



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Umwelt
Bundes
Amt 
Für Mensch und Umwelt

UMWELTPOLITIK



Die Wasserrahmenrichtlinie – Neues Fundament für den Gewässerschutz in Europa

Langfassung



DAS HAT ZUKUNFT.

Wasserrahmenrichtlinie

Impressum

Herausgeber:	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) Referat Öffentlichkeitsarbeit 11055 Berlin E-Mail: service@bmu.bund.de Internet: http://www.bmu.de
Redaktion:	Christa Friedl
Autoren:	Katrin Blondzik (UBA), Ulrich Claussen (UBA), Christine Füll (UBA), Joachim Heidemeier (UBA), Heike Herata (UBA), Ulrich Irmer (UBA), Heide Jekel (BMU), Peter Lepom (UBA), Christiane Markard (UBA), Volker Mohaupt (UBA), Stephan Naumann (UBA), Bettina Rechenberg (UBA), Jörg Rechenberg (UBA), Simone Richter (UBA), Rüdiger Wolter (UBA), Dietmar Wunderlich (UBA)
Satz und Gestaltung:	Selbach Design · Sankt Augustin
Bildrechte Titelseite:	Getty Images (M. Dunning); Enercon / Block Design; Visum (K. Sawabe); zefa; Getty Images (C. Coleman).
Bildrechte Innenteil:	www.fotos-direkt.de , www.imagepoint.biz , Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, wvgw/BGW, PHOTO DIGITAL
Grafiken:	Wolfgang Mattern
Druck:	Bonifatius, Paderborn
Stand:	November 2004 (1. Auflage: 3 000 Stück)



Die Wasserrahmenrichtlinie – Neues Fundament für den Gewässerschutz in Europa

Langfassung

Liebe Leserinnen, lieber Leser,

die Gewässerbewirtschaftung in Europa hat einen neuen Rahmen erhalten. Die im Dezember 2000 verabschiedete Wasserrahmenrichtlinie verpflichtet die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union, bis zum Jahr 2015 einen „guten Zustand“ der Binnen- und Küstengewässer sowie des Grundwassers zu erreichen. Die Richtlinie markiert dafür die Anforderungen und formuliert auch klare fachliche und organisatorische Zwischenschritte. Sie verpflichtet die Mitgliedsstaaten, die Bewirtschaftung der Gewässer innerhalb der Flussgebiete national und auch international abzustimmen und die Öffentlichkeit aktiv in die Bewirtschaftung einzubeziehen.

Unsere föderale Wasserwirtschaft in Deutschland steht damit vor einer neuen Herausforderung. Allein die rechtliche Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in nationales Recht erfordert neben der bereits durch den Bund veranlassten Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes auch eine Anpassung der 16 Landeswassergesetze sowie zusätzlich die Verabschiedung von 16 Länderverordnungen. Zur Koordination der Bewirtschaftungsmaßnahmen sind nicht nur Abstimmungen mit den Nachbarstaaten, sondern auch der Bundesländer untereinander erforderlich. Dieser Aufwand zur nationalen Umsetzung der rechtlichen und organisatorischen Erfordernisse europäischen Rechts sollte in der aktuellen Diskussion um die Neuordnung der Zuständigkeiten zwischen Bund und Ländern eine angemessene Beurteilung finden.

In dieser Broschüre werden das Konzept der Wasserrahmenrichtlinie, ihre Anforderungen an die Charakterisierung der Gewässer und die erste Einschätzung der Belastung der Oberflächengewässer und des Grundwassers sowie die Festlegung von ökologischen Zielen, Umweltqualitätsstandards, die Überwachung, die Güteklassifikation und die Darstellung der Überwachungsbefunde im Überblick vorgestellt. Die Güteziele und Überwachungsanforderungen der Wasserrahmenrichtlinie werden dem in Deutschland bestehenden Instrumentarium von Gewässerschutzzielen und Überwachungsmaßnahmen gegenübergestellt sowie mögliche Konsequenzen im Hinblick auf Anpassungserfordernisse diskutiert. Ferner wird auf die Rolle der Öffentlichkeit und die Bedeutung ökonomischer Instrumente bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie eingegangen.



Deutschland hat seit den 70er Jahren mit großen Anstrengungen unbestreitbare Erfolge im Gewässerschutz erzielt. Wir sind auf einem guten Weg zu dem von der Richtlinie geforderten „guten Gewässerzustand“. In unserem dicht besiedelten und hoch industrialisierten Land müssen wir unsere Anstrengungen aber unvermindert fortsetzen, um diesen guten Zustand zu erreichen.

Erfolgreicher Gewässerschutz im Binnenland ist darüber hinaus ein wichtiger Beitrag zum Meeresschutz. Hier bietet sich die Chance, auch die stoffliche Belastung der Nord- und Ostsee zu vermindern.

Wasserrahmenrichtlinie

Inhaltsverzeichnis

1	Die Wasserrahmenrichtlinie als neues Fundament für den Gewässerschutz in Deutschland	
	1.1 Der integrative ganzheitliche Ansatz	9
	1.2 Ziele und Ausnahmen	10
	1.3 Instrumente und Zeitplan	11
	1.4 Implementierungsprozess in der EU	13
2	Umsetzung der Richtlinie in nationales Recht	14
	2.1 Notwendige Änderungen der Gesetze	14
	2.2 Wie werden Gewässer bewertet: die Anhänge II und V	15
3	Einbindung der Öffentlichkeit	17
	3.1 Formen der Beteiligung	17
	3.2 Anhörung der Öffentlichkeit zum Bewirtschaftungsplan	18
	3.3 Europäischer Leitfaden zur Beteiligung	19
4	Flussgebiete und Wasserkörper	20
	4.1 Ökoregionen und Gewässertypen	20
	4.2 Festlegung der Oberflächenwasserkörper	25
	4.3 Abgrenzung der Grundwasserkörper	25
	4.4 Schutz der Feuchtgebiete	27
5	Bestandsaufnahme der Belastungen und der Auswirkungen menschlicher Aktivitäten	30
	5.1 Vorgehen bei der Bestandsaufnahme	32
	5.2 Beurteilung der Belastungen	35
	5.2.1 Stoffliche Belastungen	36
	5.2.2 Nicht-stoffliche Belastungen	42
	5.3 Gesamtbeurteilung der Auswirkungen	46
	5.4 Berichterstattung	46
6	Prioritäre und prioritäre gefährliche Stoffe	50
	6.1 Zuordnung der Stoffe „under review“	52
	6.2 Festlegung von Umweltqualitätsnormen	53
	6.3 Maßnahmen zur Emissionsminderung	55
	6.4 Berücksichtigung bestehender Regelungen	56
	6.5 Das Beispiel Blei	57



7	Klassifikation der Oberflächengewässer	59
	7.1 Typologie	60
	7.2 Festlegung typspezifischer Referenzbedingungen	61
	7.3 Ökologischer Zustand	61
	7.4 Guter chemischer Zustand	67
	7.5 Zuverlässigkeit von Klassifikationssystemen	68
8	Erheblich veränderte und künstliche Wasserkörper	72
	8.1 Was sind künstliche und erheblich veränderte Gewässer?	73
	8.2 Das ökologische Potenzial als Bewertungsmaßstab	74
	8.3 Ausweisung als künstlich oder verändert	76
	8.4 Nutzungen und ihr Einfluss auf die Hydromorphologie	78
	8.5 Verbesserungsmaßnahmen an ausgebauten Gewässern	80
9	Grundwasserschutz	83
	9.1 Mengenmäßiger Zustand von Grundwasser	84
	9.2 Chemischer Zustand von Grundwasser	85
	9.3 Umkehr der Belastungstrends	86
	9.4 EG-Tochterrichtlinie Grundwasser	86
10	Die ökonomischen Elemente der Wasserrahmenrichtlinie	89
	10.1 Die wirtschaftliche Analyse	92
	10.2 Kostendeckende Wasserpreise	94
	10.3 Kosteneffiziente Maßnahmenkombinationen	96
	10.4 Die ökonomische Begründung von Ausnahmetatbeständen	99
	10.5 Ausblick	100
11	Anforderungen an die Gewässerüberwachung	101
	11.1 Überwachung der Oberflächengewässer	101
	11.2 Überwachung des Grundwassers	105
	11.3 Monitoringmethoden	112
	Literaturverzeichnis	112
	Index	116



Wasserrahmenrichtlinie

Inhalt



1. Die Wasserrahmenrichtlinie als neues Fundament für den Gewässerschutz in Deutschland

Anfang der 90er Jahre entwickelte die EU-Kommission die Idee einer ökologisch orientierten Gewässerschutzrichtlinie, die die Verbesserung der ökologischen Gewässerbeschaffenheit bewirken sollte. Die Diskussionen mit den Mitgliedsstaaten hierzu hatten 1995 bereits zu einer weitreichenden Konkretisierung geführt, wie das Ziel einer guten ökologischen Gewässerbeschaffenheit gefasst werden kann. Dass das Projekt einer eigenständigen EG-Gewässerökologierichtlinie dennoch nicht weitergeführt wurde lag vor allem daran, dass die von einer zunehmenden Zahl von Mitgliedsstaaten und dem Europäischen Parlament geäußerten Kritik an der fehlenden Konsistenz der zahlreichen nicht hinreichend aufeinander abgestimmten Gewässerschutzrichtlinien unüberhörbar wurde. Diese Kritik veranlasste die Kommission im Februar 1996 in einer Mitteilung an den Rat und das Parlament, 1 ihre Gewässerschutzkonzeption zu erläutern. Diese Mitteilung war Grundlage für die 1997 vorgelegte und am 22. Dezember 2000 in Kraft getretene EG-Wasserrahmenrichtlinie.

Gewässerschutz unter neuem Dach

Erstmals wird mit der Wasserrahmenrichtlinie ein harmonisiertes europäisches Recht für den Schutz aller Gewässer geschaffen. Dabei steht nicht wie bisher der chemische Zustand der Gewässer im Vordergrund, vielmehr erhalten Gewässerbiologie und -strukturen bei der Beurteilung des Gewässerzustands ein großes Gewicht. Ziel ist es, bis zum Jahr 2015 bei allen Seen, Flüssen und Küstengewässern europaweit einen „guten Zustand“ zu erreichen. Die Richtlinie enthält drei wesentliche neue Aspekte: Es werden detaillierte Vorgaben für ein transparentes Vorgehen bei der Bewirtschaftung der Gewässer gemacht, außerdem spielen ökonomische Kriterien wie effiziente Maßnahmen, kostendeckende Wasserpreise und die Einbeziehung von Umwelt- und Ressourcenkosten bei der Bewirtschaftung eine zentrale Rolle, nicht zuletzt soll die Öffentlichkeit frühzeitig bei allen Entscheidungen mit einbezogen werden. Eine gemeinsame Umsetzungsstrategie soll dafür sorgen, dass die Richtlinie europaweit einheitlich umgesetzt wird.

