zusammenstellung von Indikatoren für den Wassersektor. Diese Indikatoren müssen Entscheidungsträgern und der Öffentlichkeit die komplexen Phänomene des Wassersektors auf sinnvolle und verständliche Weise präsentieren. Sie müssen Vergleichsmaßstäbe etablieren, die dazu beitragen können, räumliche und zeitliche Veränderungen in dem Sektor so zu analysieren, dass sie Entscheidungsträgern helfen, die Bedeutung von Wasserproblemen zu verstehen, und sie für die Förderung wirksamer Wasserordnungspolitik zu gewinnen. Gute Indikatoren helfen Fachleuten im Wassersektor, „aus dem Wassertank aufzutauchen“, um die breit gefächerten sozialen, politischen und wirtschaftlichen Probleme zu berücksichtigen, die Wasser betreffen und davon betroffen werden. Außerdem sind Zielvorgaben wichtig, um Fortschritte auf dem Weg zum Erreichen der Wasser betreffenden Millenniums-Entwicklungsziele zu überwachen.

Die Entwicklung
von Indikatoren ist ein komplexer und langsamer Prozess, der umfangreiche Konsultationen erfordert. Neue Indikatoren müssen geprüft und angesichts neu gewonnener Erkenntnisse überarbeitet werden.

Bislang hat das WWAP auf Empfehlungen von an dem Programm teilnehmenden UN-Organisationen einem methodologischen Ansatz zur Entwicklung von Wasserindikatoren zugestimmt und eine Reihe von Indikatoren ermittelt.

Das Verständnis für die Probleme im Zusammenhang mit der Entwicklung von

Indikatoren – Datenverfügbarkeit sowie Skalierung und Aggregation von Informationen aus verschiedenen Quellen – wurde vertieft. Die konkreten Herausforderungen der Festlegung von Wasserindikatoren beruhen unter anderem auf dem langsamen Fortschritt des Wassersektors bei der Umsetzung vorhandener Daten aus Umweltsystemmodellen in Abschätzungen von Wasservorkommen (beispielsweise Auswirkungen der Erwärmung durch Treibhausgase auf regionale Wasservorkommen) und einem unzureichenden Verständnis der Reaktion komplexer Abflusssysteme auf anthropogene Herausforderungen im Vergleich zu einem recht guten Verständnis von Hydrologie auf der lokalen Ebene. Außerdem erschwert die Abnahme der Anzahl von Messstationen und hydrologischen Systemen (ein weit verbreitetes internationales Problem) die gute Datenerfassung. Diese Abnahme kann jedoch durch die großen Überwachungsmöglichkeiten ausgeglichen werden, die die heutige Fernerkundungstechnologie und die computergestützte Datenanalyse eröffnen. Weiterhin dringend erforderlich ist jedoch eine umfassende Zusammenstellung sozioökonomischer Variablen, die dabei helfen können, die Wassernutzung zu quantifizieren. Durch die Verknüpfung dieser letztgenannten Variablen mit den hydrologischen Variablen können zwei grundlegende Volumina ermittelt werden: die Rate der Wasserentnahme/des Wasserverbrauchs und der verfügbare Wasservorrat. Zusammen liefern diese einen wertvollen Indikator der relativen Wassernutzung und der Fähigkeit von Systemen von Wasservorräten zur Bereitstellung der Dienstleistungen, die wir benötigen. Die große Unsicherheit bei den aktuellen Schätzwerten für die globale Wasserentnahme erschweren gute Abschätzungen der relativen Wassernutzung.

Es wird viel Mühe kosten, die geophysikalischen und sozioökonomischen Datensätze für zukünftige WWDR zu erheben und aufzubereiten. Neben den geographischen Besonderheiten der Wasserversorgung müssen Fragen der technologischen Kapazitäten zur Bereitstellung von Wasserdienstleistungen, das Bevölkerungswachstum, Unterschiede beim Stand des Umweltschutzes sowie beim Ausbau der Gesundheitsdienste und Investitionen in die Wasserinfrastruktur bei zukünftigen Analysen berücksichtigt werden. Dieser Bericht markiert den Beginn eines langfristigen Projekts zur Entwicklung einer umfassenden Zusammenstellung benutzerfreundlicher Wasserindikatoren, der auf den Erfahrungen und den fortgesetzten Überwachungsaktivitäten der beteiligten Mitgliedstaaten und UN-Organisationen aufbauen wird.



Ein Blick auf die weltweiten Süßwasservorkommen

Der natürliche Wasserkreislauf

Obwohl Wasser die am häufigsten vorkommende Substanz auf der Erde ist, sind von dem vorhandenen Volumen nur 2,53 Prozent Süßwasser, 97,47 Prozent dagegen Salzwasser. Etwa zwei Drittel der Süßwasservorräte sind in Gletschern und ständiger Schneedecke gebunden. Abbildung 1 zeigt die regionale Verteilung des verfügbaren Süßwassers.

Zu dem zugänglichen Süßwasser in Seen, Flüssen und Grundwasserleitern kommen weitere 8.000 Kubikkilometer (km^3) in vom Menschen angelegter Speicherkapazität in Talsperren hinzu. Wasserressourcen sind erneuerbar (mit Ausnahme einiger Grundwasservorkommen). Allerdings bestehen riesige Unterschiede der Verfügbarkeit in unterschiedlichen Teilen der Welt und große Schwankungen der saisonalen und jährlichen Niederschläge an vielen Orten. Niederschläge stellen die wichtigste Form von Wasser für alle Nutzungsformen durch den Menschen und für Ökosysteme dar. Diese Niederschläge werden von den Pflanzen und vom Boden aufgenommen, verdunsten auf dem Weg über die so genannte Evapotranspiration



in die Atmosphäre und fließen über Flüsse in das Meer oder in Seen oder Feuchtgebiete ab. Das Wasser aus der Evapotranspiration ist lebenswichtig für Wälder, Regenfeldbau und Weidflächen sowie Ökosysteme. Wir entnehmen 8 Prozent des gesamten jährlichen erneuerbaren Süßwassers, 26 Prozent der jährlichen Evapotranspiration und 54 Prozent des verfügbaren Abflusses. Der Abfluss wird mittlerweile durch die Menschen weltweit beeinflusst, und sie sind wichtige Akteure im hydrologischen Kreislauf. Der Pro-Kopf-Verbrauch steigt (mit anspruchsvollerem Lebensstil), und die Bevölkerung nimmt zu. Dementsprechend steigt der Anteil des entnommenen Wassers. In Verbindung mit räumlichen und zeitlichen Schwankungen des verfügbaren Wassers hat dies zur Folge, dass Wasser für alle unsere Nutzungsformen knapp wird und es zu einer Wasserkrise kommt.

Die Süßwasservorkommen werden darüber hinaus durch Verschmutzung weiter verringert. Täglich werden etwa 2 Millionen Tonnen Abfälle einschließlich Industrieabfällen und Chemikalien, Haushaltsmüll und Agrarabfällen (Düngemittel, Pestizide und Pestizidrückstände) in Vorflutern abgelagert. Wenngleich zuverlässig-

Quelle:
Internet-Site des
Regionalbüros von
UNESCO/IHP für
Lateinamerika und
die Karibik.

Abbildung 1:
Verfügbarkeit von Wasser im Vergleich zur Bevölkerung
Die globale Übersicht der Verfügbarkeit von Wasser im Vergleich zur Bevölkerung macht die kontinentalen Unterschiede deutlich und zeigt insbesondere die Belastung, der der asiatische Kontinent ausgesetzt ist. Dort lebt mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung; er verfügt jedoch lediglich über 36 Prozent der Wasserressourcen auf der Welt.

sige Daten über Ausmaß und Schwere der Belastung unvollständig sind, geht eine Schätzung von einer globalen Abwasserproduktion von etwa 1.500 km³ aus. Unter der Annahme, dass 1 Liter Abwasser 8 Liter Süßwasser verunreinigt, könnte sich die aktuelle Abwasserbelastung auf bis zu 12.000 km³ weltweit belaufen. Wie immer sind die Armen am stärksten betroffen: 50 Prozent der Bevölkerung von Entwicklungsländern sind durch verschmutzte Quellen gefährdet.

Die genauen Auswirkungen von Klimaänderungen auf Wasservorkommen sind ungewiss. Nördlich von 30° nördlicher Breite und südlich von 30° südlicher Breite werden die Niederschlagsmengen wahrscheinlich zunehmen, während in vielen tropischen und subtropischen Regionen die Niederschläge wahrscheinlich abnehmen und ungleichmäßiger verteilt sein werden. Angesichts eines erkennbaren Trends zu häufigeren Wetterextremen ist es wahrscheinlich, dass Überflutungen, Dürren, Erdbeben, Taifune und Zyklone zunehmen werden. Der Abfluss bei Niedrigwasser könnte sich verringern, und die Wasserqualität wird sich auf Grund steigender Schadstofffrachten und -konzentrationen sowie höherer Wassertemperaturen zweifellos verschlechtern.

Jüngste Schätzungen lassen darauf schließen, dass Klimaänderungen zu etwa 20 Prozent für die Ausweitung der weltweiten Wasserknappheit verantwortlich sein werden.

Wir haben gute Fortschritte bei den Bemühungen gemacht, das Verhalten des Wassers in seiner Interaktion mit der biotischen und abiotischen Umwelt zu verstehen. Wir verfügen über bessere Abschätzungen der Auswirkungen von Klimaänderungen auf Wasserressourcen. Im Laufe der Jahre hat unser Verständnis hydrologischer Prozesse uns ermöglicht, Wasservorkommen für unseren Bedarf zu nutzen und das Risiko extremer Situationen zu verringern. Mit dem Bevölkerungswachstum und der wirtschaftlichen Entwicklung steigt jedoch der Druck auf die Binnengewässer. Die Bewältigung zunehmender Wasserknappheit und Wasserverschmutzung sind wichtige Aufgaben, die vor uns liegen. Mitte dieses Jahrhunderts werden im schlimmsten Fall 7 Milliarden Menschen in 60 Ländern und im besten Fall 2 Milliarden Menschen in 48 Ländern von Wasserknappheit betroffen sein.





Herausforderungen bezüglich der Sicherung des Lebens und des Wohlergehens

1. Herausforderung Der Grundbedarf und das Recht auf Gesundheit

Wasserbedingte Krankheiten zählen zu den verbreitetsten Krankheits- und Todesursachen. Sie betreffen vorwiegend arme Menschen in Entwicklungsländern. Durch Wasser übertragene Krankheiten, die Magen-Darm-Beschwerden (einschließlich Diarrhöe) auslösen, werden durch die Aufnahme kontaminierten Wassers verursacht. Vektorübertragene Krankheiten (beispielsweise Malaria, Bilharziose) werden durch Insekten und Schnecken weitergegeben, die in aquatischen Ökosystemen brüten. Eine dritte Gruppe von Krankheiten (beispielsweise Krätze, Trachom) wird von Bakterien oder Parasiten verursacht, die sich ausbreiten können, wenn nicht genügend Wasser für ausreichende Hygiene (Waschen, Baden usw.) vorhanden ist. Die geschätzte Sterblichkeitsrate auf Grund von Durchfallerkrankungen im Zusammenhang mit Wasser, Abwasser und Hygiene sowie einiger anderer Krankheiten im Zusammenhang mit Wasser und Abwasser (Bilharziose, Trachom, Darmwürmerinfektionen) im Jahr 2000 betrug 2.213.000. Schätzungsweise 1 Million Men-

schen starben an Malaria. Weltweit wurden mehr als 2 Milliarden Menschen mit Bilharzien und über den Boden übertragenen Würmern infiziert; von diesen erkrankten 300 Millionen schwer. Die Mehrheit der von wasserbedingter Sterblichkeit und Morbidität Betroffenen sind Kinder unter fünf Jahren. Die Tragödie besteht darin, dass diese Krankheitsbürde weitgehend vermeidbar ist.

Für die meisten wasserbedingten Krankheiten einschließlich Malaria, Dengue-Fieber und Magen-Darm-Infektionen sind keine Impfungen verfügbar. Insektizidresistenz hat die Wirksamkeit von Programmen zur Kontrolle von Krankheitsüberträgern verringert, und die Resistenz von Bakterien gegenüber Antibiotika und von Parasiten gegen andere Medikamente nimmt zu. Auf der häuslichen Ebene sind allerdings Zugang zu sicherem Trinkwasser, Abwasserentsorgung, die verhindert, dass Verunreinigungen Trinkwasserquellen erreichen, plus Händewaschen und sorgfältiger Umgang mit Nahrungsmitteln zusammengenommen wichtige Abwehrmaßnahmen zur Bekämpfung von Magen-Darm-Erkrankungen. Und verbesserte Wasserbewirtschaftungspraktiken können potenziell die Krankheitsbürde durch vektorübertragene Krankheiten enorm verringern.

Derzeit fehlt 1,1 Milliarden Menschen der Zugang zu verbesserter Wasserversorgung und 2,4 Milliarden Menschen der Zugang zu verbesserter Abwasserentsorgung. Im Teufelskreis von Armut und schlechter Gesundheit sind unzureichende Wasserversorgung und Abwasserentsorgung sowohl zugrunde liegende Ursache als auch Ergebnis: Stets sind diejenigen ohne angemessene und erschwingliche Wasserversorgung die Ärmsten in der Gesellschaft. Wenn die verbesserte Wasserversorgung und eine

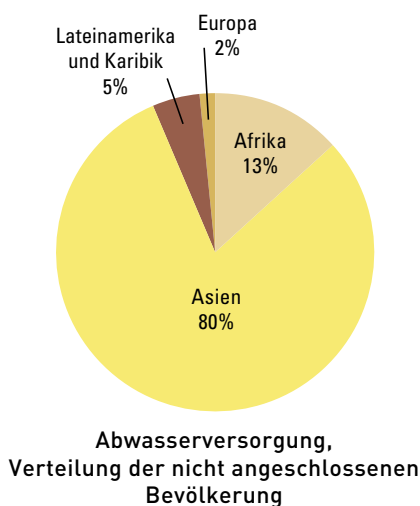
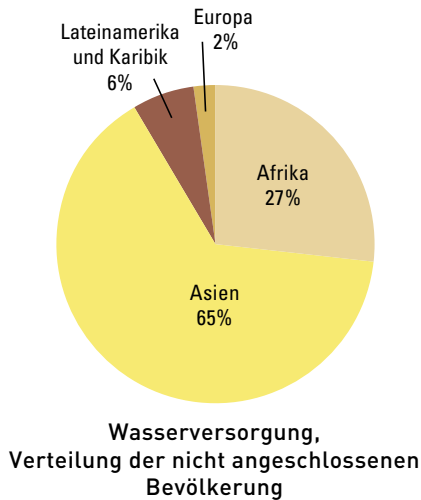


Abbildung 2:
Verteilung der nicht an Wasserversorgung und Abwasserentsorgung angeschlossenen Bevölkerung
Asien weist die höchste Zahl der nicht an die Wasserversorgung und nicht an die Abwasserentsorgung angeschlossenen Menschen auf. Es sollte jedoch darauf hingewiesen werden, dass der Anteil dieser Gruppe in Afrika auf Grund des Unterschieds bei der Größe der Bevölkerung zwischen den beiden Kontinenten größer ist.

