



Deutscher Bundestag – Wissenschaftliche Dienste

Deutscher Bundestag Wissenschaftliche Dienste

Deutscher Bundestag – Wissenschaftliche Dienste

Auswirkungen von Dürre und Wassermangel auf die Wirtschaft

- Ausarbeitung -



Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages

Verfasser: [REDACTED]

Auswirkungen von Dürre und Wassermangel auf die Wirtschaft

Ausarbeitung WD 5 - 3000 - 020/08

Abschluss der Arbeit: 5. März 2008

Fachbereich WD 5: Wirtschaft und Technologie;
Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz;
Tourismus

Telefon: [REDACTED]

Ausarbeitungen und andere Informationsangebote der Wissenschaftlichen Dienste geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Die Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste sind dazu bestimmt, Mitglieder des Deutschen Bundestages bei der Wahrnehmung des Mandats zu unterstützen. Der Deutsche Bundestag behält sich die Rechte der Veröffentlichung und Verbreitung vor. Beides Bedarf der Zustimmung der Leitung der Abteilung W.

- Zusammenfassung -

Die Debatte über den Umgang mit der Ressource Wasser findet derzeit überwiegend im Rahmen der Diskussion über die Klimaveränderung statt. Der größere Teil der prognostizierten Probleme bezieht sich dabei auf das Phänomen des Wasserüberschusses, wie es infolge des Abschmelzens der Polkappen und der Gletscher in den Küstenregionen der Erde zu erwarten ist. Die gegenwärtig verfügbaren Szenarien zur Wasserknappheit sind vage und widersprüchlich. Einigkeit herrscht lediglich insoweit, als dass eine Verschärfung von bereits vorhandenen Problemen in den semiariden und ariden Zonen zu erwarten ist. Diese Szenarien sind jedoch eng an die Wahrscheinlichkeit der Erreichung des Millennium-Ziels „Nachhaltiger Zugang zu sauberem Trinkwasser“ gebunden und befassen sich allenfalls im Hinblick auf die Kosten der Bereitstellung mit ökonomischen Faktoren und Auswirkungen des Wassermangels.

Das nicht erst in der neueren Diskussion über die Veränderung des Klimas festgestellte Phänomen des Wassermangels ist bis auf wenige, in Westasien und Nordafrika gelegenen Beispiele, überwiegend auf die exzessive Nutzung der Ressourcen durch den Menschen zurückzuführen. Durch die Verstärkung der klimatischen Extreme stoßen die bisher bevorzugten, angebotseitigen Lösungen wie der Neubau von Staubecken, Tiefbrunnen und Meerwasserentsalzungsanlagen in Trockenregionen an die Grenzen des physische Potenzials. Die Möglichkeit der Regulierung auf der Nachfrageseite durch Wassereinsparung und/oder Tarifierung wird bislang kaum genutzt. Sehr oft erscheint es wirtschaftlich vorteilhafter die Wassernachfrage zu senken als das Angebot zu steigern. Die wenigen verfügbaren Studien, in denen ein Vergleich zwischen der Wirtschaftlichkeit von Nachfrage- und Angebotssteuerung angestellt wird, beziffern die Kostenunterschiede zwischen gespartem und zusätzlich geliefertem Kubikmeter mit Faktoren zwischen 1-3 oder sogar 1-10.

Unter diesem Blickwinkel stellt sich die Frage nach den durch die Verfügbarkeit von Wasser gesetzten Grenzen des Wachstums zunächst nicht. Vielmehr ist – wie neuerdings von der Kommission der Europäischen Union für das Gebiet der EU gefordert – eine ganzheitliche, auf die Wassereinzugsgebiete bezogene Betrachtung vonnöten. Auf deren Grundlage könnte ein weiterer ungesteuerter Zuwachs der Wasserentnahme vermieden werden.

Inhaltsverzeichnis		Seite
1.	Einleitung	4
2.	Definitionen	5
3.	Sektorale Wasserentnahme und Verbrauch	5
3.1.	Entnahme	5
3.2.	Verbrauch	6
4.	Wirtschaftliche Auswirkungen von Wasserknappheit und Dürre	7
4.1.	Landwirtschaft	7
5.	Energieerzeugung	9
6.	Verkehr	10
7.	Tourismus	11
8.	Wasserwirtschaft	13
9.	Fazit	14

1. Einleitung

Im Zusammenhang mit der allmählichen Klimaerwärmung wird seit geraumer Zeit die Zunahme von extremen Wetterlagen beobachtet. Auch für die kommenden Jahre ist davon auszugehen, dass sich Hochwasser- und Dürreperioden häufen. Mit langfristig wirksamen Folgen für die Wasserverfügbarkeit ist zu rechnen. Nachdem sich die Befassung mit Problemen des Wassermanagements lange Zeit auf Afrika, den Nahen Osten und andere Trockenregionen fokussierte, werden die Folgen des Raubbau an den Grundwasserressourcen, von Verschwendung, und von fehlender Vorsorge gegen Überschwemmungen auch in den Industrieländern sichtbar. Zwar ist der in den Millenniums-Zielen verankerte Zugang der Bevölkerung zu sauberem Trinkwasser in Europa, den USA und anderen entwickelten Regionen, eben so wenig wie die Grundversorgung mit Lebensmitteln auf absehbare Zeit gefährdet. Doch hat sich die Sensibilität der Landwirtschaft, des ihr vor- und nach gelagerten Gewerbes wie auch der globalen Getreide- und Futtermittelmärkte und des Lebensmittelhandels gegenüber Phänomenen wie der fortgesetzten Dürre in Australien gezeigt.

