

Ist Europas Wasser nachhaltig nutzbar?

Umweltzustand, Aussichten und Kernfragen

Verfasser:

S. C. Nixon, T. J. Lack und
D. T. E. Hunt, Wasserforschungszentrum
C. Lallana, CEDEX
A. F. Boschet, Agences de l'Eau

ETC/IW - Europäisches Themenzentrum Binnengewässer

Leiter: J. Lack
EUA Projektmanager: N. Thyssen



Umschlaggestaltung: Folkmann Design
Umschlagfotos: Peter Warnemoors, GEUS, Dänemark,
Andere Fotos: Rolf Kuchling

RECHTSVERMERK

Der Inhalt dieses Berichts gibt nicht notwendigerweise die offizielle Meinung der Europäischen Kommission oder anderer Einrichtungen der Europäischen Union wieder. Weder die Europäische Umweltagentur noch irgendeine Person oder Gesellschaft, die im Auftrag der Agentur handelt, ist für die mögliche Verwendung der in diesem Bericht enthaltenen Informationen verantwortlich.

<http://www.eea.eu.int>

Zahlreiche weitere Informationen zur Europäischen Union sind verfügbar über Internet, Server Europa (<http://europa.eu.int>).

Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, 2000

ISBN

© Europäische Gemeinschaften, 2000
Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.

Printed in Belgium

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Recyclingpapier

Europäische Umweltagentur

Kongens Nytorv 6
DK - 1050 Kopenhagen K
Dänemark
Tel: +45 33 36 71 00
Fax: +45 33 36 71 99
E-mail: eea@eea.eu.int
Homepage: <http://www.eea.eu.int>

Inhalt

Zweck und Struktur dieses Berichts	4
Warum benötigen wir Wasser?	5
Wieviel Wasser gibt es - wieviel ist verfügbar?	6
Wieviel Wasser wird verbraucht?	10
Wie gut ist unser Wasser?	14
Wodurch wird unser Wasser beeinflusst?	25
Wie wird unser Wasser bewirtschaftet?	26
Wie sind die Zukunftsperspektiven für unser Wasser?	32
Was wird derzeit getan?	33
Weiterführende Literatur zum Thema	36

Zweck und Struktur dieses Berichts

Die Absicht dieses Berichts ist es, Ministern, Beamten, politischen Entscheidungsträgern und sonstigen Personen, die ein Interesse am Schutz unserer Gewässer haben, einen allgemeinen Überblick über die wichtigsten Wasserprobleme in Europa zu geben. Er ist eine Zusammenfassung der Arbeit der Europäischen Umweltagentur (EUA) und deren Themenzentrum Binnengewässer (ETC/IW).

Der Bericht gibt zu jedem Thema eine Zusammenfassung unseres wissenschaftlichen und technischen Kenntnisstandes zu dem jeweiligen Problem, eine Analyse der Ursachen, Angaben zu den bereits ergriffenen Maßnahmen und deren Wirkung sowie eine Einschätzung dessen, was noch zu tun ist. Der Bericht ist für den interessierten Laien geschrieben und soll dem Leser die relevanten Kenntnisse möglichst effizient und umfassend vermitteln. Ein großer Teil des Inhalts wird in farblich unterlegten Textkästen angeboten. Von diesen gibt es drei Arten:

Leser, die nur wenig Zeit haben, können sich auf diese gelben und roten Kästen konzentrieren.

Gelbe Kästen enthalten wichtige Fakten und Schlüsselinformationen.

Rote Kästen enthalten Vorsichtsmaßnahmen, Warnungen und knappe Hinweise, worauf man achten sollte.

Lesern, die über mehr Zeit verfügen, bieten diese grünen Kästen weitere Informationen.

Grüne Kästen enthalten statistische und sonstige Angaben zur Untermauerung.

Weiterhin enthält der Bericht Fließtext und diverse graphische Darstellungen mit zusätzlichen statistischen Informationen zur Untermauerung, die teilweise aus den Farbkästen zitiert sein können.

Warum benötigen wir Wasser?

Eine einfache Frage - mit vielen Antworten!

- ☺ **Für die Grundbedürfnisse (Trinken, Waschen und Kochen)** - braucht jeder Mensch ca. 5 l pro Tag.
- ☺ **Für eine angemessene Lebensqualität und gute sanitäre Verhältnisse des Gemeinwesens** wird ein Wasserverbrauch von bis zu 80 l pro Tag zum Waschen und zur Abfallentsorgung angesetzt.
- ☺ **Für die Schaffung und Erhaltung von Wohlstand** benötigen wir Wasser für kommerziellen Fischfang, Aquakultur, Landwirtschaft, Energieerzeugung, Industrie, Verkehr und Tourismus.
- ☺ **Für die Erholung** - Wasser zum Sportfischen, Schwimmen und Bootfahren.

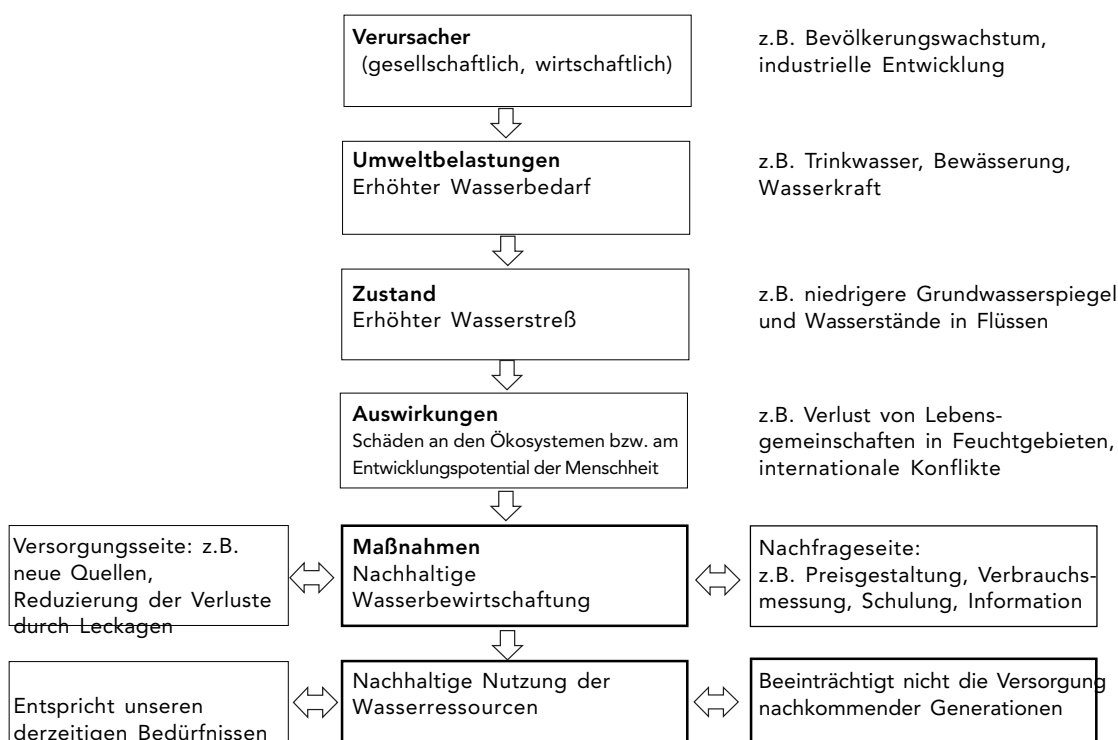
Aus diesen Antworten geht hervor, wie wichtig Wasser für den Menschen und die Gesellschaft insgesamt ist. Sie berücksichtigen jedoch nicht die Stellung des Menschen im globalen Ökosystem. Durch zu wenig oder zu schlechtes Wasser verschlechtern sich die Wasser-, Feuchtgebiet- und Landkomponenten in dem jeweiligen Ökosystem, woraus sich ein potentieller Konflikt zwischen dem Wasserbedarf des Menschen und den ökologischen Ansprüchen im weiteren Sinne ergeben kann. Da die Menschheit auf ein ununterbrochenes Funktionieren des globalen Ökosystems angewiesen ist, könnte man annehmen, der Konflikt sei hypothetisch - aber Gesellschaften mit beschränkten Wasserressourcen werden sich eher Gedanken um den direkten Wasserbedarf machen als um die Ansprüche des Ökosystems insgesamt.

Die Aufgabe der Wasserwirtschaft

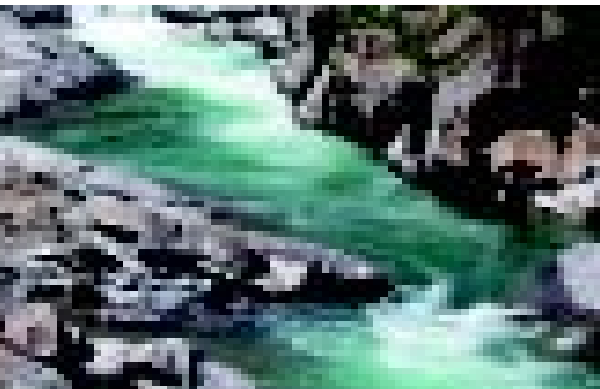
Förderung der nachhaltigen Nutzung der Wasserressourcen - dem derzeitigen Bedarf angemessen, jedoch ohne Beeinträchtigung für spätere Generationen.

Nachhaltige Wasserbewirtschaftung

Abbildung 1



Wieviel Wasser gibt es – wieviel ist verfügbar?



Die in einem Land verfügbare Wassermenge hängt von den jeweiligen Niederschlägen ab sowie von dem Nettowasserfluß von und zu den Nachbarländern (z.B. in Flüssen und wasserführenden Schichten). Die Verfügbarkeit ist unterschiedlich:

- je nach der Jahreszeit, von Jahr zu Jahr und in längeren Zeitabschnitten entsprechend den klimatischen Veränderungen;
- in den verschiedenen Ländern oder in den Regionen eines Landes, von denen einige viel Wasser haben, während andere oft unter Wassermangel oder Dürreperioden leiden.

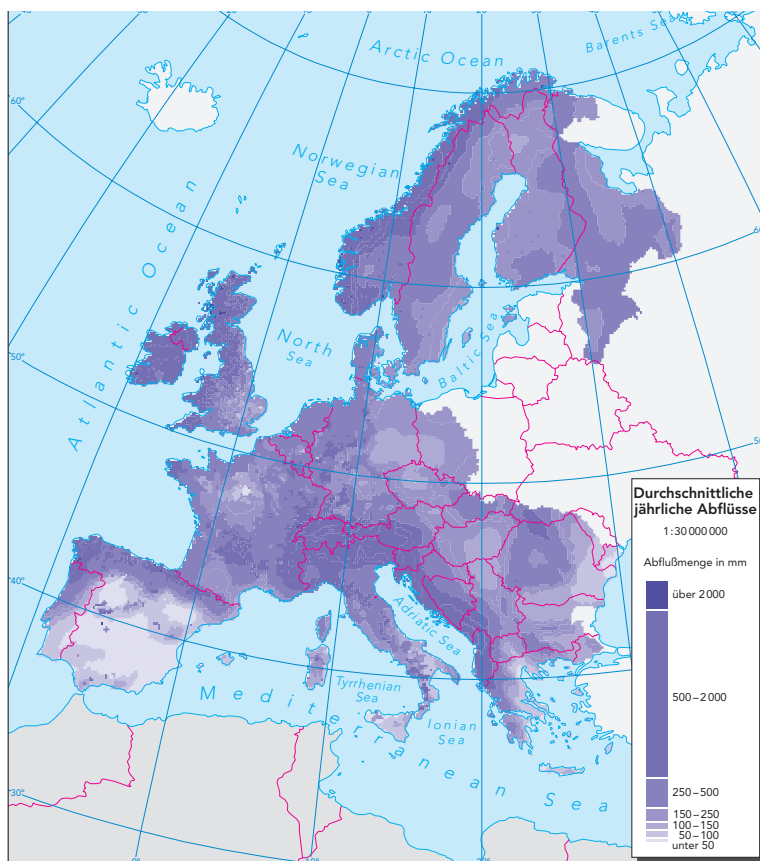
In einem Durchschnittsjahr stehen jedem Einwohner der Europäischen Union bis zu 3200 m³ Wasser zu Verfügung, es werden jedoch nur 660 m³ entnommen. Der durchschnittliche Oberflächenabfluß von Regenwasser schwankt zwischen mehr als 3000 mm in Westnorwegen und weniger als 25 mm in Süd- und Mittelspanien. In weiten Gebieten Osteuropas beträgt er ungefähr 100 mm.

Warum gibt es Probleme, wenn wir so wenig des verfügbaren Wassers entnehmen?

Obwohl nur ca. 1/5 des verfügbaren Wassers verbraucht wird, gibt es Ressourcenprobleme, weil das Wasser bei weitem nicht gleichmäßig verteilt ist (Karte 1). Außerdem wird in dieser Studie das für die Erhaltung von Wassertieren und -pflanzen benötigte Wasser nicht berücksichtigt, obwohl dieses eine Verringerung des für den Menschen tatsächlich verfügbaren Wassers bedeutet.