Quelle: WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme, 2002.
 Aktualisiert im September 2002.

grundlegende Abwasserentsorgung auf die heute nicht angeschlossenen Haushalte ausgedehnt würden, könnte die Krankheitsbürde durch ansteckende Durchfallerkrankungen um schätzungsweise etwa 17 Prozent jährlich vermindert werden. Die allgemeine, gut geregelte Wasserversorgung aus einem Leitungsnetz und die vollständige Abwasserentsorgung würden die Bürde sogar um etwa 70 Prozent jährlich vermindern. Darüber hinaus lassen sich nach einer Analyse der Kostenwirksamkeit von Maßnahmen im Wassersektor folgende Aussagen machen:

1. Die Desinfektion von Wasser mit Chlortabletten an der Entnahmestelle und die sichere Lagerung in Verbindung mit einem bestimmten Maß an Aufklärung in Hygienefragen erbringen den größten gesundheitlichen Nutzen bei geringsten Zusatzkosten.
2. Die Desinfektion von Wasser an der Entnahmestelle ist durchweg die kostenwirksamste Maßnahme. Gründliches Händewaschen ist ebenfalls hochgradig wirksam.

Zusammengenommen machen diese Erkenntnisse deutlich, dass in Ländern mit niedrigem Einkommen eine Veränderung der Politik hin zu verbessertem Management der Wasserqualität in den Haushalten vorgenommen werden muss – gekoppelt mit einer Verbesserung der individuellen und familiären Hygiene. Außerdem müssen die Wasserversorgung und die Abwasserentsorgung weiter ausgebaut werden – verbunden mit verbesserten Dienstleistungen, die eine zuverlässige Versorgung und eine akzeptable Wasserqualität sicherstellen.

Die Einführung vernünftiger, gesundheitsorientierter Praktiken für Systeme von Wasservorräten sollte deshalb Wasserqualitätsmanagement beim Schutz von Quellen sowie bei der Behandlung und Verteilung von Trinkwasser umfassen. Um die Bedrohung durch vektorübertragene Krankheiten zu verringern, sollten bei allen Entwicklungsprojekten Abschätzungen der gesundheitlichen Auswirkungen durchgeführt werden. Verbesserte Bewässerungstechniken – das Abdichten von Kanälen, die Berücksichtigung jahreszeitlicher Feucht- und Trockenperioden, die Vermeidung stehenden und langsam fließenden Wassers und die Aufklärung der Bauern über das Krankheitsrisiko – würden



einen großen Fortschritt bedeuten. Fortgeschrittenere Methoden könnten ebenfalls einen Beitrag leisten. Dazu zählen beispielsweise, die unterschiedlichen Sektoren der Wassernutzung für die gesundheitsschädlichen Effekte ihrer Projekte verantwortlich zu machen, die Krankheitskosten auf Grund der Erschließung von Wasservorräten regelmäßig evaluieren zu lassen und die Kostenwirksamkeit von Maßnahmen in den Bereichen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung im Vergleich zu herkömmlichen Gesundheitsmaßnahmen zu evaluieren.

Die oben genannten Maßnahmen sollten durch die folgenden sinnvollen gesundheitsorientierten Praktiken ergänzt werden: Verbesserung des persönlichen Schutzes durch orale Rehydratation, die Verwendung von Moskitonetzen, die mit Insektiziden imprägniert sind, Aufrufe an Mitarbeiter des Gesundheitswesens, die grundlegende Abwasserentsorgung und ein verbessertes Hygieneverhalten zu fördern, und die Mobilisierung der Gemeinschaften, damit diese die Trinkwassereinrichtungen verbessern und sich über mögliche Verunreinigungen und die sichere Lagerung von Trinkwasser informieren.

Es ist weder komplex noch kostspielig, die meisten dieser Maßnahmen und Praktiken zu übernehmen. Um sie durchzusetzen, werden die Regierungen dennoch nicht umhin kommen, bedeutsame Verlagerungen der Schwerpunkte ihrer Politik vorzunehmen. Ihr potenzieller Nutzen ist jedoch so groß, dass der politische Wille zur Übernahme neuer Handlungskonzepte gefunden werden muss.



2. Herausforderung

Schutz von Ökosystemen für die Menschen und den Planeten

Wasser ist sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht ein zentraler Teil jedes Ökosystems. Verringerte Wasservolumen und Wasserqualität haben schwerwiegende negative Auswirkungen auf Ökosysteme. Die Umwelt verfügt von Natur aus über die Fähigkeit zur Absorption und Selbstreinigung. Die Überlastung dieser Fähigkeit resultiert in Einbußen der biologischen Vielfalt, einer Beeinträchtigung der Existenzsicherung, Schäden natürlicher Nahrungsquellen (beispielsweise Fisch) und hohen Sanierungskosten.

Umweltschäden führen zu einer Zunahme der Naturkatastrophen. Dort, wo Entwaldung und Bodenerosion die natürliche Wasserrückhaltung verhindern, nehmen die Hochwasser zu. Die Entwässerung von Feuchtgebieten zur landwirtschaftlichen Nutzung (50 Prozent der Feuchtgebiete gingen im letzten Jahrhundert verloren) und die Reduzierung der Evapotranspiration (durch Rodung) führen zu weiteren Störungen natürlicher Systeme und werden tiefgreifende Auswirkungen auf die zukünftige Verfügbarkeit von Wasser haben. Und erneut sind es die Armen, die am meisten unter solchen Auswirkungen leiden. Sie leben in anfälligen Gebieten, die von Hochwasser, Schadstoffbelastungen und knappen Wasservorräten sowie dem Verlust wertvoller natürlicher Nahrungsquellen betroffen sind.

Wir haben im letzten Jahrzehnt zwei wichtige Konzepte als richtig anerkannt: Erstens, dass Ökosysteme nicht nur ihren eigenen immanenten Wert haben, sondern auch lebenswichtige Leistungen für die Menschen vollbringen, und zweitens, dass eine partizipatorische, auf dem Ökosystem beruhende Bewirtschaftung die Voraussetzung für die Nachhaltigkeit von Wasservorkommen ist. Tabelle 1 zeigt die verschiedenen Belastungen, denen Süßwasserökosysteme ausgesetzt sind, und die potenziellen Auswirkungen auf gefährdete Systeme.

Zu den Messgrößen für die Gesundheit von Ökosystemen zählen: Indikatoren für die Wasserqualität (physikalisch-chemische und biologische),

hydrologische Informationen und biologische Abschätzungen einschließlich des Grades der biologischen Vielfalt.

Obwohl es mit diversen Problemen verbunden ist, die entsprechenden Daten zu beschaffen, ist klar, dass aquatische Ökosysteme im Binnenland in Schwierigkeiten sind. Der Abfluss von etwa 60 Prozent der größten Flüsse wurde durch hydraulische Bauwerke unterbrochen. Gut erforschte kommerzielle Fischbestände haben durch Habitatdegradation, eingewanderte Arten und Überfischung drastisch abgenommen. Weltweit sind von den an Binnengewässern lebenden Tierarten 24 Prozent der Säugetierarten und 12 Prozent der Vogelarten bedroht. Das Gleiche gilt für die 10 Prozent der Fischarten, die bislang detailliert untersucht wurden. Die biologische Vielfalt von Binnengewässern nimmt verbreitet ab. Die Hauptursache ist die Störung von Lebensräumen, die als Beleg für die sich verschlechternde Situation eines Ökosystems interpretiert werden kann.

Maßnahmen zum Schutz von Ökosystemen umfassen: politische und strategische Initiativen zur Festlegung von Zielvorgaben und Standards und zur Förderung des integrierten Flächen-

bzw. Wassernutzungsmanagements, Aufklärung über Umweltschutzbelange, regelmäßige Berichterstattung über die Umweltqualität und Umweltveränderungen, Schutz von Standorten und Quellen, Artenschutzprogramme usw.

Die Bereitschaft, sich diesen umweltbezogenen Herausforderungen zu stellen, hat das Interesse staatlicher Institutionen und nicht-staatlicher Organisationen an der Renaturierung von Ökosystemen gesteigert und zu verstärkten Impulsen in diese Richtung geführt. Die verfügbaren Daten deuten auf einige Fortschritte bei Aspekten der Erhaltung der biologischen Vielfalt und der Nutzung von Binnengewässern hin. Dazu gehören auch Fortschritte bei der strategischen Planung und der Festlegung von Zielvorgaben. Es wird erwartet, dass die Renaturierung von Ökosystemen zukünftig zu einer zentralen Aktivität im Bereich des Umweltmanagements werden wird. Dazu werden dann auch Maßnahmen zur Unterstützung der Erholung von Ökosystemen durch die Verschmutzungsminderung sowie die Wiederherstellung von Feuchtgebieten und Marschen einschließlich ihrer Verbindungen untereinander zählen.

Tabelle 1: Belastungen von Süßwasserökosystemen

Menschliche Aktivität	Potenzielle Auswirkungen	Gefährdete Funktionen
Bevölkerungs- und Konsumwachstum	Erhöhte Wasserentnahme und Ausweitung der Schaffung von Anbauflächen durch Trockenlegung von Feuchtgebieten; erhöhter Wasserbedarf für alle anderen Aktivitäten mit entsprechenden Risiken	So gut wie alle Ökosystemfunktionen einschließlich Habitat-, Produktions- und Regulierungsfunktionen
Infrastrukturentwicklung (Staudämme, Deiche, Flussdämme, Umleitungen usw.)	Der Verlust der Integrität ändert den zeitlichen und quantitativen Verlauf der Strömung von Flüssen, die Wassertemperatur, den Transport von Nährstoffen und Sedimenten und folglich die Wiederauffüllung der Deltas. Zudem wird die Wanderung von Fischen blockiert.	Wassermenge und -qualität, Habitate, Fruchtbarkeit von Auen, Fischgründe, Deltaökonomien
Flächenumwandlung	Beseitigung zentraler Bestandteile von Gewässern; Verlust von Funktionen; Integrität; Habitatqualität und biologische Vielfalt; Veränderung von Ablaufmustern; Behinderung der natürlichen Anreicherung; Füllung von Gewässern mit Geschiebe	Natürlicher Hochwasserschutz, Habitate für Fische und Wasservögel, Erholung, Wasserversorgung, Wassermenge und -qualität
Übernutzung und Raubbau	Erschöpfung von lebenden Ressourcen, Ökosystemfunktionen und der biologischen Vielfalt (Grundwasserübernutzung, Zusammenbruch von Fischbeständen)	Nahrungsmittelerzeugung, Wasserversorgung, Wasserqualität und Wassermenge
Einführung exotischer Arten	Konkurrenz durch eingeführte Arten; Veränderung der Produktions- und Nährstoffkreisläufe; Verringerung der biologischen Vielfalt bei einheimischen Arten	Nahrungsmittelerzeugung, Habitate für wildlebende Tierarten, Erholung
Freisetzung von Schadstoffen auf Flächen, in die Luft oder in Gewässer	Die Verschmutzung von Gewässern ändert die Chemie und die Ökologie von Flüssen, Seen und Feuchtgebieten; Treibhausgasemissionen führen zu drastischen Veränderungen von Abfluss- und Niederschlagsmustern	Wasserversorgung, Habitate, Wasserqualität, Nahrungsmittelerzeugung; Klimaänderungen können auch Auswirkungen auf die Energieerzeugung aus Wasserkraft, die Verdünnungskapazität, die Schifffahrt und den Hochwasserschutz haben

Ein breites Spektrum von Nutzungsformen und Veränderungen von Binnengewässern und terrestrischen Ökosystemen durch den Menschen können die Integrität von Süßwasserökosystemen verändern, manchmal irreversibel. Quelle: IUCN, 2000.



Gutes Wassermanagement in Großstädten ist eine komplexe Aufgabe. Es erfordert das integrierte Management der Wasserversorgung für den Bedarf von Haushalten und Industrie, die Eindämmung der Verschmutzung und die Abwasserbehandlung, die Ableitung von Niederschlagswasser (einschließlich Starkregen) und die Verhinderung von Hochwasser sowie die nachhaltige Nutzung von Wasservorkommen.

Großstädte entnehmen oft Wasser von außerhalb ihrer Verwaltungsgrenzen und leiten ihre Abfälle unterhalb zum Schaden anderer Nutzer in Gewässer ein.

3. Herausforderung Großstädte: konkurrierender Bedarf in einem urbanen Umfeld

Derzeit leben 48 Prozent der Weltbevölkerung in Städten und Großstädten. Dieser Anteil wird bis 2030 auf 60 Prozent steigen. Die Logik der Urbanisierung liegt auf der Hand: Die Länder mit der stärksten Urbanisierung in den letzten 40 Jahren sind im Allgemeinen auch diejenigen mit dem höchsten Wirtschaftswachstum. In urbanen Gebieten finden sich gewöhnlich die wirtschaftlichen Ressourcen für den Bau von Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, aber sie führen auch zu einer Konzentration von Abfällen. Wo ein gutes Abfallmanagement fehlt, zählen urbane Gebiete zu den lebensbedrohendsten Umgebungen auf der Welt.

Für Überwachungszwecke spezifiziert der *Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report* von Weltgesundheitsorganisation und UN-Kinderhilfswerk (WHO/UNICEF) als „angemessenen Zugang zu Wasser“ die Verfügbarkeit von mindestens 20 Liter pro Person und Tag von einer ausgebauten Quelle in einer Entfernung von maximal einem Kilometer vom Wohnsitz des Nutzers. Dies ist keine Definition der Angemessenheit des Zugangs, sondern vielmehr ein Vergleichswert für Messzwecke. Beispielsweise ist dieser Wert in einer dicht bevölkerten illegalen Siedlung mit 100.000 Einwohnern sicher nicht sinnvoll. Die Zuverlässigkeit und Gleichmäßigkeit vieler Wasserversorgungen in Ländern mit niedrigem Einkommen sind ein großes Problem. Bei Straßenhändlern gekauftes Wasser ist häufig von schlechter Qualität und teuer. Was sanitäre Einrichtungen betrifft, sind gemeinsam genutzte Toiletten und Grubenlatrinen in urbanen Gebieten nicht wirklich geeignet. Oft werden sie schlecht instand gehalten und nicht gereinigt. Für Kinder sind sie nicht einfach zu benutzen, und eine arme Familie kann sich die Kosten für ihre Benutzung möglicherweise nicht leisten. Viele Bewohner urbaner Gebiete verrichten deshalb ihre Notdurft gezwungenermaßen im Freien oder in eine Tüte oder eine Verpackung, die anschließend weggeworfen wird.