Weniger geläufig sind in der öffentlichen Debatte die bereits spürbaren Auswirkungen der Wasserverknappung im Bereich der Energieerzeugung, in der industriellen Fertigung und im Tourismus.

Die folgende Ausarbeitung beschreibt sowohl die gesamtökonomischen Konsequenzen von Dürre und Wasserknappheit als auch die Ansatzpunkte für eine mögliche Abmilderung der Folgen. Umfassende und gleichzeitig konkrete Szenarien stehen dafür bislang nicht zur Verfügung. Der im Rahmen global angestellter Betrachtungen häufig zitierte „Stern-Report“¹ befasst sich im Wesentlichen mit den ökonomischen Auswirkungen der CO²-Emissionen und ist in seinen Aussagen zum Thema Wasser nicht quantifizierbar. Das Davoser Weltwirtschaftsforum 2008 hat sich mit der Thematik „Wasser“ konkret befasst, allerdings beschränkt auf eng begrenzte, lokale „best-practice-Beispiele“ zum sorgfältigen Umgang mit der Ressource.

¹ Nicolas Stern: The Economics of Climate Change -The Stern Review,

Deshalb stützen sich die Ausführungen der vorliegenden Ausarbeitung im Bemühen um belastbare Aussagen hinsichtlich der ökonomischen Wirkungsketten in weiten Teilen auf die bisher innerhalb Europas erstellten Folgen-Abschätzungen.

2. Definitionen²

Ein wirtschaftlich relevanter **Wassermangel** kann Folge der Wasserknappheit in einer bestimmten Region sein, aber auch aus dem Auftreten einer zeitlich begrenzten Dürreperiode resultieren. Wassermangel ist dann gegeben, wenn die regionalen Wasserressourcen zur Deckung des langfristigen Durchschnittsverbrauchs nicht oder nur unzureichend zur Verfügung stehen. In diesem Fall besteht ein **langfristiges Ungleichgewicht** zwischen der unzureichenden Verfügbarkeit von Wasser einerseits und einer Nachfrage, welche die natürlichen Ressourcen übersteigt, andererseits.

Dürreperioden sind dagegen eine **vorübergehende Verminderung** des durchschnittlich verfügbaren Wassers. Dürreperioden können überall in Europa auftreten, entstehen aber nicht notwendiger Weise aus Wasserknappheit. Eine Dürreperiode hat jedoch schwerwiegendere Konsequenzen in Regionen, in denen ohnehin Wasserknappheit herrscht. Diese kann als Folge einer Dürreperiode verstärkt werden.

Wasserentnahme bezeichnet die Menge an Wasser, die aus natürlichen Gewässern oder Quellen entnommen wird und nach Gebrauch – etwa zu Kühlzwecken – wieder den natürlichen Ressourcen zugeführt wird.

Wasserverbrauch wird bestimmt durch die Wassermenge, die beim Nutzer, etwa im erzeugten Lebensmittel verbleibt, also nicht zu seiner Quelle zurück gelangt.

3. Sektorale Wasserentnahme und Verbrauch

3.1. Entnahme

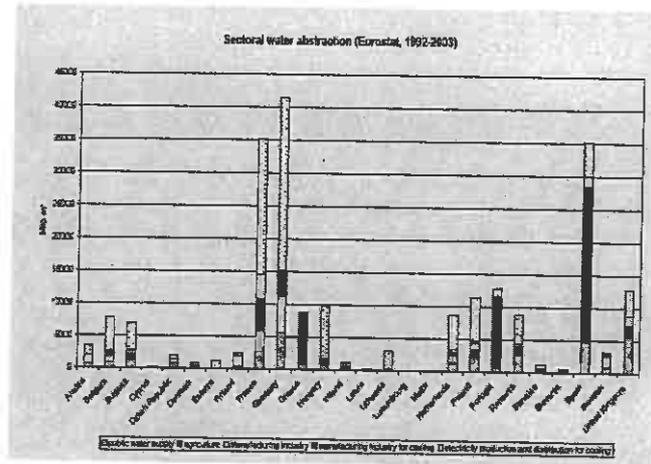
In der EU werden durchschnittlich 44 % der gesamten entnommenen Wassermenge für die Energiegewinnung genutzt. 24 % der Entnahme gehen in die Landwirtschaft, 17 % in die öffentliche Wasserversorgung und 15% als Brauchwasser in die Industrie.

Diese Durchschnittswerte setzen sich aus stark streuenden Einzelwerten zusammen. So nutzen Zypern, Griechenland, Portugal und Spanien mehr als 60 % der entnommenen Wassermenge für die Landwirtschaft. In Belgien, Bulgarien, Deutschland Estland,

² Nach „Water Scarcity & Droughts“, in-depth-assessment, second interim report, EU-Kommission, Generaldirektion Umwelt, Juni 2007

Frankreich, Ungarn, Lettland, den Niederlanden und in Polen werden demgegenüber mehr als 50 % des entnommenen Wassers für die Energieproduktion verwendet.