Karte 1

Langzeitdurchschnitt des jährlichen Gesamtabflusses (in mm) in Europa

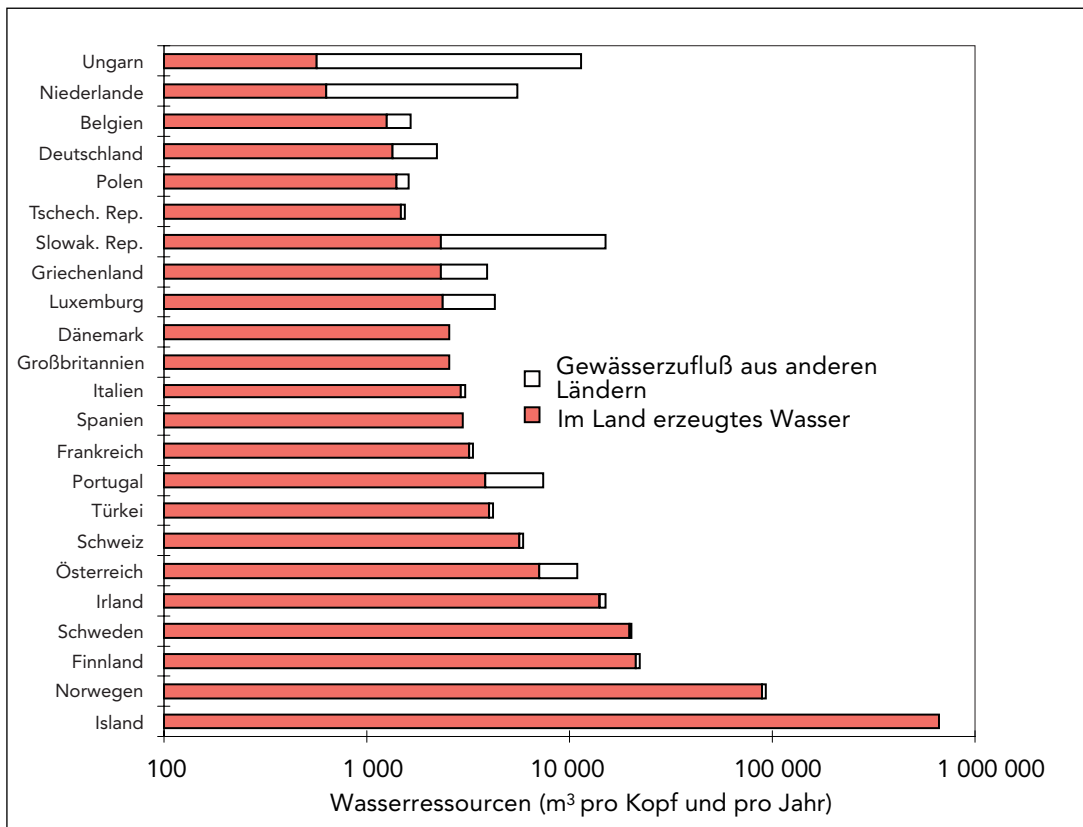


Quelle: Rees et al. (1997) unter Verwendung der Flußwasserdaten des FRIEND European Water Archive (Gustard, 1993) und der klimatologischen Daten der Klimaforschungsabteilung der University of East Anglia (Hulme et al., 1995). In EUA (1998).

Abbildung 2 bietet einen detaillierteren Vergleich des in Europa verfügbaren Wassers - und zeigt die aus (i) Niederschlag auf das eigene Land und aus (ii) Gewässerzufluß aus den Nachbarländern pro Kopf verfügbaren Mengen. Natürlich kann eine starke Abhängigkeit von Wasser aus Nachbarländern zu politischen Auseinandersetzungen über die Aufteilung der Ressource führen.

Verfügbarkeit von Süßwasser in Europa

Abbildung 2



Quelle: Eurostat und OECD (1997). In EUA (1999).

Zu beachten

Die horizontale Skala ist logarithmisch – jeder Abschnitt stellt eine 10-fache Zunahme der Wasserreserven dar!

Die in den Ländern verfügbaren Mengen werden am jeweiligen Skalende gezeigt - sonst wäre z.B. der Balken für die Tschechische Republik zu schmal (unkenntlich) und der für Island würde weit über den rechten Rand der Seite hinausreichen!

Dürren in Europa

Die letzten Jahre haben gezeigt, wie in den Ländern Europas geringer Niederschlag zu Dürren, Wasserverknappung, Austrocknung von Flüssen und Staubecken und einer Verschlechterung der Wasserqualität führte.

Erinnern Sie sich an die Dürre von ... ?

- ☹ In mehreren Jahren – z.B. 1971 sowie 1988 bis 1992 – wurden weite Teile Europas von Dürren heimgesucht.
- ☹ In den südeuropäischen Ländern führen regelmäßige Dürren zu großen Problemen für Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft.

In den letzten 50 Jahren wurden große Teile Europas von Dürren heimgesucht. Art und Ausmaß dieser Dürren waren unterschiedlich, aber ihre Häufigkeit zeigt, daß Dürre ein normales, wiederkehrendes klimatisches Phänomen in Europa ist. Die strengen und langen Dürreperioden der letzten Zeit haben die Öffentlichkeit, die Regierungen und die beteiligten Stellen aufgeschreckt und die Notwendigkeit für Abhilfemaßnahmen deutlich gemacht.

Auf Teile Europas hatten die Dürren starke Auswirkungen wirtschaftlicher Art – diese betreffen im wesentlichen Probleme bei der Wasserversorgung, Wasserverknappung, Verschlechterung der Wasserqualität, Mißernten und Verluste des Viehbestands, Verschmutzung der Süßwasser-Ökosysteme und das Aussterben von Tierarten in den betroffenen Gebieten.

In den meisten Fällen werden Dürren zu spät erkannt, so daß die Hilfsmaßnahmen, die getroffen werden, nicht mehr greifen. Es sind klare und durchgängige Kriterien zur Erkennung von Dürren erforderlich, um durch Maßnahmen im Bereich der Bewirtschaftung der Wasserressourcen auf die Krisen angemessen reagieren zu können. Jedoch sind mit den derzeitigen Klima- und hydrologischen Modellen keine genauen Dürrevorhersagen möglich, und es gibt gegenwärtig kaum technische Anleitungen bezüglich der Wasserbewirtschaftung in Dürreperioden.

Wüstenausbreitung

Große und wiederkehrende Dürren können in Gebieten mit jahreszeitlich bedingter Wasserknappheit

- ⊗ durch Übernutzung des verfügbaren Wassers,
- ⊗ durch Veränderung oder Verdrängung der natürlichen Vegetation,
- ⊗ durch verringerte Wasserinfiltration in den Boden,
- ⊗ durch erhöhten Oberflächenabfluß und entsprechend erhöhte Bodenerosion zur Ausbreitung von Wüsten führen.

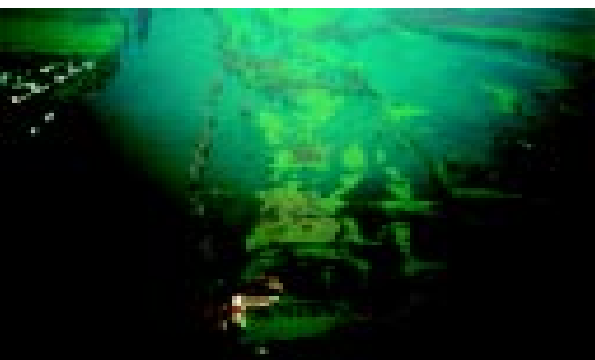
Vor allem in den Mittelmeerländern und dort besonders in den halbtrockenen, bergigen Gebieten mit steilen Hängen und Zeiten mit schweren, die Erosion fördernden Regenfällen, kommt es zur Bildung von Wüsten (EUA, 1997).

Die Geißel der Flut

- ⊗ Saisonbedingte Schwankungen des Wasserstandes der Flüsse und die Überflutung von Uferbereichen sind natürliche Phänomene fließender Gewässer. Längere Zeiten mit schweren Regenfällen können aber – besonders in von Menschen genutzten Überflutungsgebieten – zu Todesfällen und schweren wirtschaftlichen Schäden führen.
- ⊗ Ausmaß und Dauer von Überschwemmungen werden entscheidend von künstlichen Veränderungen der Hydrologie innerhalb von Einzugsgebieten, Flußläufen und Überschwemmungsgebieten beeinflusst.

Von 1971 bis 1995 gab es in Europa 154 große Überschwemmungen, allein 1996 gab es 9. Besonders überschwemmungsgefährdete Gebiete sind:

- die Mittelmeerküsten,
- die Poldergebiete der Niederlande
- die britische Ostküste
- die norddeutschen Küstenebenen
- die Täler von Rhein, Seine, Po und Loire,
- die Küstengebiete Portugals,
- die Alpentäler.



Die häufigsten Naturkatastrophen in Europa sind Überschwemmungen. Diese sind, was den wirtschaftlichen Schaden angeht, die teuersten. Zum Schutz gegen diese werden zwei Arten von Maßnahmen angewendet:

(1) Bauliche Maßnahmen des Hochwasserschutzes (z.B. Hochwasserregulierungsbecken; Gebiete für kontrollierte Flutung; Bodenschutz und Wiederaufforstung; Flußregulierung; Schutzdämme; Schutz und Säuberung der Flußbetten, Brücken, Durchlässe unter Straßen und Bahndämmen);

(2) nichtbauliche Maßnahmen (z.B. Berücksichtigung von Hochwasserschutzaspekten beim Bau von Gebäuden, Beschränkungen bei der Erschließung von Überschwemmungsgebieten durch kontrollierte Planung der Landnutzung sowie Systeme zur Frühwarnung und Vorhersage von Fluten).

Die nichtbaulichen Maßnahmen finden verstärkt Anwendung, auch weil sich gezeigt hat, daß durch bauliche Maßnahmen die Besiedlung überschwemmungsgefährdeter Gebiete eher gefördert wird.

Auswirkungen der Klimaveränderung

Auch eventuelle Klimaveränderungen werden die Verfügbarkeit von Wasser in Europa beeinflussen. Vor allem die trockensten Regionen werden davon am stärksten betroffen sein.

Laut Vorhersagen wird es zu einem Temperaturanstieg von 1°C bis 3,5°C kommen, was in Verbindung mit einer Zunahme des Niederschlags in Nordeuropa und einer Abnahme in Südeuropa zu einer Reduzierung der Verfügbarkeit von Wasser in Südeuropa und in semiariden Zonen führen könnte (IPCC, 1996).

Alternative und unkonventionelle Wassergewinnung

Diese Methoden – z.B. Entsalzung von Meerwasser und Wiederverwendung von Abwasser – dienen in bestimmten Gebieten Südeuropas als Ergänzung zu den spärlichen Wasservorkommen, aber ihr Beitrag zur gesamteuropäischen Wasserversorgung ist sehr gering.

Mit 46% des gesamten Wasserverbrauchs ist der Anteil aus alternativer Wassergewinnung in Malta am höchsten. Für die Balearen und die Kanarischen Inseln Spaniens ist die Meerwasserentsalzung ebenfalls von Bedeutung.

Zusammenfassung – Wassermenge, relevante Aspekte

Da Wasser zeitlich und räumlich bei weitem nicht gleichmäßig verteilt ist, entstehen Probleme bezüglich der Ressourcen.

Wasserverknappung: In Langzeituntersuchungen der Wasserressourcen wird deren unregelmäßige zeitliche Verteilung nicht berücksichtigt; auch wenn ein Gebiet genügend Langzeitressourcen besitzt, können saisonbedingte Schwankungen oder Änderungen von Jahr zu Jahr zu Problemen bei der Wasserversorgung führen. Die regelmäßigen Dürren in Südeuropa sind ein ernstes Problem für Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft. Meistens werden Dürren zu spät erkannt und die eingeleiteten Hilfsmaßnahmen greifen deshalb nicht. Mit den derzeitigen Modelltechniken können Dürren nicht genau vorhergesagt werden, und für die Wasserbewirtschaftung bei Dürren gibt es kaum technische Leitlinien.

Wüstenbildung: Dürren verstärken die Wüstenbildung, die durch eine Übernutzung von Boden und Wasser und die daraus resultierende Schädigung der natürlichen Pflanzendecke verursacht wird. Es sickert weniger Wasser in den Boden, der Oberflächenabfluß nimmt zu, der Boden wird schutzlos der Erosion ausgeliefert. Die semiariden Mittelmeerländer mit ihren steilen Gebirgen, mit Niederschlägen von beachtlicher Erosionskraft und ihren überbeanspruchten Systemen sind am anfälligsten.

Überschwemmungen: Sie sind die häufigsten und kostspieligsten Naturkatastrophen in Europa. Da anerkanntermaßen bauliche Maßnahmen des Hochwasserschutzes dazu führen, daß relativ überschwemmungsgefährdete Gebiete dennoch besiedelt werden, finden nichtbauliche Maßnahmen zur Verhinderung oder Linderung der Überschwemmungsfolgen verstärkt Anwendung.

Wieviel Wasser wird verbraucht?



Wie bereits oben erwähnt, werden in Europa insgesamt nur 21% des verfügbaren Wassers verbraucht. Glücklicherweise ist auch in den meisten europäischen Ländern die Menge des verfügbaren Wassers weit größer als die des verbrauchten. Am größten ist die Differenz zwischen entnommenem und verfügbarem Wasser (mehr als 30%) in Belgien und Luxemburg, Deutschland, Italien und Spanien (Abbildung 3).

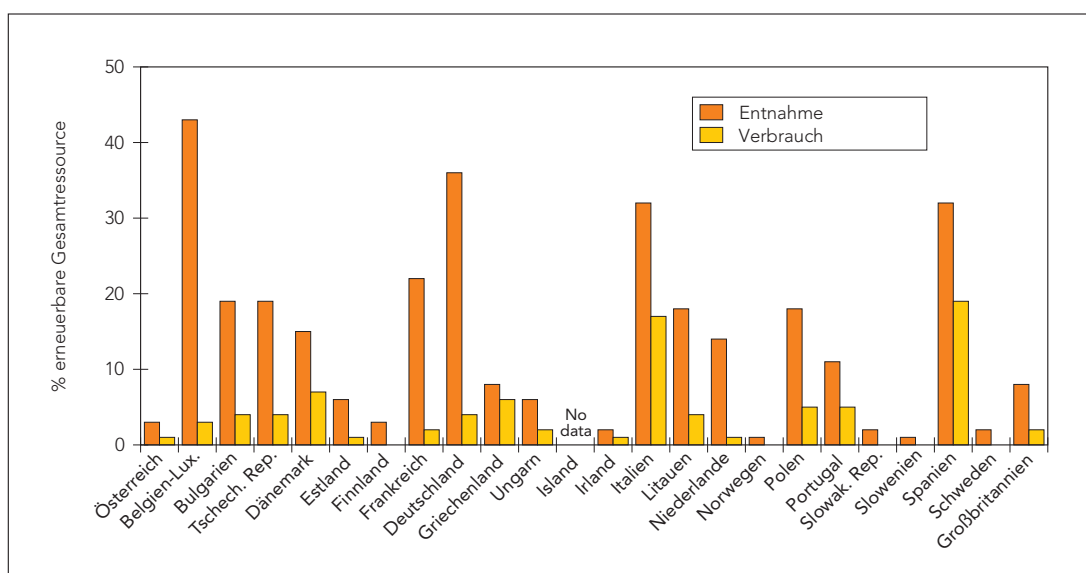
Entnahme und Verbrauch

Das meiste entnommene Wasser wird nicht verbraucht, sondern nach künstlicher Aufbereitung oder natürlicher Reinigung in den Wasserkreislauf zurückgeführt – wo es wieder verfügbar und nutzbar ist. Allerdings wird es manchmal an einer anderen als der Entnahmestelle in das Einzugsgebiet zurückgeführt. Dadurch werden die Entnahmestellen stark belastet (z.B. Austrocknen der Flüsse), auch wenn die in dem Einzugsgebiet verbrauchte Menge gering ist.

