

## 2 Wassernutzung und Eingriffe des Menschen in den Wasserhaushalt

Weltweit hat die Nutzung der verfügbaren Wasserressourcen in den letzten Jahrzehnten deutlich schneller zugenommen als die Weltbevölkerung. Diese Tendenz wird sich vor allem in den Schwellen- und Entwicklungsländern weiter fortsetzen. Im globalen Mittel gehen rund 75% des Wasserverbrauchs in die Landwirtschaft, zum großen Teil für Bewässerungsmaßnahmen. Nur in den niederschlagsreichen und hochentwickelten Ländern übersteigt der Wasserbedarf der Industrie denjenigen der Landwirtschaft (s. *Tafel 5*).

Seit Anbeginn der Zivilisation hat der Mensch auf vielfältige Weise in den Wasserhaushalt von Landschaften und Flußgebieten eingegriffen, sei es durch Trockenlegung von Feuchtgebieten, Entwaldungen, intensive Landwirtschaft, Flußbegradigungen oder Deichbau. Diese Maßnahmen haben häufig auch die Gewässergüte stark beeinträchtigt, zur Überdüngung und Kontamination der Gewässer mit Schwermetallen und organischen Schadstoffen geführt. Mit großem Aufwand werden heute manche dieser Lebensräume in den Industrieländern saniert und restauriert, verbliebene Reservate werden unter Schutz gestellt. In einigen Regionen führten jedoch den natürlichen Gegebenheiten nicht angepasste Bewirtschaftungsweisen, häufig verbunden mit Mißmanagement, zu irreversiblen Schädigungen der Gewässer-Ökosysteme, wie beispielsweise Versalzungsprozesse der Böden, die weiter voranschreitende Desertifikation oder das Trockenfallen von Flüssen und Seen. Die Einsicht, für die Folgen vergangener Fehlentwicklungen heute teuer bezahlen zu müssen, sollte Grund genug dafür sein, den Entwicklungsländern die Möglichkeit zu geben, ihre Zukunft in Einklang mit den Millenniumszielen zu gestalten.

### 2.1 Wasserbedarf und Wasserverbrauch privater Haushalte und der Industrie nach Ländern

ULRICH SCHEELE & SIMONE MALZ

**WATER DEMAND AND WATER CONSUMPTION OF PRIVATE HOUSEHOLDS AND THE INDUSTRIAL SECTOR BY COUNTRIES:** *Water is a critical and essential resource. Worldwide, the provision of new water services is outpacing population growth. Actually 1.2 billion people still lack safe drinking water and in spite of substantial progress, about 2.4 billion people have no access to adequate sanitation. The universally accepted goal of improving the sustainability of development can only be achieved through an integrated resource management strategy. The main driver for water crises is population growth, particularly in developing countries. While for most people in Europe and other industrial countries, access to clean water in abundant quantity is taken for granted, in developing countries the growing water demand of the private household sector but especially of the industrial and agricultural sectors leads to severe pressures on water resources. In order to balance water supply and water demand a better understanding of the factors influencing the structure and future development of water demand is a precondition for any water policy strategy. The article focuses on water withdrawals and water consumption of the private household and the industrial sector. It indicates that water crisis is not a problem of water availability on a global scale but represents a regional problem.*

#### Problemstellung

Ein fehlendes oder unzureichendes Management der Wasserressourcen gilt als entscheidender Faktor, der in den nächsten Jahrzehnten die Chancen für eine nachhaltige wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung in vielen Teilen der Welt beeinträchtigen wird. Wassermangel ist in vielen Regionen an der Tagesordnung und die Probleme verschärfen sich durch die Verschmutzung und übermäßige Nutzung vorhandener Wasservorkommen. Die Konflikte um Wasserressourcen nehmen zu, und zwar sowohl durch die wachsende Nachfrage nach Trinkwasser, aber auch durch die Nutzungsansprüche von Industrie und Landwirtschaft. In vielen Teilen der Welt verschlechtert sich zudem die Sicherheitslage aufgrund wachsender Konflikte zwischen Staaten, die Wasservorkommen gemeinsam nutzen.