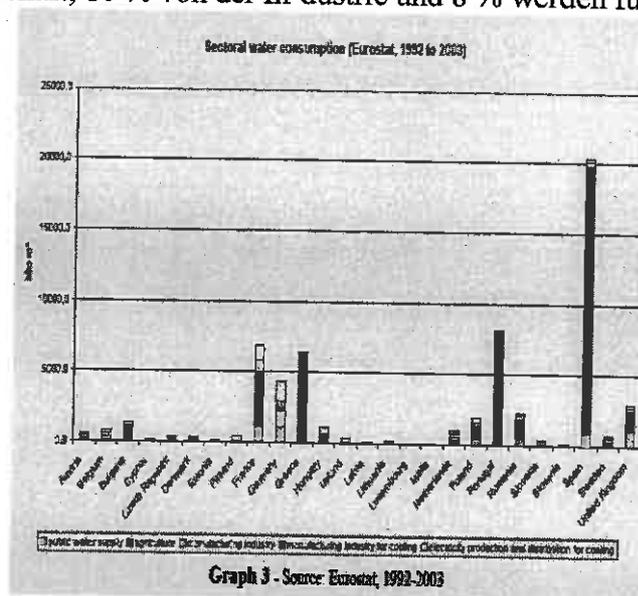
Die Europäische Umweltagentur³ geht davon aus, dass 80 % des für **landwirtschaftliche Zwecke** entnommenen Wassers verbraucht wird und nicht zu seiner Quelle zurückgelangt. Diese hohe Zahl erklärt sich zu einem geringeren Teil aus dem Anteil der Bewässerungskulturen bzw. deren hohen Verdunstungsverlusten. Der größere Teil resultiert aus der hohen Einlagerung von Wasser in Nahrungs- und Futtermitteln.



In der **öffentlichen Wasserversorgung** der privaten Haushalte und in der Industrie wird der Verbrauch auf 20 % der entnommenen Mengen geschätzt. Die **Energieerzeugung**, deren Entnahme vorwiegend der Kühlung der Anlagen dient, beansprucht 5% der Menge als Verbrauch.

3.2. Verbrauch

Vom Wasserverbrauch in der EU werden 13 % für die öffentliche Wasserversorgung beansprucht, 69 % von der Landwirtschaft, 10 % von der Industrie und 8 % werden für die Energieproduktion aufgewendet. Ähnlich wie bei der Entnahme bestehen starke regionale Schwankungen: Griechenland, Portugal und Spanien nutzen mehr als 90 % des Gesamtverbrauchs für die Landwirtschaft (D: 10 %). Dänemark, Deutschland, Irland, Luxemburg, die Niederlande, Österreich, Schweden, die Slowakei, Slowenien und Tschechien verwenden mehr als



Graph 3 - Source: Eurostat, 1992-2003

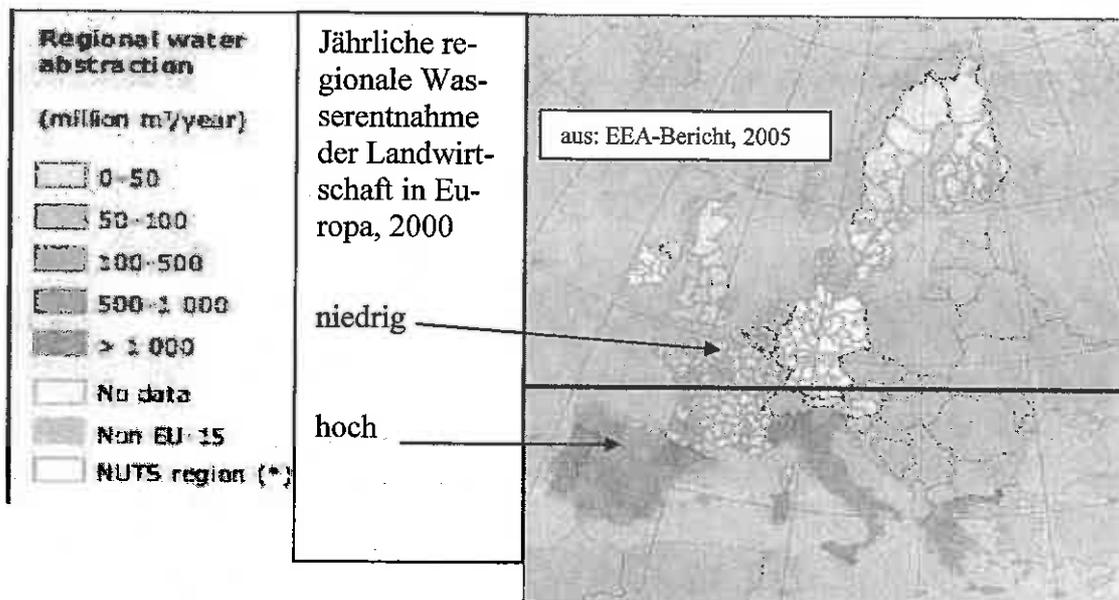
³ „Europe's water: an indicator-based assessment"- Topic report, EEA 2003.

ein Viertel des Gesamtverbrauchs für die öffentliche Wasserversorgung.