Nach seiner Entnahme dient Wasser vielen Verwendungszwecken. Diese sind in den Ländern Europas unterschiedlich. Die öffentliche Wasserversorgung ist der wichtigste Verwendungszweck in Westeuropa und in den nordeuropäischen Ländern, macht hingegen in den Mittelmeerländern den geringeren Anteil aus.

Abbildung 3

Anteil der Wasserentnahme und des – verbrauchs als Prozentsatz der gesamten erneuerbaren Süßwasserressourcen in Europa



Quelle: EUA (1999c)

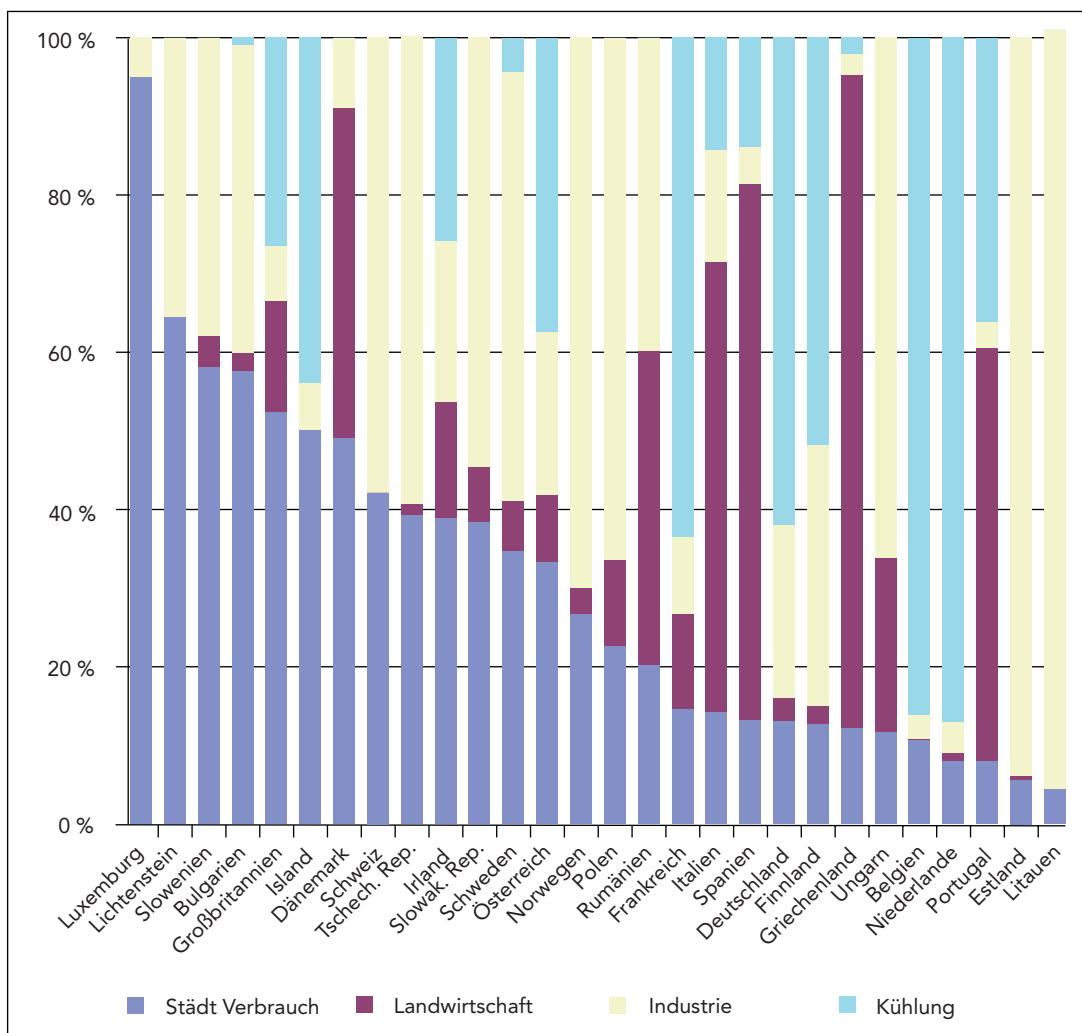
Verwendung des in Europa entnommenen Wassers (siehe Abbildung 4)

- 18 % - öffentliche Wasserversorgung
- 30 % - Landwirtschaft (hauptsächlich Bewässerung)
- 14 % - Industrie, ohne Kühlwasser
- 38 % - Energieerzeugung (Wasserkraft, Kühlwasser) und weitere, nicht bestimmte Verwendungszwecke

Im Durchschnitt werden in Europa und in den Beitrittsländern der EU ca. 16% des verfügbaren Wassers entnommen und 5% verbraucht. Aber der Anteil des verbrauchten Wassers schwankt stark – mit 50% der Gesamtentnahme ist er in den Mittelmeerlandern am höchsten, wo die Verschwendung (hauptsächlich durch ineffiziente Bewässerung) viel höher ist als in Mittel- und Nordeuropa.

Wasserverbrauch in Europa nach Sektoren

Abbildung 4



Quelle: EUA (1999).

In der Industrie wird im allgemeinen viel mehr Wasser für Kühlzwecke als für andere Zwecke verbraucht (z.B. werden in Ungarn 95% des in der Industrie verbrauchten Wassers für Kühlzwecke verwendet). Kühlwasser wird jedoch meist unverändert – abgesehen von der erhöhten Temperatur und der geringen Belastung durch einige Biozide – in den Wasserkreislauf zurück geführt. In Südeuropa ist der Wasserverbrauch der Landwirtschaft am höchsten, da die Bewässerung dort ein wesentlicher Faktor für die der landwirtschaftliche Produktion ist. Hingegen wird in Mittel- und Westeuropa Bewässerung hauptsächlich als Mittel der Produktionssteigerung in heißen Sommern eingesetzt.

Finnland und Litauen beziehen mehr als 90% der Gesamtversorgung aus Oberflächenwasser.



Oberflächen- oder Grundwasser?

Die meisten europäischen Länder verwenden mehr Oberflächen- als Grundwasser (Abbildung 5).

Wegen der direkten Verfügbarkeit und den aufgrund der allgemein hohen Qualität relativ geringen Kosten für Aufbereitung und Versorgung ist in vielen Ländern jedoch Grundwasser die Hauptquelle für die öffentliche Wasserversorgung (EUA, 1998).

In Ländern wie Dänemark, Slowenien und Island ist Grundwasser die Hauptquelle, aus der praktisch der gesamte Bedarf gedeckt wird.

Das Gleichgewicht zwischen Entnahme und Neubildung ist für die Nutzung der wasserführenden Schichten von entscheidender Bedeutung. In den Mittelmeerländern wird dieses Gleichgewicht meist durch übermäßige Entnahme für Bewässerungszwecke gestört.

Zur Deckung der verstärkten Nachfrage aus Bevölkerung und Landwirtschaft werden zusätzliche Quellen angezapft, wobei die Situation der bereits belasteten Umwelt durch eine Senkung des Grundwasserspiegels weiterhin verschlechtert wird (EUA, 1997).

Auch Feuchtgebiete leiden, wenn der Wasserspiegel der wasserführenden Schichten sinkt. Einer Schätzung zufolge (EUA, 1999) gelten ca. 50% der großen Feuchtgebiete Europas aufgrund übermäßiger Grundwasserentnahme als "gefährdet".

Das Eindringen von Salzwasser in wasserführende Schichten kann eine Folge übermäßiger Entnahme von Grundwasser in Küstennähe sein, wo sich in der Regel die städtischen, touristischen und Industriezentren befinden. Das Einsickern von Salzwasser ist für viele europäische Küstenregionen ein Problem, aber vor allem für die Küsten des Mittelmeers, der Ostsee und des Schwarzen Meers (EUA, 1995). Ist einmal Meerwasser in eine wasserführende Schicht gelangt, kann es sehr lange dauern, bis sich diese wieder erholt hat.

Zusammenfassung – Problembereiche des Wasserverbrauchs

In fast ganz Europa steht weitaus mehr Wasser zur Verfügung als verbraucht wird. Der größte Teil des entnommenen Wassers wird in den Wasserkreislauf zurückgeführt. Doch sind der Wasserbedarf aquatischer Ökosysteme und die durch an verschiedenen Punkten erfolgende Wasserentnahme und -rückführung wahrscheinlichen örtlichen Verschiebungen zu bedenken.

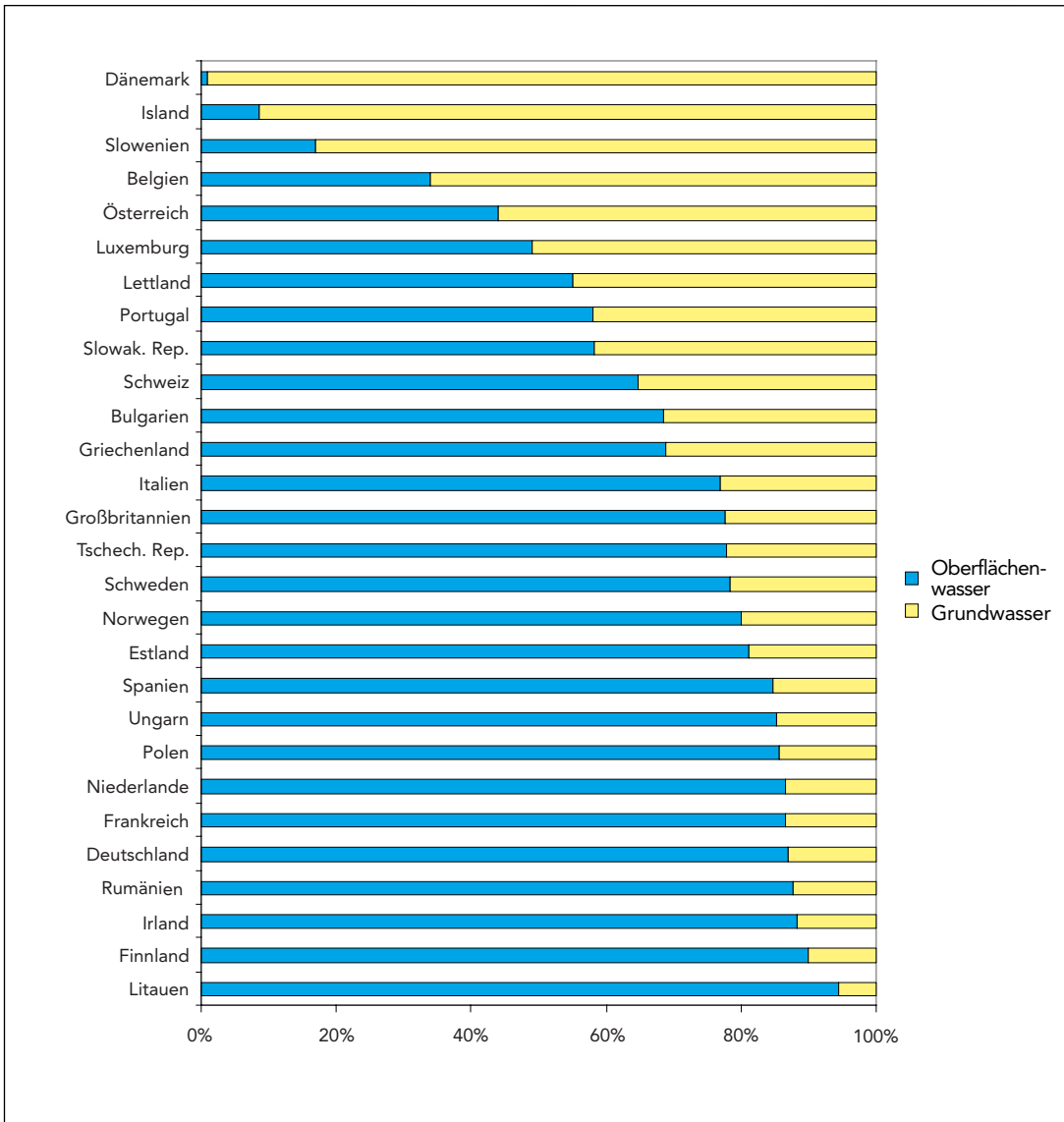
In der Regel wird das Wasser nicht an derselben Stelle zurückgeführt, an der es entnommen wurde, so daß an Wasserentnahmestellen starke Belastungen auftreten (z.B. Austrocknen von Flüssen), auch wenn der Netto-Wasserverbrauch relativ gering ist.

In den Mittelmeerländern ist im allgemeinen die übermäßige Entnahme für Bewässerungszwecke die Ursache für die Übernutzung der wasserführenden Schichten. Es ist aber auch zu beachten, daß ca. 50% der großen Feuchtgebiete Europas als Folge einer Übernutzung des Grundwassers als "gefährdet" eingestuft werden.