Während sich in den letzten 50 Jahren die Weltbevölkerung verdoppelte, hat sich der Wasserverbrauch vervierfacht. Obwohl zwei Drittel der Erdoberfläche aus Wasser bestehen, ist nur ein Bruchteil dieser Vorkommen unmittelbar für den Menschen nutzbar. Die besondere Wasserproblematik ergibt sich jedoch in erster Linie aus der ungleichmäßigen regionalen Verteilung dieser nutzbaren Vorkommen und insbesondere in den Entwicklungsländern aus den fehlenden bzw. unzureichenden finanziellen, institutionellen und technischen Voraussetzungen für den Aufbau von Versorgungs- und Entsorgungssystemen.

Laut dem Weltwasserentwicklungsbericht der Vereinten Nationen haben derzeit etwa 1,2 Mrd. Menschen keinen Zugang zu einer adäquaten Wasserversorgung und im Umfeld von rd. 2,4 Mrd. Menschen besteht keine Abwasserentsorgung. Wasserbedingte Krankheiten zählen zu

den häufigsten Todesursachen in den Entwicklungsländern, täglich sterben zwischen 10.000–20.000 Kinder an den Folgen unzureichender sanitärer Verhältnisse.

Wenn sich die ökonomischen und politischen Rahmenbedingungen nicht grundlegend ändern sollten, werden sich die Probleme weiter verschärfen und es wird enormer politischer und finanzieller Anstrengungen bedürfen, um eine Trendwende einzuleiten. Der Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung in Johannesburg 2002 hat das Thema Wasserversorgung als eine der zentralen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts bezeichnet und dabei erstmals sehr ambitionierte Ziele festgelegt. Bis zum Jahre 2015 sollen u.a. für die Hälfte der Menschen, die bisher keinen Zugang zur Wasserver- und Abwasserentsorgung haben, entsprechende Dienstleistungen zur Verfügung gestellt werden (UNITED NATIONS 2004).

Ansätze zur Lösung der Wasserkrise sowohl auf globaler als auch regionaler Ebene erfordern nicht nur zusätzliche finanzielle Ressourcen, sondern umfassendere Ansätze zum Ausgleich von Wasserangebot und Wassernachfrage. Insbesondere Konzepte des Nachfragemanagements setzen ausreichende Informationen über die Struktur des Wasserverbrauchs und die Entwicklung der einzelnen Verbrauchskategorien voraus. Beschrieben werden im folgenden Stand und Entwicklung des Wasserverbrauchs privater Haushalte und der Industrie.

## Definitionen und Abgrenzungen

Da Wasser eine sich stetig erneuernde Ressource darstellt, ist der Begriff des Wasserverbrauchs näher zu bestimmen. Zu unterscheiden ist zwischen Wasserentnahme und Wasserverbrauch: Wasserentnahmen (water withdrawals) bezeichnen die gesamten Wassermengen, die aus Grund- und Oberflächenwasservorkommen für anthropogene Nutzungen gewonnen werden. Mit Wasserverbrauch (water consumption) werden diejenigen Wasserentnahmen bezeichnet, die nach der Nutzung dem Vorfluter nicht wieder zugeführt werden. Nicht verbrauchte Wassermengen werden in der Regel an anderer Stelle als der Entnahmestelle dem Wasserkreislauf wieder zuge-

führt. Selbst bei im Vergleich zum regionalen Wasserangebot geringen abgeschöpften Mengen können sich ernsthafte ökologische Belastungen ergeben, etwa durch das Austrocknen von Flüssen. Es reicht bereits, wenn z.B. eine Mindestabflusspende zur Aufrechterhaltung ökologischer Funktionen nicht mehr gesichert werden kann.

Das requirierte Wasser dient dann sehr unterschiedlichen Verwendungszwecken. In der Regel wird unterschieden zwischen der Nutzung in der Industrie, der privaten Haushalte und der Landwirtschaft. Für viele Analysen ist diese Untergliederung noch zu unspezifisch. Mit Blick auf die industrielle Wassernutzung kann weiter nach Trink- und Prozesswasser sowie nach Kühlwasser differenziert werden. Prozesswasser wird dabei unmittelbar im Produktionsprozess eingesetzt, etwa als Transportmedium, Lösemittel oder es findet direkten Eingang in das Produkt. Während sich die Nachfrage der Industrie je nach Verwendungszweck aus unterschiedlichen Wasserqualitäten zusammensetzen kann, bezieht sich der Wasserbedarf der privaten Haushalte, von wenigen Ausnahmen abgesehen, auf eine in der Trinkwasserverordnung festgelegte Qualität.