4. Wirtschaftliche Auswirkungen von Wasserknappheit und Dürre

4.1. Landwirtschaft

Aus der Entnahme- und Verbrauchsstatistik lässt sich unmittelbar auf die Sektoren in den einzelnen Mitgliedsländern schließen, die sensibel auf eine Verknappung des Wasserangebots reagieren. Besonders auffällig sind die hohen, der landwirtschaftlichen Produktion zuzurechnenden Verbrauchsraten in Spanien, Portugal, Griechenland und (Süd)-Frankreich. Der hohe Anteil von bewässerten Kulturen in diesen temperaturbegünstigten aber wasserarmen Regionen erklärt sich überwiegend durch die Spezialisierung auf Erzeugnisse zur Belieferung des europäischen Binnenmarktes. Die Grundwasserressourcen sind durch die ständige Ausweitung seit geraumer Zeit überfordert. Reagiert wird bislang vornehmlich mit der Bohrung neuer Tiefbrunnen, die unter Verwendung von Ölbohrausrüstungen eine Tiefe von über 1000 m erreichen können.



Dass die immer umfangreicher gewordenen Exporte virtuellen Wassers auf Kosten der Grundwasserreserven nicht im Sinne der Nachhaltigkeit sein können, ist allgemeiner Konsens. Die aus den Mitteln der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) der EU beigesteuerten Investitionszuschüsse und Direktzahlungen scheinen verantwortlich für Kostenverzerrungen und damit auch für langfristig nicht tragfähige Entscheidungen von landwirtschaftlichen Betrieben. Andererseits werden bislang die durch Investitionen in sparsame Bewässerungssysteme freiwerdenden Wassermengen kaum eingespart, sondern auf erweiterten Flächen eingesetzt.

Angesichts des Umstands, dass diese in Südeuropa konzentrierte Form der Landnutzung bei einem Beitrag von 1,6 % zum BIP der dortigen Länder den Großteil des auch in den Haushalten, Tourismuseinrichtungen und in der Energiegewinnung knapp gewordenen Wassers verbraucht, gerät sie bereits jetzt unter starken Anpassungsdruck. Auch mehren sich die Forderungen nach einer noch stärker von der Produktion entkoppelten Agrarpolitik im Zuge der anstehenden Reform. Im übrigen Europa scheint die Landwirtschaft – trotz häufiger gewordener Dürreschäden – bis auf weiteres nicht wesentlich beeinträchtigt zu werden, da eine ganze Reihe von Handlungsalternativen zur Verfügung stehen, mit denen der Wasserverknappung entgegengewirkt wird.

In Deutschland leidet die Landwirtschaft, insbesondere die in den östlichen Bundesländern häufiger unter Dürren. Naturgemäß sind dabei flach wurzelnde Kulturen wie Mais und Sonnenblumen, deren Anbau für die Futter- und Ölgewinnung stark zugenommen hat, stärker betroffen als Gerste, Roggen und Raps. Die bei unbewässertem Mais in verschiedenen Dürreperioden zu verzeichnenden Ernteeinbußen bewegen sich in Größenordnungen bis zu 30 %. Möglicherweise sind deshalb auch die Erwartungen an die zu Futterzwecken und zur Energiegewinnung stark ausgeweitete Maiskultur nach unten zu korrigieren. Wo die Bewässerung aufgrund der ausreichenden Verfügbarkeit von Wasser möglich, aber ökonomisch nicht sinnvoll ist, bietet sich der Umstieg auf Winterkulturen an. Diese sind in den betroffenen Regionen traditionell stark verbreitet.

Insgesamt gilt aber – sofern die Niederschlagsrückgänge im prognostizierten Rahmen bleiben – die Landwirtschaft im gesamten nördlichen Europa als wenig anfällig und ausreichend anpassungsfähig. Mögliche, durch Versicherungen leicht abzufedernde Einbußen werden nach den gängigen Prognosen durch wachstumsgünstigere Temperaturen mehr als kompensiert.

	Referenz 1995	Projektion 2025		
Kritikalitätsindex¹				
Region		BAU	CRI	SUS
China	0.26	0.33	0.38	0.25
Indien	0.30	0.36	0.39	0.26
Südostasien	0.04	0.05	0.06	0.04
Latnamerika	0.02	0.03	0.03	0.02
Sub-Sahara-Afrika	0.02	0.04	0.05	0.03
Westasien/Nordafrika	0.69	0.90	0.88	0.61
Industrieländer	0.09	0.10	0.10	0.08
Entwicklungsländer	0.08	0.10	0.11	0.08
Welt insgesamt	0.08	0.10	0.11	0.08
Mittlere Weltmarktpreise (US-Dollar/Tonne)				
Produkt		BAU	CRI	SUS
Reis	285	221	397	215
Weizen	133	119	241	111
Mais	103	104	224	98
Sojabohnen	247	257	422	253
Kartoffeln	209	180	317	166
Süßkartoffeln	134	90	233	77

¹ Kritikalitätsindex = Verhältnis zwischen Wasserverbrauch und erneuerbarer Wasserverfügbarkeit.

BAU: Business-as-usual-Szenario bezüglich des Wassermanagements.

CRI: Krisenszenario bezüglich des Wassermanagements.

SUS: Nachhaltiges Wassermanagementszenario.