Das Einsickern von Salzwasser in wasserführende Schichten durch die Nutzung von Grundwasser in Küstennähe ist ein typisches Problem an den Küsten des Mittelmeers, der Ostsee und des Schwarzen Meers.

Durchschnittlicher Anteil der Entnahme von Oberflächengewässern bzw. Grundwasser im Verhältnis zur Gesamtentnahme

Abbildung 5



Wie gut ist unser Wasser?

Qualität – Menge

Zur Bestimmung der Verfügbarkeit und somit der nachhaltigen Wasserversorgung muß nicht nur berücksichtigt werden, wieviel Wasser vorhanden ist, sondern auch, wie gut es ist. Durch schlechte Qualität verringert sich die scheinbar verfügbare Wassermenge.

In Europa bestimmt die Qualität des Wassers, für welchen Zweck es verwendet wird. Für den jeweiligen Verwendungszweck ist eine bestimmte Qualität erforderlich, z.B. für die Verwendung als Trinkwasser, für die Freizeitgestaltung, in der Industrie und Landwirtschaft, für Bewässerungszwecke und für die Viehtränkung.

Außerdem – und dies ist mindestens ebenso wichtig – ist eine Mindestqualität zur Erhaltung der Funktion der aquatischen und der damit verbundenen terrestrischen Ökosysteme von gleicher Bedeutung.

Flüsse

Den Flüssen kommt als Trinkwasserquellen, Erholungsgebieten und als sehr wichtigen Ökosystemen eine große Bedeutung zu. Im Rahmen des Hochwasserschutzes, für die Schifffahrt, für Entnahme und Vorratshaltung von Wasser wurden die Flüsse in ganz Europa in hohem Maß künstlich verändert. Diese Veränderungen haben fundamentale Auswirkungen auf die Qualität des Flußwassers und auf die Fluß-Ökologie. Außerdem wurden die Flüsse lange durch Einträge aus Industrie, Städten und landwirtschaftlich genutzten Flächen stark belastet.

Z.B. ist die Konzentration organischer Stoffe in vielen europäischen, speziell in den am stärksten belasteten Flüssen in den letzten 10 bis 20 Jahren gesunken. Beim Abbau organischer Stoffe wird Sauerstoff verbraucht, der Sauerstoffgehalt des Wassers nimmt ab und das Leben im Wasser ist gefährdet.

Phosphor und Stickstoff in Flüssen können zu Eutrophierung mit übermäßigem Pflanzenwuchs führen, und durch die abgestorbenen und verwesenden Pflanzen wiederum reduziert sich der Sauerstoffgehalt. Übermäßiger Pflanzenwuchs kann auch die Eignung des Wassers für die Trinkwasserentnahme beeinträchtigen.

Der Beweis für Verbesserung

- ☺ Die Meßstationen an den westeuropäischen Flüssen mit starker organischer Belastung meldeten einen deutlichen Rückgang - von 24% in den späten 70er Jahren auf 6% in den 90ern. In Süd- und Osteuropa ist die Anfang der 80er beginnende Abnahme geringer. Der Sauerstoffgehalt vieler großer Flüsse ist inzwischen gut.

Flüsse – besser oder schlechter?

- ☹ Die derzeit verfügbaren Angaben reichen für einen umfassenden Überblick zur Qualität aller Flußtypen Europas nicht aus.
- ☺ Es gibt jedoch Anzeichen dafür, daß sich die Qualität besonders der großen und für die jeweiligen Länder wichtigen Flüsse Westeuropas und der nordeuropäischen Länder in den letzten Jahren stark verbessert hat, und zwar durch eine allgemeine Verbesserung der Abwasseraufbereitung, vor allem der Klärschlämme.

Eutrophierung

- ☹ Phosphor und Stickstoff in Flüssen können zu Eutrophierung mit übermäßigem Pflanzenwuchs führen, und durch die abgestorbenen und verwesenden Pflanzen wiederum reduziert sich der Sauerstoffgehalt (Karte 2). Übermäßiger Pflanzenwuchs kann auch die Eignung des Wassers für die Trinkwasserentnahme beeinträchtigen.
- 😊 In vielen Flüssen Europas hat die Phosphorkonzentration seit Ende der achtziger bis zum Beginn der neunziger Jahre stark abgenommen, während die Nitratkonzentration zwischen 1970 und 1985 stark gestiegen und seitdem offenbar relativ konstant geblieben ist.

Eutrophierung des Wassers, gemessen oder geschätzt von europäischen Fließwassermeßstellen

Karte 2



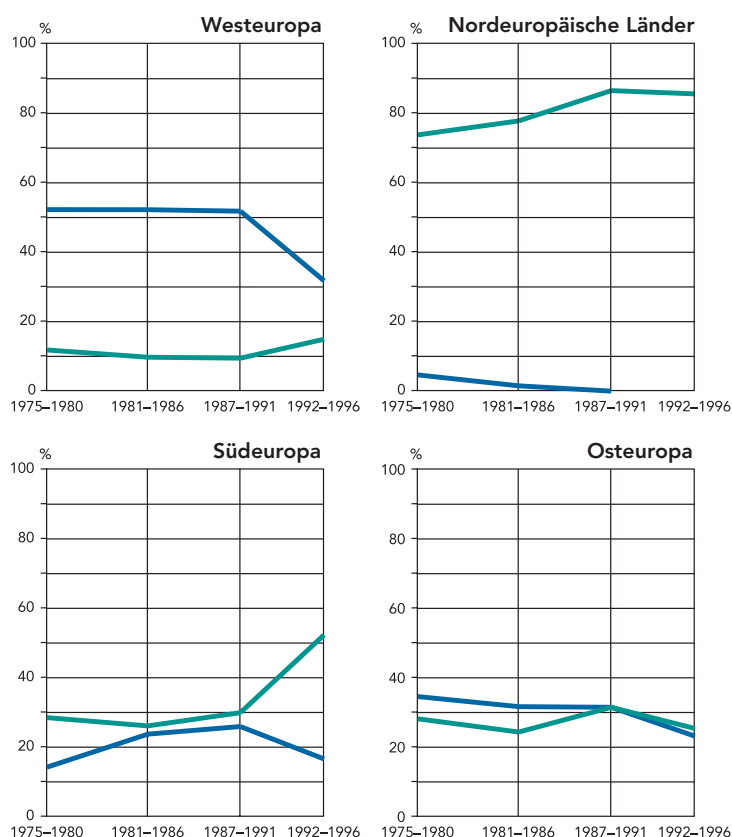
Quelle: EUA (1999d).

Im Zeitraum 1987-91 und 1992-96 hat die Phosphorkonzentration in vielen europäischen Flüssen stark abgenommen (Abbildung 6). Dies trifft vor allem auf Westeuropa und einige Länder Osteuropas zu. In den nordischen Ländern sind die Konzentrationen im allgemeinen sehr gering. Die Abnahmen sind im wesentlichen einer verbesserten Abwasseraufbereitung und einem geringeren Einsatz von Phosphor in Waschmitteln zuzuschreiben. Auch in Südeuropa ist durch die verbesserte Abwasseraufbereitung der letzten Zeit eine gewisse Abnahme zu verzeichnen.

Zwischen 1970 und 1985 haben die Nitratkonzentrationen in den europäischen Flüssen schnell zugenommen. Seit dieser Zeit scheinen sich in vielen Flüssen die Konzentrationen stabilisiert, bzw. in einigen westeuropäischen Flüssen sogar abgenommen zu haben. Die Hauptnitratquelle sind diffuse Einträge aus der Landwirtschaft sowie auch Einträge aus kommunalen Abwasseraufbereitungsanlagen.

Abbildung 6

Entwicklung der durchschnittlichen Konzentration von löslichem Phosphor (P), ausgedrückt in % der Meßstellen je gemessener Konzentrationsstärke (Daten aus 25 Ländern)



Anzahl der Probenahmestellen je Ländergruppe				
Zeitraum	W	N	S	O
1975 – 1980	454	106	20	77
1981 – 1986	613	130	41	81
1987 – 1991	672	178	49	91
1992 – 1996	968	215	41	180

— Prozensatz der Probenahmestellen mit durchschnittlich unter 0,03 mg P/l
 — Prozensatz der Probenahmestellen mit durchschnittlich über 0,03 mg P/l

Quelle: EUA (1999d).

Da Ammoniak für das Leben im Wasser giftig ist und bei Oxidation Sauerstoff verbraucht, ist es als wichtiger potentieller Schadstoff einzustufen. Es stammt aus Abwassereinleitungen sowie aus Abschwemmungen von mit Gülle gedüngten Feldern. Die verfügbaren Angaben besagen, daß Ammoniak außer in den nordeuropäischen Ländern in vielen Flüssen Europas potentiell ein Problem darstellt.

Zu beachten!

- ☹️ Trotz der allgemeinen Reduzierung der organischen Belastung und demzufolge der Verbesserung des Sauerstoffgehalts ist der Zustand vieler europäischer Flüsse weiterhin schlecht.
- ☹️ Z.B. deutet wenig darauf hin, daß der Trend zur Verbesserung auch auf kleine Flüsse zutrifft, die oft bezüglich Überwachung und Verbesserungsmaßnahmen von den nationalen Kontrollbehörden vernachlässigt werden.

Als Lebensräume für Wasserpflanzen und -tiere sind kleine Flüsse und Flußoberläufe ökologisch wichtig, z.B. als wichtige Laichgründe für viele Fischarten.

In kleinen Flüssen mit oft flachen Läufen werden Schadstoffe nur begrenzt verdünnt. Zudem reagieren kleine Flüsse empfindlich auf künstliche Eingriffe. Veränderungen wie Regulierung, unvollständig behandeltes Abwasser und Einträge aus Ackerland belasten kleine Flüsse besonders stark.

Schwer abbaubare organische Schadstoffe

Da sie in der Umwelt relativ langsam abgebaut werden, sammeln sich schwer abbaubare organische Stoffe oft in den Sedimenten an. Weil die Sedimente die Nahrungsgrundlage verschiedener am Gewässergrund lebender Organismen sind, die ihrerseits die Nahrung für höhere Organismen bilden, treten schwer abbaubare organische Verbindungen in höheren Konzentrationen in der Nahrungskette auf. Im allgemeinen sind die Konzentrationen der stabilsten Verbindungen in der Nähe großer Städte und Industriegebiete höher. Die Überwachung und Analyse vieler schwer abbaubarer organischer Schadstoffe und die Bestimmung ihrer möglichen Auswirkungen auf den Menschen ist schwierig und teuer.

Seen und Staubecken**Probleme und Fortschritte**

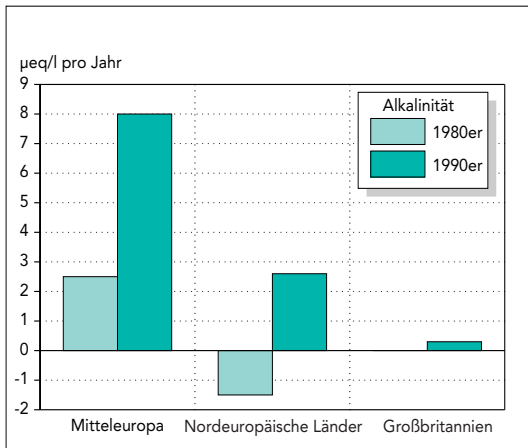
Versauerung aus der Luft und erhöhter Nährstoffgehalt mit Eutrophierung als Folge sind die Hauptprobleme für die ökologische Qualität der europäischen Seen und Staubecken. In den letzten Jahrzehnten war jedoch eine allgemeine Verbesserung der Umweltqualität von Seen festzustellen.

Versauerung

- ☹️ Die Versauerung der Oberflächengewässer wurde ausführlich untersucht anhand von Seen vieler europäischer Regionen. Saurer Regen beeinflußt den pH-Wert, und in Gebieten mit schwacher geologischer Grundstruktur kommt es zu großen ökologischen Veränderungen. Eine Versauerung der Seen wurde in vielen nordeuropäischen Ländern und besonders in Südnorwegen und Schweden festgestellt. Kleine, in großer Höhe gelegene Seen sind in der Regel stärker betroffen als große Tieflandgewässer.
- ☺️ Die Versauerung bleibt in vielen Gegenden ein Problem, auch wenn die Kontrolle der Säureemissionsquellen eine deutliche Verbesserung der Alkalinität der Oberflächengewässer in Nord- und Mitteleuropa mit sich brachte (siehe Abbildung 7). Die Verbesserung der chemischen Qualität zeigt sich darin, daß vielerorts die standorttypische wirbellose Fauna wieder anzutreffen ist.