Zuverlässige Daten zur Qualität und Verfügbarkeit von Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Großstädten in vielen Ländern mit niedrigem Einkommen sind nur begrenzt verfügbar. Es scheint, dass für verschiedene Studien bereitgestellte offizielle nationale Daten zur Bereitstellung verbesserter Wasserversorgung und verbesserter Abwasserentsorgung ein schöngefärbtes Bild zeichnen und die tatsächliche Situation schlechter sein könnte, als die vorliegenden Zahlen glauben machen. Klar

ist, dass die Gesundheitsgewinne aus der Bereitstellung verbesserter Wasserversorgung und Abwasserentsorgung Quantensprünge gleichkommen. Die größten Gewinne fallen beim Übergang von fehlenden Dienstleistungen zu Basisdienstleistungen und dann bei der Ausweitung der Dienstleistungen auf die einzelnen Haushalte an.

Um für Großstädte bessere Wasserversorgung, bessere Abwasserentsorgung und besseren Hochwasserschutz bereitzustellen, bedarf es einer Reihe von Aktivitäten. Zu den wichtigsten zählt die Schaffung kompetenter Wasserversorgungsunternehmen, unabhängig davon, ob es sich dabei um öffentliche Versorger handelt, die in privatrechtlich organisierte Unternehmen im öffentlichen Eigentum umgewandelt wurden, oder um private. Beide müssen einer guten Regulierung unterworfen werden. Die Anwendung von Stadtplanungsvorschriften und Bauvorschriften zur Steuerung der Erschließung von Industrie- und Wohngebieten in Verbindung mit der Kontrolle der Wasserentnahme und der Verschmutzung von aufnehmenden Wasserläufen ist ebenfalls wichtig. Die gute Bewirtschaftung von Wassereinzugsgebieten zur Minimierung ökologischer Störungen und besseren Nutzung von Wasservorkommen ist von entscheidender Bedeutung. Die Schaffung eines fördernden Umfeldes, damit Gemeinschaften und nichtstaatliche Organisationen in Eigeninitiative Wasserversorgung und Abwasserentsorgung bauen können, werden einen großen Beitrag in periurbanen Gebieten darstellen. Dabei muss allerdings gewährleistet werden, dass diese Aktivitäten keine Schwierigkeiten an anderen Stellen im System verursachen. Probleme schwacher Gebietskörperschaften und das niedrige Einkommen vieler Bewohner urbaner Gebiete werden es jedoch erschweren, diese Ziele zu erreichen.

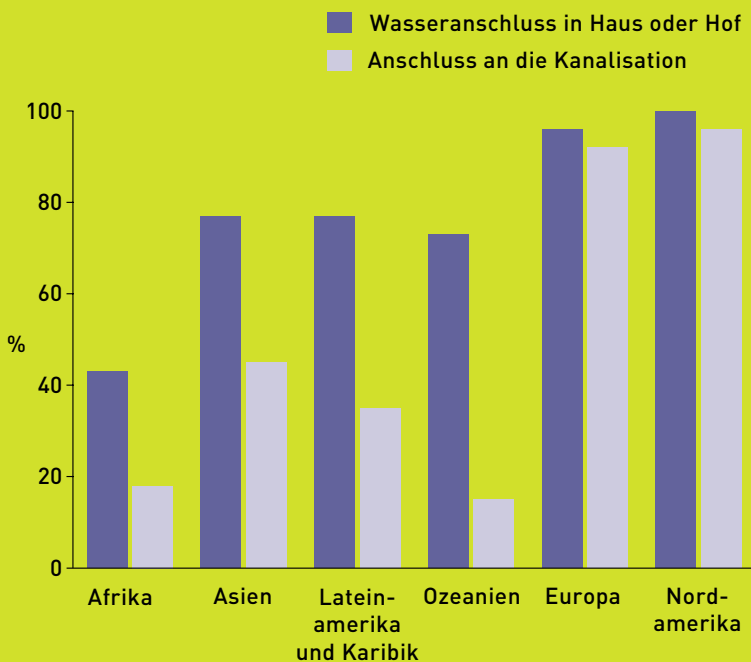


Abbildung 3:
Anteil der Haushalte in bedeutenden Großstädten mit Anschluss an Wasser- und Abwasserleitungen

Die Abbildung basiert auf Daten, die von 116 Großstädten bereitgestellt wurden. In keiner Region gab es eine repräsentative Stichprobe von bedeutenden Großstädten. Dennoch sind die Zahlen für jede Region wahrscheinlich Hinweise auf die durchschnittliche Versorgung in großen Großstädten in der jeweiligen Region.

Wenn man davon ausgeht, dass angemessene Abwasserentsorgung in bedeutenden Großstädten eine an die Kanalisation angeschlossene Toilette bedeutet, lässt diese Abbildung auf eine beträchtliche Unterversorgung in Großstädten in ganz Afrika, Asien, Lateinamerika sowie der Karibik und Ozeanien schließen.

Quelle: WHO und UNICEF, 2000.



4. Herausforderung Sicherung der Ernährung einer wachsenden Weltbevölkerung

Die Hauptquelle der Nahrungsmittelversorgung der Welt ist die Landwirtschaft. Sie umfasst Ackerbau, Viehzucht, Aquakultur und Forstwirtschaft. Nicht bewirtschaftete Umweltsysteme können etwa 500 Millionen Menschen ernähren. Für die derzeitige Weltbevölkerung von 6 Milliarden Menschen ist deshalb systematische Landwirtschaft erforderlich. Außerdem bildet die Landwirtschaft auf der lokalen Ebene die Hauptstütze vieler ländlicher Wirtschaftsräume. Die Bereitstellung der für eine angemessene Ernährung erforderlichen 2.800 Kalorien pro Person und Tag erfordert durchschnittlich 1.000 Kubikmeter (m³) Wasser.

Landwirtschaft wird überwiegend in Form von Regenfeldbau betrieben. Bewässerte Flächen machen jedoch nur etwa ein Fünftel des gesamten Ackerlands in Entwicklungsländern aus. Etwa 15 Prozent des Wasserverbrauchs in der Landwirtschaft entfällt auf Bewässerungszwecke. Insgesamt macht dies etwa 2.000 bis 2.500 Kubikkilometer (km³) pro Jahr aus. 1998 wurden in den Entwicklungsländern etwa zwei Fünftel aller Feldfrüchte und drei Fünftel des geernteten Getreides auf bewässerten Flächen erzeugt. Getreide sind die wichtigsten Kulturpflanzen; sie liefern 56 Prozent der aufgenommenen Kalorien. Ölpflanzen sind die zweitwichtigsten. Etwa 25 Prozent der bewässerten Flächen weltweit entfallen auf die entwickelten Länder. Da deren Bevölkerung nur langsam wächst, wird

die Ausweitung der Bewässerung vor allem in den Entwicklungsländern mit ihrem starken Bevölkerungswachstum vonstatten gehen. Der WWDR enthält eine nach den einzelnen Ländern aufgeschlüsselte Übersicht wichtiger Indikatoren der nationalen Nahrungsmittelversorgung.

Derzeit macht die Bewässerung 70 Prozent der Gesamtwasserentnahme aus. Mit der Ausweitung der bewässerten Fläche um weitere 20 Prozent in den nächsten 30 Jahren wird das Volumen um 14 Prozent zunehmen. Bis 2030 werden 60 Prozent aller für Bewässerung geeigneten Flächen genutzt werden. Von den 93 von der FAO untersuchten Ländern verwenden zehn bereits 40 Prozent ihres erneuerbaren Süßwassers für Bewässerungszwecke. Dies ist der Schwellenwert, an dem sich schwierige Entscheidungen zwischen landwirtschaftlicher und anderer Nutzung ergeben können. Bis 2030 wird die 40-Prozent-Marke in Südasien erreicht sein. Im Nahen Osten und Nordafrika wird der Wert dann schon bei etwa 58 Prozent liegen. Für Afrika südlich der Sahara, Lateinamerika und Ostasien wird die Nachfrage nach Wasser zu Bewässerungszwecken jedoch unter der kritischen Schwelle bleiben, obwohl auf der lokalen Ebene schwerwiegende Probleme entstehen können. Oberflächennahes Grundwasser ist eine wichtige Quelle für Bewässerungswasser, aber Probleme werfen das Überpumpen von Grundwasserle-

Tabelle 2: Wasserbedarf für die Erzeugung wichtiger Nahrungsmittel (pro Einheit)

Erzeugnis	Einheit	Wasserbedarf in Kubikmeter
Rinder	Tier	4.000
Schafe und Ziegen	Tier	500
Rindfleisch, frisch	Kilogramm	15
Schaf-/Lammfleisch, frisch	Kilogramm	10
Geflügelfleisch, frisch	Kilogramm	6
Getreide	Kilogramm	1,5
Zitrusfrüchte	Kilogramm	1
Palmöl	Kilogramm	2
Hülsenfrüchte, Wurzelfrüchte, Knollenfrüchte	Kilogramm	1

Quelle: FAO, 1997b.

Diese Tabelle listet beispielhaft den Wasserbedarf pro Einheit für wichtige Nahrungsmittelerzeugnisse auf. Vieh braucht das meiste Wasser pro Einheit. Getreide, Ölfrüchte sowie Hülsenfrüchte, Wurzelfrüchte und Knollenfrüchte brauchen wesentlich weniger Wasser.



tern, die Verschmutzung durch Agrochemikalien und die Gewinnung fossilen Grundwassers auf. In der Landwirtschaft verwendete Chemikalien (Düngemittel und Pestizide) sind eine wichtige Ursache der Wasserverschmutzung allgemein, weil die in Düngemitteln enthaltenen Nährstoffe weltweit ernsthafte Probleme der Eutrophierung von Oberflächenwasser bereiten.

Eine wichtige Quelle von Bewässerungswasser ist Abwasser. Für etwa 10 Prozent der bewässerten Gesamtfläche in Entwicklungsländern wird diese Ressource genutzt. Sie bietet von Wassermangel betroffenen Bauern unmittelbare Vorteile, kann die Bodenfruchtbarkeit erhöhen und die Verunreinigung stromab liegender Gewässer verringern, die sie sonst aufnehmen müssten. Abwasser sollte zu Bewässerungszwecken behandelt werden. In Ländern mit niedrigerem Einkommen wird unbehandeltes Abwasser jedoch häufig direkt verwendet. Zu den damit verbundenen Risiken zählen die potenzielle Belastung von Landarbeitern auf den bewässerten Flächen und Nahrungsmittelkonsumenten durch Parasiten in Form von Bakterien, Amöben, Viren und Nematoden, organische und chemische Verunreinigungen sowie Schwermetalle. Feldfrüchte, die unter Verwendung unbehandelten Abwassers erzeugt wurden, können nicht exportiert werden, und der Zugang zu lokalen Märkten ist zumindest teilweise eingeschränkt. In urbanen Gebieten dürfte zukünftig die Verwendung behandelten Abwassers zur Bewässerung von Bäumen, Parks und Golfplätzen zunehmen.

Im Vergleich zur Gesamtinlandsproduktion im Nahrungsmittelsektor bleibt der Handel marginal, verzeichnet jedoch Zuwächse. Die Entwicklungsländer importierten Mitte der siebziger Jahre 39 Millionen Tonnen Getreide. Der Wert dürfte auf 198 Millionen Tonnen im Jahr 2015 und 265 Millionen Tonnen im Jahr 2030 steigen. Der Zugang zu Exportmärkten ist eine Voraussetzung für die nachhaltige Entwicklung agrarisch geprägter Volkswirtschaften.

Flächen unter Bewässerung zu nehmen, ist im Allgemeinen mit Kosten zwischen 1.000 und 10.000 US-Dollar pro Hektar verbunden. Die zukünftigen weltweiten jährlichen Gesamtinvestitionskosten einschließlich der Ausweitung bewässerter Flächen, der Instandsetzung und

Modernisierung bestehender Systeme und des Baus zusätzlicher Wasserspeicher werden auf 25 bis 30 Milliarden US-Dollar geschätzt.

Es besteht eine enge positive Verknüpfung zwischen Investitionen in Bewässerung, Armutsminderung und Ernährungssicherheit.

In Indien sind in Gebieten, in denen nicht bewässert wird, 69 Prozent der Menschen arm. In Gebieten mit Bewässerung sinkt dieser Anteil auf 26 Prozent.

Die Nutzungseffizienz von Bewässerungswasser beträgt derzeit weltweit etwa 38 Prozent. Durch den Einsatz von Technologie und eine verbesserte Bewirtschaftungspraxis für Bewässerungswasser dürfte sie bis 2030 auf durchschnittlich 42 Prozent steigen. Dies wird auch dazu beitragen, die Probleme der mit Bewässerung zusammenhängenden vektorübertragenen Krankheiten zu mindern. In vielen Ländern wie Mexiko, China und der Türkei läuft bereits ein Großteil der Reformen der Bewirtschaftung von Bewässerungswasser, die für mehr Leistung, gerechtere Zuteilung, größere Beteiligung der Betroffenen und höhere Wassernutzungseffizienz erforderlich sind. Der Prozess umfasst strukturelle und die Bewirtschaftungspraxis betreffende Veränderungen, die darauf abzielen, Dienstleistungen für Nutzer von Bewässerungswasser zu verbessern. Dazu zählen in vielen Fällen auch Elemente der Übertragung von Befugnissen auf Vereinigungen von Wassernutzern. Es werden jedoch nur langsam Fortschritte erzielt, und die Ergebnisse waren ziemlich uneinheitlich.

Trotz alledem sind 777 Millionen Menschen in Entwicklungsländern unterernährt, und die Zielvorgabe, diese Zahl zu halbieren, wird nicht vor 2030 erreicht werden. Für diese Situation sind eher nationale Konflikte verantwortlich als unsichere Wasserversorgung. In den letzten Jahrzehnten ist die Agrarproduktion stärker als die Weltbevölkerung gestiegen, und es gibt keine Belege dafür, dass sich dies ändern sollte. Insgesamt gesehen bietet die Landwirtschaft ein Bild, das Anlass zu vorsichtigem Optimismus gibt.