1.1 Der integrative ganzheitliche Ansatz

Die EG-Wasserrahmenrichtlinie enthält eine Reihe neuer Elemente, die die Gewässer in ihrer Gesamtheit schützen sollen. Wie ihre Bezeichnung bereits deutlich macht, integriert sie nahezu alle EG-Gewässerschutzrichtlinien. Einige der aus den 70er Jahren stammenden „biologischen“ Richtlinien wie z.B. zum Schutz der Fischgewässer (78/659/EWG) und Muschelgewässer (79/923/EWG) werden durch die ökologische Ausgestaltung der Wasserrahmenrichtlinie mittelfristig abgelöst. Für die Regelung der Einleitung gefährlicher Stoffe wird die entsprechende Richtlinie aus dem Jahr 1976 (76/464/EWG) sukzessive integriert. Diese Richtlinie mit den ursprünglich ausgewählten 132 „vorrangig zu bearbeitenden“ Schadstoffen hatte bislang nur für 17 dieser Stoffe zu gemeinschaftlichen

Wasserrahmenrichtlinie

Die Wasserrahmenrichtlinie als neues Fundament für den Gewässerschutz in Deutschland

Regelungen geführt. Andere Gewässerschutzrichtlinien (wie z.B. die Kommunalabwasserrichtlinie (91/271/EWG), die Nitratrichtlinie (91/676/EWG) und die Trinkwasserrichtlinie (98/83/EG) bestehen fort, werden aber von der WRRL dadurch integriert, dass sie verbindlich in die Maßnahmenprogramme nach WRRL aufzunehmen sind. Einzig die Badegewässerrichtlinie, die zurzeit novelliert wird, mit ihren primär hygienischen Anforderungen wird von der WRRL nicht in Bezug genommen.

Obwohl die Wasserrahmenrichtlinie ihren Schwerpunkt auf die Gewässerqualität legt, also immissionsbezogen ist, kommt auch der Emissionsansatz zum Tragen (combined approach). Durch den Querverweis auf Emissions- und Stoffregulierungsrichtlinien, wie die Kommunalabwasserrichtlinie (91/271/EWG), die Nitratrichtlinie (91/676/EWG) oder die IVU-Richtlinie (96/61/EG – Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung) werden Mindestanforderungen an Einleitungen formuliert, die zum Zeitpunkt des Wirksamwerdens der Gewässerbewirtschaftung gemäß Wasserrahmenrichtlinie im Jahre 2009 weitestgehend umgesetzt sein sollen.

Erstmalig wird mit der EG-Wasserrahmenrichtlinie ein harmonisiertes europäisches Wasserrecht für den Schutz aller Gewässer (Grundwasser und Oberflächengewässer einschließlich Ästuare und Küstengewässer) geschaffen, das auch deren Zusammenhänge berücksichtigt. Ganzheitlicher Ansatz bedeutet zudem, dass nicht wie bisher lediglich der chemische Zustand der Gewässer im Vordergrund steht, sondern bei Oberflächengewässern auch die Gewässerbiologie und die Gewässerstrukturen sowie beim Grundwasser die Wassermenge betrachtet werden müssen. Ziel ist es, den guten Zustand der Gewässer europaweit zu erreichen.

Neuartig ist ebenfalls, dass detaillierte Vorgaben für ein transparentes Vorgehen bei der Bewirtschaftung der Gewässer gemacht werden. Wichtiger Grundsatz ist, dass die Bewirtschaftung in Flussgebietseinheiten erfolgt; bestehende Verwaltungsstrukturen haben sich diesem Erfordernis durch Koordinationsmaßnahmen anzupassen. Bei internationalen Flussgebieten, wie z.B. bei Rhein, Donau und Elbe erfordert dies auch eine internationale Koordination aller Anliegerstaaten, eine Rolle, die teilweise von den bestehenden internationalen Kommissionen übernommen werden soll.

Zwei weitere Aspekte des ganzheitlichen Ansatzes der WRRL sind die Einbeziehung der Öffentlichkeit bei der Bewirtschaftung der Gewässer (Art. 14) sowie die Berücksichtigung ökonomischer Aspekte. Letzteres erfordert Entscheidung über kosteneffiziente Maßnahmenkombinationen und die Einführung kostendeckender Preise für Wasserdienstleistungen unter Einbeziehung der Umwelt- und Ressourcenkosten.

1.2 Ziele und Ausnahmen

Die zentrale Vorschrift des Art. 4 Abs. 1 besagt, dass bis spätestens 15 Jahre nach Inkrafttreten der Richtlinie ein „guter Zustand“ der Oberflächengewässer und



des Grundwassers zu erreichen ist. Der Grundgedanke des „guten Zustands“ impliziert, dass ein Gewässer zwar genutzt werden darf, aber nur insoweit, als seine ökologischen Funktionen nicht wesentlich beeinträchtigt werden. Die Vorgaben des „guten Zustands“ sind in einem umfangreichen Anhang V beschrieben, der für die verschiedenen Gewässertypen detaillierte Beschreibungen des guten Gewässerzustands enthält.

Doch keine Regel ohne Ausnahme. Vor dem Hintergrund anspruchsvoller Ziele war es allen Mitgliedsstaaten klar, dass diese nicht in allen Fällen oder jedenfalls nicht kurzfristig erreicht werden können, da (Sanierungs-)Maßnahmen auch technische und ökonomische Grenzen haben. Die Ausnahmeregelungen der Richtlinie unterscheiden dabei zwischen Ausnahmen, die zu einem späteren Erreichen des geforderten Schutzziels berechtigen (Art. 4 Abs. 3) und solchen, die das Schutzziel selbst absenken können (Art. 4 Abs. 4).

Eine Verlängerung der Fristen ist dann möglich, wenn sich in der vorgegebenen Zeit nicht alle erforderlichen Verbesserungen des Gewässerzustands erreichen lassen. Ein Abweichen vom geforderten Schutzziel ist dann erlaubt, wenn Verbesserungen des Gewässerzustands infolge menschlicher Tätigkeiten oder natürlicher Bedingungen unmöglich oder unverhältnismäßig teuer wären.

Generelle Ausnahmen gelten, wenn die Verschlechterungen des Gewässerzustands durch unvorhergesehene oder außergewöhnliche Umstände, insbesondere Überschwemmungen oder Dürren, verursacht werden und wenn die Auswirkungen soweit wie möglich minimiert werden (Art. 4 Abs. 5).

Spezielle Anforderungen gelten für künstliche und erheblich veränderte Gewässer (Art. 4 Abs. 3) sowie bei neuen Maßnahmen der Mitgliedsstaaten aus Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses (Art. 4 Abs. 6).

Sollen Ausnahmen in Anspruch genommen werden, ist dies detailliert zu begründen und in den Bewirtschaftungsplänen zu dokumentieren.

1.3 Instrumente und Zeitplan

Zum Erreichen der Schutzziele sieht die WRRL Maßnahmenprogramme und sog. Bewirtschaftungspläne vor. Die Mitgliedsstaaten sind verpflichtet, zur Erreichung der Ziele Maßnahmen durchzuführen. Dazu gehört grundsätzlich die Einhaltung des geltenden EG-Umweltrechts, die staatliche Aufsicht über Wasserentnahmen und Aufstauungen sowie die Genehmigung potenziell schädlicher Einleitungen aus Punktquellen (sog. grundlegenden Maßnahmen). Eine konkrete Vorgabe, welche direkten Einleitungen zulässig sind und welche nicht, besteht lediglich für das Grundwasser; die Richtlinie gibt hingegen keine allgemeinverbindlichen Kriterien vor, nach denen Einleitungen in Oberflächengewässer zu genehmigen bzw. zu unterbinden sind. Ergänzende Maßnahmen müssen die Mitgliedsstaaten dann ergreifen, wenn der „gute Zustand“ nicht erreicht wird. Als ergänzende Maßnahmen kommen praktisch alle denkbaren umweltpolitischen Instrumente in Betracht. Das Spektrum reicht hier von ordnungsrechtlichen über wirtschaftli-

Wasserrahmenrichtlinie

Die Wasserrahmenrichtlinie als neues Fundament für den Gewässerschutz in Deutschland

che bis hin zu rein informatorischen Maßnahmen. Die wasserwirtschaftlichen Maßnahmen, die ein Mitgliedstaat innerhalb seines Hoheitsgebiets für ein Flusseinzugsgebiet vornimmt, sind in einem Maßnahmenprogramm festzulegen.

Zusätzlich zu den Maßnahmenprogrammen müssen die Mitgliedsstaaten für die in ihrem Hoheitsgebiet liegenden Flusseinzugsgebiete bzw. Teile von Flusseinzugsgebieten sog. Bewirtschaftungspläne erstellen, die dazu dienen, die Maßnahmen zwischen den verschiedenen beteiligten Verwaltungseinheiten zu koordinieren und für ein Flusseinzugsgebiet ein einheitliches, stimmiges Konzept zu erstellen. Durch die Bewirtschaftungspläne wird nach außen, d.h. gegenüber der Öffentlichkeit und der Kommission, der wesentliche Inhalt aller wasserwirtschaftlichen Aktivitäten kommuniziert. Die Öffentlichkeit ist bei der Erstellung der Flussgebietspläne zu beteiligen (Art. 14), was zu größerer Transparenz und Akzeptanz führen soll. Anstelle der bisherigen vielfältigen und nicht immer aufeinander abgestimmten Berichtspflichten an die Kommission ist in Zukunft lediglich eine Ausfertigung der Bewirtschaftungspläne an die Kommission zu senden (Art. 15). Dies dürfte zu einer wesentlichen Vereinfachung im Vergleich zur gegenwärtigen Praxis der Einzelberichterstattung führen.

Die Bewirtschaftungszyklen sind in vier, in Tabelle 1.1 erläuterte Phasen, die logisch aufeinander aufbauen, unterteilt. In der ersten Phase erfolgt eine Bestandsaufnahme der bekannten und potenziellen Belastungen der Gewässer und eine Bewertung, inwieweit ein Risiko besteht, dass die Gewässer die Ziele nicht erreichen. An dem Ergebnis der Bewertung wird in der zweiten Phase das Monitoringnetz festgelegt, es erfolgt die erste biologische, chemische und

Tabelle 1.1: Zeitplan der Wasserrahmenrichtlinie

Handlung	Referenz	Zeitpunkt
Phase I: Charakterisierung der Gewässer, Überprüfung der menschlichen Auswirkungen, Berichterstattung	Artikel 5	2004
Phase II: Festlegung der Messnetze und Überwachung der Gewässer	Artikel 8	2007
Phase III: Aufstellung von Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen	Artikel 11, Artikel 13	2009
Phase IV: Umsetzen der Maßnahmenprogramme und erneute Überwachung	Artikel 11	2012
Erreichen der Umweltziele	Artikel 4	2015

mengenmäßige Überwachung mit anschließender Bewertung des Zustands. In der dritten Phase werden die Defizite identifiziert, die Ursachen ermittelt und die Maßnahmen- und Bewirtschaftungspläne aufgestellt. Schließlich sind die Maßnahmenpläne umzusetzen mit anschließender Erfolgskontrolle, ob die Ziele erreicht wurden.

1. 4 Implementierungsprozess in der EU

Zur Sicherstellung einer europaweit einheitlicheren Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie wurde 2001 von den Mitgliedsstaaten und der Kommission eine gemeinsame Umsetzungsstrategie (Common Implementation Strategy) vereinbart. Ihre wichtigste Funktion ist die Interpretation der teilweise „weichen“ Formulierungen der Wasserrahmenrichtlinie im technisch-wissenschaftlichen Bereich, durch Leitlinien (Guidance Documents), die vergleichbar einem Gesetzeskommentar das gemeinsame Verständnis der Mitgliedsstaaten festlegen.

Bis heute haben die EU-Wasserdirektoren bereits zwölf Leitlinien verabschiedet, die sich u.a. mit der Festlegung von Wasserkörpern, der Bestandsaufnahme der Belastungen, der Ausweisung künstlicher und erheblich veränderter Gewässer sowie der einheitlichen gewässerökologischen Beurteilung sowie der Durchführung der ökonomischen Analyse beschäftigen.

Allerdings ist die Debatte über die Umsetzung der Anforderungen aus der Wasserrahmenrichtlinie noch nicht zu Ende. Noch bis 2004 werden offene Fragen, beispielsweise zur Implementierung der technischen Anforderungen, durch zwei europäische Arbeitsgruppen geklärt werden müssen. Dies geschieht in einer Situation, wo in den Mitgliedsstaaten schon praktische Erfahrungen, insbesondere in den Pilot-Flussgebieten, gewonnen werden.