Bei internationalen Vergleichen der Zusammensetzung der Wassernutzung ergibt sich das Problem der mangelnden Kompatibilität der Daten: Insbesondere in Ländern mit einer nur unzureichenden Wasserwirtschaftsverwaltung basieren die Angaben oft auf eher groben Schätzungen. Aber auch in Industriestaaten sind viele industrielle und landwirtschaftliche Nutzer nicht an das öffentliche Versorgungsnetz angeschlossen und decken ihren Bedarf aus eigenen Quellen. Nicht immer wird diese Eigenförderung vollständig erfasst.

Die Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser erfolgt in den meisten Ländern über Unternehmen der öffentlichen Trinkwasserversorgung. Auch hier gibt es in den Verbrauchskategorien große Unterschiede: Oft enthalten die veröffentlichten Daten zur Trinkwasserabgabe an die privaten Haushalte auch die Wasserlieferungen an das sog. Kleinstgewerbe und öffentliche Einrichtungen.

Während in vielen westeuropäischen Staaten der Anschlussgrad der privaten Haushalte an die öffentliche

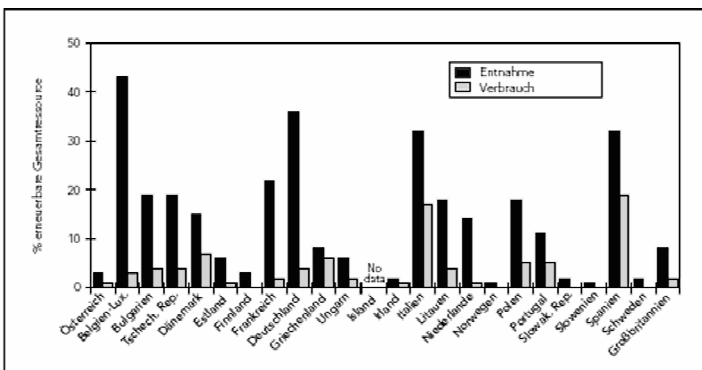


Abb. 2.1-1: Anteil (%) der Wasserentnahme und des -verbrauchs der gesamten erneuerbaren Süßwasserressourcen in Europa (Europäische Umweltagentur, 2000 S.10)

Trinkwasserversorgung in der Zwischenzeit bei fast 100% liegt, sind im internationalen Vergleich viele Haushalte immer noch auf die Eigenversorgung angewiesen. Hinzu kommt, dass anders als etwa in Deutschland, wo die Abrechnung über eine Durchflussmessung erfolgt, es nach wie vor viele Länder selbst in der Europäischen Union gibt, bei denen die Wassernutzung einzelner Haushalte nicht über Wasserzähler gemessen wird. Die Verteilung der Kosten auf die einzelnen Haushalte erfolgt dann nach anderen Kriterien wie Wohnungsgröße, Anzahl der Bewohner, Einheitswerte der Immobilien etc.. Diese unterschiedlichen Organisationsstrukturen und institutionellen Regelungen erschweren damit unmittelbare Strukturvergleiche insbesondere mit Blick auf die Wassernutzung in privaten Haushalten.

### Wassernutzung der privaten Haushalte

Sieht man von den geringen Mengen ab, die der Mensch unmittelbar für die Flüssigkeitszufuhr und für die Essenszubereitung verbraucht, so entfällt der weitaus größere Anteil des Bedarfs auf »Wasserdienstleistungen«. Wasser wird benötigt für sanitäre Zwecke, für die Nahrungsmittelproduktion, die Energieerzeugung und für die industrielle Produktion von Gütern und Dienstleistungen. Beispielsweise werden für die Produktion eines Autos 10.000–20.000 Liter Wasser aufgewendet.

Zur Befriedigung der Grundbedürfnisse wie Trinken, Waschen und Kochen benötigt jeder Mensch etwa 5 Liter pro Tag (GLEICK 1996). Dieser Wert schwankt aufgrund klimatischer Bedingungen und individueller physiologischer Merkmale, die Abweichungen nach oben wie nach unten sind jedoch vergleichsweise gering.