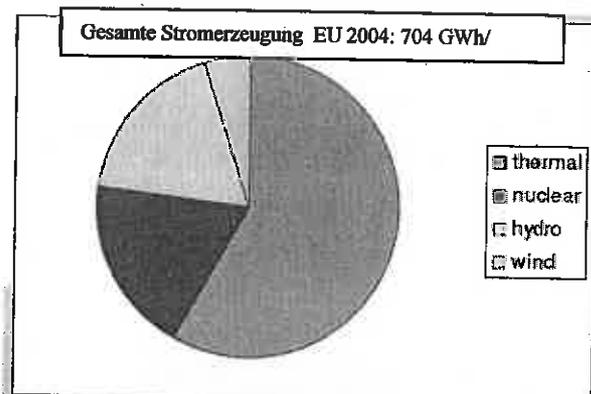
nach: Rosegrand (2006): World Water and Food to 2025

Im Grunde gilt dies auch für das südliche Europa und für den Großteil der sonstigen, Weltregionen, in denen die Wassersituation kritisch betrachtet wird. Mit Ausnahme von Westasien und Nordafrika, wo die laufende Wasserentnahme relativ dicht unter der erneuerbaren Verfügbarkeit liegt, ist auch bei rückläufigen Niederschlagsmengen noch erheblicher Spielraum für wasserwirtschaftliche Maßnahmen gegeben, mit denen die Nachhaltigkeit der Nutzung abgesichert werden kann. Auf der Angebotsseite (Staubecken, Brunnen), vor allem aber auf der Nachfrageseite (Verlustreduzierung, Investitionen in Wasser sparende Techniken) und in der weithin noch völlig fehlenden Tarifierung finden sich zahlreiche Eingriffsmöglichkeiten.

Der bereits heute spürbare Wassermangel in den sog. „hot spots“ hat in erster Linie anthropogene Ursachen, darunter verfehlte Formen der Landnutzung, die zum Raubbau an der natürlichen Ressource Wasser führen könnten. Insofern wird darauf zu achten sein, dass die Agrarpolitik nicht noch zusätzliche Anreize zur Ausweitung wasserzehrender Kulturen in trockenen Regionen setzt. Auch in Zusammenhang mit der verstärkten Nutzung von Bioenergie – und dort vor allem im Hinblick auf den Import von Biomasse aus tropischen Regionen – werden immer mehr Stimmen laut, die eine Einbeziehung der natürlichen Wasserverfügbarkeit in die zu zertifizierenden Ökostandards der Produktion fordern. Die EU-Kommission schätzt das zu nutzende Einsparpotenzial, das vor allem in Südeuropa zu erbringen wäre, auf 43 % des gegenwärtigen Verbrauchs der Landwirtschaft.

5. Energieerzeugung

Anteile der Kraftwerksarten an der Stromerzeugung



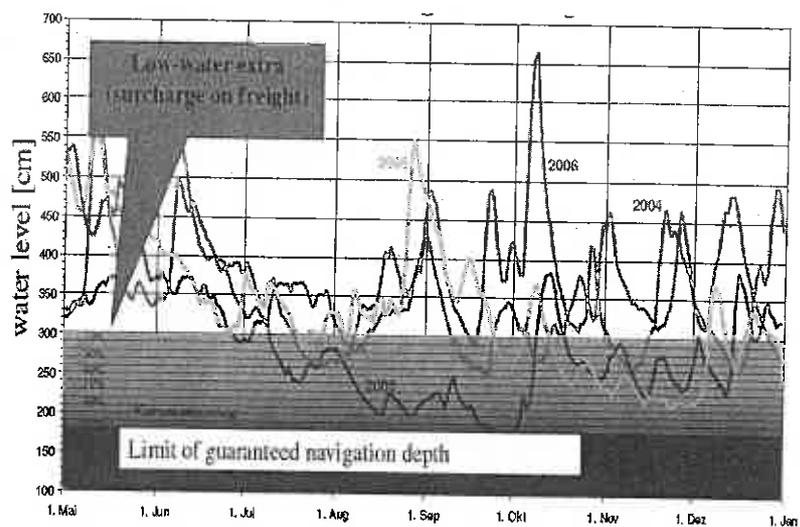
In Ländern wie Frankreich und Deutschland, in denen die Wasserentnahme zu 50-60% der Energieerzeugung dient, kann es in extremen Dürreperioden durch Temperaturanstieg und Mangel an Kühlwasser notwendig werden, die Kraftwerksleistung herunter zu fahren. Dieser Fall ist bislang allerdings nur einmal eingetreten, in Frankreich, im Jahr 2002. Deutlicher und kontinuierlicher machen sich Dürren in Wasserkraftwerken bemerkbar. In Ländern wie Österreich oder Schweden, in denen die Wasserkraft einen sehr hohen Anteil an der Stromerzeugung innehat, schlägt sich dies unmittelbar in Stromzukaufen aus dem Ausland bzw. in zusätzlichen Ausgaben für

Brennstoffe in stärker auszulastenden fossilen Heizkraftwerken nieder. In Finnland, Frankreich, Portugal, und Spanien kam es wiederholt zu Produktionseinbußen aufgrund zu tiefer Pegelstände in den bestehenden Wasserreservoirs. In Spanien führte die Dürreperiode im Jahr 2005 zu einer Verringerung der Stromerzeugung um 36 % gegenüber dem Durchschnittswert der Vorjahre, was zu Mehrkosten von insgesamt 713 Millionen € führte. Unmittelbare Folge der Dürreperiode des Jahres 2002 war ein Gesamtrückgang der Stromerzeugung aus Wasserkraft von 20 %. Insgesamt haben die Dürren der letzten 30 Jahren in der EU einen Schaden von ca. 3 Mrd. € in der Kraftwerkswirtschaft verursacht⁴.