Anregungen und Kommentare zu diesem Prozess sind dem Bundesumweltministerium und dem Umweltbundesamt willkommen. Dokumente, Leitlinien sowie die deutschen Übersetzungen einiger wichtiger Leitlinien sind im Internet unter der Adresse: www.umweltbundesamt.de/wasser verfügbar.

2. Umsetzung der Richtlinie in nationales Recht

Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) musste streng genommen bis zum 22. Dezember 2003 in nationales Recht umgesetzt werden. Dabei hat der Bund nur die so genannte Rahmengesetzgebungs-Kompetenz, er wird die Richtlinie also nicht mit all ihren Details in deutsches Recht überführen, sondern kann nur rahmenrechtliche Vorgaben machen.

Umsetzung in deutsches Recht – keine leichte Aufgabe

Bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in deutsches Recht sind Bund und Länder gleichermaßen gefordert: Sie setzt eine Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes und der 16 Landeswassergesetze voraus. Mittlerweile wurde das Wasserhaushaltsgesetz insgesamt neu gefasst und dabei wesentliche Elemente der neuen Richtlinie übernommen. So genannte Musterbausteine, die die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) erarbeitet hat, sollen eine einheitliche Übernahme der Vorgaben in die einzelnen Landeswassergesetze gewährleisten. Zudem hat die LAWA eine Musterverordnung vorgelegt, die Bestandsaufnahme, Bewertung und Darstellung des Zustands der Gewässer regelt.



Diese Vorgaben müssen die Bundesländer durch Landesrecht konkretisieren. In der föderalistisch strukturierten Bundesrepublik wird die Wasserrahmenrichtlinie somit 17mal in detaillierte Vorgaben übersetzt – da die WRRL ein komplexes Regelwerk ist, ist das keine leichte Aufgabe: Die Umsetzung erfordert eine Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes des Bundes und der 16 Landeswassergesetze. Die Detailregelungen insbesondere in den Anhängen II und V, die sich mit Bestandsaufnahme, Bewertung, Überwachung und Darstellung des Zustands der Gewässer befassen, müssen durch insgesamt 16 Verordnungen in Landesrecht überführt werden.

2.1 Notwendige Änderungen der Gesetze

Das Siebte Gesetz zur Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes ist am 25. Juni 2002 (BGBl. I S. 1914) in Kraft getreten. Da die notwendigen Änderungen umfangreich waren, wurde das Wasserhaushaltsgesetz insgesamt neu gefasst (BGBl. I S. 3245). Wesentliche Elemente der Wasserrahmenrichtlinie wurden dabei übernommen:

- § 1 WHG wurde um wesentliche Definitionen aus der WRRL, z. B. die Begriffe „Einzugsgebiet“ oder „Teileinzugsgebiet“, ergänzt.

- In § 1a WHG wurde der Schutz der von den Gewässern direkt abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete aufgenommen.
- Die Bewirtschaftung nach Flussgebietseinheiten (davon gibt es zehn in Deutschland: Donau, Rhein, Maas, Ems, Weser, Elbe, Eider, Oder, Schlei/Trave und Warnow/Peene) wurde in einem neuen § 1b WHG grundsätzlich verankert. Verankert wurde ebenso die Pflicht der Länder zur Koordination auf nationaler Ebene und zur Mitwirkung an internationalen Kooperationen.
- Ziele und Anforderungen an die getrennt geregelte Gewässerbewirtschaftung für Oberflächengewässer, Grundwasser und Küstengewässer wurden weitestgehend wortgetreu übernommen. Dies gilt auch für Ausnahmeregelungen. Durch intensive Nutzung „erheblich veränderte“ Wasserkörper werden in einem eigenen Paragraphen behandelt.
- Für Bewilligungen, Unterhaltungsmaßnahmen und Gewässerausbauten wurden einschlägige Paragraphen im WHG verändert. Aus den bisherigen Diskussionen auf nationaler Ebene wird deutlich, dass das von der WRRL vorgesehene Instrumentarium zur Umsetzung der Maßnahmenprogramme im deutschen Wasserrecht bereits vorliegt und keine neuen Zulassungsregelungen geschaffen werden müssen.

Um eine möglichst einheitliche Umsetzung der Vorgaben aus der Wasserrahmenrichtlinie in die einzelnen Landeswassergesetze zu gewährleisten, wurden in der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) Musterbausteine erarbeitet. Sie enthalten im Wesentlichen Formulierungsvorschläge für:

- Grundsatzvorschriften für die Gewässerbewirtschaftung
- Zuordnung der Gewässer zu Flussgebietseinheiten
- Festlegung und Verlängerung der Umsetzungsfristen nach der WRRL
- Anpassung der Gewässerunterhaltung an die Vorgaben der WRRL bzw. des Wasserhaushaltsgesetzes
- Aufstellung der Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne sowie deren Inhalte
- Information und Anhörung der Öffentlichkeit
- Erfassung von Daten
- regelmäßige Überprüfung von wasserrechtlichen Zulassungen

2.2 Wie werden Gewässer bewertet: die Anhänge II und V

Die Anhänge II und V der Wasserrahmenrichtlinie enthalten die Vorgaben für die Bestandsaufnahme, Bewertung und Darstellung des Zustands der Gewässer. Damit die Anhänge bundeseinheitlich in Landesrecht umgesetzt werden, hat die LAWA eine Musterverordnung vorgelegt.

Sie regelt zum Einen die erstmalige Beschreibung und Darstellung des Zustands der Oberflächengewässer und des Grundwassers. Sie enthält zum Anderen eine umfangreiche Palette von Vorgaben: zur Kategorisierung und Typisierung der

Wasserrahmenrichtlinie

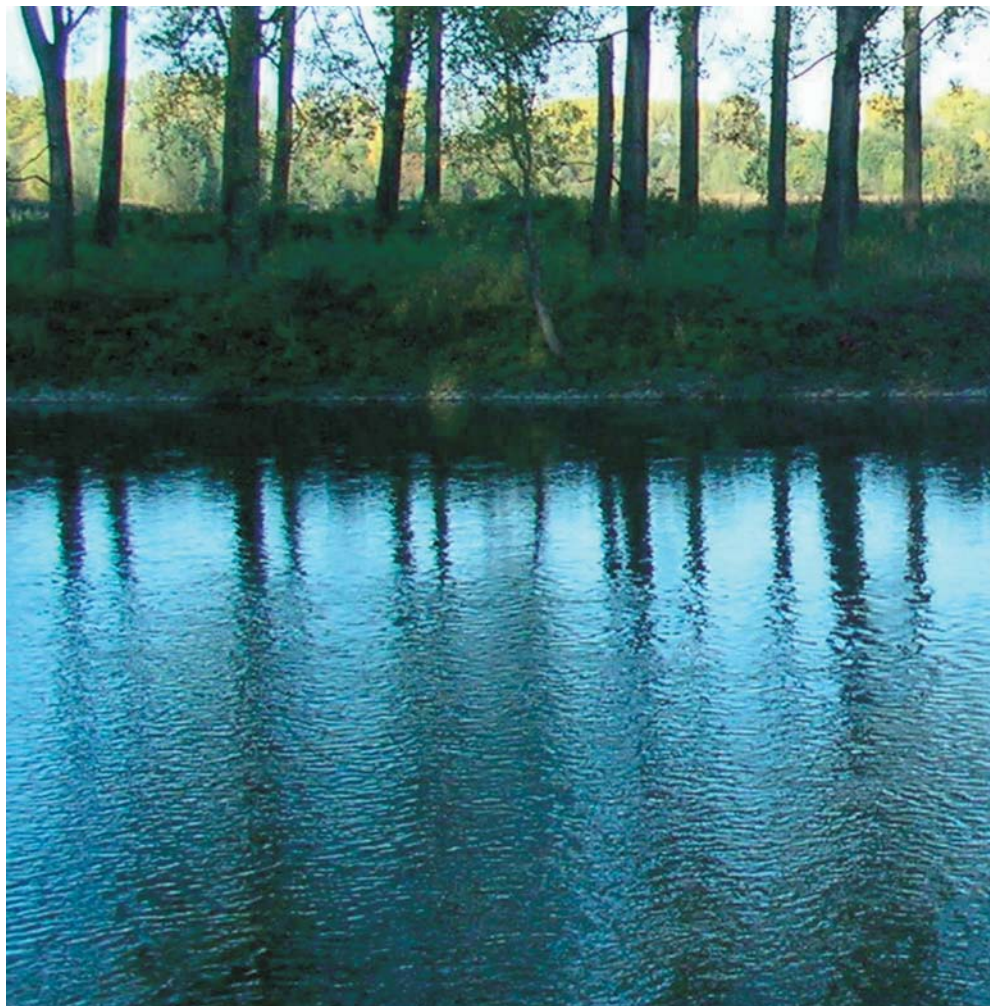
Umsetzung der Richtlinie in nationales Recht

Gewässer, zur Festlegung der typspezifischen Referenzbedingungen, zur Ermittlung der Gewässerbelastungen und Beurteilung ihrer Auswirkungen, zur Einstufung des Zustands der Gewässer und zu dessen Überwachung sowie zur Darstellung der Überwachungsergebnisse. Zudem werden in der Musterverordnung auch Umweltqualitätsnormen für die Ermittlung des ökologischen und chemischen Zustands von Gewässern definiert, insbesondere für diejenigen Stoffe, die in signifikanten Mengen in die Gewässer gelangen, und für Stoffe, für die es bereits EU-weit festgelegte Umweltqualitätsnormen gibt.

Der Text der Musterverordnung und das Ergebnis der Anhörung sind im Internet verfügbar unter www.wasserblick.net

(Öffentliches Forum, Materialien der LAWA).

Kernstück der Musterverordnung sind Anhänge, die die Anforderungen der WRRL im Einzelnen und weitgehend wortgetreu wiedergeben. Einige relevante Vorgaben der Richtlinie konnten darin für Deutschland bereits konkretisiert und festgelegt werden, beispielsweise eine umfangreiche Liste der Schadstoffe mit Umweltqualitätsnormen zur Einstufung des ökologischen Zustands des Gewässers und eine Liste der Gewässertypen. Zu dieser Musterverordnung fand im November 2002 eine bundesweite informelle Anhörung der betroffenen Verbände und Interessengruppen statt, um wesentliche Fragen und Probleme zu erörtern. Damit sollen die 16 Verordnungsgebungsverfahren auf Länderebene vereinfacht und beschleunigt werden.



3. Einbindung der Öffentlichkeit

Die Einbindung der Öffentlichkeit spielt bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie eine wichtige Rolle. Für eine möglichst frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit sprechen mehrere Gründe:

- frühzeitige Identifikation und Lösung von Konflikten
- öffentliche Akzeptanz für die neuen Regelungen
- erhöhte Transparenz des Planungsprozesses
- Nutzung von Wissen öffentlicher Interessensgruppen

Die Beteiligung der Öffentlichkeit ist in vielerlei Hinsicht ein Vorteil. Sie muss allerdings sorgfältig vorbereitet werden, um bei Vertretern gesellschaftlicher Gruppen keine falschen Erwartungen zu wecken und um den begrenzten personellen Ressourcen in den betroffenen Behörden und Institutionen Rechnung zu tragen.

Aktive Beteiligung – aber wie?