Abbildung 7

Veränderung der Alkalinität von Oberflächen-gewässern in den 80er und 90er Jahren

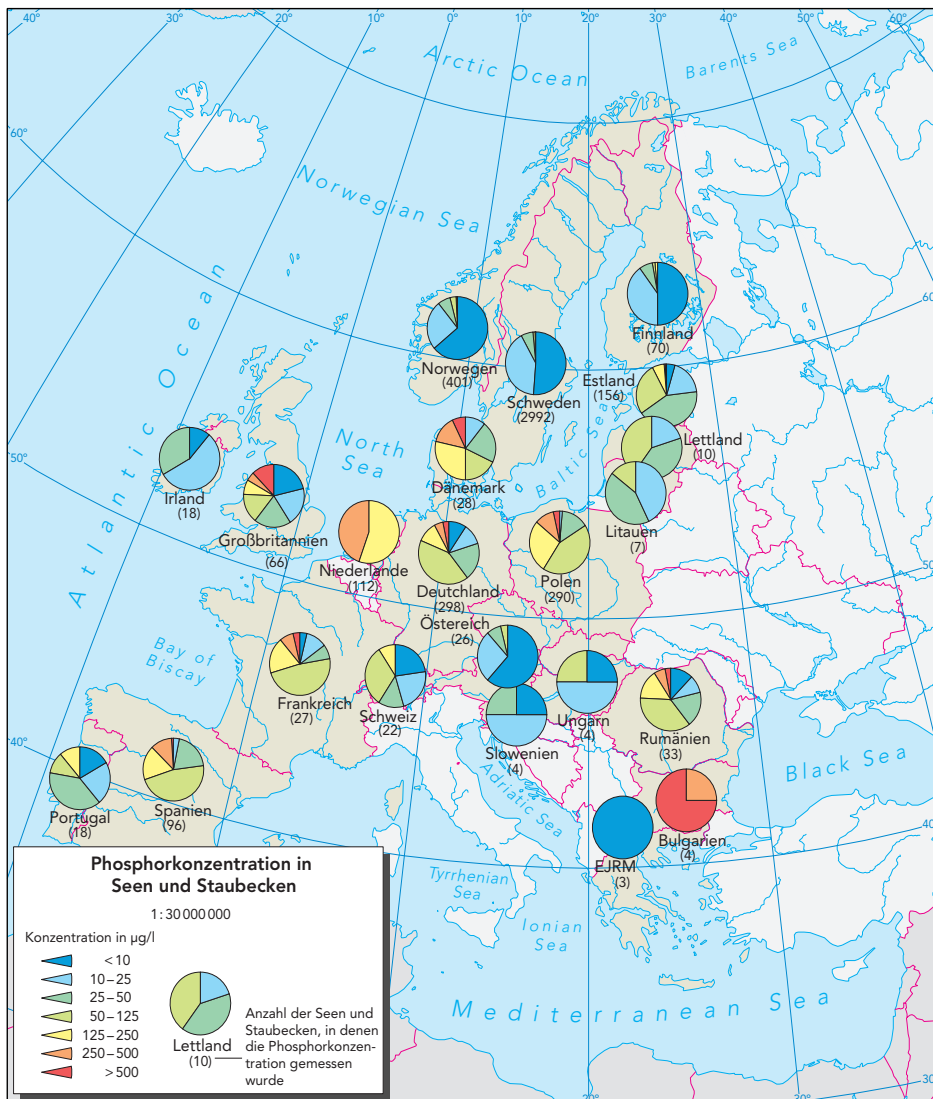


Quelle: Lükewille et al. (1997). In EUA (1998).

Der Anteil der Seen mit hohem Phosphorgehalt ist gefallen, während die Anzahl der Seen mit naturnaher Qualität (weniger als 25 µg P/l) gestiegen ist. Nährstoffarme Seen befinden sich in erster Linie in schwach besiedelten Gebieten, wie Nordskandinavien, und in bergigen Gebieten, wie den Alpen, wo sich viele Seen abseits der Siedlungsgebiete befinden und aus unbelasteten Flüssen gespeist werden. In stark besiedelten Gebieten, also hauptsächlich Nord- und Mitteleuropa, ist ein großer Teil der Seen von den Folgen menschlicher Aktivität betroffen und weist deshalb einen relativ hohen Phosphorgehalt auf (Karte 3).

Karte 3

Verteilung der durchschnittlichen Phosphor-Gesamtkonzentration in europäischen Seen und Staubecken



Quelle: EUA (1999d).

Anzahl der Seen und Staubecken, in denen die Phosphorkonzentration gemessen wurde:
 A(26), BG(4), CH(22), D(~300), DK(28), EE(156), E(96), FIN(70), F(27), H(4), IRL(18), I(7), LV(10), MK(3), NL(112), N(401), PL(290), P(18), R(33), S(2992), SLO(4), UK(66).

Zu beachten!

- ☹ Auch wenn sich die Qualität der europäischen Seen insgesamt schrittweise zu verbessern scheint, bleibt die Wasserqualität vieler Seen in großen Teilen Europas weiterhin schlecht.

Da der ökologische Zustand vieler Seen bei weitem nicht mehr natürlich oder auch nur gut ist, sind weitere Qualitätsverbesserungsmaßnahmen erforderlich, einschließlich Maßnahmen zur Erhaltung ökologisch wertvoller Seen durch Schutz vor Phosphoreinträgen aus Land- und Forstwirtschaft sowie vor zerstörerischen Eingriffen in Natur und Landschaft.

Grundwasser**Die Probleme**

Das Grundwasser ist in Europa mehrfach gefährdet und belastet. Zu den größten Problemen gehört die Belastung mit Nitrat und Pestiziden. In bestimmten Gebieten sind Schwermetalle und Kohlenwasserstoffe ernstzunehmende Probleme.

Diese Schadstoffe können das Wasser ungenießbar machen und die menschliche Gesundheit gefährden. Grundwasser beeinflusst die Wasserführung, und die Schadstoffe können Eutrophierung verursachen und auch andere Bereiche der Wasserumwelt mit giftigen Stoffen belasten.

Außerdem kann übermäßige Entnahme die Grundwasserressourcen und deren Qualität stark beeinträchtigen. Durch eine Senkung des Grundwasserspiegels in Küstennähe kann Salzwasser in das Grundwasser gelangen.

Nitrat

Der natürliche Nitratgehalt des Grundwassers liegt im allgemeinen unter 10 mg NO₃/l. Ein höherer Gehalt ist immer vom Menschen verursacht – vor allem durch die Verwendung von nitrathaltigen Düngemitteln und Stalldung. Lokale Belastungen aus kommunalen und industriellen Quellen können ebenfalls erheblich sein.

Laut Angaben auf Länderebene und regionaler Ebene sowie zu einzelnen Belastungsschwerpunkten ("hot-spots") ist Nitrat in einigen Teilen Europas ein bedeutendes Problem. (In Nordeuropa – Island, Finnland, Norwegen und Schweden – sind die Nitratkonzentrationen relativ niedrig).

Beim Vergleich der Landes- mit den Regionaldaten zeigen sich jedoch erhebliche Unterschiede. Allgemein konnte auf Landesebene kein direkter Zusammenhang zwischen den Nitratreinträgen und den im Grundwasser gemessenen Nitratwerten festgestellt werden.

Von einigen Ländern gibt es Angaben zu tendenziellen Nitratschwankungen im Grundwasser. Einige dieser Angaben zeigen statistisch wichtige Tendenzen: Zunahme und Abnahme der Werte in einer begrenzten Anzahl von Meßstellen in einigen Ländern.

Ausmaß des Nitratproblems (Karte 4)

- ☹ In 8 von 17 berichtenden Ländern wird die in der Trinkwasserrichtlinie festgelegte Konzentration von 25 mg NO₃/l in unbehandeltem Grundwasser an über 25% der untersuchten Probenahmestellen überschritten.
- ☹ In der Republik Moldau wird gemäß Trinkwasserrichtlinie maximal zulässige Konzentration von 50 mg NO₃/l an ca. 35% der untersuchten Probenahmestellen überschritten.
- ☹ Auf regionaler Ebene ist in 13% der 96 berichtenden Regionen und Grundwassergebiete die Konzentration an mehr als einem Viertel der Probenahmestellen höher als 50 mg NO₃/l, und in ca. 52% der Regionen übersteigt bei mehr als einem Viertel der Probenahmestellen die Konzentration den Richtwert von 25 mg NO₃/l.

Weitere Grundwasserschadstoffe

- ☹ In vielen Ländern sind chlorierte Kohlenwasserstoffe, Kohlenwasserstoffe und Schwermetalle die Hauptschadstoffe im Grundwasser, die besonders auf lokaler Ebene zu Problemen führen.

Chlorierte Kohlenwasserstoffe sind im Grundwasser Westeuropas weit verbreitet. Kohlenwasserstoffe (vor allem Mineralöle) verursachen in Osteuropa ernsthafte Probleme und gehören in vielen Ländern zu den wichtigen Grundwasserschadstoffen. Chlorierte Kohlenwasserstoffe stammen aus alten Deponien, verseuchten Industriestandorten und industriellen Aktivitäten. Für die Verunreinigung mit Kohlenwasserstoffen, die in den meisten Fällen zu lokalen Problemen führt, sind vor allem die petrochemische Industrie und Militärstandorte verantwortlich. Die Verunreinigung des Grundwassers durch Schwermetalle (vor allem durch Einträge aus Mülldeponien, Bergbauaktivitäten und industrielle Ableitungen) wird von 12 Ländern als Problem genannt.

Zusammenfassung – Kernfragen zur Wasserqualität

Eutrophierung: Sie ist trotz Maßnahmen zur Reduzierung der Verunreinigung durch Nährstoffe ein Langzeitproblem. Die Phosphorkonzentration in Flüssen hat in den letzten 15 Jahren deutlich abgenommen, aber die Nitratkonzentration ist hoch geblieben - der Nitratgehalt vieler Grundwasserentnahmesysteme überschreitet die Grenzwerte der Trinkwasserrichtlinie. Die Phosphorkonzentration in stark belasteten Seen ist erheblich gesunken, ist aber in küstennahen Gewässern insgesamt kaum zurückgegangen.

Organische Verunreinigung: Der Zustand vieler europäischer Flüsse ist immer noch schlecht, auch wenn eine allgemeine Abnahme der organischen Verschmutzung und dadurch eine Verbesserung der Sauerstoffsituation eingetreten ist. In kleineren Flüssen konnte ein ähnlicher Verbesserungstrend kaum festgestellt werden, da den Überwachungs- und Verbesserungsmaßnahmen für kleine Flüsse häufig geringere Priorität zugemessen wird.

Versauerung: Auch wenn die Versauerung in vielen Gebieten problematisch bleibt, wurden bei der Alkalinität von Oberflächengewässern in Nord- und Osteuropa und demzufolge bei ihrer Ökologie entscheidende Fortschritte erzielt, was auf Maßnahmen zur Kontrolle der Emissionsquellen zurückzuführen ist.

Seen: Die Qualität vieler Seen in großen Teilen Europas bleibt weiterhin schlecht, auch wenn sich allgemein eine schrittweise Besserung anzubahnen scheint.

Grundwasser: Die Belastung des Grundwassers mit Nitrat und Pestiziden ist in vielen europäischen Ländern erheblich, auch wenn häufig die Angaben über Pestizide sehr beschränkt sind. Die Belastung durch andere Substanzen (z.B. Kohlenwasserstoffe und chlorierte Kohlenwasserstoffe sowie Schwermetalle) vor allem aus Bergbau und Industrie sowie aus militärischen Operationen - ist in vielen Ländern von Bedeutung, besonders stark in Osteuropa.

Wasser und Gesundheit

Zur Vermeidung der Ausbreitung vieler schwerer Krankheiten, die durch verseuchtes Wasser übertragen werden, sind eine zuverlässige Versorgung mit sauberem Trinkwasser und gute sanitäre Anlagen von wesentlicher Bedeutung. Qualität und Menge der Trinkwasserversorgung sind wichtig für die öffentliche Gesundheit, da Wassermangel zu mangelnder täglicher Hygiene führt und so die Übertragung von Krankheiten durch Direktkontakt von Mensch zu Mensch oder durch verunreinigte Nahrungsmittel begünstigt wird.

Die Situation in Europa

- ☺ In vielen europäischen Ländern ist die Trinkwasserversorgung von hoher Qualität.
- ☹ In einigen Ländern sind Aufbereitung und Desinfektion unzureichend, vor allem dort, wo durch wirtschaftliche/politische Veränderungen die Infrastruktur geschwächt ist.
- ☺ Der Bau moderner Aufbereitungsanlagen nimmt in vielen Ländern zu, vor allem in Westeuropa.

Mikrobiologische Verunreinigung

In Europa ist diese Art der Trinkwasserbelastung, die eine sehr große Zahl von Menschen betreffen kann, einer der vordringlichsten Einsatzbereiche des öffentlichen Gesundheitswesens.

Ein gutes Beispiel für in Europa vorkommende Infektionskrankheiten ist die Bazillenruhr (eine Darmkrankheit), die in vielen Ländern regelmäßig auftritt (Abbildung 8).

Chemische Verunreinigung

- ☹ Stark mit chemischen Schadstoffen belastetes Wasser kann die Gesundheit einer ganzen Gemeinde gefährden.
- ☹ Deutliche chemische Verunreinigungen sind oft örtlich beschränkt. Sie können durch geologische Gegebenheiten oder anthropogene Verschmutzung bedingt oder beeinflusst sein.

Die chemische Qualität des Trinkwassers hängt von vielen Faktoren ab. Dazu gehört die Qualität des Rohwassers, Ausmaß und Qualität der Aufbereitung sowie die Qualität der Baumaterialien des Verteilungssystems und dessen Zustand.

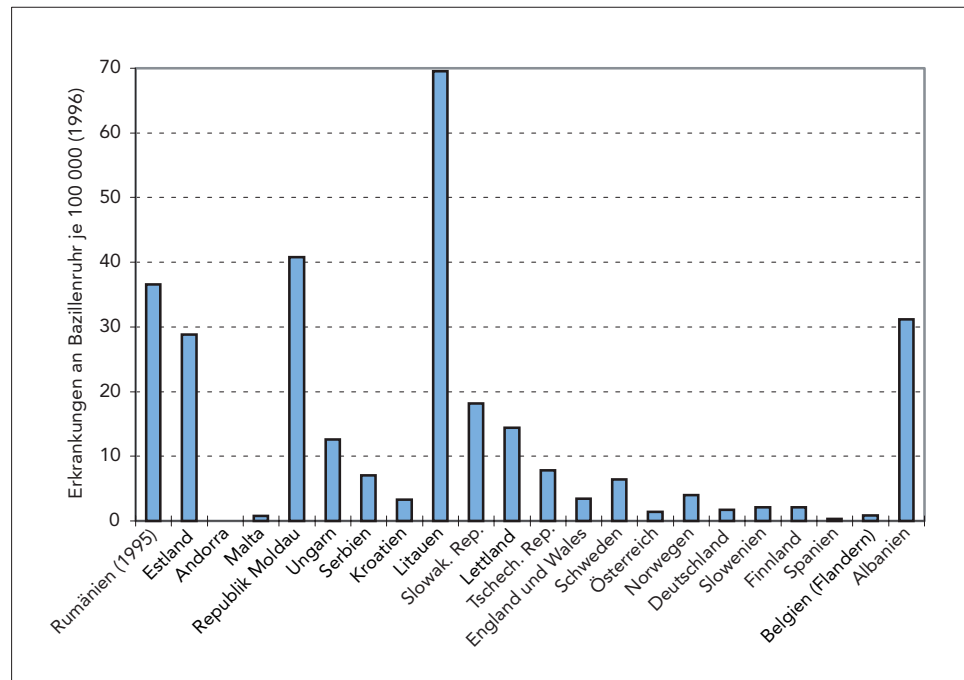
In Anbetracht möglicher Auswirkungen auf die geistige Entwicklung von Kindern wurde viel unternommen, um die Verunreinigung mit Blei aus dem im Wasserversorgungssystem verwendeten Material zu verringern.