6. Verkehr

Die im Verkehrssektor von Dürren am stärksten betroffene Sparte ist die Binnenschifffahrt. Eine Hochrechnung der durch niedrige Wasserstände verursachten Mehrkosten ist allerdings nicht möglich, da die Wasserstände weniger von der absoluten Niederschlagsmenge als vielmehr von ihrer räumlichen und zeitlichen Verteilung im Einzugsgebiet des jeweiligen Gewässers abhängen. Das folgende Schaubild zeigt am Beispiel der Ruhr, wie oft in den Jahren 2003 – 2006 die Grenzen erreicht wurden, ab denen Kleinwasserzuschläge erhoben wurden.

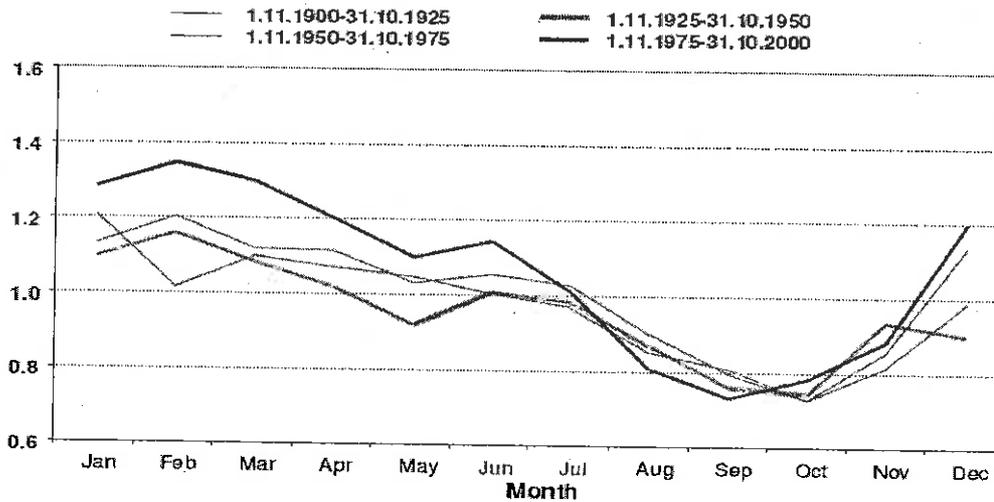
Dies hatte Konsequenzen für die Wettbewerbsfähigkeit der Binnenschifffahrt. Ein Zuschlag von 100 %, fällig bei einem Wasserstand von 2 m, verteuert die Frachtrate für 1000 t/km auf 20 €. Damit ist die Konkurrenzfähigkeit gegen-



über dem LKW-Verkehr (17 € für 1000 t/km) nicht mehr gegeben, zumindest solange externe Kosten nicht internalisiert werden. Trotz allem sind die durch Dürreperioden verursachten wirtschaftlichen Schäden in der Binnenschifffahrt in der europäischen Sta-

⁴ s. Europäische Kommission, GD Umwelt: Water Scarcity and Droughts, Second Interim report, Juni 2007

tistik überschaubar geblieben. Auch die Entwicklung der Pegelstände verläuft nach wie vor relativ gleichmäßig. Veränderungen zeigten sich eher bei den Hochständen.



7. Tourismus

Im Hinblick auf Dürren und Wassermangel und ihre Folgen ist der Tourismus sowohl ein besonders betroffener Wirtschaftssektor als auch Teil des Problems. Seit längerem ist der Einfluss geringer werdender Schneefälle und wärmerer Winterperioden auf die Wintersportregionen bekannt. Zusammengefasste Daten über die Einnahmeeinbußen in allen Gebieten sind bislang nicht verfügbar. Für das französische Alpengebiet, um ein Beispiel zu nennen, wurden sie auf 144 Mio. € für den Winter 2006/07 beziffert. In Regionen die sich durch ohnehin geringe Niederschlagsmengen auszeichnen, und in denen sich der Tourismus auf Binnengewässer konzentriert, wird befürchtet, dass das Absinken der Wasserpegel und die damit einhergehende Verschlechterung der Wasserqualität durch geringere Frischwasserzuflüsse zu einer starken Einschränkung der traditionellen Wassersportarten führen wird. So stellt die Tourismusindustrie bereits jetzt auf Angebote um, die weniger wasserabhängig sind, wie Wellness-Urlaub, ländlicher Tourismus, Öko- und Kulturtourismus.

Mit Zuwachs rechnet die Tourismusbranche in den nordeuropäischen Seen- und Küstenregionen, in denen Wasser bis auf weiteres keine limitierte Ressource sein wird. Geringere Niederschläge, höhere Temperaturen und eine Zunahme der Sonnenscheindauer werden einen Teil des bisher auf Südeuropa konzentrierten internationalen Tourismus voraussichtlich dorthin verlagern.