Die Einbindung der Öffentlichkeit spielt bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie eine wichtige Rolle, denn sie führt zur frühzeitigen Identifikation und Lösung von Konflikten, Transparenz des Planungsprozesses und Akzeptanz für die neuen Regelungen. Artikel 14 verpflichtet die Mitgliedsstaaten, eine aktive Beteiligung der Öffentlichkeit zu fördern. Das betrifft nicht nur die explizit geregelte dreistufige Anhörung zum Bewirtschaftungsplan, sondern eine Einbindung bei allen Umsetzungsschritten. Die Richtlinie enthält allerdings keine Vorschläge, wie die aktive Beteiligung der Öffentlichkeit gewährleistet werden kann. Deutschland nutzt hierzu unterschiedliche Instrumente: Informationsmaterialien und -veranstaltungen, einschlägige Internetseiten, Beiräte und andere Gremien auf Landes- und regionaler Ebene.

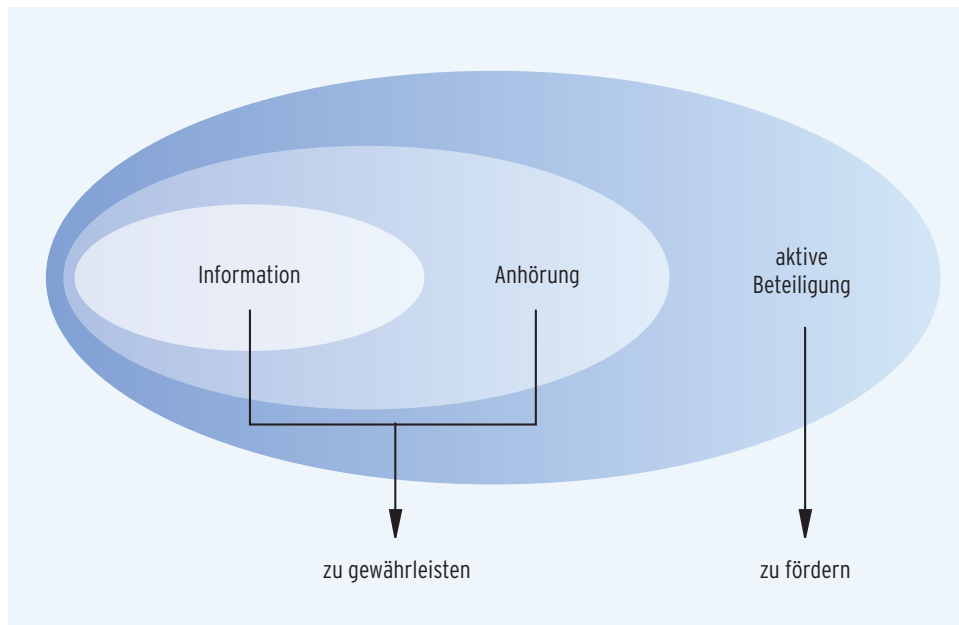
3.1 Formen der Beteiligung

Für Information und Anhörung der Öffentlichkeit ist der Artikel 14 die zentrale Vorschrift. Er unterscheidet zwischen Information, Anhörung und aktiver Beteiligung. Artikel 14 verpflichtet die Mitgliedsstaaten, eine aktive Beteiligung der Öffentlichkeit bzw. aller interessierten Stellen an der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie zu fördern. Das betrifft nicht nur die explizit geregelte dreistufige Anhörung zum Bewirtschaftungsplan, sondern eine Einbindung bei allen Umsetzungsschritten der neuen Regelungen.

Wer aber ist „die Öffentlichkeit“? Dazu enthält die Richtlinie keine Definition. Diskussionen auf nationaler und europäischer Ebene zu Artikel 14 zeigen, dass der Begriff ganz unterschiedliche gesellschaftliche Ebenen umfasst. „Öffentlichkeit“ meint einerseits organisierte Interessensgruppen wie Verbände, Vereine oder Aktiengesellschaften, andererseits aber auch die breite Öffentlichkeit, also



**Abbildung 3.1: Vorgaben des Artikels 14 WRRL:
Information und Anhörung der Öffentlichkeit**



beispielsweise jeden Einwohner in der Flussgebietseinheit Rhein. Oft wird in Zusammenhang mit Öffentlichkeitsbeteiligung der Begriff „Stakeholder“ verwendet – das beschreibt eine Person, Personengruppe oder Institution mit legitimem Interesse an einem bestimmten Thema, beispielsweise, weil die Person oder Organisation betroffen oder weil sie Entscheidungsträger ist.

Die bisherigen Diskussionen machen deutlich, dass die Öffentlichkeit nicht erst bei der Erarbeitung des Bewirtschaftungsplans einbezogen

werden soll. Bis Ende 2006 werden wichtige Vorentscheidungen gefällt, beispielsweise Bestandsaufnahme, Überwachung und Bewertung des Zustands der Gewässer, die für das Maßnahmenprogramm und den Bewirtschaftungsplan von Bedeutung sind. Schon in diesen Phasen ist eine Einbindung insbesondere der Gewässernutzer wichtig, damit sie die späteren Bewertungen der Gewässerqualität und Entscheidungen über entsprechende Gewässerschutzmaßnahmen nachvollziehen und u.U. beeinflussen können.

Die Richtlinie enthält allerdings keine Vorschläge, wie die aktive Beteiligung der Öffentlichkeit gewährleistet werden kann. In Deutschland wurden unterschiedliche Maßnahmen dazu initiiert: Informationsmaterialien und -veranstaltungen zur WRRL, einschlägige Internetseiten, Beiräte und andere Gremien auf Landes- und regionaler Ebene, die betroffene Interessengruppen aus Landwirtschaft, Naturschutz, Fischerei, Industrie und Wasserstraßenverwaltung informieren und beteiligen.

3.2 Anhörung der Öffentlichkeit zum Bewirtschaftungsplan

Die Richtlinie regelt verbindlich die dreistufige Anhörung der Öffentlichkeit bei der Erarbeitung der Bewirtschaftungspläne für die Flussgebietseinheiten:

- Spätestens Ende 2006 muss die Öffentlichkeit über den Zeitplan und das Arbeitsprogramm sowie die vorgesehenen Anhörungen zum Bewirtschaftungsplan informiert werden.
- Spätestens Ende 2007 erfolgt eine Information über die wichtigsten Wasserbewirtschaftungsfragen im betreffenden Flusseinzugsgebiet, beispielsweise



über besondere Schadstoffbelastungen oder Probleme bei der Durchgängigkeit von Gewässern für Wanderorganismen.

- Über den Entwurf des Bewirtschaftungsplans wird die Öffentlichkeit spätestens Ende 2008 informiert.

Die relevanten Unterlagen müssen veröffentlicht werden, schriftliche Stellungnahmen sind innerhalb von sechs Monaten möglich, außerdem können Anträge auf den Zugang zu Hintergrunddokumenten gestellt werden.

Zentrale Fragen sind noch ungeklärt: So ist noch nicht entschieden, wie die Unterlagen veröffentlicht werden, wie das Internet eingebunden werden kann, ob und wie Veröffentlichungen und Anhörungen zeitgleich und bei länderübergreifenden Flussgebietseinheiten in allen betroffenen Sprachen erfolgen können. Auch die Frage, wer die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit sammelt und prüft, ist noch offen. Zudem bleiben nach dem Zeitplan der WRRL nur wenige Monate für die Auswertung und Überarbeitung der Ergebnisse von Anhörungen. Die Sammlung und Auswertung der Stellungnahmen muss also national und international koordiniert werden.

3.3 Europäischer Leitfaden zur Beteiligung

Um ein gemeinsames Verständnis zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit auf europäischer Ebene zu erreichen, wurde im Rahmen der gemeinsamen Umsetzungsstrategie von EU-Kommission und Mitgliedsstaaten ein Leitlinienpapier erarbeitet. In diesem Papier, das im Dezember 2002 verabschiedet wurde, werden die einzelnen Elemente der Öffentlichkeitsbeteiligung (Information, Anhörung, aktive Beteiligung) ausführlich analysiert. Außerdem nennt der Leitfaden Methoden, Voraussetzungen und Beispiele aus der europäischen Gewässerbewirtschaftung, um eine erfolgreiche Einbindung der Öffentlichkeit zu ermöglichen. Auch die Arbeitshilfe der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie macht Vorschläge zur Öffentlichkeitsbeteiligung.

Weiterführende Literatur

CIS PUBLIC PARTICIPATION. Public Participation in Relation to the Water Framework Directive. WFD CIS Guidance Documents 8, Directorate General Environment of the European Commission, Brüssel, 2003

LAWA, Herausgeber. Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG – Wasserrahmenrichtlinie, 2003a

Jekel, H. Mitwirkung der Öffentlichkeit bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Wasser und Abfall, 11:20 – 23, 2001

Jekel, H. Die Information und Anhörung der Öffentlichkeit in der Wasserrahmenrichtlinie, 343 – 364. In Schmalholz und von Keitz (2002), 2002

Wildenhahn, E. Praxis der Öffentlichkeitsbeteiligung in Deutschland – Vergleich mit den Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie. KA – Abwasser, Abfall, 50(7):877 – 879, 2003



4. Flussgebiete und Wasserkörper

Die Bewirtschaftung der europäischen Gewässer erfolgt zukünftig in sogenannten Flussgebietseinheiten, die die fünf Kategorien Fließgewässer, Seen, Übergangsgewässer und Küstengewässer sowie Grundwasser einschließen. Neu ist dabei, dass die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) die Wassereinzugsgebiete der größeren Flüsse als Einheiten definiert. Damit trennt sich der Gesetzgeber bewusst von staatlichen Strukturen als Grenzen für die Gewässerbewirtschaftung und schafft gleiche Maßstäbe im Umgang mit allen Wasserkörpern. Ziel der Richtlinie ist der Schutz aller Gewässer. Maßnahmen zur Gewässerbewirtschaftung müssen daher auch auf ihre Auswirkung für den gesamten Wasserkreislauf geprüft werden. Zudem sollten die Bezugsräume für Maßnahmen im Oberflächen- und Grundwasser weitgehend identisch sein.

Deutschland hat insgesamt zehn Flussgebietseinheiten ausgewiesen: die Einzugsgebiete von Donau, Rhein, Maas, Ems, Weser, Oder, Elbe, Eider, Warnow/Peene und Schlei/Trave (Abb. 4.1).

Grundsätze der Wasserrahmenrichtlinie

Die Wasserrahmenrichtlinie definiert die Wassereinzugsgebiete der größeren Flüsse als Einheiten für die Gewässerbewirtschaftung. Damit schafft der Gesetzgeber gleiche Maßstäbe im Umgang mit allen Wasserkörpern – auch über Staatsgrenzen hinweg. Um die unterschiedlichen ökologischen Empfindlichkeiten der Gewässer berücksichtigen zu können, werden sie grobkalig in Ökoregionen und feinskalig in Gewässertypen eingeteilt. Innerhalb der Wassereinzugsgebiete sind „Wasserkörper“ abzugrenzen, die die eigentlichen Einheiten für die praktische Bewirtschaftung bilden. Eine hohe Bedeutung hat der Grundwasserschutz. Grundwasserkörper sind die kleinsten Einheiten der WRRL für Zustandsbewertung und Festlegung von Maßnahmen. Eine Untergliederung der Aquifere muss einerseits eine angemessene Beschreibung und Risikoeinschätzung ermöglichen, andererseits eine Zersplitterung in zu viele kleine Einheiten verhindern. Laut Richtlinie darf der Grundwasserspiegel durch Wasserentnahme nicht so verändert werden, dass abhängige Land-Ökosysteme Schaden nehmen. Für Feuchtgebiete werden in der Wasserrahmenrichtlinie keine eigenständigen Umweltziele festgelegt, so dass sich deren Schutz nur indirekt über die Bewahrung und Herstellung des guten ökologischen Zustands der Gewässer sicherstellen lässt.