Hohe Nitratkonzentrationen (gewöhnlich in nicht tief liegenden privaten Versorgungsanlagen) werden mit dem "blue-baby"-Syndrom in Zusammenhang gebracht und gaben daher Anlaß zur Besorgnis.



Abbildung 8

Erkrankungen an Bazillenruhr in europäischen Ländern 1996.



Quelle: EUA (1999e).

Kosten und Vorteile

Die Verhütung von Erkrankungen durch eine Verbesserung des Wassers und der Kanalisation gereicht den Einzelpersonen, die andernfalls erkrankt wären, ihren Familien, dem öffentlichen Gesundheitswesen und der Gesellschaft im allgemeinen zum Vorteil, indem sie Kosten sparen hilft. Allerdings stehen dann natürlich die für Verbesserungen ausgegebenen Mittel nicht mehr zu anderen Zwecken zu Verfügung.

Modelle zeigen, daß die jährlichen Pro-Kopf-Kosten für die Verbesserung der Wasserqualität und Kanalisation in den WHO-Regionen Osteuropas 30-50 Euro betragen, was einem nur geringen Prozentsatz des BIP entspricht. Berechnungen zufolge verursachen Krankheiten eine Belastung von 25 Euro pro Kopf in den osteuropäischen Regionen, wobei allerdings die Kostenbelastung aufgrund chemischer Verschmutzung (Blei, Nitrat etc.) nicht erfaßt ist. Einer in der Republik Moldau durchgeführten Studie zufolge wurde allein durch die Verringerung der Nitratverschmutzung eine geringere Pro-Kopf-Belastung, nämlich von 15-25 Euro, erzielt (EUA, 1999e).

Zusammenfassung und Warnung

Krankheiten, die durch Wasser übertragen werden, scheinen vor allem in Gebieten mit unregelmäßiger Versorgung und schlechter Infrastruktur aufzutreten. Dies kann mit finanziellen Engpässen bzw. einer zeitweilig mangelhaften Organisation zusammenhängen. Deshalb müssen weitere Anstrengungen unternommen werden, damit die Trinkwasserversorgung für die Bevölkerung Europas sichergestellt ist. Hierzu gehören Maßnahmen zur Steuerung der Nachfrage, zur Verringerung der Verunreinigung sowie zur Entwicklung der Infrastruktur.

Wodurch wird unser Wasser beeinflusst?

Wegen des Zusammenwirkens der Medien Luft, Land und Wasser und der Lebewesen führt eine Änderung bei einem dieser Faktoren zu einer Veränderung des globalen Wasserkreislaufs.

Wasserentnahme und -verbrauch

Wird über einen gewissen Zeitraum mehr Wasser entnommen als verfügbar ist, treten Probleme mit der Wasserversorgung auf, vor allem in Gebieten mit geringem Niederschlag, dichter Bevölkerung oder mit starker landwirtschaftlicher oder industrieller Aktivität. Auch dort, wo ausreichende Langzeitressourcen vorhanden sind, können saisonbedingte oder jährliche Schwankungen in der Verfügbarkeit von Süßwasser zu bestimmten Zeiten zu Wasserproblemen führen.

Veränderungen des Wasserkreislaufs durch den Menschen

Diese können starke Auswirkungen auf Wasserressourcen, Wasserqualität und Ökologie haben. Vier Arten von Eingriffen sind besonders häufig und einschneidend:

- Dammbau zur Gewinnung von Elektrizität aus Wasserkraft oder von Wasserressourcen, Änderung der Abflusssituation;
- Bevölkerungswachstum, erhöhte Grundwasserentnahme für öffentliche Versorgung und Bewässerung;
- Bodenversiegelung durch Verstädterung;
- landwirtschaftliche Entwässerung, Hochwasserschutz, Veränderung des hydrologischen Kreislaufs und des Wassergleichgewichts.

Verunreinigung

Punktuelle Verunreinigungsquellen sind eindeutig und leicht zu identifizieren – z.B. Abflüsse aus Kläranlagen und industriellen Verfahren. Industrie und Haushalte produzieren viele Schadstoffe, einschließlich organischer Substanzen und Phosphor. In welchen Mengen diese Schadstoffe mit dem Abwasser in das Oberflächenwasser gelangen, hängt von der Aufbereitungsmethode ab. Wie bereits erwähnt, hat die biologische Aufbereitung von Abwasser in den letzten 15-30 Jahren zugenommen und die organische Belastung in vielen Teilen Europas entsprechend abgenommen.

Diffuse Verschmutzungsquellen sind weniger leicht zu identifizieren – z.B. Einträge durch Oberflächenabfluß aus Ackerland und urbanen Bereichen und die Belastung durch Abfallbeseitigung. Durch landwirtschaftliche Tätigkeiten wird dem Wasser eine Vielzahl von Schadstoffen zugeführt, deren wichtigster der Stickstoff ist, der aus übermäßiger Düngung mit Kunstdünger und Stalldung herrührt. Auf lokaler Ebene kann das Versprühen von flüssigem Dünger und der Silageabfluß die natürliche Fauna durch Verdrängung des Sauerstoffs aus dem Wasser ernsthaft bedrohen, wodurch die aus der Abwasseraufbereitung resultierenden Verbesserungen wieder zunichte gemacht werden. Zu nennen sind auch Pestizide aus der Landwirtschaft und aus urbanen Bereichen, Straßen und Bahnanlagen.

Beeinflussung des Wasserkreislaufs durch den Menschen

Der Wasserkreislauf wird durch das Eingreifen des Menschen auf dreierlei Art massiv beeinflusst:

- durch Entnahme und Verbrauch von Wasser,
- durch Veränderung der Umwelt und
- durch Verschmutzung.

Kontrolle punktueller und diffuser Verschmutzungsquellen

Diffuse Schadstoffquellen sind allgemein schwerer durch Regulierungsmechanismen zu kontrollieren als Punktquellen, die seit jeher stärkere Beachtung fanden.

Wie wird unser Wasser bewirtschaftet?

Eine nachhaltige Wasserversorgung setzt ein Gleichgewicht zwischen Nachfrage und Verfügbarkeit voraus

Die für die Versorgung und Regulierung zuständigen Stellen können die Nachfrage mit Maßnahmen wie Wassergebühren, Messung der Wassermengen und Erziehung des Verbrauchers zu sparsamerem Verbrauch steuern und verringern.

Durch den Bau von Reservoirs und durch den Transfer von Wasser zwischen Gebieten mit hohem und niedrigem Aufkommen kann die Verfügbarkeit verbessert werden. Solche infrastrukturellen Maßnahmen können sich jedoch auf das ökologische Gleichgewicht im Wasser und auf die Wasserqualität negativ auswirken.

Weitere Maßnahmen zur Steigerung der Verfügbarkeit sind die Wiederverwendung von Abwasser (z.B. Verwendung aufbereitetes Abwassers für Zwecke, die nicht die höchste Wasserqualität erfordern, wie etwa Bewässerung von Golfplätzen), und die Nutzung alternativer Quellen – wie Meerwasserentsalzung – in speziellen Gebieten.

Schließlich kann eine Verringerung der Lecks in den Wasserverteilungssystemen auch zu einer erhöhten Verfügbarkeit ohne Erhöhung der Wasserentnahme beitragen.

Ein neuer Ansatz

In der ganzen Welt verlagern sich derzeit die Schwerpunkte bei Bewirtschaftung, Betrieb und Investitionen für Wasser und Abwasser.

Die traditionelle Bindung der Wasserversorgung als öffentliche Dienstleistung an die lokale Politik tritt langsam zugunsten einer eher wirtschaftlich orientierten Lösung zurück.

Diese Veränderungen finden unabhängig davon statt, ob das Wasser dem privaten oder dem öffentlichen Sektor zugehört; wo der private Sektor beteiligt ist, erfolgen sie allerdings wesentlich schneller.



Der neue Ansatz – neue Erfordernisse

Die Umstellung bei Bewirtschaftung, Betrieb und Investitionen für Wasser und Abwasser von öffentlicher Dienstleistung auf wirtschaftliche Grundlagen schafft neue Erfordernisse, vor allem eine ökonomische Regelung. Dieser neue Ansatz und das damit verbundene Regelwerk sind - zusammen mit den wissenschaftlichen und technischen Neuerungen - wichtige Hilfsmittel für den Fortschritt in Richtung Nachhaltigkeit.

Dies führte zu dem Entwurf eines Vorschlags für ein Aktionsprogramm der Gemeinschaft zur Eingliederung von Grundwasserschutz und Grundwasserbewirtschaftung (KOM(96) 315 endg.). Er enthält einen Maßnahmenkatalog, der bis zum Jahr 2000 auf lokaler und gemeinschaftlicher Ebene umgesetzt werden soll, um eine nachhaltige Wasserbewirtschaftung und den Schutz der Süßwasserressourcen sicherzustellen.



Maßnahmen auf Gemeinschaftsebene zur Lösung von Wasserproblemen

Wegen der langfristigen Verschlechterung der Wasserqualität und -quantität (besonders des Grundwassers) rief der Europäische Rat zu einer Gemeinschaftsaktion auf und verlangte nach einem detaillierten Maßnahmenprogramm zum Schutz und zur Bewirtschaftung des Grundwassers als Teil einer ganzheitlichen Wasserschutzpolitik.

Aufgrund der Anerkennung der Verknappung natürlicher Wasserressourcen wird seit kurzem der Schwerpunkt eher auf die Reduzierung der Nachfrage als auf eine bessere Versorgung gelegt.

Die vorgeschlagene Wasser-Rahmenrichtlinie und internationale Vereinbarungen

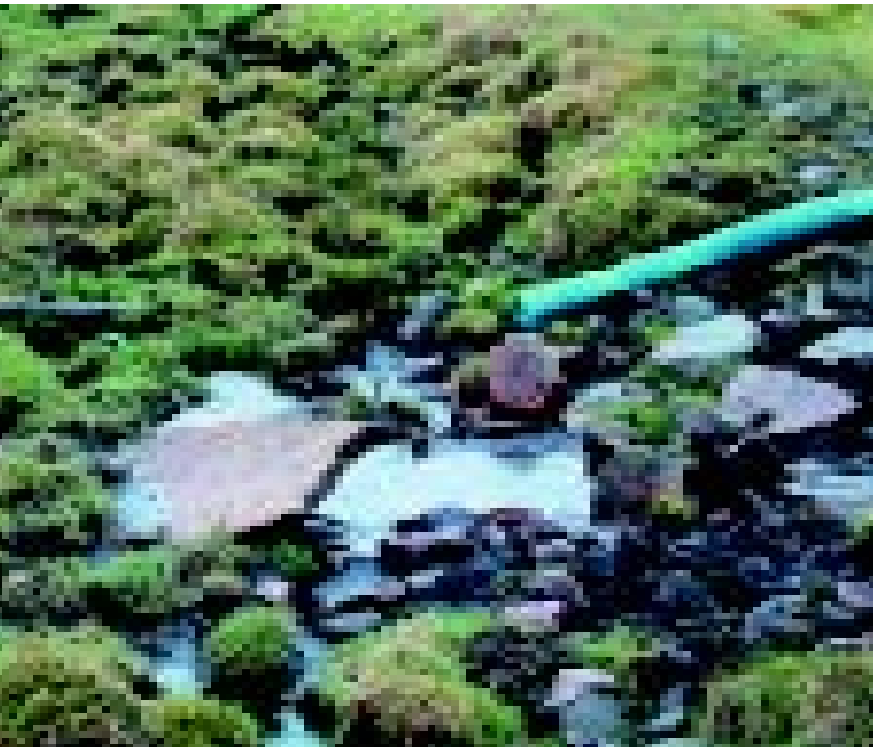
Viele der Empfehlungen des Aktionsprogramms zur Eingliederung von Grundwasserschutz und Grundwasserbewirtschaftung (KOM (96) 315 endg.) wurden in die vorgeschlagene Wasser-Rahmenrichtlinie (KOM (97) 49 endg.) aufgenommen, mit deren Einführung ein gesetzlich verbindlicher Rahmen zur Sicherung einer nachhaltigen Wasserversorgung auf Grundlage eines langfristigen Schutzes der Wasserressourcen festgelegt wird.

Zusätzlich zur Politik der EU sind mehrere internationale Vereinbarungen insbesondere für grenzüberschreitende Gewässer in Kraft getreten (z.B. das Helsinki-Übereinkommen über Schutz und Nutzung grenzüberschreitender Gewässer und internationaler Seen, Übereinkommen für Rhein, Elbe und Donau).

Große Unterschiede bei der Wasserbewirtschaftung

Die Praktiken der Wasserbewirtschaftung in Europa weichen sehr voneinander ab, und es gibt die verschiedensten regionalen und dezentralen Varianten. Mit der vorgeschlagenen Wasser-Rahmenrichtlinie wird zur europaweiten Harmonisierung der Wasserpolitiken die Bewirtschaftung von Wassereinzugsgebieten eingeführt.

Bisher wurde durch Maßnahmen auf der Versorgungsseite – mit Staubecken, Versorgungsnetzen, Aufbereitung und Entsalzung – die Wasserversorgung sichergestellt. Inzwischen wird dabei verstärkt auch die Nachfrageseite einbezogen, aber gerade in Dürregebieten müssen beide Wege beschritten werden.