Ein bereits heute für die Tourismuszentren am europäischen Mittelmeer drängendes Problem wird damit möglicherweise entschärft: Der Wasserverbrauch in Touristenzentren überfordert die öffentlichen Frischwasser-Versorgungsnetze in erheblichem Umfang und steht in unmittelbarer Konkurrenz zur Versorgung der lokalen Bevölkerung. Ein Übriges tun die in großer Anzahl neu angelegten Golfplätze. So, wie südeuropäische Städte infolge der zunehmenden Hitzeextreme an Attraktivität für den Sommertourismus einbüßen, so werden sich auch vermehrte Zusammenbrüche des Wassernetzes auf die Hotelbelegung auswirken.

Die Größenordnung des Problems, dargestellt anhand einiger Fallbeispiele, geht aus einer Studie des WWF aus dem Jahr 2004 hervor (siehe nachfolgende Synopse). Relativiert werden die zusammen gefassten Informationen durch die Feststellung der Europäischen Kommission, wonach die öffentlichen Wasserversorger in den betreffenden Ländern und Regionen mit Wasserverlusten um die 20% operieren. Danach gibt es ein erhebliches Potenzial zur Abfederung weiterer Wasserverknappung, vorausgesetzt, die Landwirtschaft in den betroffenen Einzugsgebieten vermag es, ihren Verbrauch zu senken.

Country	Number of tourists per year	Tourism impacts
Balearic Islands - Spain		Water consumption in July 1999 was equivalent to 20% of the consumption by local population in a whole year. The volume used for tourism has increased by about 80% since 1994. Calabria - Population of 50 000 inhabitants - 1.2 million tourists every year - An increase of 70% in water use for the period 1995-2007 has been predicted due to the increase in population and the construction of new buildings
Spain	Second world tourist destination 51,748 million tourists in 2002 (WTO)	Plan Bleu (1999) points out that the population of 27 municipalities on the Costa Brava (Spain) swells from 150 000 in winter to 1,1 million residents in mid-August Tourism in the South East of Spain (Alicante, Almeria, Murcia provinces) has grown 50% in the last five years and a further increase is foreseen. Murcia province plans to double its tourist potential in next years, to reach nearly one million hotel places and one hundred thousand new residences. Second-house tourism has the greatest growth potential in the tourist industry of the South East. 60% of the houses built in Alicante are second-houses. In the Valencia province, the number of golf courses is expected to multiply by three in the next 10-50 years and the Murcia province is expected to host 39 golf courses in the next ten years.
Italy	Third world tourist destination 32,329 million tourists in 2002	The Alps receive 60 million arrivals per year. According to the EEA, during 2000, 15% of Italian families suffered irregularities in their domestic water supply, a figure which was higher in regions with a high presence of tourists like Sardinia (47.3%) and Calabria (47.9%).
Greece	12 million foreign tourists in 2000	Between 1987 and 1997, international tourist arrivals increased by 31.5% and the accommodation capacity in terms of number of beds increased by 49.5%. In some Greek islands (Cyclades), water demand in summer can be from 5 to 10 times higher than in winter (Plan Bleu 2004)
France	First world tourist destination over 77 million tourists a year	Plan Bleu (1999) reports that Provence-Côte d'Azur Region receives 1.7 million tourists every summer. This implies an increase of 50% of the total population, which can reach peaks of 2.5 million people during the summer vacation periods and leads to double the normal water demand.
Malta	More than 1 million tourists a year	The annual number of tourists represents three times Malta permanent population.

Source: Freshwater and Tourism in the Mediterranean, WWF, June 2004

8. Wasserwirtschaft

Schwerwiegende Konsequenzen aus Dürreperioden ergeben sich für die öffentliche Wasserversorgung. In Jahren mit ausgeprägten Dürreperioden sind bis zu 50 Millionen EU-Bürger von Beschränkungen des allgemeinen Wasserverbrauchs betroffen. Maßnahmen zur Versorgung der betroffenen Haushalte verursachen erhebliche Kosten. So entstanden für die Aufrechterhaltung der urbanen Wasserversorgung während der Dürreperiode der Jahre 2004 bis 2006 in Portugal Kosten in Höhe von 23,2 Millionen €. Die Wasserversorgung von 100 500 Einwohnern in 66 Gemeinden musste durch insgesamt 22 850 Wasserlieferungen mit Tankwagen gestützt werden.

Im spanischen Segura-Bassin hat die Wasserknappheit zu einer Erhöhung der Wasserpreise für Privathaushalte um 30 % geführt.

Die Investitionen Frankreichs zur Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung in den letzten zwanzig Jahren werden auf 5,3 Milliarden € geschätzt. Die Kosten für die in Zypern zur Sicherstellung der Wasserversorgung getätigten Investitionen betragen allein im Jahr 2001 geschätzte 1,74 Milliarden €, die jährlichen Betriebskosten für die eigens zu diesem Zweck errichteten Meerwasserentsalzungsanlagen belaufen sich auf 12,2 Millionen €. Meerwasserentsalzungsanlagen zur Deckung des Wasserbedarfs führen darüber hinaus zu einem deutlich erhöhten Energieverbrauch: In Malta werden 8 % des jährlichen Energieverbrauchs für Meerwasserentsalzungsanlagen aufgewendet⁵.