4.1 Ökoregionen und Gewässertypen

Flussgebietseinheiten (siehe Abb. 4.1) unterscheiden sich in ihren Lebensgemeinschaften und ihrer Empfindlichkeit gegenüber anthropogenen Einflüssen erheblich. Beispielsweise treten im Hochgebirge andere aquatische Tiere und Pflanzen auf als im Flachland. Kennzeichnend für die Unterschiede sind die geologischen, morphologischen, klimatischen und hydrologischen Charakteristika der Gewässer. Um die unterschiedlichen Empfindlichkeiten berücksichtigen zu können, werden die Gewässer grobkalig in Ökoregionen und feinskalig in Gewässertypen eingeteilt.

Abbildung 4.1 Flussgebietseinheiten in Deutschland

Quelle: Umweltbundesamt



Die im Anhang XI der WRRL vorgenommene Zuordnung der Oberflächengewässer unterteilt Deutschland in sieben Ökoregionen: Flüsse und Seen in „zentrales Flachland“, „westliches Flachland“, „zentrales Mittelgebirge“, „westliches Mittelgebirge“ und „Alpen“, Übergangs- und Küstengewässer in die Ökoregionen „Nordsee“ und „Ostsee“. Zur biologischen Bewertung von Flüssen, Seen, Übergangsgewässern und Küstengewässern erfolgt eine feinskalige Einteilung in

Wasserrahmenrichtlinie

Flussgebiete und Wasserkörper

Gewässertypen, die im unbelasteten Zustand eine jeweils spezifische Lebensgemeinschaft besitzen. Diese Typen differenzieren und repräsentieren die Empfindlichkeit der natürlichen Lebensgemeinschaften gegenüber menschlichen Einflüssen. Für jeden Gewässertyp muss eine zoologische und botanische Referenz-Artenliste erstellt werden. Allerdings sollten bei dieser Feinskalierung nicht zu viele Typen beschrieben werden, um das System routinemäßig anwendbar zu

Abbildung 4.2 Karte der Fließgewässerlandschaften

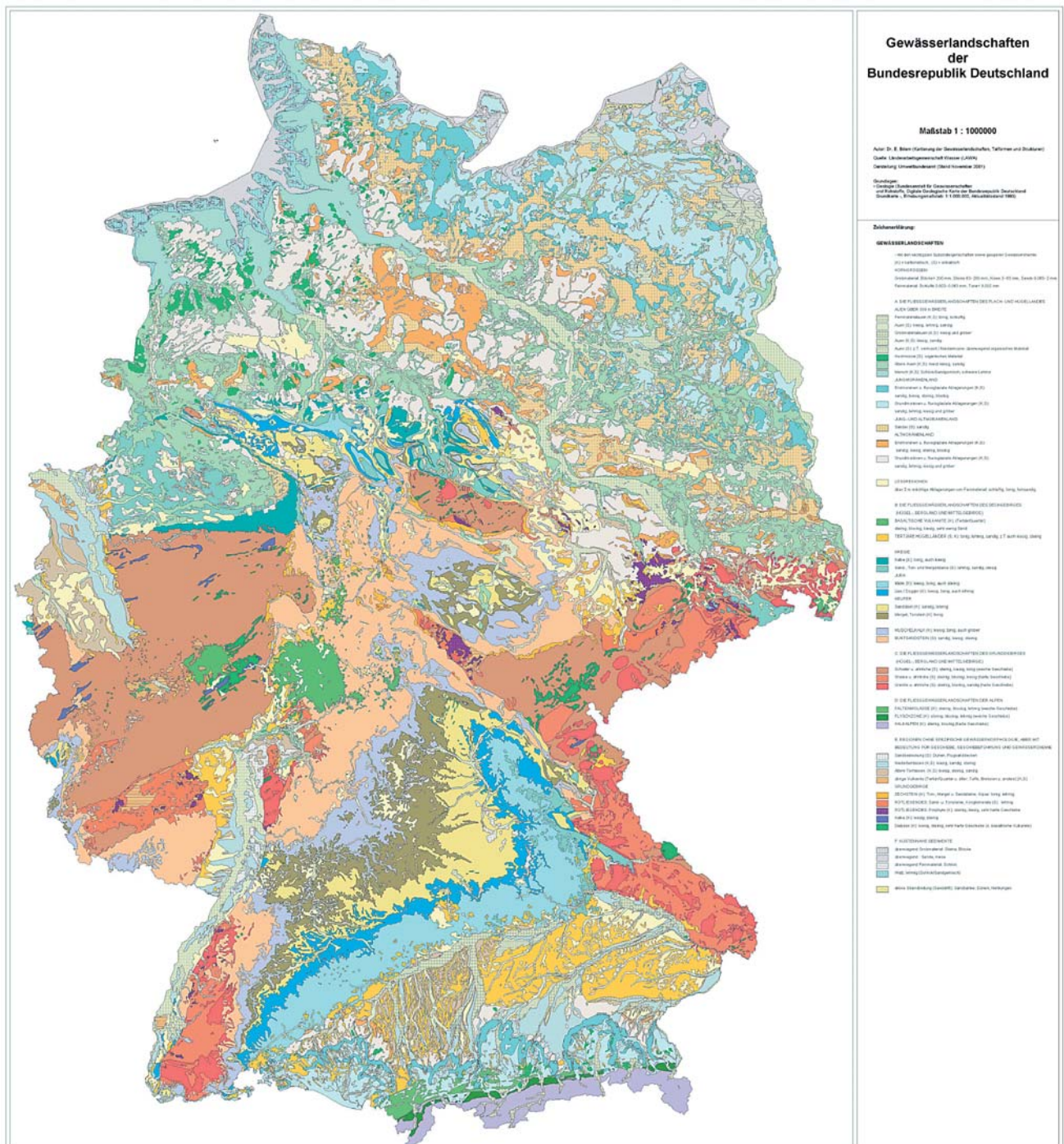


Abbildung 4.3 Karte der Fließgewässertypen



Tabelle 4.1: Biozönotisch bedeutsame Fließgewässertypen Deutschlands

Typen der Alpen und des Alpenvorlands

Typ 1	Fließgewässer der Alpen (a)
Typ 2	Fließgewässer des Alpenvorlands (b)
Typ 3	Fließgewässer der Jungmoräne des Alpenvorlands (c)
Typ 4	Große Flüsse des Alpenvorlands

Typen des Mittelgebirges

Typ 5	Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
Typ 5.1	Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
Typ 6	Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
Typ 7	Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
Typ 9	Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse
Typ 9.1	Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse
Typ 9.2	Große Flüsse des Mittelgebirges
Typ 10	Kiesgeprägte Ströme

Typen des Norddeutschen Tieflandes

Typ 14	Sandgeprägte Tieflandbäche
Typ 15	Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
Typ 16	Kiesgeprägte Tieflandbäche
Typ 17	Kiesgeprägte Tieflandflüsse
Typ 18	Löss-Lehmgeprägte Tieflandbäche
Typ 20	Sandgeprägte Ströme
Typ 22	Marschengewässer (d)
Typ 23	Rückstau- bzw. brackwasserbeeinflusste Ostseezuflüsse

Ökoregion unabhängige Typen

Typ 11	Organisch geprägte Bäche
Typ 12	Organisch geprägte Flüsse
Typ 19	Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern
Typ 21	Seeausflussgeprägte Fließgewässer

(a) Differenzierung in Subtypen 1.1 „Bäche und kleine Flüsse der Kalkalpen und 1.2 „Große Flüsse der Kalkalpen“

(b) Differenzierung in Subtypen 2.1 „Bäche des Alpenvorlandes“ und 2.2 „Kleine Flüsse des Alpenvorlandes“

(c) Differenzierung in Subtypen 3.1 „Bäche der Jungmoräne des Alpenvorlandes“ und 3.2 „Kleine Flüsse der Jungmoräne des Alpenvorlandes“

(d) Die Typen-Differenzierung ist noch nicht abgeschlossen

Die für Fließgewässer identifizierten 24 Grundtypen (Tabelle 4.1, nach Pottgieser und Sommerhäuser, Februar 2004) berücksichtigen die gegliederte Längszonierung vom Bach über den Fluss bis zum Strom; die Größenklassen wurden nach der Fläche der Einzugsgebiete entsprechend Anhang II der Wasserrahmenrichtlinie gebildet. Eine biologische Begründung der Gewässertypen für Flüsse erfolgte über eine Bilanzierung des Vorkommens spezifischer Makrozoobenthosarten bzw. -gemeinschaften.

Für Seen sind 14 Typen vorgesehen, für Übergangsgewässer ein Typ und für Küstengewässer neun Typen.



4.2 Festlegung der Oberflächenwasserkörper

Innerhalb der Flussgebietseinheiten sind „Wasserkörper“ abzugrenzen, die die eigentlichen Einheiten der Wasserrahmenrichtlinie für die praktische Bewirtschaftung bilden. Die Grenzen der einzelnen Wasserkörper sollten so gezogen werden, dass die Umweltziele der Wasserrahmenrichtlinie in jeder dieser Einheiten effektiv und widerspruchsfrei überprüft werden können.

Oberflächenwasserkörper sind laut WRRL „einheitliche und bedeutende Abschnitte eines Oberflächengewässers“, also ein See, ein Speicherbecken, ein Fluss oder Kanal, aber auch ein Teil eines Fließgewässers, eines Übergangsgewässers oder eines Küstengewässerstreifens. Der Begriff „einheitlich“ setzt bestimmte Bedingungen voraus, die bei der Abgrenzung von Wasserkörpern zu berücksichtigen sind:

- Keine Überlappung von Wasserkörpern
- Übergang von einer Gewässerkategorie zur nächsten
- Wesentliche Änderungen geographischer und hydromorphologischer Eigenschaften
- Bereiche mit unterschiedlichem ökologischen oder chemischen Zustand
- Wechsel zwischen natürlichem, „erheblich verändertem“ und künstlichem Gewässer oder -abschnitt
- Übergang von einem geschützten zu einem nicht besonders geschützten Gebiet

Ein Oberflächenwasserkörper muss also einer bestimmten Gewässerkategorie, einem bestimmten Gewässertyp und einem einheitlichen Zustand zugeordnet werden. Dies ist allerdings ein iterativer Prozess, der nicht bis 2004 abgeschlossen sein muss. Wasserkörper können zu Zwecken des Monitorings, der Berichterstattung und der Bewirtschaftung zusammengefasst werden, wenn Art und Ausmaß der Belastungen in dem jeweiligen Einzugsgebiet das zulassen.

Für die Überblicksüberwachung fordert die Richtlinie, dass Gewässer mit einem bedeutenden Abfluss zuverlässig bewertet werden können. Daher sollten für die Bestandsaufnahme Wasserkörper nach hydrologischen Gegebenheiten so gruppiert werden, dass „Berichtseinheiten“ in einer Größe von höchstens 2 500 km² entstehen.

4.3 Abgrenzung der Grundwasserkörper

Die Wasserrahmenrichtlinie definiert Grundwasserkörper als abgegrenztes Wasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter (Aquifere). Grundwasserleiter sind alle Gesteine oder geologischen Formationen in der wasserge-

sättigten Zone, aus denen eine relevante Wassermenge gewonnen werden kann, oder in denen ein nennenswerter Grundwasserfluss stattfindet. Durch die Richtlinie werden nicht nur große genutzte Grundwasserkörper geschützt, sondern alle Grundwasserkörper, die im Durchschnitt mehr als 10 m³ Trinkwasser pro Tag liefern bzw. den Wasserbedarf von 50 Personen decken können. In manchen Gebieten Deutschlands sind auch solche relativ geringen Wassermengen von großer lokaler Bedeutung für die Wasserversorgung.