5. Herausforderung Förderung einer sauberen Industrie zum Nutzen aller

Die Industrie ist ein unverzichtbarer Motor des wirtschaftlichen Wachstums. Ohne sie wird es nicht möglich sein, die von den Vereinten Nationen formulierten Millenniums-Entwicklungsziele zu erreichen. Sie benötigt ausreichende Vorkommen von Wasser guter Qualität als wichtigen Rohstoff. Es wird damit gerechnet, dass der globale jährliche Wasserverbrauch der Industrie von geschätzten 725 km³ im Jahr 1995 bis 2025 auf etwa 1.170 km³ zunehmen wird. Die industrielle Wassernutzung wird dann 24 Prozent der Wasserentnahme insgesamt ausmachen. Ein großer Teil dieser Zunahme wird auf Entwicklungsländer entfallen, die heute eine rasche industrielle Entwicklung verzeichnen. Abbildung 4 zeigt die industrielle Wassernutzung nach Regionen im Vergleich zu anderen Nutzungsformen.

Indikatoren für die Auswirkungen der Industrie auf Wasser sind nicht gut entwickelt und stützen sich häufig auf unvollständige, indirekte oder uneinheitliche Daten. Um die ordnungsgemäße Inwertsetzung von Wasser durch die Industrie zu fördern, wird im WWDR ein Versuch unternommen, den industriellen Wasserverbrauch mit der erzielten Wertschöpfung des verarbeitenden Gewerbes zu verknüpfen.

Die prognostizierte Zunahme des Wasserbedarfs der Industrie kann nur befriedigt werden, wenn verbesserte Erwägungen auf der Angebotsseite mit verbesserter Nachfragesteuerung auf der staatlichen und der Unternehmensebene kombiniert werden. Nachfrageseitige Initiativen spielen eine wichtige Rolle bei der Steigerung

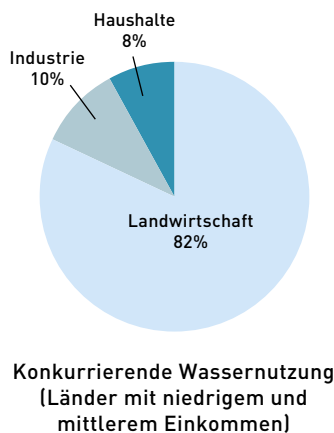
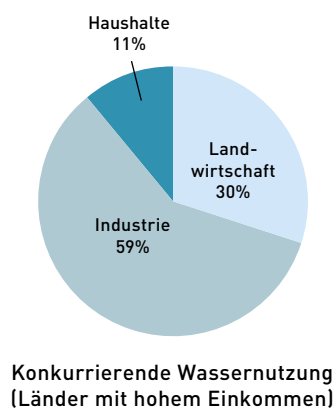
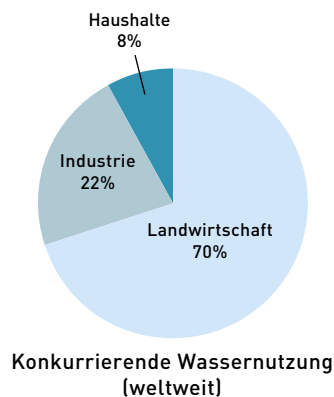


Abbildung 4:
Konkurrierende Wassernutzungsformen in wichtigen Ländergruppen
Der Wasserverbrauch durch die Industrie nimmt mit dem Einkommen von Ländern zu. Er reicht von 10 Prozent in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen bis zu 59 Prozent in Ländern mit hohem Einkommen.

Quelle: Weltbank, 2001.

der Wassereffizienz industrieller Prozesse und der Verringerung der Schadstoffbelastung von Industrieabwässern.

In der Industrie wird Wasser, oft in großen Volumen, am verbreitetsten im Produktionsprozess – zum Waschen, Kochen, Kühlen usw. – verwendet und anschließend in lokale Wassersysteme zurückgeleitet. Industrieabwässer können eine schlechte Wasserqualität aufweisen und bedrohen, wenn sie nicht angemessen behandelt werden, die Oberflächenwasser- und Grundwasservorkommen, in die sie eingeleitet werden. Durch die ständige Einleitung von Abwässern kann die Industrie eine chronische Bedrohung von Wasservorkommen darstellen. Die Bedrohung kann akut werden, wenn ein katastrophales Versagen in einem kurzen Zeitraum zu einem Ereignis mit einer intensiven Verschmutzung führt.

Die Degradation von Wasservorkommen durch industrielle Aktivität ist nicht auf „lokale“ Süßwasservorkommen beschränkt. Die zunehmende Konzentration von Bevölkerung und Industrie in Küstengebieten resultiert in einer Verarmung von Küstenhabitaten und der Menschen, die darauf angewiesen sind. Zusätzlich können Luftemissionen, beispielsweise langlebige organische Schadstoffe, Wasser in weiter Entfernung von industriellen Zentren verschmutzen.

Viele Länder haben das Verursacher- und das Vorsorgeprinzip übernommen, um diesem Problem entgegenzuwirken. Trotzdem wollen sie vielleicht nicht die industrielle oder wirtschaftliche Leistungsfähigkeit beeinträchtigen, oder es fehlen ihnen die Ressourcen, um Vorschriften zu überwachen und durchzusetzen. In vielen Ländern mit mittlerem oder niedrigem Einkommen kommt hinzu, dass industrielle Führungskräfte nicht genau wissen, wie Wasser in ihrem Unternehmen genutzt wird, und dass veraltete, ineffiziente oder unangemessene Technologie eingesetzt wird. Diese Faktoren bilden Hürden für ein effizientes Wassernutzungsmanagement auf Unternehmensebene. In vielen Branchen besteht das abgeleitete Abwasser zu einem großen Teil aus überschüssigen Ausgangsstoffen, die zur Wiederverwertung aufgefangen werden können. Hierdurch werden neue Produktionsinputs verringert und Kosten gesenkt.

Fortbildung und Schulung im Bereich der Nachfragesteuerung, kombiniert mit Technologietransfer, können zu Umweltnutzen führen und die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit von Unternehmen verbessern.

Dies fördert die Beteiligung der Industrie und durchbricht das vorherrschende Paradigma, in dem industrielles Wachstum mit Umweltschäden verknüpft ist. Um solche Initiativen auf der lokalen und regionalen Ebene zu fördern, haben die Organisation für industrielle Entwicklung der Vereinten Nationen (*United Nations Industrial Development Organization* – UNIDO) und das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (*United Nations Environment Programme* – UNEP) ein Netzwerk, bestehend aus mehr als 20 nationalen Kompetenzzentren für verbesserte und nachhaltige Produktionsverfahren (*National Cleaner Production Centres*), eingerichtet, das technische Unterstützung für Unternehmen in Entwicklungsländern auf der ganzen Welt leistet.

Auf der globalen Ebene müssen die Anstrengungen zur Entwicklung und Verfeinerung geeigneter und robuster Indikatoren für Wasserverbrauch und Wasserqualität und zur Unterstützung der fortgesetzten Erhebung zuverlässiger Daten weitergeführt werden. Hilfe ist erforderlich, damit diese Indikatoren in das regionale und lokale Wassermanagement integriert werden und dieses mit der Industrie-, Wirtschafts- und Investitionsplanung verknüpft wird. Um der Industrie positive Anreize zu geben, damit sie sich an den Bemühungen beteiligt, die auf dem Zweiten Welt-Wasser-Forum festgelegten Zielvorgaben und die Millenniums-Entwicklungsziele zu erreichen, müssen nachfrageseitige Initiativen auf der Unternehmensebene gefördert werden.



6. Herausforderung Ausbau der Energie- erzeugung zur Deckung des Entwick- lungsbedarfs

Wasser ist nicht die einzige Energiequelle. In einigen Teilen der Welt wird ein beträchtlicher Teil der Energie mit fossilen Brennstoffen, Kernkraft und Windkraft erzeugt. Wasser ist wichtig für die Energieerzeugung in vielen Gebieten, aber ihre zwei führenden Anwendungen sind die Erzeugung von Strom aus Wasserkraft und der Einsatz für Kühlzwecke in Wärmekraftwerken. Neben der Stromerzeugung aus Wasserkraft spielt auch die Nutzung der Gezeitenenergie, der Wellenenergie und geothermischer Quellen eine Rolle. Trotz der großen weltweit erzeugten Strommenge und der wichtigen Rolle von Energie für die nachhaltige Entwicklung ist der Zugang zu Strom auf der Welt sehr ungleich verteilt. Etwa 2 Milliarden Menschen haben überhaupt keinen Strom, 1 Milliarde nutzt Strom aus unwirtschaftlichen Stromquellen (Trockenbatterien) oder Kerzen oder Petroleum, und 2,5 Milliarden Menschen in Entwicklungsländern haben kaum Zugang zu kommerziellen Stromanbietern.

Trotzdem trägt Strom auf vielfache Weise zur Armutsminderung bei. Er ist unverzichtbar für das Bestreiten des Lebensunterhalts mit einem Kleinbetrieb und für die Verbesserung medizinischer Dienstleistungen, einem Be-

Tabelle 3: Nutzung der Wasserkraft

Region	Typ (Wasserkraft- werke)	Strom- erzeugung im Jahr 1995 (TWh/Jahr)	Geschätzte Strom- erzeugung im Jahr 2010 (TWh/Jahr)
Welt	Große	2.265	3.990
	Kleine	115	220
	Insgesamt	2.380	4.210
EU + EFTA	Große	401,5	443
	Kleine	40	50
	Insgesamt	441,5	493
MOE	Große	57,5	83
	Kleine	4,5	16
	Insgesamt	62	99
GUS	Große	160	388
	Kleine	4	12
	Insgesamt	164	400
NAFTA	Große	635	685
	Kleine	18	25
	Insgesamt	653	710
OECD (Pazifik)	Große	131	138
	Kleine	0,7	3
	Insgesamt	131,7	141
Mittelmeer	Große	35,5	72
	Kleine	0,5	0,7
	Insgesamt	36	72,7
Afrika	Große	65,4	147
	Kleine	1,6	3
	Insgesamt	67	150
Nahe Osten	Große	24,8	49
	Kleine	0,2	1
	Insgesamt	25	50
Asien	Große	291	1.000
	Kleine	42	100
	Insgesamt	333	1.100
Lateinamerika	Große	461,5	990
	Kleine	3,5	10
	Insgesamt	465	1.000

Quelle: Water Power and Dam Construction, 1995, und International Journal on Hydropower and Dams, 1997.

EU + EFTA → Europäische Union und Europäische Freihandelsassoziation

MOE → Mittel- und Osteuropa

GUS → Länder der ehemaligen UdSSR

NAFTA → Vereinigte Staaten, Kanada, Mexiko

OECD (Pazifik) → Australien, Japan, Neuseeland

Mittelmeer → Türkei, Zypern, Gibraltar, Malta

Asien → Alle asiatischen Länder außer den früher zur UdSSR gehörenden Ländern

Diese Tabelle zeigt die tatsächliche und prognostizierte Nutzung von Wasserkraft in der Welt. Sie wird in allen Regionen ausgeweitet werden, vor allem in Afrika, Asien und Lateinamerika, wo das Entwicklungspotenzial am größten ist.



reich, in dem er auch für die Energieversorgung von Geräten und die Kühlung von Impfstoffen und Arzneimitteln benötigt wird. Er kann den Arbeitstag verlängern und liefert Licht für das Lernen und wirtschaftliche Aktivitäten. Er liefert die Antriebskraft, um im Haushalt, in der Landwirtschaft und in der Kleinindustrie sowie zur Wasserbehandlung Wasser zu pumpen. Er ersetzt Festbrennstoffe, die zum Kochen verwendet werden (derzeit werden 80 Prozent des Brennstoffverbrauchs in Haushalten in Entwicklungsländern mit Biomasse bestritten). Auf diese Weise trägt er auf der häuslichen Ebene zu einer saubereren und gesünderen Umwelt bei.

Bei der Stromerzeugung aus Wärmekraft wird Wasser vor allem zum Kühlen von Turbinen in Kraftwerken genutzt. In Wärmekraftwerken wird Kühlwasser am effizientesten genutzt (es wird dort mehrfach wiederverwendet), sodass sie weniger Abwärme erzeugen als Kraftwerke ohne Kreislaufführung des Kühlwassers. Obwohl für die Kraftwerkskühlung große Wasservolumen benötigt werden, wird der größte Teil bei geringer Verunreinigung und Verdunstung in das Wassereinzugsgebiet zurückgeleitet.

Strom aus Wasserkraft trug 19 Prozent zur Gesamtstromerzeugung von 2.740 Terawattstunden (Twh) im Jahr 2001 bei. Anlagen zur Erzeugung von weiteren 377 Twh sind im Bau oder befinden sich in der Planungsphase. Das noch nicht angezapfte Potenzial für die Stromerzeugung aus Wasserkraft beläuft sich auf 4.000 bis 7.500 Twh. Nur ein Drittel der Standorte, die als wirtschaftlich sinnvoll eingestuft wurden, wurde bislang erschlossen.

Die Nutzung von Wasserkraft kann die Emission von Treibhausgasen und anderen atmosphärischen Schadstoffen aus Wärmekraftwerken verringern und die Verschmutzung auf Grund des Abbaus der dafür benötigten fossilen Brennstoffe auf ein Mindestmaß beschränken.

Wasserkraft steuert heute in 66 Ländern mindestens 50 Prozent und in 24 Ländern mindestens 19 Prozent der Stromerzeugung bei.

Kleine unabhängige (d.h. nicht an das Stromnetz angeschlossene) Wasserkraftwerke, die laut Definition eine Leistung von weniger als 10 Megawatt haben, sind von den Problemen großer Systeme weniger stark betroffen, bieten dafür aber auch nicht den Vorteil von Verbundstrom. Sie können in ländlichen und abgelegenen Gebieten von großem Nutzen sein. Allein in China gibt es schätzungsweise 60.000 kleine Wasserkraftwerke. Es wird erwartet, dass die Leistung aus kleinen Wasserkraftwerken bis 2010 weltweit um weitere 60 Prozent zunehmen wird.

In einigen stark ariden Regionen der Welt, beispielsweise in den Staaten am Persischen Golf, wird Energie für die Wasserproduktion benötigt. Diese Region ist in hohem Maße von Wasser abhängig, dass durch Entsalzung produziert wurde. Darüber hinaus kann insbesondere in ariden Gebieten eine Abhängigkeit von Grundwasser bestehen, für dessen Entnahme Energie erforderlich ist.