Der Wasserbedarf erhöht sich, wenn eine angemessene Lebensqualität und sanitäre Verhältnisse erreicht werden sollen. Naturgemäß schwanken diese Angaben stärker und reichen von 20 bis 40 Liter pro Kopf und Tag (WHO und US Agency for International Development) und 80 Litern (EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY 1999, 2001).

Legt man diese Minimalstandards zu Grunde, dann zeigen aktuelle Studien zur weltweiten Wasserversorgung, dass der Hälfte der Weltbevölkerung nicht einmal Wasserdienstleistungen zur Verfügung stehen, über die bereits die alten Römer und Griechen verfügten! (WOLFF & GLEICK 2002).

Gemessen an der gesamten Wassernutzung spielt der Bedarf der privaten Haushalte eher eine nachrangige Rolle, wenn auch nach Ländern und Regionen sehr unterschiedlich. Weltweit nimmt der Wasserkonsum jedoch zu. Dies ist insbesondere bedingt durch die Bevölkerungsentwicklung und die Urbanisierungsprozesse in den Entwicklungsländern. In den Industrieländern variiert der Wasserkonsum zwar stark, stagniert aber in den meisten Ländern bzw. ist sogar absolut rückläufig.

Der Wassereinsatz der privaten Haushalte wird statisch gemessen an den Mengen, die von der öffentlichen Wasserversorgung über allgemein zugängliche Wassernetze an die Endabnehmer geliefert werden. Die spezifische Menge pro Kopf und Tag ergibt sich dann unter Berücksichtigung der Gesamtbevölkerung innerhalb des Versorgungsgebietes. Bei internationalen Vergleichen dieser Werte ist zu berücksichtigen, dass in vielen Ländern ein erheblicher Teil der Bevölkerung nicht an das Wassernetz angeschlossen ist und die Werte damit zu niedrig sind; andererseits sind die Werte in Ländern mit einem hohen Tourismusanteil zu hoch ausgewiesen (WIELAND 2003, S. 3).

Der Bedarf der privaten Haushalte variiert zwischen den Regionen enorm: während in den ländlichen Regionen in afrikanischen Trockengebieten rd. 20 Liter pro Tag (l/T) zur Verfügung stehen, benötigt ein US – Amerikaner im Durchschnitt fast 300 l/T. Der Durchschnittskonsum innerhalb der europäischen Mitgliedsstaaten liegt gegenwärtig bei rd. 150 l/T, wobei die Werte zwischen 113 l/T in Belgien und 214 l/T in Finnland schwanken. Die Wassernutzung pro Kopf liegt in den neuen Beitrittsländern im Gegensatz dazu mit rd. 105 l/T deutlich darunter. Ein insgesamt niedriger Lebensstandard, ein höherer Selbstversorgungsgrad, aber auch niedrige Wasserpreise spielen hierbei eine Rolle. In Deutschland liegt der Pro-Kopf-Konsum zurzeit bei rd. 129 Litern und damit rd. 15 Liter unter dem Niveau von vor 10 Jahren.

Tab. 2.1-1 stellt die Zusammensetzung des privaten Wasserkonsums dar und zeigt gleichzeitig mögliche Einsparpotenziale und Ansätze zur effizienteren Wassernutzung auf.

Aufgrund fehlender differenzierter Durchflussmessungen in den einzelnen Haushalten, beruhen diese Angaben natürlich auf Schätzungen, jedoch ergeben sich aus internationalen Studien vergleichbare Strukturzahlen.

### Wassernutzung in der Industrie

Etwa 20% des weltweit genutzten Wassers entfällt auf den gewerblichen und industriellen Bereich. Die Unterschiede zwischen den Staatengruppen sind dabei erheblich, wobei der Anteil des Industriesektors an der gesamten Wassernutzung insbesondere in den wirtschafts-

Tab. 2.1-1: Zusammensetzung (%) des privaten Verbrauchs (UMWELTBUNDESAMT 2001, S. 34)

Kochen und Trinken	3
Körperpflege	6
Baden und Duschen	30
Toiletenspülung	32
Saubermachen	3
Geschirrspülen	6
Wäschewaschen	14
Gartensprengen	4
Autowäsche	2
<i>Summe</i>	<i>100</i>

starken Ländern mit hohem Einkommen mit fast 60% überdurchschnittlich hoch ist und in diesen Ländern der Agrarsektor einen vergleichsweise geringeren Stellenwert einnimmt.