Verbrauchsbeeinflussung – Nachfragesteuerung

Einem allgemeineren Konzept der Wasserschutzpolitik entspringen Initiativen zum Schutz der aquatischen Umwelt und zu einer sinnvolleren Nutzung der Wasserressourcen.

Was ist Nachfragesteuerung?

Initiativen mit dem Ziel der Reduzierung des Wasserverbrauchs (z.B. Einführung sparsamerer Geräte und von Zählern), gewöhnlich begleitet von Informations- und Schulungsprogrammen zur Förderung einer sinnvolleren Nutzung.

Wirtschaftliche Instrumente

Welches sind diese Instrumente, und wie wirksam sind sie?

Entnahmegebühren und Preisgestaltungsmechanismen werden allgemein als wirksames Mittel einer nachhaltigen Wasserbewirtschaftung anerkannt.

Eine Reduzierung der Wasserentnahme wird allerdings nur dann erreicht, wenn die Person, die die Gebühr oder die Steuer zahlen muß, tatsächlich aus einer geringeren Entnahme Nutzen zieht.

Die Gebühren sind gewöhnlich nicht auf die tatsächlichen Wasserkosten bezogen und sind nicht für alle Verbraucher gleich.

Zu beachten!

Bei Anwendung wirtschaftlicher Instrumente in der öffentlichen Wasserversorgung sind ihre Auswirkung auf Gesundheit und Hygiene und die Bezahlbarkeit des Wassers auch für ärmere Verbraucher (die von den Gebühren verhältnismäßig härter getroffen werden) zu beachten.

Bei Anwendung in der Wasserbewirtschaftung sind breitere wirtschaftliche Aspekte zu berücksichtigen (z.B. können Betriebe, die einen sehr großen Wasserverbrauch haben, wettbewerbsunfähig werden, wenn die Gebühren nur in einem Land oder einer Region eingeführt werden).

Preisgestaltung

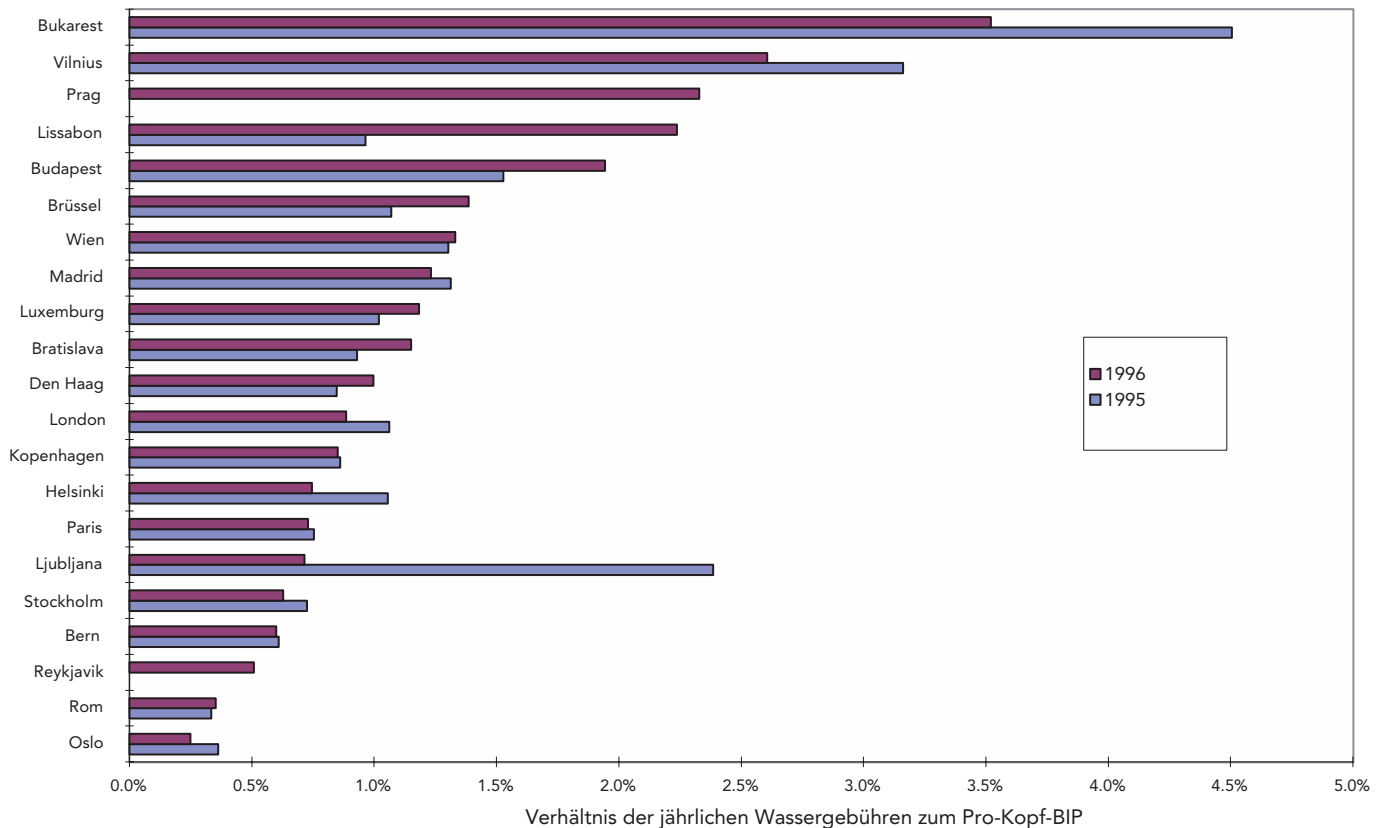
Die Wasserpreise für private Haushalte variieren in Westeuropa von 52 Euro/Jahr pro Haushalt in Rom bis 287 Euro/Jahr pro Haushalt in Brüssel. In den Städten Mitteleuropas sind die Wassergebühren niedriger und schwanken von 20 und 20,5 Euro/Jahr pro Haushalt in Bukarest und Bratislava bis 59 Euro/Jahr pro Haushalt in Prag.

Preise, bezogen auf das Pro-Kopf-BIP (Abbildung 9)

- ☹ Mit 3,5% des Pro-Kopf-BIP ist die jährliche Wassergebühr in Bukarest die höchste Europas - vor Vilnius (2,6%) and Prag (2,3%).
- ☺ Mit 0,2% hat Oslo die niedrigste Gebühr.

Jährliche Wassergebühren in europäischen Städten im Verhältnis zum Pro-Kopf-BIP

Abbildung 9



Quelle: IWSA Congress (1997). In EUA (1999).

Messung des Verbrauchs

Wassermesser scheinen bei der Bevölkerung einen achtsameren Verbrauch zu fördern; z.B. verbrauchten in Großbritannien mit Wassermessern ausgerüstete Haushalte schätzungsweise 10% weniger als Haushalte ohne Zähler.

Wo werden für Haushalte Zähler eingesetzt, und welche Einsparungen sind damit möglich?

In vielen Ländern weit verbreitet (z.B. Dänemark, Deutschland, Frankreich, den Niederlanden, Portugal und Spanien), aber seltener z.B. in Großbritannien.

Die Auswirkungen sind schwer von denen anderer Faktoren, vor allem der Wassergebühren, zu trennen. Man schätzt aber einen direkten Verbrauchsrückgang von ca. 10-25%.

Sozialpolitische Maßnahmen

Wieviel kostet die Wasserversorgung, und wieviel darf sie kosten?

Die Weltbank erachtet die Aufwendung von bis zu 5% des Haushaltseinkommens für die Wasserversorgung als "zumutbar". Im Vergleich dazu wird in den EU-Mitgliedsstaaten nur ca. 1% des Haushaltseinkommens aufgewandt.

Dennoch kommen die Gebühren für die Wasserversorgung natürlicherweise in den ärmeren Gesellschaftsschichten viel stärker zum Tragen als in den reichen.

Finanzierung von Investitionen in Wasserdienstleistungen

Es werden derzeit europäische Mittel zur Verbesserung der Infrastruktur auf dem Wassersektor in den vom Kohäsionsfonds geförderten EU-Mitgliedstaaten (Portugal, Spanien, Irland und Griechenland) verwendet.

Aber selbst in Ländern mit "ausgereiften" Systemen werden oft einzelne Gemeinden unterstützt, damit die Bevölkerung die neue, gesetzlich eingeführte Gebührenverordnung verkraftet.

Die Gebühren können auch über das Steuersystem minimiert werden. In vielen Ländern wird z.B. auf die Gebühren für Wasser und Abwasser keine Mehrwertsteuer erhoben. Wassergebühren können auch gesenkt werden, indem den Versorgungsunternehmen eingeräumt wird, Schulden gegen Profite zu verrechnen.

Erhöhung der Verfügbarkeit – Regelung der Wasserversorgung

Zu beachten!

Potentiell reichen in allen Ländern die Ressourcen, um die Nachfrage zu decken. Die nationalen Statistiken geben allerdings nur ein sehr allgemeines Bild von den Ressourcen. Eventuelle regionale und örtliche Probleme bleiben unerkannt, und in manchen Fällen kann eine Verbesserung der Versorgung notwendig sein.

Staubecken

Wie viele Staubecken gibt es in Europa, und wo?

Mit einem Zuwachs von 25 000 Mio. m³ auf ca. 120 000 Mio. m³ (EEA, 1999a) war die Steigerungsrate der gesamten Staubeckenkapazität zwischen 1955 und 1985 am höchsten.

Derzeit gibt es ca. 3 500 große Staubecken mit einer Brutto-Gesamtkapazität von ca. 150 000 Mio. m³ (EU15 plus Norwegen und Island).

Ablehnung neuer Dämme?

Die wirtschaftlichen und umweltbezogenen Kosten für neue Dämme steigen, und große Wasserprojekte werden inzwischen von den Politikern und der Gesellschaft wesentlich kritischer betrachtet als früher.

Der Aussicht auf eine Zunahme der Staubeckenkapazität in Europa wird man wohl wesentlich skeptischer gegenüber stehen.

Wassertransferprojekte

Sind Wassertransferprojekte effektiv?

Der Bau von Verbindungen zwischen einzelnen Wasserbecken kann ein effektives und kostengünstiges Mittel zur Deckung des Wasserbedarfs in wasserarmen Gebieten sein.

Auf alle Fälle ist einerseits die Nachhaltigkeit für die Umwelt und andererseits die wirtschaftliche Rentabilität sicherzustellen.

Beispiele

Gute Beispiele für den Wassertransfer zwischen Wasserbecken in Europa ist das Rhone-Languedoc-Projekt und der Canal de Provence in Frankreich mit einer Transferkapazität von 75 bzw. 40 m³/s.

Weitere Transferprojekte gibt es z.B. in Belgien, Griechenland, Spanien und Großbritannien.

Weniger Leckageverluste

Notwendigkeit der Reduzierung von Leckagen

Die Effizienz eines Wasserverteilungsnetzes wirkt sich direkt auf die gesamte Wasserentnahme aus. In den meisten Ländern ist der Leckageverlust in den Wasser-verteilungsnetzen immer noch sehr hoch.

Die Reduzierung dieser Verluste durch vorbeugende Wartung und Erneuerung der Verteilungsnetze ist ein wesentlicher Aspekt für jedes effiziente Wasserbewirtschaftungskonzept.

Wie hoch sind die Wasserverluste?

Der Vergleich von drei europäischen Ländern (Großbritannien, Frankreich und Deutschland) zeigt, daß der Verlust aus Haupt- und Einzelanschlußleitungen schwankt zwischen:

- 8,4 m³ pro km Hauptleitung und Tag (das entspricht 243 l/Grundstück/Tag) in Teilen von Großbritannien, und
- 3,7 m³ pro km Hauptleitung und Tag, (das entspricht 112 l/Grundstück/Tag) in Westdeutschland.

Wasserspargeräte

In Haushalten wird das meiste Wasser für Toilettenspülung, Baden, Duschen, Wäsche und Geschirrspülen verwendet; der Anteil für Kochen und Trinken ist im Verhältnis zu den anderen Verwendungen gering. Die meisten Haushalte in Europa sind mit eigenen Toiletten, Duschen bzw. Bädern ausgerüstet.

Wasserverbrauch in privaten Haushalten – Umfang der Einsparungen

- ☺ Der Wasserverbrauch in privaten Haushalten nimmt zwar ab, die Effizienz normaler Haushaltsgeräte kann aber noch weiter verbessert werden.
- ☹ Die sparsamsten Geräte werden jedoch nur seltener gekauft, weil sie teuer sind.

Wasserspargeräte - einige Angaben

- Bis zu 50% Einsparung bei Verwendung von Hähnen, die sich automatisch schließen.
- WC-Spülung mit Wahltaste für 6 l/Spülung oder 3 l/Spülung.
- Wasserspar-Zusatzteile für alte Geräte können den Wasserverbrauch um ca. 40 % reduzieren.

Alternative Quellen

Vor allem bei der Bewässerung von Feldern, Golf- und Sportplätzen mit wiederverwendetem Wasser kann die Öffentlichkeit mit Krankheitserregern aus dem Abwasser in Berührung kommen. Die gesellschaftliche Akzeptanz für eine derartige Wiederverwendung muß mit weiteren Untersuchungen zu Fragen der öffentlichen Gesundheit und mit der Entwicklung von Normen und Leitlinien sichergestellt werden.

Der wesentliche, den Einsatz von Wasserentsalzung bestimmende Faktor sind die Kosten des Wassers aus Entsalzungsanlagen, die stark von den Energiekosten abhängen (50 bis 75% der Gewinnungskosten). In Bezug auf den Umweltschutz ist eine sorgfältige Untersuchung erforderlich, um zu klären, inwieweit die Verwendung primärer Energie für die Produktion von Wasser umweltverträglich und wirtschaftlich rentabel ist.

Wiederverwendung von aufbereitetem Brauchwasser und Meerwasserentsalzung

Tendenz steigend innerhalb der EU.