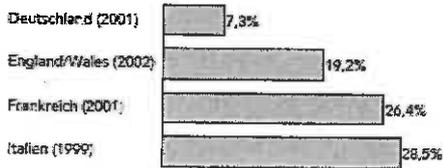
In Deutschland werden nach Aussagen der VEWA-Studie⁶ 98 Prozent der Trinkwasserkosten vom Verbraucher direkt getragen. Dafür zahlt er pro Jahr durchschnittlich 82 Euro. Weiter heißt es: „In England gibt der Verbraucher selbst im Durchschnitt 95 Euro für Trinkwasser und 93 Euro für Abwasser pro Jahr aus. Dies entspricht 92 Prozent der Trinkwasserkosten und 76 Prozent der Abwasserkosten. Der Staat subventioniert zusätzlich mit 8 bzw. 29 Euro“. Ohne Subventionierung und bei gleichen Qualitätsstandards würden die Kosten für den Kunden auf 106 Euro beim Trinkwasser steigen. In Frankreich werden pro Haushalt im Jahr im Durchschnitt 85 Euro für Trinkwasser ausgegeben. Damit werden 94 Prozent der Trinkwasserkosten direkt vom Verbraucher ge-

⁵ Angaben aus: Europäische Kommission, GD Umwelt (2007): Addressing the challenge of water scarcity and droughts in the European Union, Arbeitspapier der Kommissionsdienststellen, Impact assessment zur Mitteilung COM (2007) 414 final.

⁶ VEWA (2006) - Vergleich Europäischer Wasser- und Abwasserpreise, Hrsg.: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft

tragen. In Italien sind es bei 59 € jährlichen Aufwand 90 %.

Wasserverluste im öffentlichen Trinkwassernetz*
in Prozent der Wasserfördermenge



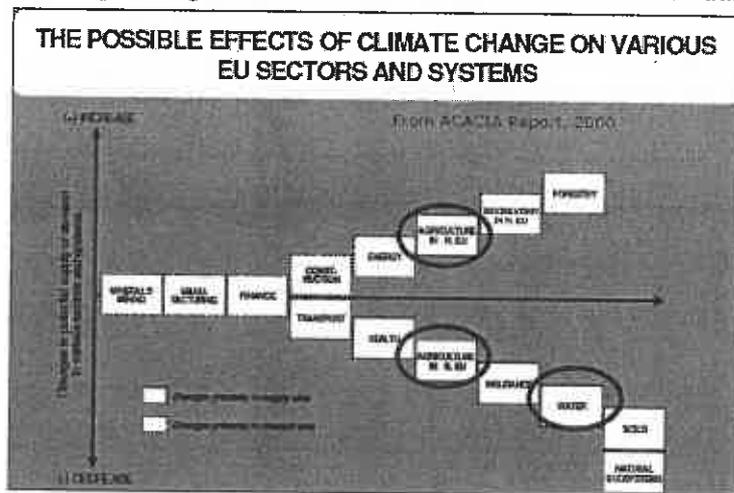
*Entnahmen für betriebliche Zwecke und Brandschutz werden als Verluste gewertet

Quelle: VEWA 2006, Metropolitan Consulting Group

Der Zusammenhang von Subventionsanteil im Trinkwasserpreis und Wasserverlusten (s. Schaubild) ist auffällig.

9. Fazit

Während im „Stern-Report“ lediglich unterschiedliche Szenarien der Klimaentwicklung beleuchtet werden, differenziert das von der EU-Kommission genutzte Szenario des ACACIA-Reports⁷ zwischen den zu erwartenden Änderungen auf Angebots- und Nachfrageseite und erfasst so auch die bislang überwiegend anthropogenen Ursachen des Wassermangels und zeigt Möglichkeiten der Anpassung auf. Auch wenn sich das Szenario auf das Gebiet der EU beschränkt, so ist es qualitativ doch auf andere Weltregionen übertragbar, in denen in erster Linie exzessive Wasserentnahme, ungeeignete Bewässerungspraktiken, Wasserverluste und



⁷ M.L. Parry (Hrsg): Assessment of the Potential Effects of Climate Change in Europe – The Acacia Report, Brüssel, 2000

Verschwendung für den bereits existierenden Wassermangel verantwortlich zu machen sind.

Stern (2007) stellt in der mittleren Annahme von 3°C Erwärmung den weltweit 1-5 Mrd. Menschen, die künftig über mehr Wasser (allerdings verbunden mit Überflutungsgefahren) verfügen werden, 1-4 Mrd. Menschen gegenüber, die sich mit zunehmender Wasserknappheit konfrontiert sehen. Dabei bleibt offen, inwiefern dies zu gesamtwirtschaftlichen Einbußen führen wird. Der Sternreport kommt zu dem relativ vagen Ergebnis, Analysen legten „den Schluss nahe, dass der Klimawandel bei BAU⁸ das Wohlergehen um einen Betrag reduzieren wird, der mit einer Reduzierung des Pro-Kopf-Verbrauchs zwischen 5 und 20 % äquivalent ist“.

Demgegenüber sieht die EU-Kommission neben den Einschränkungen und Kostenbelastungen auch Wachstumsbranchen, speziell im (Wasser-) Baubereich und in der Energiewirtschaft, sowie in Land- und Forstwirtschaft in kühleren Regionen, die noch über ein Überschusspotenzial an Wasser verfügen.

Anlage: Auszug aus APuZ, 25/2006, 19 Juni 2006

- Hermann Lotze-Campen: Wasserknappheit und Ernährungssicherung
- Holger Hoff, Zbigniew W. Kundzewicz: Süßwasservorräte und Klimawechsel

⁸ Business As Usual