Global wird von einer Zunahme des industriellen Wasserbedarfs bis zum Jahre 2025 auf jährlich 1.170 km<sup>3</sup> ausgegangen (VEREINTE NATIONEN 2003), dies entspräche dann einem Anteil am gesamten Wasserverbrauch von etwa 24%. Der größte Teil der prognostizierten Zunahme wird auf Entwicklungs- und Schwellenländer entfallen, die erst allmählich in der industriellen Entwicklung aufholen und dabei in der Regel vermehrt auf ressourcenintensive Wirtschaftszweige setzen. Während nur ein Teil der Wassernutzung der Industrie unmittelbar im Produktionsprozess eingesetzt wird, entfällt der weitaus größte Teil der Wassernutzung auf die Energieerzeugung. Insbesondere für die afrikanischen, asiatischen und lateinamerikanischen Länder wird eine deutliche Zunahme der Wasserentnahme für Zwecke der Energieversorgung erwartet.

In Europa liegt der Anteil der Wassernutzung für industrielle Zwecke im Durchschnitt bei rd. 10%, wenn man die Entnahmemengen nicht berücksichtigt, die für die Energieerzeugung benötigt werden. Bezieht man die Mengen mit ein, die zur Energieerzeugung in Wasserkraftanlagen genutzt bzw. für Kühlzwecke in fossilen oder atomaren Kraftwerken benötigt werden, so steigt der Anteil der industriellen Wasserentnahmen auf ca. 32% (siehe Tab. 2.1-2).

In vielen Industriestaaten ist die industrielle Wassernutzung seit den 1980er und 1990er Jahren deutlich zurückgegangen. Dazu beigetragen haben in erster Linie neue Produktionstechnologien, die im zunehmenden Maße eine Entkopplung von Ressourcenverbrauch und Wirtschaftswachstum einleiteten: So wurde für die Produktion einer Tonne Stahl vor dem II. Weltkrieg je nach Verfahren zwischen 60 und 100 t Wasser benötigt, heute liegt der Wert bei weniger als 6 t Wasser. Die Substitution von Stahl durch Aluminium etwa in der Automobilproduktion hat die in-

dustrielle Wassernutzung weiter reduziert (WOLFF & GLEICK 2002, S. 23; EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY 1999).

Diese Entwicklung wird in der Literatur durch verschiedene Kennziffern zum Ausdruck gebracht. Konzepte der Wasserproduktivität sind ein sinnvolles Instrument, um Veränderungen in der industriellen Wassernutzung zu beschreiben: diese Maßeinheit gibt die Menge der produzierten Güter und Dienstleistungen im Verhältnis zum eingesetzten Wasser an, das im Produktionsprozess benötigt wurde. Dabei kann die ausgebrachte Menge in physischen Einheiten (Anzahl der Produkte, Gewicht etc.) oder in monetären Einheiten (Bruttoinlandsprodukt, Bruttowertschöpfung) gemessen werden. Mit dem Begriff der Wassereffizienz (water use efficiency) wird das Ausmaß der Wassereinsparungen im industriellen Bereich erfasst: Diese Effizienzgröße gibt das Verhältnis zwischen der Mindestmenge Wasser an, die für einen bestimmten Zweck benötigt wird, und der aktuellen Menge. Eine Reduzierung der aktuellen Wassernutzung verbessert das Effizienzmaß in Richtung 1.0 (100 prozentige Effizienz).

Auch wenn grundsätzlich eine Erhöhung der Wasserproduktivität in den letzten Jahrzehnten festzustellen ist, gibt es doch erhebliche Abweichungen zwischen den Ländern. Sie haben ihre Ursachen u.a. in der Verfügbarkeit neuer Technologien, der unterschiedlichen Intensität des strukturellen Wandels mit dem Rückgang wasserintensiver Industriezweige, den ungleichen Wasserkosten sowie in den spezifischen Umweltprogrammen der einzelnen Länder.