Die Wasserrahmenrichtlinie verlangt eine umfassende Bewirtschaftung aller Gewässer innerhalb einer Flussgebietseinheit. Deshalb müssen auch die Grundwasserkörper den Teileinzugsgebieten von Oberflächengewässern zugeordnet werden. Zur Abgrenzung von Grundwasserkörpern macht die Richtlinie keine konkreten Vorgaben, jedoch ist aus den allgemeinen Anforderungen abzuleiten, dass jeder Grundwasserkörper eine möglichst homogene Einheit darstellen sollte, damit eine zuverlässige Einschätzung, Beschreibung und Überwachung sowohl des mengenmäßigen als auch des chemischen Zustands möglich ist. Für Poren-, Kluft- und Karstgrundwasserleiter sollten also jeweils eigene Grundwasserkörper ausgewiesen werden.

Für die Beurteilung des mengenmäßigen Zustands ist es zweckmäßig, Grundwasserkörper so abzugrenzen, dass sie ein hydraulisch möglichst geschlossenes System bilden, d.h. der Grundwasserfluss von einem Körper zum nächsten entweder vernachlässigbar gering oder leicht abzuschätzen ist. Darüber hinaus können auch die natürliche Grundwasserbeschaffenheit und aktuelle anthropogene Belastungen zur Abgrenzung von Grundwasserkörpern herangezogen werden. Ein wichtiges Kriterium ist in diesem Zusammenhang die Landnutzung, die in der Regel von entscheidender Bedeutung für die Belastung des Grundwassers ist. Auch die Art und Mächtigkeit von Deckschichten kann für eine weitere Untergliederung hilfreich sein. Die Schutzwirkung des Untergrunds kann hierbei durch den Indikator 'Fließzeit des Sickerwassers' beschrieben werden.

Entscheidender Parameter, um die verschiedenen Bereiche eines Aquifers in geeignete Grundwasserkörper zu gliedern, ist die Fließrichtung des Grundwassers. Vom Fließweg nämlich ist es abhängig, welche Schutzgüter möglicherweise durch eine Wasserentnahme oder eine Veränderung der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers beeinträchtigt werden. Von daher ist es wichtig, bereits bei der erstmaligen Beschreibung der Grundwasserkörper die potenziellen Fließwege aufzuzeigen.

Grundwasserkörper sind dreidimensional. Betrachtet werden vorrangig die oberen, großräumig zusammenhängenden Hauptgrundwasserleiter. Obwohl die Wechselwirkungen mit Oberflächengewässern und Landökosystemen hauptsächlich die oberen Grundwasserleiter betreffen, dürfen tiefere Aquifere z.B. wegen ihrer Bedeutung für die Trinkwasserversorgung nicht von der Betrachtung ausgeschlossen werden. Insbesondere in Gebieten mit einer Grundwasserstockwerksgliederung ist im Einzelfall zu entscheiden, ob tiefere Bereiche eines Grundwasserleitersystems als separater Grundwasserkörper auszuweisen sind.



Das alles zeigt: Eine optimale Untergliederung der Aquifere in Grundwasserkörper ist nicht banal. Sie muss sich an den geologischen und hydrologischen Gegebenheiten sowie an der Belastungssituation orientieren. Dabei muss sie einerseits eine angemessene Beschreibung und Risikoeinschätzung ermöglichen, andererseits ist eine Zersplitterung in eine unübersichtliche Anzahl kleiner Einheiten zu verhindern. Zur Vereinfachung einzelner Arbeitsschritte bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie, wie z.B. für die Beschreibung, die Risikobewertung und das Monitoring können Grundwasserkörper zu Gruppen zusammengefasst werden, die in Bezug auf die oben beschriebenen Kriterien möglichst homogen sein sollen. Eine optimale Abgrenzung von Grundwasserkörpern kann erst nach Abschluss der erstmaligen Beschreibung und auf der Basis der ersten Monitoring-Ergebnisse erfolgen.

4.4 Schutz der Feuchtgebiete

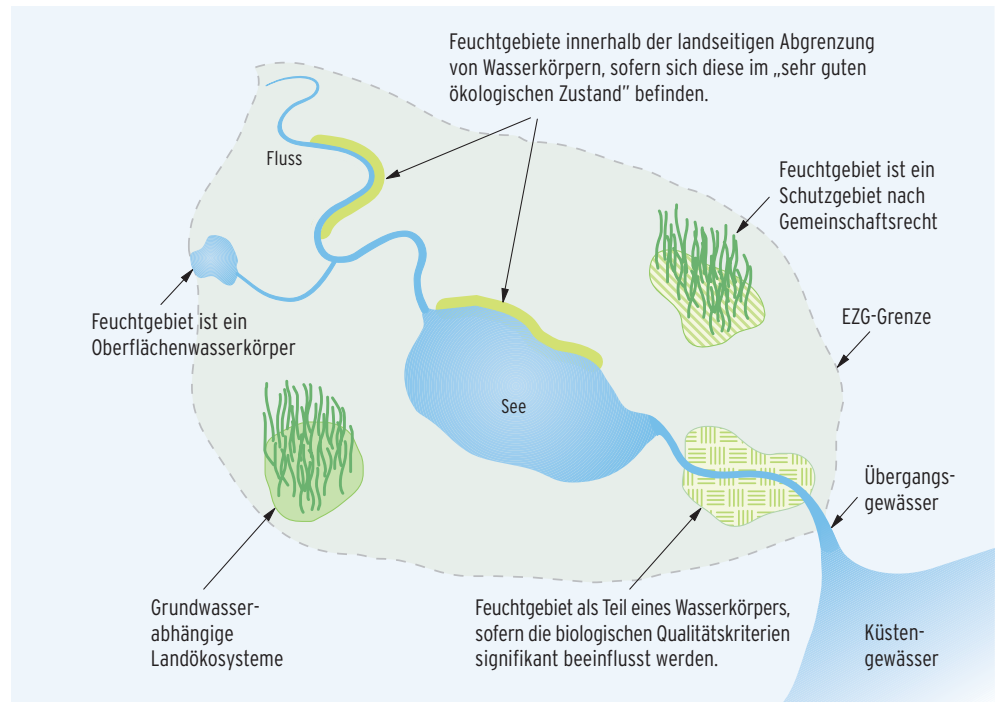
Feuchtgebiete wie Moore, Sümpfe oder flache Meeresgebiete zählen weltweit zu den am meisten gefährdeten Lebensräumen. Wasserbauliche Maßnahmen, energie- und landwirtschaftliche Nutzung, Entwässerung, Flächenversiegelung, Eutrophierung und intensive Freizeitnutzung haben dazu geführt, dass es in den letzten Jahrzehnten zu großen Flächenverlusten kam.

Für Feuchtgebiete werden in der Wasserrahmenrichtlinie keine eigenständigen Umweltziele festgelegt, sodass sich deren Schutz nur indirekt über die Bewahrung und Herstellung des guten ökologischen Zustands der Wasserkörper ableiten lässt. Eine Ausnahme bilden die nach EU-Recht ausgewiesenen Gebiete zum Schutz von Lebensräumen und Arten, soweit sie von Gewässern abhängig sind. So ergibt sich ein unterschiedlicher Grad an Anforderungen für Feuchtgebiete in Abhängigkeit davon, ob:

- deren Wasserhaushalt mit Oberflächenwasserkörpern verknüpft ist
- deren Existenz an einen Grundwasserkörper gebunden ist oder
- sie formal als Schutzgebiet nach Gemeinschaftsrecht ausgewiesen sind

Feuchtgebiete können größere zusammenhängende Wasserflächen einnehmen, wie es beispielsweise beim Ostfriesischen Wattenmeer mit Dollart oder dem Starnberger See der Fall ist. In diesem Fall gelten die entsprechenden Umweltziele und Verpflichtungen der Wasserrahmenrichtlinie in vollem Umfang für alle Wasserkörper des gesamten Feuchtgebiets. Andere Feuchtgebiete, wie z.B. periodisch überflutete Auengebiete, gelten als Teil eines Wasserkörpers, sofern sie dessen ökologischen Zustand direkt beeinflussen. Hierin kommt der Gedanke zum Ausdruck, dass die typische Artengemeinschaft eines Gewässers oftmals vom Zustand des Gewässerumfelds abhängig ist. So ist das Vorkommen bestimmter Fischarten an Laichplätze auf überfluteten Auen oder an Schutzbereiche am Ufer gebunden. Die Erfassung eines Feuchtgebiets als Teil eines Wasserkörpers impliziert jedoch nicht, dass sich die Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie auf dieses Gebiet übertragen lassen. So ist die Bestandsaufnahme oder Über-

Abbildung 4.4: Feuchtgebiete innerhalb eines Flussgebiets



wachung von aue-typischen Tierarten wie Biber, Otter, bestimmten Vogelarten oder Amphibien nicht Gegenstand der Richtlinie.

Einzelne Bereiche von Feuchtgebieten können auch über die Festlegung der landseitigen Grenze eines Oberflächenwasserkörpers in die WRRL eingebunden werden. Der Wasserkörper umfasst z.B. bei einem Fluss auch das Flussbett und einen Teil des angrenzenden Landes. Welche Konsequenzen die landseitige Abgrenzung auf den Schutz einzelner Zonen von Feuchtgebieten hat, ist vom aktuellen ökologischen Zustand des Wasserkörpers abhängig. Durch die unterschiedlichen Klassifikationskriterien der WRRL erlangen Uferausformungen und zugehörige Feuchtgebiete nur in sehr naturnahen Gewässern einen besonderen Schutz (vgl. Abb. 4.4)

Der Grundwasserspiegel darf laut WRRL durch Wasserentnahme nicht so verändert werden, dass oberirdische Pflanzengemeinschaften, die unmittelbar vom Grundwasser abhängen, Schaden nehmen. Derartige Standorte im Gebiet eines Grundwasserkörpers müssen in der erstmaligen Beschreibung zunächst vermerkt werden, eine detaillierte Bestandsaufnahme der 'grundwasserabhängigen Landökosysteme' wird nötig, wenn das Risiko besteht, dass das assoziierte Grundwasser keinen guten mengenmäßigen oder chemischen Zustand erreicht. Der chemische Zustand ist nur dann 'gut', wenn die Schadstoffkonzentrationen nicht so hoch sind, dass dadurch Pflanzen nachhaltig geschädigt werden. Damit wird ein Bezug zwischen der chemischen Belastung des Grundwassers und der ökologischen Situation in den abhängigen Landökosystemen hergestellt.

Im Fokus der Wasserrahmenrichtlinie stehen auch die „Schutzgebiete“, die Lebensräume und Arten schützen, deren Existenz von der Erhaltung oder Verbesserung des Wasserzustands abhängig ist. Eingeschlossen sind die Natura 2000-Standorte, die in die Fauna-Flora-Habitat- und in die Vogelschutz-Richtlinie Eingang gefunden haben. Das Verzeichnis aller in der Wasserrahmenrichtlinie genannten Schutzgebiete muss bis Ende 2004 erstellt werden.

Für Schutzgebiete werden in der Richtlinie konkrete Umweltziele definiert. Demnach müssen die Mitgliedsstaaten bis spätestens 2015 alle einschlägigen Normen und Ziele der WRRL erfüllen, sofern die rechtlichen Grundlagen für die Ausweisung der Habitats keine anderweitigen Bestimmungen enthalten. Für Habitats und Artenschutzgebiete, die die festgelegten Umweltziele nicht oder nicht rechtzeitig erreichen, werden die Gewässer dieser Gebiete einer zusätzlichen anspruchsvolleren Überwachung unterzogen, als das für Oberflächengewässer und Grundwasser der Fall ist.