In gewissen Regionen (z.B. Südeuropa) wird Abwasser zur Linderung der Wasserknappheit wiederverwendet, aber auch um die Umwelt durch Vermeiden von Einträgen in empfindliche Vorfluter (vor allem Küstengewässer) zu schützen. Es sind weitere Untersuchungen zu gesundheitlichen Aspekten notwendig.

Meerwasserentsalzung wird derzeit hauptsächlich in Gebieten angewandt, wo keine anderen Versorgungsquellen zu wettbewerbsfähigen Kosten vorhanden sind. Im Vergleich zu den anderen Versorgungsquellen ist die Gesamtmenge des entsalzten Wassers in Europa sehr gering.

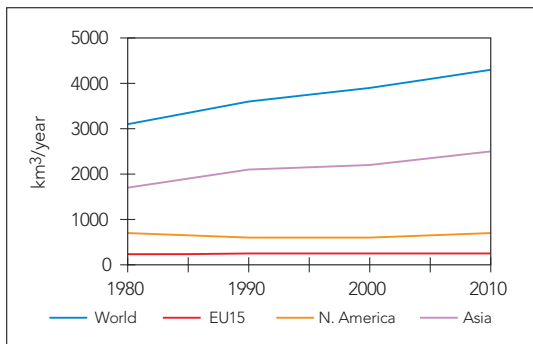
Wie sind die Zukunftsperspektiven für unser Wasser?

Zukünftiger Wasserbedarf in der EU – voraussichtlich nur geringe Zunahme

Anders als in anderen Teilen der Welt, in denen wegen der wirtschaftlichen Entwicklung und verstärkter Bewässerung eine Zunahme des Wasserbedarfs zu erwarten ist, wird die Gesamtentnahme in der EU voraussichtlich nur gering ansteigen (Abbildung 10).

Abbildung 10

Gesamter Wasserbedarf – Trends und Prognosen

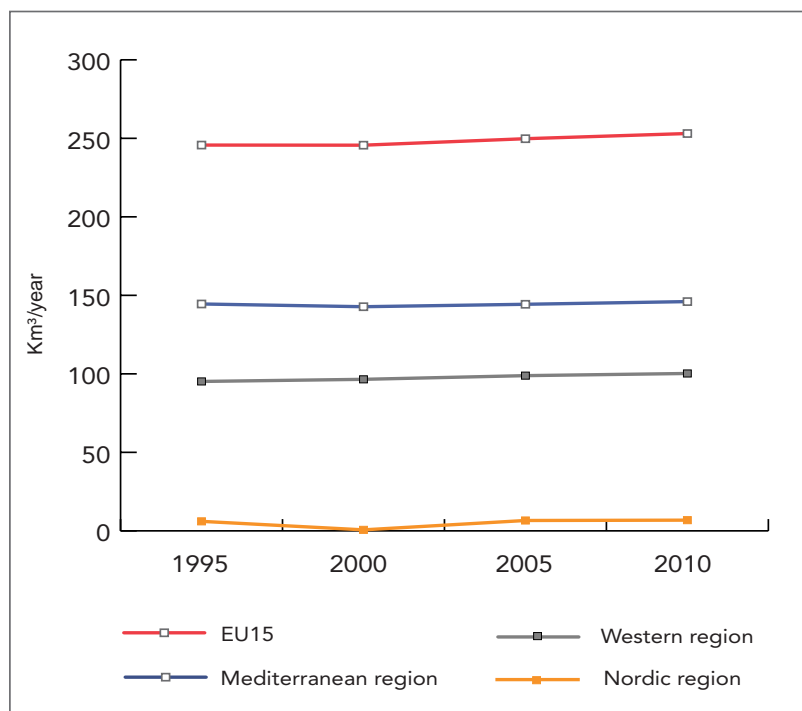


Quelle: ETC/IW (1998) und Shiklomanov (1998). In EUA (1999c).

Eine ähnliche Prognose für mehrere Regionen der EU15 zeigt ebenfalls einen leichten Anstieg des Wasserbedarfs in diesen Regionen (Abbildung 11). Dies erklärt sich aus einer langsameren Wachstumsrate der Verursacher des Wasserbedarfs und einer effizienteren Wassernutzung.

Abbildung 11

Regionale Entwicklung des Gesamtbedarfs in der EU15



Norden: Finnland, Schweden; **Westen:** Österreich, Belgien, Dänemark, Deutschland, Irland, Luxemburg, Niederlande, Vereinigtes Königreich; **Mittelmeer:** Frankreich, Griechenland, Italien, Portugal und Spanien.

Was wird derzeit getan?

Handlungsgrundlage der Europäischen Umweltagentur

Zur Bereitstellung von Informationen stützt sich die Agentur auf drei "Säulen":

- ihr Informationsnetz
- Umweltüberwachung und -berichterstattung
- Wahrnehmung ihrer Aufgabe als Referenzzentrum

Klares Ziel der Agentur ist es, mit diesen Aktivitäten **Politiken und Maßnahmen** zu unterstützen.

Für die Überwachung und Berichterstattung verwendet die Agentur das **DPSIR-Modell**.

Dieses Konzept dient zur Abgrenzung, Analyse und Bewertung der verwendeten und an andere Organisationen weitergeleiteten Umweltinformationen und Daten.

Die Agentur wendet diese Prinzipien und Verfahren auf ihre Arbeit in allen Umweltbereichen, also auch den Wassersektor, an.

Sicherlich wird in den kommenden Jahren die Arbeit der Agentur im Bereich Wasserwirtschaft von der **vorgeschlagenen Wasser-Rahmenrichtlinie** beeinflusst werden und ein Hauptfaktor bei der erfolgreichen Durchführung derselben sein.

Wege zu einer integrierten und nachhaltigen Wasserbewirtschaftung – die vorgeschlagene Wasser-Rahmenrichtlinie:

Die meisten Wassergesetze der EU stammen aus den 70er und frühen 80er Jahren – es handelt sich um Qualitätsrichtlinien für Wasser in bestimmten Verwendungsbereichen, die Kontrolle der Einträge und den Schutz der Gewässer vor bestimmten Belastungsquellen. In den 90er Jahren wurden Richtlinien zur Aufbereitung städtischen Abwassers und zum Schutz der Gewässer gegen Nitrate aus der Landwirtschaft verabschiedet; eine Richtlinie zur ökologischen Qualität von Gewässern wurde vorgeschlagen. Die Kommission schlug auch ein Grundwasseraktionsprogramm sowie Neufassungen der Richtlinien für Badegewässer und Trinkwasser vor.

Mit der Verabschiedung der kürzlich vorgeschlagenen Wasser-Rahmenrichtlinie würde die EU Wassergesetzgebung besser gestaltet. Zur Vermeidung weiterer Verschlechterung und zum Schutz und der Verbesserung des Zustands der Ökosysteme soll ein Rahmen für den Wasserschutz geschaffen werden. Die Wasser-Rahmenrichtlinie hat folgende Zielsetzungen:

- Erreichung eines "guten" Zustands des Oberflächen- und Grundwassers,
- Förderung einer nachhaltigen Wassernutzung durch Langzeitschutz der verfügbaren Ressourcen,
- Förderung des Schutzes von grenzüberschreitenden, nationalen und maritimen Gewässern,
- Förderung einer progressiven Abnahme der Belastung durch gefährliche Substanzen.

Die Notwendigkeit einer Bewirtschaftung des Oberflächen- und Grundwassers auf Ebene der Einzugs- und Teileinzugsgebiete, mit Schwerpunkt auf ökologischer, aber auch physikalischer und chemischer Qualität gehören ebenfalls zu den Hauptanliegen.

Die Verfügbarkeit sachgemäßer und zuverlässiger Informationen und richtige Be- und Auswertungsmethoden werden hierfür - wie für die gesamte Wassergesetzgebung - unerlässlich sein.

Das DPSIR-Modell

- **Driving forces** – Verursacher. Befriedigung der Bedürfnisse von Personen, Organisationen und Nationen. Diese führen zu ...
- **Pressures** – Belastungen, wie z.B. Einträge und veränderte Land-/ Wassernutzung mit Folgen für ...
- **State of the environment** – den Zustand der Umwelt. Die Qualität der Umweltbereiche (Luft, Wasser, Boden) ändert sich und zeitigt ...
- **Impacts** – Auswirkungen auf die Ökosysteme, das menschliche Wohlergehen und das Naturerbe, diese wiederum - falls unerwünscht - erfordern ...
- **Responses** – Reaktionen der Gesellschaft (in einem beliebigen Teil obiger Kette) zur Minderung/ Beseitigung der Auswirkungen.

Verbesserung der wissenschaftlichen Kenntnisse und Techniken – Bedarf

Zu folgenden Punkten bedarf es eines besseren Verständnisses und einer größeren Sachkenntnis:

- Auswirkungen bereits bekannter und neuer wichtiger Probleme und Schadstoffe,
- Auswirkungen neuer Wasserbewirtschaftungsansätze auf die regionale Entwicklung,
- Handlungsbedarf für die Reinigung und Sanierung der aquatischen Ökosysteme,
- Reduzierung der Wasserverschmutzung und des Verbrauchs in allen Bereichen.

Verbesserung der wissenschaftlichen Kenntnisse und Techniken- Lösungsansätze

Zu den EU-Initiativen mit dem Ziel eines besseren Verständnisses dieser und anderer Themen gehören:

- ☺ das 5. Rahmenprogramm (1998-2002). Spezielles Forschungsprogramm und technologische Entwicklung zu "Energie, Umwelt und nachhaltige Entwicklung",
- ☺ die Task Force "Umwelt-Wasser", koordiniert von der GD Forschung und der Gemeinsamen Forschungsstelle der Europäischen Kommission.



In vielen europäischen Ländern sind die Überwachungsprogramme noch nicht ausgereift.

Zur Bewertung und zur Vorhersage von Trends reichen die Informationen oft nicht aus. Außerdem zeigen auf Landesebene erhobene Daten oft nicht den tatsächlichen Standort und das Ausmaß der Gefahr für das Wasser.

Verbesserung der Informationssysteme

Da fundierte Daten und Informationen von größter Wichtigkeit sind, müssen

- Umfang, Vergleichbarkeit und Qualität von Berichterstattung und Informationen verbessert werden;
- nationale Überwachungssysteme zur Beurteilung von Fortschritten unter dem Gesichtspunkt strategischer Zielsetzungen eingeführt werden;
- die statistischen Richtlinien zur Berechnung von Trends harmonisiert werden, um die Vergleichbarkeit und Verlässlichkeit von Indikatoren sicherzustellen;
- Zugang zu und Transparenz von Informationen gewährleistet sein.



Verbesserung der Informationssysteme – EUA-Aktivitäten:

- ☺ Um eine größere Effizienz umweltpolitischer Konzepte zur Verbesserung der Nachhaltigkeit zu gewährleisten, entwickelt die EUA Schlüsselindikatoren als Hilfsmittel für die Überwachung und Beurteilung der Wasserpolitiken.
- ☺ Auf internationaler Ebene hat die EUA das EUROWATERNET entwickelt, welches zur Sammlung von qualitativen und quantitativen Informationen über Wasserressourcen dient, die zur Beantwortung der Fragen der EUA-Kunden erforderlich sind. Dabei wird nach folgenden Schlüsselkonzepten vorgegangen:
 - Erfassung bestehender nationaler Überwachungs- und Informationsdatenbanken;
 - Vergleich von vergleichbaren Daten;
 - ein statistisch gegliedertes, maßgeschneidertes Verfahren für spezielle Probleme und Fragen.
- ☺ Das Netz ist für eine repräsentative Bewertung von Wassertypen und der unterschiedlichen anthropogenen Belastung innerhalb eines Mitgliedstaats sowie im ganzen EUA-Gebiet konzipiert.
- ☺ Es wird zunehmend anerkannt, daß EUROWATERNET bei der Vereinheitlichung der Berichterstattung entscheidende Fortschritte bringen könnte; die EUA und die Kommission (GD Umwelt) arbeiten gemeinsam an dieser Entwicklung.

Weiterführende Literatur zum Thema

EEA, 1995. *Die Umwelt in Europa: Der Dobris-Lagebericht*. Europäische Umweltagentur, Kopenhagen.

EEA, 1997. *Water resources problems in Southern Europe - An overview report*. Topic report 15/1997, Inland Waters, Europäische Umweltagentur, Kopenhagen

EEA, 1998. *Die Umwelt in Europa: Der zweite Lagebericht*. Europäische Umweltagentur, Kopenhagen.

EEA, 1999. *Sustainable Water Use in Europe - Part 1: Sectoral Use of Water*. Umweltbewertungsbericht Nr 1. Europäische Umweltagentur, Kopenhagen.

EEA, 1999a. *Lakes and reservoirs in the EEA area*. Topic report 1/1999, Europäische Umweltagentur, Kopenhagen.

EEA, 1999b. *Groundwater quality and quantity in Europe*. Umweltbewertungsbericht Nr. 3. Europäische Umweltagentur, Kopenhagen.

EEA, 1999c. *Environment in the European Union at the turn of the century*. Umweltbewertungsbericht Nr. 2. Europäische Umweltagentur, Kopenhagen.

EEA, 1999d. *Nutrients in European ecosystems*. Umweltbewertungsbericht Nr 4. Europäische Umweltagentur, Kopenhagen.

EEA, 1999e. *Water and health in Europe. Executive Summary* (Hauptbericht ist im Druck). Europäische Umweltagentur, Kopenhagen.

IPCC, 1996. *Second Assessment Climate Change (2. Lagebericht zum Klimawechsel) 1995, Bericht der Zwischenstaatlichen Gruppe "Klimaveränderungen" - "The Science of Climate Change", Beitrag von Arbeitsgruppe 1. "Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change", Beitrag von Arbeitsgruppe 2. "Economic and Social Dimensions of Climate Change", Beitrag von Arbeitsgruppe 3, WMO, UNEP. Cambridge University Press.*