Derzeit nutzen die entwickelten Länder etwa 70 Prozent ihres Stromerzeugungspotenzials, wohingegen sich der Wert in den Entwicklungsländern nur auf 15 Prozent beläuft.

Management-Herausforderungen: nachhaltige Bewirtschaftung und Ordnungspolitik

7. Herausforderung Risikominderung und Bewältigung von Unsicherheit

Zwischen 1991 und 2000 stieg die Zahl der pro Jahr von Naturkatastrophen betroffenen Menschen von 147 auf 211 Millionen. Im gleichen Zeitraum starben bei 2.557 Naturkatastrophen mehr als 665.000 Menschen. Von diesen Naturkatastrophen waren 90 Prozent wasserbedingt. Davon entfielen etwa 50 Prozent auf Hochwasser, 28 Prozent auf Ausbrüche durch Wasser übertragener oder vektorübertragener Krankheiten und 11 Prozent auf Dürren. Hochwasser verursachten 15 Prozent und Dürren 42 Prozent aller Verluste an Menschenleben bei allen Naturkatastrophen. Die ausgewiesenen wirtschaftlichen Verluste durch Naturkatastrophen stiegen von 30 Milliarden US-Dollar im Jahr 1990 auf 70 Milliarden US-Dollar im Jahr 1999. Diese Zahlen entsprechen jedoch nicht dem wahren Ausmaß der Verluste, von dem man annimmt, dass es doppelt so groß wie die ausgewiesenen Zahlen oder noch größer war. Die Zahlen beziffern zwar die wirtschaftlichen Auswirkungen von Katastrophen heute, zeichnen jedoch kein adäquates Bild von den Auswirkungen auf die zukünftigen sozialen Kosten, beispielsweise den Einkommensverlust usw.

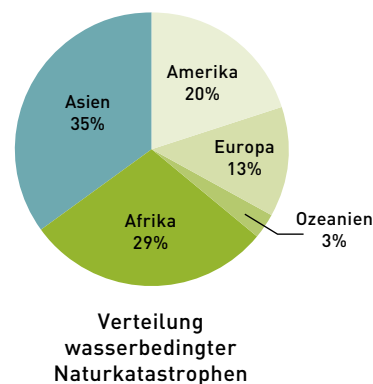
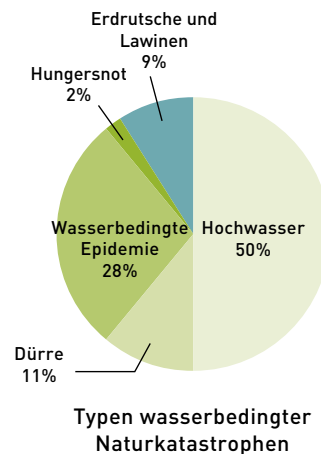


Abbildung 5:
Typen und Verteilung wasserbedingter Naturkatastrophen, 1990–2001.
Zwischen 1990 und 2001 ereigneten sich weltweit mehr als 2.200 größere und kleinere Naturkatastrophen. Asien und Afrika waren die am meisten betroffenen Kontinente. Die Hälfte dieser Katastrophen entfiel auf Hochwasser.

Quelle: CRED, 2002.

Das oben Gesagte signalisiert einen Trend häufigerer Naturkatastrophen, von denen Länder mit niedrigerem Einkommen unverhältnismäßig stark betroffen sind. Etwa 97 Prozent aller Verluste an Menschenleben durch Naturkatastrophen sind in Entwicklungsländern zu beklagen. Die Zahl hydrometeorologischer Katastrophen (Hochwasser und Dürren) hat sich seit 1996 mehr als verdoppelt. Sehr arme Menschen, ältere Menschen, Frauen und Kinder sind am meisten betroffen. Da immer mehr Menschen auf anfälligen Flächen leben, nimmt die Gefährdung durch Hochwasser und Dürren immer weiter zu.

Es herrscht ein weltweiter Mangel an wirksamen Methoden der Vorbereitung auf den Katastrophenfall und der Katastrophenvorsorge. Ursache hierfür ist die Tatsache, dass Risikominderung kein fester Bestandteil der Bewirtschaftung von Wasservorkommen ist, weil sie primär als technisches Problem betrachtet wurde, das keinen Zusammenhang mit den Faktoren aufweist, die Menschen zwingen, in gefährdeten Gebieten zu leben. Ein Mangel an politischem Willen hat auch dazu beigetragen. Angemessene Investitionen in die Risikominderung und die Umleitung von Ressourcen in die Vorbeugung versprechen beträchtlichen wirtschaftlichen Nutzen – und darüber hinaus eine Verringerung der Zahl der Todesopfer, Wohlfahrtsverbesserungen und soziale Stabilität. Eine Reihe wirtschaftlicher, institutioneller, rechtlicher und kommerzieller Faktoren beschränken die Möglichkeiten für ein wirksameres Risikomanagement. Es besteht eine eindeutige Verknüpfung zwischen Wasservorkommen, Variabilität und Risiko. Zur Risikominderung sind Investitionen erforderlich – nicht zuletzt, weil Risiken die Investitionsbereitschaft begrenzen. Ländern, die sich an die Effekte wasserinduzierter Erschütterungen ihrer Volkswirtschaft anpassen, entstehen hohe Opportunitätskosten.

Risikomanagement umfasst drei Aspekte: Risikoabschätzung, Durchführung struktureller und nicht struktureller Maßnahmen zur Risikominderung sowie Risikoverteilung durch Versicherungsprogramme und andere Risikotransfermechanismen.

Im Fall von Hochwassern ist das Gefährdungspotenzial von ihrer Größenordnung und Häufigkeit abhängig. Es ist möglich, die Eintrittswahrscheinlichkeit und den Ablauf von Hochwasserereignissen in Echtzeit vorauszuberechnen. Minderungsmaßnahmen umfassen strukturelle Mittel (Dämme, Deiche usw.) und nicht strukturelle Mittel (Flächennutzungsplanung, Hochwasservorhersage, Reaktionspläne usw.). Weil Hochwasser jedoch wie andere Katastrophen nicht verhindert werden können, hat es wirkliche Fortschritte der Aktions- und Reaktionsfähigkeit der Katastrophenbewältigungskräfte gegeben.

Dürren treten im Gegensatz zu Hochwassern nicht plötzlich ein. Sie sind ebenfalls mit beträchtlichen Verlusten an Menschenleben und sozioökonomischen Verlusten verbunden. Oft wird behauptet, dass sie eine Folge von Verteilungsmängeln sowie einem Mangel an Know-how, Human- und Finanzkapital in ärmeren Regionen sind. Folgende Vorsorgemaßnahmen sind möglich: Veränderung der Bodennutzungspraxis, Bewässerung aus Talsperren oder Brunnen, Ernteversicherung, Hilfsprogramme, Schutz wichtiger Nutzer usw. Langfristigere Maßnahmen umfassen den Anbau anderer Kulturpflanzen, den Bau von Talsperren, Vorkehrungen auf der lokalen und der häuslichen Ebene und möglicherweise sogar die Umsiedlung der Bevölkerung. In den letzten Jahren wurden Dreimonats- und Langzeitwettervorhersagen verbessert, was Dürremanagementpraktiken erleichtert.



8. Herausforderung Gemeinsame Wasser- nutzung: ein gemeinsames Interesse definieren

Wasser muss in zwei Beziehungen aufgeteilt werden: zwischen den verschiedenen Nutzungsformen (für Energie, Großstädte, Nahrungsmittel, Umweltschutz usw.) und zwischen Nutzern (Verwaltungseinheiten oder Ländern, deren Territorien sich über ein Flusseinzugsgebiet oder einen Grundwasserleiter erstrecken). Viele Regionen, Großstädte und Länder sind in Bezug auf den Abfluss auf stromauf liegende Nutzer angewiesen, und jeder stromab liegende Nutzer ist vom Verhalten der stromauf liegenden Nutzer abhängig. Umgekehrt können bestimmte Länder auch durch den Bedarf stromab liegender Länder eingeschränkt sein. Die gerechte und tragfähige Bewirtschaftung gemeinsamer Wasservorkommen erfordert flexible, ganzheitliche Institutionen, die auf hydrologische Schwankungen, Veränderungen der sozioökonomischen Bedürfnisse, gesellschaftliche Werte und – was insbesondere im Fall internationaler Wasserläufe gilt – politische Regimewechsel reagieren können. Die strategische Reaktion auf das obige Szenario wird als Integrierte Bewirtschaftung von Wasservorkommen (*Integrated Water Resources Management* – IWRM) bezeichnet. Die Integration kann in Bezug auf zwei Aspekte betrachtet werden: das natürliche System und das menschliche System. Die Integration muss sowohl innerhalb als auch zwischen diesen beiden Kategorien erfolgen, wobei mögliche zeitliche und räumliche

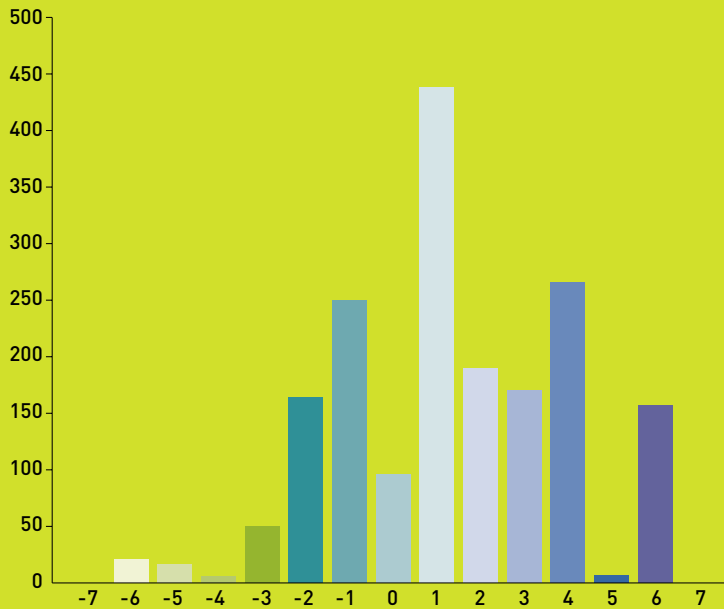
Veränderungen berücksichtigt werden müssen. Man ist sich darüber einig, dass beim IWRM das Wassereinzugsgebiet die Bewirtschaftungseinheit ist. In einem Wassereinzugsgebiet sind Oberflächen- und Grundwasser untrennbar miteinander verknüpft und stehen in einem Zusammenhang mit der Flächen- und Bodennutzung und -bewirtschaftung.

Maßnahmen zur Aufteilung von Wasser zwischen konkurrierenden Nutzungsformen umfassen nationale Strategien und/oder Gesetze zur Aufteilung zwischen Sektoren, anreizmindernde Gebühren und gezielte Subventionen, Entnahmemanagement, Anwendung und Durchsetzung von Wasserqualitätszielen, Vorschriften für den Betrieb von Talsperren, die Mehrzweckbewirtschaftung von Talsperren und die Abgabe aus Talsperren zu Ausgleichszwecken.

Es gibt derzeit 261 internationale Flusseinzugsgebiete, und das Territorium von 145 Staaten erstreckt sich über grenzübergreifende Flusseinzugsgebiete. Nur in seltenen Fällen stimmen die Grenzen von Wassereinzugsgebieten mit bestehenden Verwaltungsgrenzen überein. Durch geeignete Gesetzgebung und Institutionen werden Fortschritte erzielt. Trotz des potenziellen Problems zeigt die Erfahrung, dass in grenzübergreifenden Flusseinzugsgebieten Kooperation wahrscheinlicher ist als Aggression. Abbildung 6 basiert auf einer Analyse für einen Zeitraum von 50 Jahren. Sie zeigt, dass in grenzüberschreitenden Flusseinzugsgebieten 1.200 kooperative Interaktionen, im Gegensatz dazu aber nur 500 konfliktträchtige stattgefunden haben und es keine formellen Kriege gab. Diese Studie hat die folgenden Indikatoren potenzieller Konflikte herausgearbeitet:

1. grenzübergreifende Einzugsgebiete mit Bewirtschaftungsstrukturen kürzlich unabhängig gewordener Staaten,
2. Einzugsgebiete mit unilateralen Bauprojekten, in denen Systeme zur Zusammenarbeit fehlen,
3. Einzugsgebiete, in denen Staaten eine feindselige Einstellung bei nicht wasserbezogenen Fragen zeigen.

In den letzten 50 Jahren wurden 200 Verträge über die Nutzung internationaler Gewässer für andere als Schifffahrtzwecke unterzeichnet. Ihre Wirkung bleibt aus folgenden Gründen jedoch begrenzt: fehlende Wasserzuteilung, fehlende Überwachung/Durchsetzung/Streitbeilegungsmechanismen und Nichtberücksichtigung aller Anliegerstaaten. Neuere Überlegungen konzentrierten sich auf die gemeinsame Nutzung der Vorteile des Wassers und nicht des Wassers selbst.



- 7 Formeller Krieg
- 6 Gravierende militärische Akte
- 5 Geringfügige militärische Akte
- 4 Politische/militärische feindselige Akte
- 3 Diplomatische/wirtschaftliche feindselige Akte
- 2 Heftige/offizielle Verbalattacken
- 1 Milde/inoffizielle Verbalattacken
- 0 Neutrale, nicht signifikante Akte
- 1 Milde verbale Unterstützung
- 2 Offizielle verbale Unterstützung
- 3 Kulturelle, wissenschaftliche Vereinbarung/Unterstützung
- 4 Nichtmilitärische wirtschaftliche, technologische und industrielle Vereinbarung
- 5 Militärische, wirtschaftliche und strategische Unterstützung
- 6 Internationales Gewässerabkommen
- 7 Vereinigung zu einem Staat

Abbildung 6:
Ereignisse im Zusammenhang mit grenzübergreifenden Einzugsgebieten
 Obwohl grenzübergreifende Wasservorkommen Feindseligkeiten heraufbeschwören können, gibt es bei weitem mehr Beispiele für Zusammenarbeit als für akuten Konflikt. Daraus folgt, dass Wasser viel eher die Zusammenarbeit fördert, als eine Ursache von Konflikten zu sein.

Quelle: Wolf et al., demnächst erscheinend.