Weiterführende Literatur

BMBau. Landschaftsökologische Bewertung von Grundwasservorkommen als Entscheidungshilfe für die Raumplanung. Schriftenreihe „Raumordnung“, BM FÜR RAUMORDNUNG, BAUWESEN UND STÄDTEBAU, 1986

Briem, E. Gewässerlandschaften der Bundesrepublik Deutschland. ATV-DVWK Arbeitsbericht, ATV-DVWK, 2003

DVWK. Beweissicherung bei Eingriffen in den Bodenwasserhaushalt von Vegetationsstandorten. DVWK-Merkblätter zur Wasserwirtschaft H 208, Bonn, 1986

DVWK. Klassifikation überwiegend grundwasserbeeinflusster Vegetationstypen. DVWKSchriften H. 112, Bonn, 1996

Ellenberg, H. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 4. Auflage, 1986

Lenkenhoff, P. und Rose, U. Erfassung, Beschreibung und Bewertung grundwasserabhängiger Oberflächengewässer und Landökosysteme hinsichtlich vom Grundwasser ausgehender Schädigungen. Projektbericht G 1.01, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, 2002. Teil 1: Erarbeitung und Bereitstellung der Grundlagen und erforderlicher praxisnaher Methoden zur Typisierung und Lokalisation grundwasserabhängiger Oberflächengewässer und Landökosysteme

Podraza, P. Diskrepanz zwischen ökologischem Zustand und ökologischem Potenzial – Auswirkungen veränderter Zielzustände auf den Auenenschutz. In Relevanz der EU-Wasserrahmenrichtlinie für den Naturschutz in Auen. Ergebnisse des Workshops am 30.04.2002 im UFZ Leipzig-Halle GmbH, 67 – 69, 2002

CIS WATER BODIES. Identification of Water Bodies. WFD CIS Guidance Document 2, Directorate General Environment of the European Commission, Brüssel, 2003

CIS WETLANDS. Horizontal Guidance Document on the Role of Wetlands in the Water Framework Directive. WFD CIS Guidance Document 12, Directorate General Environment of the European Commission, Brüssel, 2003. Entwurf



5. Bestandsaufnahme der Belastungen und der Auswirkungen menschlicher Aktivitäten

Wo und in welchem Ausmaß ist das Erreichen der Umweltziele für die Gewässer wahrscheinlich, unsicher oder unwahrscheinlich? Um diese Frage zu beantworten, den Aufwand für die anschließende Kontrolle durch Messprogramme zu begrenzen und spezifisch an den bedeutendsten Belastungen auszurichten, wurde als erster Schritt der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie eine Erhebung und Überprüfung der Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf den Zustand der Oberflächengewässer und des Grundwassers vorgesehen. Die Analysen spielen auch eine zentrale Rolle bei der Entwicklung von Bewirtschaftungs- und Maßnahmeplänen.

Risiken für den „guten Zustand“

Die Wasserrahmenrichtlinie fordert eine Überprüfung der Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf den Zustand der Oberflächengewässer und des Grundwassers. Diese Analysen sind Voraussetzungen für die Ausgestaltung der Monitoringprogramme und die Entwicklung von Bewirtschaftungsplänen. Bei den Bestandsaufnahmen stehen drei Fragen im Mittelpunkt: Welche Wasserkörper verfehlen eventuell die Umweltziele der Richtlinie? Welche stofflichen und nicht-stofflichen Belastungen sind dafür verantwortlich? Welche Auswirkungen müssen deshalb im operativen Monitoring geprüft werden? Bei der Bewertung der anthropogenen Belastungen sind ihre Art und Größe bezogen auf Typ und Größe des Wasserkörpers zu bewerten. Für die Risikoabschätzung wurden drei Kategorien vorgeschlagen: Zielerreichung „wahrscheinlich“, „unsicher“ oder „unwahrscheinlich“. Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser empfiehlt unter Rücksichtnahme auf die Vielzahl der Wassernutzungen, die Zielerreichung für einen Wasserkörper erst dann als „unsicher“ zu bezeichnen, wenn 30 bis 70 % der Strecke betroffen sind und erst bei über 70 % das Urteil „unwahrscheinlich“ zu vergeben.

Die Bestandsaufnahme 2004, gekoppelt mit einer ersten ökonomischen Analyse, ist der erste Schritt im Planungsprozess der WRRL. Sie ist Voraussetzung für die Einrichtung der Beobachtungsprogramme 2006 und für die Aufstellung der Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne, die bis 2009 fertiggestellt sein sollen. (siehe Abb. 5.1).

Abb. 5.2 zeigt, dass die Bestandsaufnahme fast alle nachfolgenden Aktivitäten der WRRL mitbestimmt. 2013 und 2019 werden weitere Bestandsaufnahmen der Gewässer entsprechend dem sechsjährigen Planungszyklus der WRRL fällig.

Abb. 5.1: Elemente des Planungsprozesses

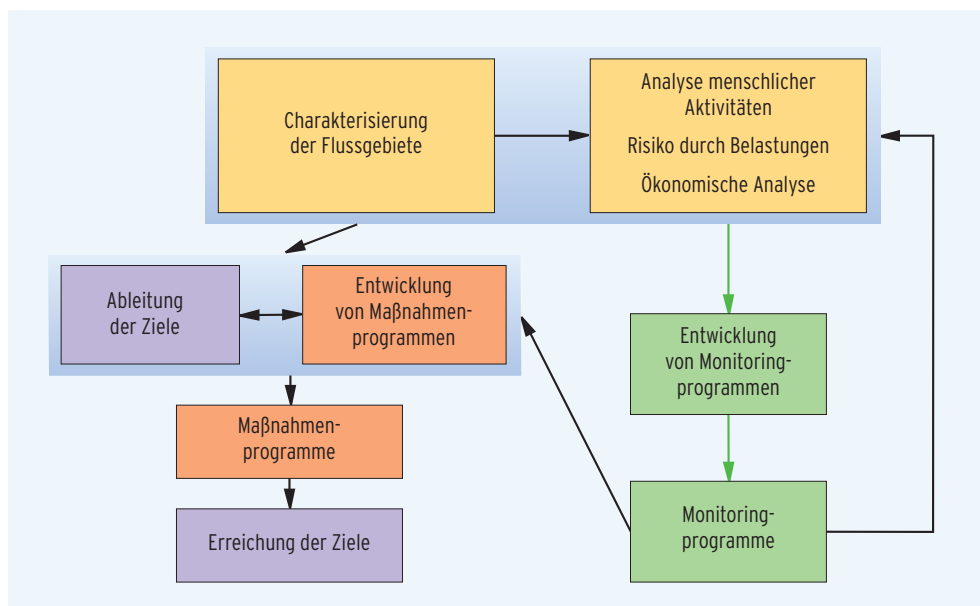
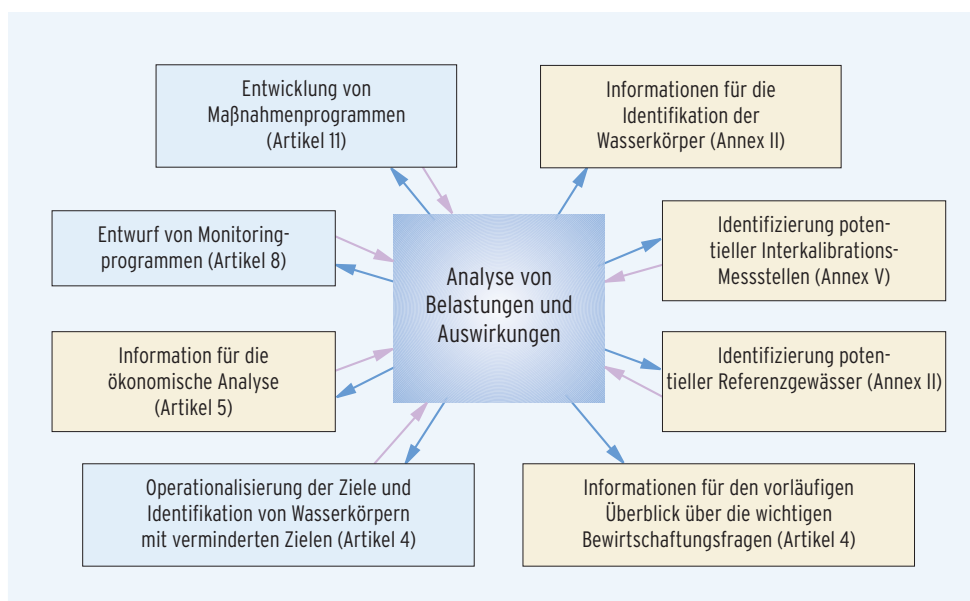
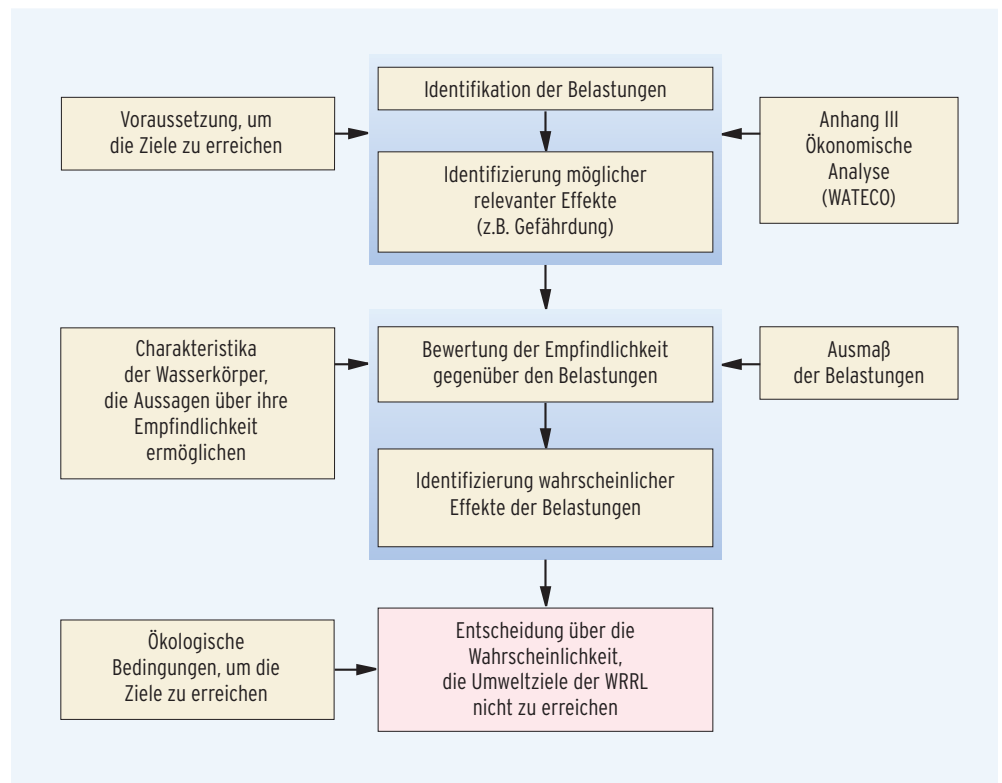