## Wasserbedarfsprognosen

Für eine langfristig ausgerichtete nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen ist eine verlässliche Abschätzung der zukünftigen Angebots- und Bedarfsentwicklung eine wichtige Voraussetzung. Seit den 1960er Jahren sind weltweit zahlreiche Bedarfsprognosen erarbeitet worden, die im Wesentlichen auf der Analyse und Fortschreibung historischer Verbrauchsdaten basieren.

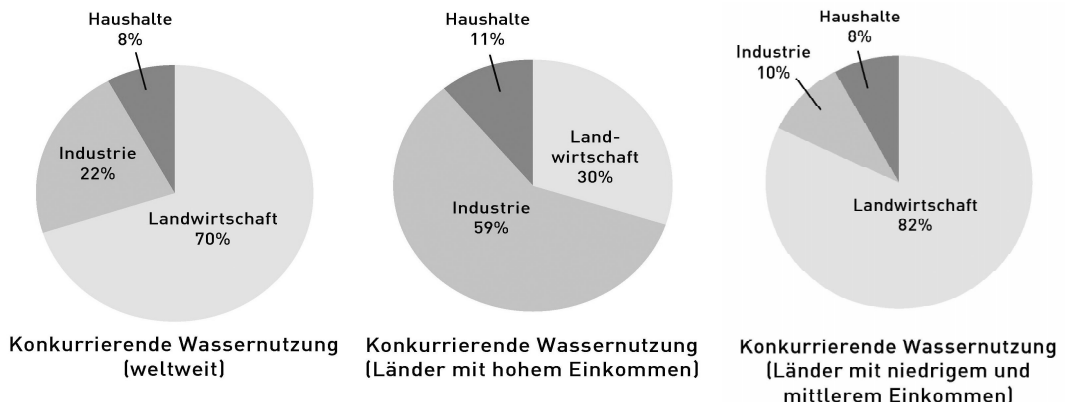


Abb. 2.1-2: Wassernutzung nach Staatengruppen (Vereinte Nationen, 2003, S. 19)

Tab. 2.1-3: Anteil der Industrie an der gesamten Wasserentnahme (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY 1999)

Land	Industrieller Wasserverbrauch (ohne Kühlwasser)		Kühlwasser für Kraftwerke und Wasserkraft*	
	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	%	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	%
Belgien	210	3,0	5.149	73,4
Dänemark	82	9,0	0	0,0
Deutschland	6.475	11,0	16.952	28,8
Finnland	1.111	33,2	1.690	50,5
Frankreich	3.942	9,7	25.835	63,5
Griechenland	136	2,7	91	1,8
Großbritannien	848	7,0	1.721	14,2
Irland	250	20,6	277	22,8
Italien	7.980	14,2	7.025	12,5
Luxemburg	14	24,5	0	0,0
Niederlande	507	4,0	11.028	87,0
Österreich	489	20,7	885	37,5
Portugal	241	3,3	2.682	36,8
Schweden	1.479	54,6	70	2,6
Spanien	1.647	4,6	4.915	13,9
Total	25.411	10,4	111.612	31,8
	Durchschnittswert		Durchschnittswert	

\* Das Wasser kann mehrfach genutzt werden

GLEICK (2000) wertet insgesamt 26 globale Studien aus, die seit 1967 entstanden und die mit Prognosezeiträumen zwischen 20 und 50 Jahren arbeiten. Die älteren Studien basieren in der Regel auf sehr einfache Trendextrapolationen der Wassernutzung etwa in der Form von Wasserbedarf pro Person oder pro acre (entspricht etwa 0,40468 ha) bewässertem Land. Aktuellere Studien nutzen eine größere Zahl von Nachfragekategorien und unterscheiden zwischen privaten Haushalten, Industrie, Landwirtschaft und ökologischen Funktionen. Einige Studien berücksichtigen auch Wasserverluste; neuere Arbeiten auch explizit potentielle Auswirkungen von Klimaveränderungen. Im Laufe der Jahre sind die Prognosemethoden, aber auch die Datengrundlagen und die datentechnischen Verarbeitungsmöglichkeiten verbessert worden. In der Regel arbeitet man heute mit der Szenariomethode. Szenarien sind keine Prognosen im engeren Sinne, sondern es werden mögliche zukünftige Entwicklungen durchgespielt, jeweils unter der Annahme bestimmter Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren. Je nach dem, wie diese Rahmenbedingungen gesetzt werden, können demnach mehrere Zukunftsentwürfe unterschieden werden. Die World Water Commission arbeitet bspw. mit drei Szenarien, um Angebot und Nachfrage nach Wasser bis zum Jahre 2025 abzuschätzen: Das »Business as usual« – Szenario besteht im Wesentlichen aus einer Fortschreibung gegenwärtiger Trends, im zweiten Szenario wird verstärkt auf (technische) Maßnahmen zur Verbesserung der Effizienz der Wassernutzung gesetzt, während das dritte Szenario eine grundlegende Veränderung von Lebensstilen und Wertewandel in Richtung auf eine nachhaltige Entwicklung unterstellt.