Fortschritte bei der Bewirtschaftung grenzübergreifender Grundwasserleiter hinken dagegen weit hinterher, obwohl es dabei um riesige Volumen an Wasser hoher Qualität geht (schätzungsweise 23.400.000 km³ im Vergleich zu 42.800 km³ in Flüssen). Fehlender internationaler Wille und fehlende Mittel für die Erhebung der erforderlichen Daten haben dazu geführt, dass sich die Evaluierung von Grundwasservorkommen und die Entwicklung von Systemen zu ihrer kollektiven Bewirtschaftung noch in einer sehr frühen Phase befinden.

Einige etablierte Strukturen zur Bewirtschaftung von Flusseinzugsgebieten haben sich im Laufe der Zeit als robust erwiesen. Sie liefern uns wertvolle Erkenntnisse über die Bewirtschaftung grenzübergreifender Gewässer. Wahrscheinlicher als gewaltsame Konflikte sind die Verschlechterung der Wasserqualität oder die Abnahme des Wasservolumens (oder beides), was die interne Stabilität eines Staates oder einer Region beschädigen und die Spannungen unter den Anliegern erhöhen kann. Es müssen anpassungsfähige Bewirtschaftungsstrukturen gewährleistet werden, die für eine gerechte Verteilung des Nutzens sorgen und über detaillierte Streitbeilegungsmechanismen verfügen.



9. Herausforderung

Die vielen Facetten von Wasser erkennen und in Wert setzen

Im letzten Jahrzehnt hat sich immer stärker die Erkenntnis durchgesetzt, dass Wasser nicht nur einen wirtschaftlichen, sondern auch soziale, religiöse, kulturelle und ökologische Werte hat und diese oftmals voneinander abhängig sind. Das Konzept der gerechten Nutzung und Bewirtschaftung von Wasser ist gut etabliert. Ebenso wird anerkannt, dass sein Wert über die vielen Nutzungsformen hinweg maximiert werden sollte, während gleichzeitig der gerechte Zugang zu Wasser und die adäquate Versorgung damit gefördert werden sollten. Man hat erkannt, dass die Erfordernisse von anfälligen Gruppen, Kindern, örtlichen Gemeinschaften, armen Menschen und der Umwelt beim Einsatz wirtschaftlicher Instrumente für die Zuteilung von Wasser umfassend berücksichtigt werden müssen. Wir haben gelernt, zwischen dem Wert von Wasser (dem Nutzen für die Empfänger), dem Preis von Wasser (von den Verbrauchern zu entrichtenden Gebühren) und den Kosten der Bereitstellung von Wasser (Kapital und Betriebskosten von Wassernetzen) zu unterscheiden.

Als wesentlicher Bestandteil der Bewirtschaftung von Wasservorkommen spielt die Inwertsetzung von Wasser eine Rolle bei der Wasserzuteilung, der Nachfragesteuerung und der Finanzierung von Investitionen. Es entstehen jedoch Komplikationen, weil wirtschaftliche Instrumente die sozialen/religiösen Werte, wirtschaftliche und ökologische Externalitäten oder den immanenten wirtschaftlichen Wert von Wasser nicht genau schätzen können: Die meisten aktuellen Bewertungsmethoden sind zu komplex, sie werden in der Praxis nur wenig angewendet, und Wasserdienstleistungen werden selbst in entwickelten Ländern stark subventioniert.

Tabelle 4:
Vergleich von Wasserpreisen in entwickelten Ländern

Land	\$/m ³
Deutschland	\$1,91
Dänemark	\$1,64
Belgien	\$1,54
Niederlande	\$1,25
Frankreich	\$1,23
Großbritannien und Nordirland	\$1,18
Italien	\$0,76
Finnland	\$0,69
Irland	\$0,63
Schweden	\$0,58
Spanien	\$0,57
U.S.A	\$0,51
Australien	\$0,50
Südafrika	\$0,47
Kanada	\$0,40

Quelle: Watertech Online, 2001.

Hinweis: Diese Zahlen basieren auf der Versorgung von Verbrauchern in Büros, die 4.180 Quadratmeter Großstadtfläche belegen und in denen 10.000 m³ pro Jahr verbraucht werden.

In entwickelten Ländern gibt es sehr unterschiedliche Wasserpreise. Sie reichen von den niedrigsten Preisen in Kanada bis fünfmal so hohen Preisen in Deutschland.

Der Investitionsbedarf des Wassersektors und die Finanzierungserfordernisse für Wasserversorgung und Abwasserentsorgung reichen Schätzungen zufolge von 20 bis 60 Milliarden US-Dollar. Dies ist viel mehr, als derzeit verfügbar ist. Obwohl es als wichtig erachtet wird, den privaten Sektor an der Bewirtschaftung von Wasservorkommen zu beteiligen, sollte dies eher als Möglichkeit zur finanziellen Beschleunigung der Projektentwicklung gesehen werden und nicht als Voraussetzung dafür. Weil die Inwertsetzung von Wasser soziale und ökologische Prioritäten sowie Kostendeckung umfasst, sollte die

Kontrolle über die Anlagen in den Händen der Regierung und der Nutzer bleiben.

In Nordamerika und Europa basieren Wassergebühren verbreitet auf voller Kostendeckung, während in Ländern mit niedrigem Einkommen die Gebühren sowohl für die Wasserversorgung als auch für die Bewässerung häufig nur auf der Deckung der laufenden Kosten beruhen. Das Problem der Kostendeckung bei Bewässerungswasser wird häufig durch niedrige Marktpreise für Erzeugnisse und abweichende Preise für unterschiedliche Feldfrüchte verursacht.

Probleme der Preissetzung für Wasser ähneln denen der oben erörterten Inwertsetzung von Wasser. Hinzu kommt, dass:

- die verschiedenen wirtschaftlichen Sektoren der Wassernutzung (für Nahrungsmittel, Großstädte, die Industrie usw.) unterschiedlich bewertet werden können,
- die Pflicht, für Wasser bezahlen zu müssen, nicht überall gut etabliert ist,
- es nicht immer praktikabel oder wirtschaftlich sinnvoll ist, den tatsächlichen Verbrauch zu messen, sodass stattdessen die Preissetzung näherungsweise erfolgt,
- das Verursacherprinzip wegen nicht kontrollierbarer (legaler oder illegaler) Wasserverschmutzung oft nicht angewendet werden kann.

Die Bereitstellung finanzieller Subventionen mit dem Ziel, den Zugang der Armen zu Wasser zu erleichtern, gilt als eine Strategie zu Gunsten der Armen. Obwohl sie nicht immer erfolgreich ist, können einige der günstigeren Wassergebührentstrukturen den Armen helfen. Gleiches gilt für ein Basisvolumen an kostenlosem Wasser und Initiativen im Bereich der sozialen Sicherheit wie die Ausgabe von Wasserbezugsmarken.

10. Herausforderung Sicherung der Wissensbasis: eine gemeinsame Verantwortung

Wissen gilt anerkanntermaßen als einer der Schlüssel zu Entwicklung, verbesserter Existenzsicherung, ökologischer Partizipation und gefestigteren Demokratien. Die Erzeugung und Verbreitung von Wissen – um die Bildung zu erweitern, die Forschung zu erleichtern, Kapazitäten zu schaffen und die Kluft zwischen den Reichen und den Armen zu überbrücken – erfordern politischen Willen, Investitionen und internationale Zusammenarbeit. Die Wissensbasis für die Wasserindustrie ist außergewöhnlich breit und umfasst Themen aus den Bereichen Gesundheit, Landwirtschaft/Aquakultur, Industrie, Energie und Ökosysteme. Sie deckt die folgenden Sektoren ab: Bildung, medizinische,



rechtliche, ökonomische, wissenschaftliche, technologische und Management-Disziplinen sowie ein breites Spektrum an Wirtschaftsthemen. Sie schließt Basisgemeinschaften, führende Persönlichkeiten aus Industrie und Wirtschaft, Gesundheitsexperten, Pädagogen, Anwälte, Ökonomen, Wissenschaftler, Ingenieure aller Art und den Staat ein.

Es gibt einen riesigen Bestand an Informationen und Wissen über Wasser, aber Sprachprobleme, begrenzter Zugang zu Einrichtungen der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) und begrenzte Finanzen verwehren vielen Menschen insbesondere in Ländern mit niedrigerem Einkommen den Zugang zu solchen Informationen. Ein Großteil des Wissens bezieht sich auf Probleme fortgeschrittener Länder, und es herrscht ein eklatanter Mangel an indigenem Wissen und Know-how mit Bezug auf lokale Probleme und ein ebensolcher Mangel an geeigneten Forschungsaktivitäten zu Problemen von Ländern mit niedrigerem Einkommen. Der naturwissenschaftliche Unterricht auf der Sekundarstufe steckt in vielen Entwicklungsländern in einer ernsthaften Krise, und es macht sich zunehmend die Wahrnehmung breit, dass die Naturwissenschaften es unterlassen, akute Probleme im Zusammenhang mit Wasserversorgung, Abwasserentsorgung, Ernährungssicherheit und Umweltschutz anzugehen. Forschungsaktivitäten zu wirksamen institutionellen Strukturen und Bewirtschaftungstechniken für Länder mit niedrigerem Einkommen sind dringend notwendig. Infolge der Privatisierung konzentriert sich die Forschung immer stärker auf industrielle Erfordernisse als auf ganzheitliche Grundlagenforschung.

Erziehung und Bildung im Bereich Wasser gilt als ein strategischer Einstiegspunkt zur Entwicklung einer neuen Ethik für das Wassermanagement, und in Afrika nehmen viele Länder beispielsweise Wasserthemen in ihre Unterrichtspläne auf. Insgesamt umfassen die mit der Sicherung der Wissensbasis verbundenen Herausforderungen die Ausweitung der Kapazitäten von Ländern mit niedrigerem Einkommen zur Bildung eines eigenen Stamms entsprechender Fachleute, eine starke Ausweitung des Austauschs von Kenntnissen und Erfahrungen zwischen den Entwicklungsländern selbst (Süd-Süd-Kooperation) und gleichzeitig die Öffnung des uneingeschränkten Zugangs von Ländern mit niedrigerem Einkommen zum globalen Bestand an Wissen über Wasser.

Kasten 1:

Das Weltwasserportal: ein Modell für Informationsaustausch zu Wasserthemen und Kooperation

- Das weltweite Programm zur Abschätzung der Wasservorkommen (*World Water Assessment Programme – WWAP*) entwickelt gemeinsam mit anderen Wasserprogrammen und Organisationen das „Weltwasserportal“, ein Modell für Informationsaustausch zu Wasserthemen und Kooperation. Unter Verwendung gemeinsamer Strukturen, Protokolle und Standards wird dieses Internet-Portal verschiedene regionale Netzwerke mit dem globalen Wasserportal des WWAP verbinden, um einen problemlosen Zugang zu einem großen Bestand an Informationen zu Wasserthemen zu ermöglichen. Die Prioritäten für die Entwicklung des Weltwasserportals umfassen derzeit:
 - Aufbau eines Netzwerks zuverlässiger Quellen für Informationen zu Wasserthemen
 - Entwicklung einer Organisationsstruktur. Diese soll technische Unterstützung leisten (Bereitstellung von Unterstützung/Standards zu Metadaten, Unterstützung bei der Datenbankentwicklung und der Gestaltung von Internet-Seiten durch Verweise auf gute Gestaltungsvarianten, Suchprogramme und Datenbank-integrationsprogramme, Entwicklung von Verfahren zur Datenerfassung usw.), durch fachliche Prüfverfahren die Informationsqualität sicherstellen (Koordination/Unterstützung beim fachlichen Prüfverfahren, Diskussionslisten usw.) und für die Einhaltung sinnvoller Informationsmanagement-Standards werben.
 - Schaffung von Kapazitäten im Bereich des Informationsmanagements und der Entwicklung von Internet-Seiten für Partner und mitwirkende Organisationen, Schulung und Fortbildung sowohl für Manager als auch für Techniker mit dem Ziel, ihnen eine effizientere Nutzung des Internets zu ermöglichen
 - Vereinfachung der Bildung funktionierender Partnerschaften über ein physisches und virtuelles Netzwerk, die Nutzung zuverlässiger Informationen und die Verbesserung von Entscheidungen im Bereich der Integrierten Bewirtschaftung von Wasservorkommen. Durch die genaue und einheitliche Beschreibung von Informationsressourcen und Verweise auf andere Informationspartner will das Portal eine wertvolle und sich ständig erweiternde Informationsquelle für Entscheidungsträger, Ressourcenmanager, Wissenschaftler, Studierende und die breite Öffentlichkeit bereitstellen.

- Als Vorbereitung auf die weltweite Präsenz wird derzeit ein Prototyp eines Wasserportals für den amerikanischen Kontinent entwickelt. Wenn sich dieser als angemessen herausstellt, werden die dort verwendeten Techniken für die gemeinsame Nutzung und die Verknüpfung von Informationen eine Grundlage für das Weltwasserportal bilden. Dieses Modell wird es lokalen, nationalen und regionalen Wasserorganisationen ermöglichen, die Beziehungen zu entwickeln und die Fragen im Zusammenhang mit Informationen zu Wasserthemen zu verfolgen, die für sie am wichtigsten sind, und gleichzeitig zum weltweiten Bestand an Wissen zu Wasserthemen beizutragen. Andere Regionen können dann einfach die für den Prototyp verwendeten Werkzeuge und Technologien übernehmen, um den Inhalt und die thematische Vielfalt des Weltwasserportals rasch zu erweitern.

<http://www.waterportal-americas.org>



11. Herausforderung Kluge Wasserordnungs- politik zu Gunsten nachhaltiger Entwicklung

Die Wasserkrise ist im Wesentlichen eine Krise des Wassermanagements. Die Symptome dieser Krise wurden bereits beschrieben, aber zu ihren Ursachen zählen: ein Mangel an angemessenen Wasserinstitutionen, fragmentierte institutionelle Strukturen (ein Ansatz der separaten Bewirtschaftung nach den einzelnen Sektoren sowie überlappende und/oder konfligierende Entscheidungsstrukturen), Interessenkollisionen zwischen Ober- unter Unterliegern im Hinblick auf Nutzungs-/Entnahmerechte und den Zugang zu Wasser, Abzweigung öffentlicher Mittel zur privaten Bereicherung sowie Unberechenbarkeit der Anwendung von Gesetzen, Vorschriften und Lizenzvergabeverfahren mit daraus resultierender Marktbehinderung.

Wassermanagement muss unter hoch komplexen und unsicheren Bedingungen erfolgen. Die Verantwortlichen müssen ihren Aufgaben in Situationen nachkommen, die durch rasche Veränderungen gekennzeichnet sind und es oft notwendig machen, dass sie positive Veränderungen anschieben. Wegen der vielen unterschiedlichen Interessen an Wasser müssen sie konkurrierende Forderungen in Einklang bringen. Schwächen der ordnungspolitischen Systeme haben Fortschritte auf dem Weg zu einer nachhaltigen Entwicklung und zu einem Ausgleich zwischen sozioökonomischen Erfordernissen und ökologischer Tragfähigkeit beträchtlich erschwert.

Noch gibt es keine einheitliche Definition von Wassermanagement, weil noch über

ethische Implikationen und politische Dimensionen diskutiert wird. Es gibt jedoch viele Themen aus dem Bereich der Wasserbewirtschaftung, die berücksichtigt werden müssen (vgl. Kasten 2). Über folgende Grundprinzipien wirksamer Wasserbewirtschaftung herrscht jedoch Einigkeit: Beteiligung aller Betroffenen, Transparenz, Gerechtigkeit, Rechenschaftspflicht, Stimmigkeit, Bereitschaft, auf Anliegen einzugehen, Integration und ethische Fragen.

Die Gründe für langsame Fortschritte umfassen eine Fixierung auf Schulden- und Defizitverringerung, Ausgabenkürzungen bei umwelt-schutzbedingten Infrastrukturdienstleistungen (d.h. die Konzentration auf wirtschaftliches Wachstum bei gleichzeitiger Übertragung der Zuständigkeit für Wasser auf Gebietskörperschaften, denen die Ressourcen und Kapazitäten zum Handeln fehlen) und ein am Privatsektor orientierter betriebswirtschaftlicher Ansatz ohne Konsultation der Nutzer und ohne angemessene Mechanismen für die Beteiligung der Öffentlichkeit an Entscheidungen. Obwohl nur langsam Fortschritte erzielt werden, gibt es ermutigende Trends bei den erforderlichen Reformen, insbesondere in drei Bereichen:

1. Die Notwendigkeit solider Wasserbewirtschaftung und bestimmter politischer und institutioneller Reformen sowie der Durchsetzung von Gesetzen und Vorschriften, die für die nachhaltige Wasserentwicklung wichtig sind, wurde anerkannt.
2. In vielen Ländern werden derzeit Wasserinstitutionen und politische Handlungskonzepte zu Wasserthemen reformiert, aber die Fortschritte stellen sich nur langsam ein und sind begrenzt.
3. Der IWRM-Ansatz wird prinzipiell akzeptiert, allerdings sowohl in entwickelten als auch in Entwicklungsländern nur teilweise umgesetzt.

Wasserrechte sind ein umstrittenes Thema. Damit es gerecht zugeht und allen der Zugang zu Wasser eröffnet wird, muss ihnen mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden. Möglicherweise müssen Wasserrechte auch von

den Bodennutzungsrechten entkoppelt werden. Reformen in diesem Bereich werden mit großen Herausforderungen verbunden sein. Es bestehen diverse Formen von Partnerschaften zwischen dem öffentlichen und dem privaten Sektor, und die Beteiligung des privaten Sektors dürfte zunehmen. Um diese Entwicklung zu unterstützen, müssen die nationalen und die lokalen privatwirtschaftlichen Kapazitäten im Wassersektor von Entwicklungsländern drastisch erweitert werden. Außerdem bedarf es einer guten Ordnungspolitik und der dazu erforderlichen Investitionen. Versorgungssysteme auf Gemeinschaftsebene unter Beteiligung von Nutzervereinigungen, nichtstaatlichen Organisationen und örtlichen Gemeinschaften weisen ein beträchtliches Potenzial auf. Ihr lokales Wissen und ihre Netzwerke sind wichtige Aktivposten für eine wirksame und gerechte Versorgung. Ihnen fehlen aber häufig Mittel sowie institutionelle Kapazitäten, und sie haben nur eine begrenzte Mitgliederzahl. Außerdem haben sie Schwierigkeiten, gute Beispiele nachzuahmen und auf größere Maßstäbe zu übertragen.

Reformen im Bereich des Wassermanagements werden gewöhnlich im Anschluss an Reformen im Energiesektor durchgeführt und nutzen häufig Synergieeffekte politischer und wirtschaftlicher Liberalisierung. Die richtige Selektivität und Reihenfolge der Reformen ist wichtig, und Reformen können nur durchgeführt werden, wenn nachgewiesenermaßen auf der nationalen und lokalen Ebene politische Führungsstärke vorhanden ist.

Ein wirksameres Wassermanagement lässt sich nur erreichen, wenn Handlungskonzepte zu Wasserthemen reformiert und umgesetzt und die entsprechenden Institutionen geschaffen werden. Problembereiche, die angegangen werden müssen, umfassen konkurrierende Eigentumsrechte, die Fragmentierung von Institutionen, die Unterstützung effizienter Initiativen des öffentlichen sowie des privaten Sektors und die Beteiligung der Öffentlichkeit. Die regulatorischen Rahmenbedingungen müssen klare und transparente Transaktionen zwischen den Interessengruppen in einem Klima des Vertrauens zulassen, wobei die Verantwortung für den Schutz von Wasservorkommen gleichmäßig verteilt sein muss. Reformen im Wassersektor allein reichen jedoch nicht aus. Die Thematik von Wasservorkommen ist komplex und geht über den Wassersektor hinaus. Beispielsweise sollten Handlungskonzepte für die makroökonomische und demographische Entwicklung die Auswirkungen und Effekte auf Wasservorkommen und ihre Nutzungsformen berücksichtigen.

Kasten 2:

Wasserbewirtschaftungsplanung in Taiz: Möglichkeiten zur Beilegung von Konflikten zwischen ländlichem und städtischem Raum

■ In den letzten Jahren hat sich die Nationale Behörde für Wasservorkommen im Jemen bemüht, diese sozialen und politischen Konflikte auf ein Mindestmaß zu beschränken. Zu diesem Zweck hat sie in der Region Taiz im Rahmen des IWRM ein System zur Übertragung von Wasserrechten von ländlichen auf städtische Gemeinschaften eingerichtet. Kernelemente dieses Systems waren sowohl Nachfragesteuerungsmaßnahmen (wie Inputbesteuerung und Schärfung des öffentlichen Bewusstseins) als auch soziale Maßnahmen (Einrichtung eines Systems handelbarer Wasserrechte). Man war zu der Einschätzung gelangt, dass Nachfragesteuerungsmaßnahmen nur einen sinnvollen Beitrag zum Erreichen des Ziels der nachhaltigen Bewirtschaftung von Wasservorkommen leisten würden, wenn sie gemeinsam mit diesen sozialen Maßnahmen eingeführt würden.

■ Die Ausarbeitung eines Systems zur Übertragung von Wasserrechten vom ländlichen Raum auf Städte erforderte detaillierte Konsultationen mit den örtlichen ländlichen Gemeinschaften, insbesondere den Bauern, die häufig nur geringes Vertrauen in die am Konsultationsprozess beteiligten Institutionen haben. Diskussionen mündeten oft in hitzigen Wortgefechten. Dennoch wurde der Prozess mehr als drei Jahre fortgeführt. Er galt als wertvolle Gelegenheit zur Schaffung von Vertrauen, und es wurden besondere Anstrengungen unternommen, um sicherzustellen, dass der Dialog an keinem Punkt abbrach. Es gab viele Diskussionsrunden, manchmal mit großen Gruppen von Bauern, andere Male ausschließlich mit einflussreichen Gemeinschaftssprechern. Jede Diskussionsrunde baute auf den Themen und Anliegen auf, die in der Runde zuvor angesprochen worden waren.

■ Am Ende einigten sich die Gemeinschaften auf die folgenden Hauptprinzipien für die Übertragung von Wasserrechten vom ländlichen Raum auf Städte:

- Es sollte klar definierte Rechte geben. Dabei sollten ethische Überlegungen berücksichtigt werden, beispielsweise Priorität für den Trinkwasserbedarf.
- Abgesehen von der Deckung des Trinkwasser- und sonstigen Grundbedarfs sollte Wasser durch marktähnliche Verfahren zugeteilt werden.
- Wasserrechte sollten handelbar sein. Soweit möglich, sollten Personen, die bereit wären, ihre Wasserrechte auf andere zu übertragen, entsprechend den übertragenen Rechten unmittelbar entschädigt werden.
- Die Übertragung von Wasserrechten sollte nachprüfbar sein. Wer einwilligt, seine Wasserrechte zu übertragen, sollte seinen Eigenverbrauch entsprechend reduzieren.
- Die örtlichen Gemeinschaften sollten an der Ausarbeitung von Regeln und Mechanismen zur Regulierung der Übertragung von Wasserrechten vom ländlichen Raum auf Städte einschließlich eines Mechanismus zur Überwachung der Einhaltung der Regeln und zur Bestrafung von zuwiderhandelnden Personen mitwirken.
- Die Nationale Behörde für Wasservorkommen sollte die Übertragung von Wasserrechten vom ländlichen Raum auf Städte beaufsichtigen, um die nachhaltige Bewirtschaftung der Wasservorkommen und Gerechtigkeit sicherzustellen.

Pilotfallstudien: Im Brennpunkt stehen Beispiele aus der Praxis

Sieben Fallstudien von Fluss- und Seeinzugsgebieten wurden ausgewählt, um die sehr unterschiedlichen Wasserszenarien zu veranschaulichen, die sich heute auf der Welt finden. Sie umfassen Beispiele aus fortgeschrittenen Ländern sowie Ländern mit mittlerem und niedrigerem Einkommen, von grenzübergreifenden Einzugsgebieten, Situationen in großer und in geringer Höhe, dicht und dünn besiedelten Einzugsgebieten sowie Örtlichkeiten in sowohl tropischen Gebieten als auch in einem kalten nördlichen Umfeld. Zusammengenommen bieten diese Fallstudien einen guten Überblick über das Spektrum der wasserbezogenen Herausforderungen, mit denen die Menschheit zu einem Zeitpunkt konfrontiert ist, an dem wir beginnen, die schwierigen Aufgaben von Reformen im Wassersektor, verbessertem Wassermanagement und der Suche nach möglichen Lösungen in Angriff zu nehmen.

Die Pilotfallstudien in diesem ersten WWDR betreffen das Einzugsgebiet des Flusses Chao Phraya (Thailand), das Einzugsgebiet des Sees Peipus/Tschudskoje (Estland und Russland), die Ruhuna-Einzugsgebiete (Sri Lanka), das Einzugsgebiet der Seine in der Normandie (Frankreich), das Einzugsgebiet des Senegalflusses (Guinea, Mali, Mauretanien und Senegal), das Einzugsgebiet des Titicacasees (Bolivien und Peru) und den Großraum Tokio (Japan). In jedem dieser Fälle gibt es sehr konkrete Herausforderungen.

■ Im **Einzugsgebiet des Flusses Chao Phraya** besteht die Herausforderung darin, einen Versuch zu unternehmen, ein sehr fragmentiertes Wasserbewirtschaftungssystem zu vereinigen. Außerdem wird dort ein neues Wasserrecht eingeführt.

■ Das **Einzugsgebiet des Sees Peipus/Tschudskoje** ist von Eutrophierung und anderen Problemen betroffen. Man rüstet sich dort jedoch dafür, sich an neue Standards anpassen

zu müssen, wenn Estland Mitglied der Europäischen Union wird.

■ In den **Ruhuna-Einzugsgebieten** sucht man nach Wegen, der Wasserknappheit infolge jahreszeitlicher Schwankungen und steigender Nachfrage auf Grund von Bewässerung und der Energieerzeugung mit Wasserkraft zu begegnen.

■ Das **Einzugsgebiet der Seine in der Normandie** ist trotz vieler Verbesserungen in den letzten Jahren noch immer von Nitratbelastung und dem Verlust wertvoller Feuchtgebiete betroffen.

■ Im **Einzugsgebiet des Senegalflusses** ist der Staudammbau mit Vor- und Nachteilen verbunden: Die Landwirtschaft erhält ganzjährig Wasser, aber es entstehen Probleme für die Gesundheit und für aquatische Ökosysteme.

■ Im Fall des **Einzugsgebiets des Titicacasees** stehen Peru und Bolivien vor der Herausforderung, ein Einzugsgebiet bewirtschaften zu müssen, das von einer sehr armen indigenen Bevölkerung bewohnt wird, deren traditionelle Werte und Lebensweise im Rahmen jedes Wasserbewirtschaftungsprogramms berücksichtigt werden müssen.

■ Im **Großraum Tokio** schließlich ist das stark bevölkerte Ballungsgebiet durch Hochwasser und andere Naturkatastrophen gefährdet. Zu den Management-Herausforderungen zählen hier Aktivitäten zur Risikominderung und zur Schärfung des Bewusstseins der Öffentlichkeit.

Die Teile zusammen- fügen

Die elf Herausforderungen, die die Grundlage für die Struktur dieses ersten WWDR bildeten, genießen ein hohes Maß an politischer Unterstützung. Sie wurden von der Ministerkonferenz auf dem Zweiten Welt-Wasser-Forum verabschiedet. In dem auf dem Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung im Jahr 2002 herausgestellten Rahmen für prioritäre Aktionsfelder (WEHAB) wurden sie als wesentliche Bestandteile eines einheitlichen internationalen Ansatzes zur nachhaltigen Entwicklung bekräftigt. Und sie decken sich mit den Zuständigkeiten der Ministerien in vielen Regierungen. Als Struktur für die Analyse des Wassersektors sind sie natürlich neueren Datums, und sie können miteinander verknüpft

und aus unterschiedlichen Blickwinkeln wie dem der nachhaltigen Entwicklung, dem des Poverty and Action Framework und anderen betrachtet werden.

Auf Länderebene bestehen große Unterschiede der Wassersituation. Substanzielle Informationen zu Wasserthemen und andere wichtige Informationen sind für viele Länder und aus vielen Quellen verfügbar. Dieser Umstand wurde genutzt, um für jedes Land eine Analyse der wichtigen Merkmale seines Wassersektors und seiner Fortschritte auf dem Weg zum Erreichen der Millenniums-Entwicklungsziele vorzunehmen.

Die negativen Auswirkungen jeder Herausforderung auf die Armen sind an sich schlimm genug. Untersucht man jedoch die Effekte der einzelnen Bereiche, in denen die Herausforderungen bestehen, wird auf brutale Weise klar, dass die wirklich Armen unter einer Kombination der meisten, wenn nicht gar aller Probleme im Wassersektor leiden. Denkt man darüber einen Moment nach, wird einem bewusst, inwieweit es bei der Wasserkrise in Wirklichkeit um das elende Leben der armen Menschen auf der Welt geht.