Ein Vergleich der Prognoseergebnisse mit den tatsächlichen Resultaten macht die Defizite der meisten Voraussagemethoden sichtbar: insbesondere die ersten Prognosen haben den Wassereinsatz ganz erheblich überschätzt, da sie einfach Trends fortschrieben, ohne veränderte ökonomische Rahmenbedingungen mit in das Kalkül zu ziehen. Weitere Gründe für das geringere Wachstum des Wassereinsatzes liegen in der Verbesserung der Wassereffizienz, aber zum Teil auch in der geringeren Nachfrage nach aufbereitetem Trinkwasser aufgrund einer ungünstigen wirtschaftlichen Entwicklung in vielen Ländern. Mitte der 1990er Jahre lagen die aktuellen Wasserentnahmen weltweit etwa bei der Hälfte der 30 Jahre zuvor prognostizierten Werte. SHIKLOMANOV 2000 geht davon aus, dass im Jahr 2025 weltweit weniger Wasser verbraucht wird, als er selbst noch im Jahre 1974 für das Jahr 2000 prognostiziert hatte.

Auf der globalen Ebene wird es also auch in absehbarer Zukunft keine Probleme mit der Verfügbarkeit von Wasser geben; würde die Weltbevölkerung von dann etwa 9,4 Mrd. Menschen im Jahre 2050 den gleichen Pro – Kopfverbrauch aufweisen, wie heute die USA, ständen pro Kopf immer noch 4.600 m<sup>3</sup>/Jahr zur Verfügung (SCHMANDT 2003).

Trotz dieser Entwarnung auf der globalen Ebene gibt es jedoch bei einer notwendigen regionalen Betrachtung bereits heute ganz ernsthafte Versorgungsprobleme, die nach allen vorliegenden Vorhersagen auch in der Zukunft zunehmen dürften.

Für ein wirksames Wassermanagement müssten regionale Prognosen verfügbar sein, die sehr unterschiedliche Faktoren in Betracht ziehen. Im Rahmen des UNESCO International Hydrological Programme IV wurden regionale Wasserprognosen für insgesamt 26 »natural economic regions« erstellt, d.h. Großregionen, die jeweils vergleichbare natürliche und ökonomische Bedingungen aufweisen. Derartige regionale Studien sind vor allem hilfreich, um die Gebiete zu bestimmen, in denen es zukünftig auf Grund der Dargebots- und Nachfrageentwicklung zu einer Verschärfung der Problemlage kommen wird. In diesem Zusammenhang wird eine Unterscheidung zwischen »water stress« und »water scarcity« vorgenommen. Von »water stress regions« wird dann gesprochen, wenn eine Wasserverfügbarkeit pro Kopf der Bevölkerung von 1.000–1.600 m<sup>3</sup> pro Jahr gegeben ist, von »water scarcity« spricht man bei einer Wasserverfügbarkeit von unter 1.000 m<sup>3</sup> pro Kopf.

Auch Westeuropa ist insgesamt als Wasser stress – Region klassifiziert, die Situation wird sich hier aber nicht verschlechtern. Anders als in den Entwicklungsländern reduzieren moderne Abwasserbehandlungsverfahren sowie Recyclingansätze in den Industrienationen den Wasserbedarf. Weltweit lebten im Jahre 1995 rd. 1,9 Mrd. Menschen in Wasserstress-Regionen, bis zum Jahre 2025 wird unter gegebenen Bedingungen mit einer Zunahme auf rd. 3,4 Mrd. Menschen gerechnet ♦