Die Fortschritte auf dem Weg zur Überwindung dieser Probleme des Wassersektors sind bislang nicht sehr ermutigend. Ja, es wurden viele Maßnahmen eingeleitet, aber selbst bei gutem Willen kann man nicht behaupten, dass sie die benötigten Ergebnisse gebracht hätten, wenngleich sich dies in den kommenden Jahren ändern kann.

In den letzten 30 Jahren wurden viele Zielvorgaben festgelegt, und dieser Trend wird sich auch fortsetzen. Die Erfahrungen in diesem Zeitraum belegen jedoch, dass alle Bemühungen, diese Zielvorgaben zu erreichen, gescheitert sind. Beispielsweise zeigt eine Analyse der Größe der Aufgabe, wie enorm die Herausforderung ist: Um die Zielvorgaben zu Wasserversorgung und Abwasserentsorgung zu erfüllen, müssen bis zum Jahr 2015 jeden Tag 342.000 Menschen an die Abwasserentsorgung angeschlossen werden.

Wird die Verfügbarkeit von Wasser ein Hemmnis für das Erreichen der Zielvorgaben werden? Dazu kann es kommen; wir wissen es wirklich nicht. Eine der großen Unbekannten ist das Ausmaß der menschlichen Anpassungsfähigkeit. Die Jordanier beispielsweise können mit einem verfügbaren Wasservolumen von lediglich 176 m³ pro Kopf und Jahr überleben. Dies liegt deutlich unter dem Mindestwert, der für die absolute Wasserknappheit festgelegt wurde. Reformierung und Liberalisierung des Wassersektors, eine bessere Bewertung von Wasser und eine stärkere Beteiligung des Privatsektors könn-

ten den Einsatz neuer Technologie und neuer Arbeitsmethoden voranbringen, die es uns in Verbindung mit unserer Anpassungsfähigkeit ermöglichen könnten, uns irgendwie durchzulavieren.

Dies wäre jedoch eine optimistische Einschätzung der Dinge. Der Realist müsste dem entgegenhalten, dass auf der Grundlage der Belege, die in diesem ersten WWDR präsentiert wurden, die Aussichten für viele hundert Millionen Menschen in den Ländern mit niedrigerem Einkommen – und für die Umwelt – nicht gut sind.

Nachwort

Für diese erste Ausgabe des WWDR haben sich 23 Organisationen im System der Vereinten Nationen und andere, mit Süßwasserthemen befasste Stellen zusammengeschlossen. Darüber hinaus haben viele Regierungen mitgewirkt und wertvolle Beiträge zu dem Bericht geleistet.

Zukünftige Ausgaben des WWDR werden sich auf die bereits geschlossenen Partnerschaften zwischen UN-Organisationen und mit Regierungen stützen. Außerdem werden zunehmend nicht-staatliche und zwischenstaatliche Organisationen, der private Sektor, regionale Finanzinstitutionen und akademische Einrichtungen Beiträge leisten.

Der WWDR wird ein fester Bestandteil des weltweiten Programms zur Abschätzung der Wasservorkommen bleiben. Dieses Programm soll auch die Einbindung der entsprechenden Datenbanken im UN-System und in den einzelnen Ländern vornehmen. Außerdem wird der WWDR in ein großes Wasserportal im Internet integriert und zu einem „lebendigen Text“ werden, der im Laufe der nächsten Jahre aktualisiert und erweitert werden soll. Der Schwerpunkt wird auf der Weiterentwicklung und Anwendung von Indikatoren liegen, und die ständige Überwachung von Fortschritten auf dem Weg zum Erreichen von Zielvorgaben wird energisch fortgesetzt werden.

Vor allem wird man sich jedoch stärker als in der Vergangenheit um die Schaffung nationaler Kapazitäten bemühen, um sowohl auf Länderebene als auch lokal die wirksame Berichterstattung über erzielte Fortschritte zu ermöglichen. In letzter Konsequenz sind es nämlich die Aktivitäten auf der lokalen Ebene, die am meisten zählen, weil sie ganz unmittelbar das Leben von Menschen verbessern.

Dieser erste WWDR möge ein Appell an uns alle sein, zusammenzuarbeiten, um die Welt zu einem besseren Ort für alle Menschen zu machen, insbesondere aber für diejenigen, die die größte Not leiden.

VERWENDETE LITERATUR

- Briscoe, J. 1998. 'The Changing Face of Water Infrastructure Financing in Developing Countries'. Submitted for publication in the *International Journal of Water Resources Development*.
- Cosgrove, W. und F.-R. Rijsberman. 2000. *World Water Vision: Making Water Everybody's Business*. London, World Water Council, Earthscan Publications Ltd.
- Costanza, R., R. d'Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. O'Neill, J. Paruelo, R. Raskin, P. Sutton, M. van den Belt. 1997. 'The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital', *Nature*. Bd. 387, S. 253 - 260.
- CRED (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters). 2002. *The OFDA/CRED International Disaster Database*. Brüssel, Université Catholique de Louvain.
- FAO (Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation). Demnächst erscheinend. *World Agriculture: Towards 2015/2030, an FAO Study*. Rom.
- . 1997a. 'Irrigation Potential in Africa. A Basin Approach', *FAO Land and Water Bulletin*. Bd. 4. Rom.
- . 1997b. *Water Resources of the Near-East Region: a Review*. Rom.
- GWP (Global Water Partnership). 2000. *Toward Water Security: A Framework for Action to Achieve the Vision for Water in the 21st Century*. Stockholm.
- International Journal on Hydropower and Dams. 1997. *1997 Atlas of Hydropower and Dams*. Großbritannien, Aqua-Media International Ltd.
- IUCN (Weltnaturschutzunion). 2000. *Vision for Water and Nature. A World Strategy for Conservation and Sustainable Management of Water Resources in the 21st Century – Compilation of all Project Documents*. Cambridge.
- . 2002. *Johannesburg Programme of Action*. A document prepared for the World Summit on Sustainable Development (WSSD), Johannesburg.
- PricewaterhouseCoopers. 2001. *Water: a World Financial Issue – A Major Challenge for Sustainable Development in the 21st Century*. Sustainable Development Series. Paris, PricewaterhouseCoopers.
- Roger, P. 1997. 'Integrating Water Resources Management with Economic and Social Development'. Key note paper presented at the Harare Expert Group Meeting (UNDESA, 1998).
- Rogers, P. und A.W. Hall. *Effective Water Governance*, GWP TEC Background Paper, Global Water Partnership, 2002 (im Druck).
- Shiklomanov, I.-A. Demnächst erscheinend. *World Water Resources at the Beginning of the 21st Century*. Cambridge, Cambridge University Press.
- UN (Vereinte Nationen). 1992. *Agenda 21. Aktionsprogramm für nachhaltige Entwicklung*. Abschlussdokument der Konferenz der Vereinten Nationen zu Umwelt und Entwicklung (UNCED), 3.–14. Juni 1992, Rio de Janeiro.
- . 2000. *Millenniums-Erklärung der Vereinten Nationen*. Von der Generalversammlung verabschiedete Resolution. A/RES/55/2.
- . 2002. *World Urbanization Prospects, The 2001 Revision, Data Tables and Highlights*. Bevölkerungsabteilung, New York, Hauptabteilung Wirtschaftliche und Soziale Angelegenheiten, UN-Sekretariat, ESA/P/WP/173.
- Water Power and Dam Construction. 1995. *International Water Power and Dam Construction Handbook*. Surrey, Sutton Publishing.
- WEC (World Energy Council). 2001. *19th Edition Survey of Energy Resources* (CD-ROM). London.
- WHO/UNICEF (Weltgesundheitsorganisation/Kinderhilfswerk der Vereinten Nationen). 2000. *Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report*. New York.
- Wolf, A., S. Yoffe, M. Giordano. Demnächst erscheinend. *International Waters: Identifying Basins at Risk*. Oregon State University, Corvallis.
- Weltbank. 2001. *World Development Indicators* (WDI). Verfügbar auf CD-ROM.
- WSSCC (Water Supply and Sanitation Collaborative Council). 2000. *Vision 21: Water for People – A Shared Vision for Hygiene, Sanitation and Water Supply and A Framework for Action*. Genf.
- Originalausgabe:
WATER FOR PEOPLE, WATER FOR LIFE
United Nations World Water Development Report
Executive Summary
First published by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), Paris, France
© UNESCO–WWAP 2003
für die deutsche Ausgabe:
© 2003, Deutsche UNESCO-Kommission e.V. / UNO-Verlag GmbH, Bonn
Die deutsche Ausgabe wurde übersetzt und veröffentlicht in Verantwortung der Deutschen UNESCO-Kommission e.V. und der UNO-Verlag GmbH, Bonn, Bundesrepublik Deutschland.

Partner des Weltweiten Programms zur Abschätzung der Wasservorkommen (WWAP) im System der Vereinten Nationen

Programme und Fonds der Vereinten Nationen

Programm der Vereinten Nationen für menschliche Siedlungen (**HABITAT**)

Kinderhilfswerk der Vereinten Nationen (**UNICEF**)

Hauptabteilung Wirtschaftliche und Soziale Angelegenheiten (**UNDESA**)

Entwicklungsprogramm der Vereinten Nationen (**UNDP**)

Umweltprogramm der Vereinten Nationen (**UNEP**)

Amt des Hohen Flüchtlingskommissars der Vereinten Nationen (**UNHCR**)

Universität der Vereinten Nationen (**UNU**)

UN-Sonderorganisationen

Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation (**FAO**)

Internationale Atomenergie-Organisation (**IAEO**)

Internationale Bank für Wiederaufbau und Entwicklung (**Weltbank**)

Weltgesundheitsorganisation (**WHO**)

Weltorganisation für Meteorologie (**WMO**)

Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft, Kultur und Kommunikation (**UNESCO**)

Organisation der Vereinten Nationen für industrielle Entwicklung (**UNIDO**)

Regionalkommissionen der Vereinten Nationen

Wirtschaftskommission für Europa (**ECE**)

Wirtschafts- und Sozialkommission für Asien und den Pazifik (**ESCAP**)

Wirtschaftskommission für Afrika (**ECA**)

Wirtschaftskommission für Lateinamerika und die Karibik (**ECLAC**)

Wirtschafts- und Sozialkommission für Westasien (**ESCWA**)

Sekretariate von Übereinkommen und Dekaden der Vereinten Nationen

Sekretariat des Übereinkommens der Vereinten Nationen zur Bekämpfung der Wüstenbildung (**CCD**)

Sekretariat des Übereinkommens der Vereinten Nationen über die biologische Vielfalt (**CBD**)

Sekretariat des Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (**CCC**)

Sekretariat für die Internationale Katastrophenvorbeugungsstrategie (**ISDR**)

Fotonachweis:

Umschlag: UNICEF/S. Noorani, UNESCO/D. Riffet, SP/A. Bartschi, UNESCO/D. Roger, UNICEF/L. Goodsmith, UNICEF/A. Balaguer, SP/P. Frischmuth; S. 4: Still Pictures/M. Edwards, Still Pictures/R. Seite; S. 5: FAO, Swynk; S. 6: UNESCO/MAB; S. 7: Swynk, UNESCO/P. Coles; S. 8: Swynk, WHO; S. 9: UNICEF; S. 10: UNESCO/CZAP-AZA; UNICEF/S. Noorani, UNESCO/P. Coles; S. 11: FAO; S. 12: Cincinnati Post/Enquirer, UNESCO/D. Riffet; S. 13: UNESCO/D. Roger; S. 15: UNICEF, Still Pictures/P. Frischmuth; S. 16: Japanische Regierung, Still Pictures/E. Cleigne; S. 17: UNEP; S. 18: Swynk; S. 19: Swynk; S. 21: WHO, UNESCO/P. Coles; S. 22: ISDR, UNEP, UNEP; S. 25: UNEP; S. 26: UNEP, Swynk; S. 28: Still Pictures/G. Nicolet, Peeter Unt; S. 30: FAO/P. Johnson, Swynk.

„Wasser für Menschen, Wasser für Leben – Weltwasserentwicklungsbericht der Vereinten Nationen“
Die englische Ausgabe ist lieferbar (s. Bestellformular). Übersetzungen des Weltwasserentwicklungsberichtes werden vorbereitet in folgenden Sprachen: Arabisch, Chinesisch, Deutsch, Französisch, Japanisch, Russisch und Spanisch (die voraussichtliche Veröffentlichung: Ende 2003/Anfang 2004). Um eine Ausgabe des Weltwasserentwicklungsberichtes in einer der oben genannten Sprachen zu reservieren oder um weitere Informationen zu erhalten, siehe <http://www.unesco.org/water/wwap>.

BESTELLFORMULAR

Nach der Veröffentlichung Ende März 2003 kann der gemeinsam mit Berghahn Books in Großbritannien herausgegebene UN-Weltwasserentwicklungsbericht mit dem Titel **Water for People, Water for Life - UN World Water Development Report (WWDR)** bei der UNO-Verlag GmbH, Bonn bestellt werden (www.uno-verlag.de).

Um den Bericht zu bestellen, können Sie dieses Formular verwenden.

Ja, ich möchte _____ Exemplar(e) des **UN World Water Development Report (WWDR)**, ISBN: 92-3-103881-8, vorbestellen*/bestellen.

Preis je Exemplar: **€ 49,95** + Versandkosten: € 4,57

Lieferanschrift:

Name, Vorname: _____

Straße und Hausnummer: _____

PLZ und Ort: _____

Land: _____

E-Mail-Adresse: _____

Bitte senden Sie dieses Bestellformular an folgende Anschrift: UNO-Verlag, Vertriebs- und Verlagsgesellschaft mbH, Am Hofgarten 10, D-53113 Bonn, Telefax: ++ (0) 228 / 949 02 22.

*Bitte beachten Sie, dass das Buch nach der Veröffentlichung im März 2003 ausgeliefert werden wird.



www.unesco.org/water/wwap

Sekretariat:
c/o UNESCO/Division of Water Sciences
1, rue Miollis
F-75732 Paris Cedex 15
Tel.: +33 1 45 68 39 28 / Fax: +33 1 45 68 58 29
E-mail: wwap@unesco.org



Zum ersten Mal haben 23 Organisationen der Vereinten Nationen und Sekretariate von UN-Übereinkommen ihre Anstrengungen und ihre Sachkompetenz gebündelt, um gemeinsam einen **Weltwasserentwicklungsbericht** zu erstellen, der einen globalen Überblick über die Situation der Süßwasservorkommen auf der Welt bietet.

Diese Zusammenfassung informiert über die Kernthemen und die sieben Pilotfallstudien, die in diesem wichtigen und aktuellen Handbuch präsentiert werden.