Abb. 5.2: Nutzung der Resultate der Belastungs- und Auswirkungsanalyse



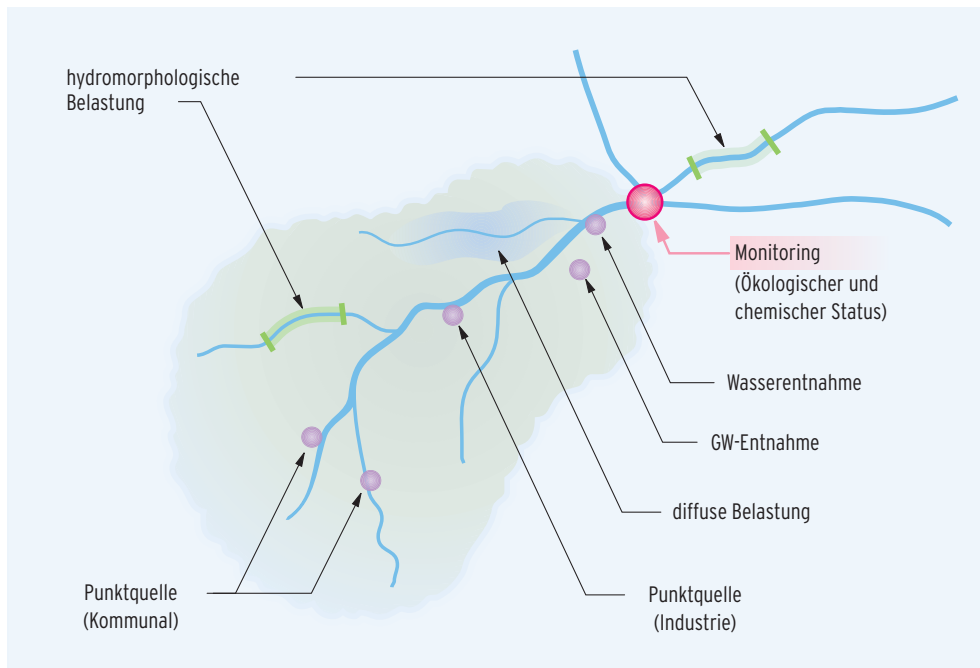
5.1 Vorgehen bei der Bestandsaufnahme

Abb. 5.3: Schritte für die Beurteilung, ob Wasserkörper die Umweltziele möglicherweise nicht erreichen



Bei der ersten Bestandsaufnahme sollen die signifikanten Belastungen erhoben werden. Das Vorgehen hierbei wird in der entsprechenden Leitlinie (CIS-IMRESS, 2002) erläutert (siehe Abb. 5.3). Alle bedeutenden Belastungsursachen und potenziellen Risiken – auch solche, die die sich aus der Verbindung unterschiedlicher Belastungen ergeben – müssen bei der Bestandsaufnahme berücksichtigt werden. Abb. 5.4 zeigt wichtige, in der WRRL genannte Arten von Belastungen. Auf dieser Basis gilt es diejenigen Wasserkörper zu ermitteln, für die es unsicher oder gar unwahrscheinlich ist, dass sie die Umweltziele der Richtlinie erreichen. Für diese Wasserkörper müssen weitere Überwachungen durchgeführt und, wo nötig, Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Wasserkörper, die die Ziele erreichen werden, müssen nur im Überblicksprogramm, also weniger überwacht werden. Im Grunde geht es also darum, unnötige Messungen oder Maßnahmen zu vermeiden.

Abb. 5.4: Wichtige, in der Wasserrahmenrichtlinie genannte Arten von Belastungen



Auswirkungen sind dann zu erwarten, wenn der Umfang und kumulative Effekte der Belastungen die Empfindlichkeit der Wasserkörper gegenüber den Belastungen übersteigen. Auswirkungen in den Gewässern allein stellen nicht unbedingt ein Risiko dafür dar, dass die Umweltziele der Richtlinie verfehlt werden. Hierfür müssen Kriterien herangezogen werden, die den Zielen entsprechen. Z.B. muss definiert werden, welcher Zustand als „gut“ bezeichnet wird. Da die Bewertungsverfahren zur Wasserrahmenrichtlinie noch nicht etabliert und angewandt worden sind, wird man Kriterien benutzen müssen, die auf vorhandenen Messungen beruhen. Wie die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser dieses Problem gelöst hat, wird in den Abschnitten 5.2 und 5.3 erläutert.

Folgende Anforderungen sind bei der Durchführung der Bestandsaufnahme zu berücksichtigen:

- *sicherstellen, dass der Aufwand angemessen ist*
Die Analyse wird mit grobem Screeningverfahren auf Basis vorhandener Daten beginnen. Nur für diejenigen Wasserkörper, für die ein grobes Screening zur Beurteilung nicht ausreicht, sind Detailstudien oder Modellanwendungen erforderlich.
- *vorhandene Überwachungsdaten nutzen und die Plausibilität der Ergebnisse prüfen*
Die Analyse sollte nach Möglichkeit vorhandene Überwachungsdaten nutzen. Beispielsweise stehen in Deutschland Daten über die Wirkung von Verschmutzungen oder Belastungen durch Schädigung der Gewässerstruktur, durch Wasserentnahme und Landnutzung zur Verfügung. Zur Plausibilitäts-

Wasserrahmenrichtlinie

Bestandsaufnahme der Belastungen und der Auswirkungen menschlicher Aktivitäten

prüfung können z.B. Abschätzungen der Einträge organischer Stoffe aus kommunalen Kläranlagen mit Angaben über die Einwohnerzahl und die Einwohnergleichwerte abgeglichen werden, um zu beurteilen, ob die relevanten Einleitungen tatsächlich erfasst wurden.

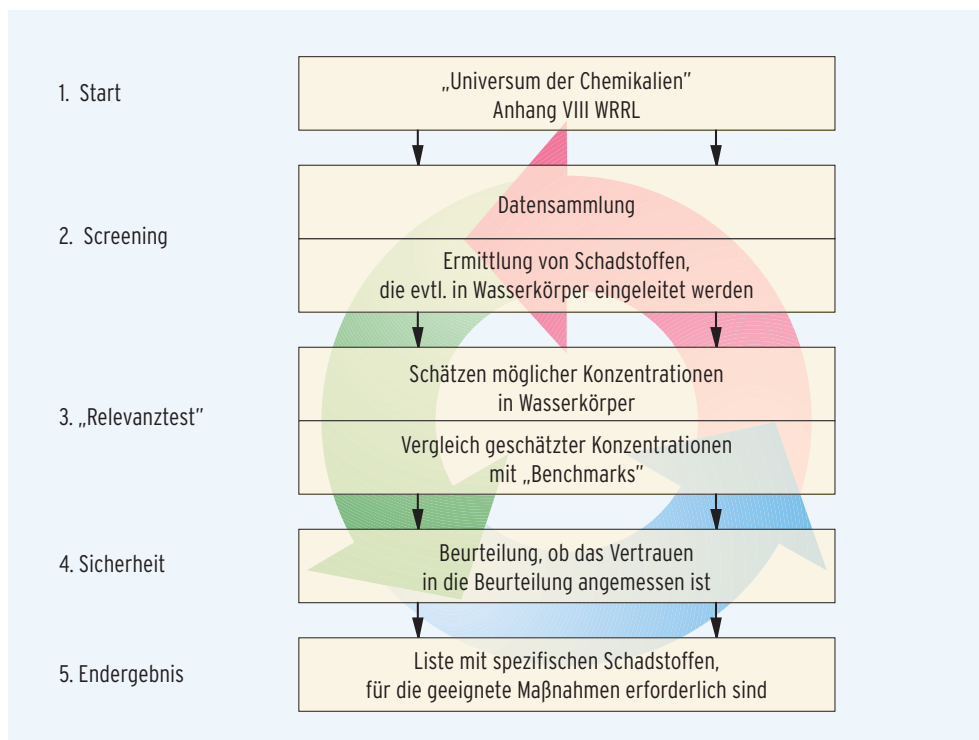
- *Wasserkörper in Gruppen zusammenfassen*
Die Gruppierung von Wasserkörpern gewährleistet möglichst wirtschaftliche Analysen. Wasserkörper einer Gruppe sollten in Typ, Zustand und Belastungen ähnlich sein, sie müssen nicht hydrologisch zusammenhängen, obwohl das ein höheres Maß an Ähnlichkeit mit sich bringt.
- *Fernwirkungen berücksichtigen*
Das betrifft vor allem die Verschmutzung von stromabwärts gelegenen Seen und Küstengewässern durch Eutrophierung, Ablagerung von Schadstoffen und Bioakkumulation und die „Fisch-Durchgängigkeit“ zu flussaufwärts gelegenen Wasserkörpern. In solchen Fällen müssen auch die Belastungen, die außerhalb eines Wasserkörpers Auswirkungen haben, in die Analyse mit aufgenommen werden.
- *Unsicherheiten berücksichtigen*
Die ersten Belastungs- und Auswirkungsanalysen müssen bis Ende 2004 abgeschlossen sein. Die Umweltziele werden aber bis zu diesem Datum noch nicht abschließend definiert sein. So werden Grenzwerte für die ökologischen Zustandsklassen für Oberflächengewässer erst 2006 erwartet; Umweltqualitätsstandards für prioritäre Substanzen, die für die Beurteilung des guten chemischen Zustands von Oberflächengewässern wichtig sind, werden nicht vor Beschluss der Tochterrichtlinie zu Artikel 16 festgelegt sein; Ähnliches gilt für Teilbereiche der Ziele für Grundwasser. Nicht zuletzt wird die Abschätzung der Umweltauswirkungen verschiedener Belastungsarten sehr unterschiedlich ausfallen, abhängig von der Qualität der verfügbaren Informationen und vorhandenen Fachkenntnis. Zu beachten ist, dass die vorläufige Risikoabschätzung 2004 bei Vorliegen sicherer Daten verifiziert werden kann. Das kann z.B. vor Beschluss der Flussgebietspläne und Maßnahmenprogramme 2009 geschehen.
- *Prognosen über Veränderungen der Belastungen erstellen*
Bei der Beurteilung der Risiken für die Erreichung der Umweltziele muss ermittelt werden, ob bereits heute vorhandene Belastungen einen Zustand des Wasserkörpers verursachen, der schlechter als „gut“ bewertet werden muss und inwieweit sich Belastungen bis 2015 möglicherweise derart entwickeln, dass ein guter Zustand nicht ohne entsprechende Sanierungsmaßnahmen erreicht werden kann.
- *vorläufig vorhandene Klassifikationsschemata einsetzen*
Die europäische Leitlinie zur Bestandsaufnahme der Belastungen (IMPRESS-Leitlinie) empfiehlt, dass die Mitgliedsstaaten solange vorhandene Klassifikationsschemata als Beurteilungshilfe nutzen, bis die von der Richtlinie geforderten Verfahren fertiggestellt sind. Die bestehenden Schemata müssen eindeutigen Bezug zu den ökologischen Richtlinienzielen haben bzw. prioritäre

oder flussgebietsrelevante spezifische Schadstoffe mit Umweltqualitätszielen bewerten. Viele deutsche Klassifikationssysteme (z.B. das Saprobiensystem, die Gewässerstrukturbewertung, die Trophiebewertung), die LAWA-Zielvorgaben und die Qualitätsziele der Verordnungen zur Umsetzung der Richtlinie über gefährliche Stoffe (76/464/EWG) erfüllen diese Bedingungen annähernd.

- *relevante Schadstoffe auswählen*

Die IMPRESS-Leitlinie empfiehlt ein Verfahren, wie aus der Vielzahl von möglicherweise vorkommenden Schadstoffen die für den ökologischen Zustand im Flussgebiet relevanten Stoffe ausgewählt werden können (siehe Abb. 5.5). Die Relevanzprüfung beginnt mit der Ermittlung von Stoffen, die eingeleitet werden und solchen, die in den Gewässern in Konzentrationen gefunden wurden, die ökotoxikologisch wirksam sein können.

Abb. 5.5: Notwendige Schritte zur Ableitung einer Schadstoffliste



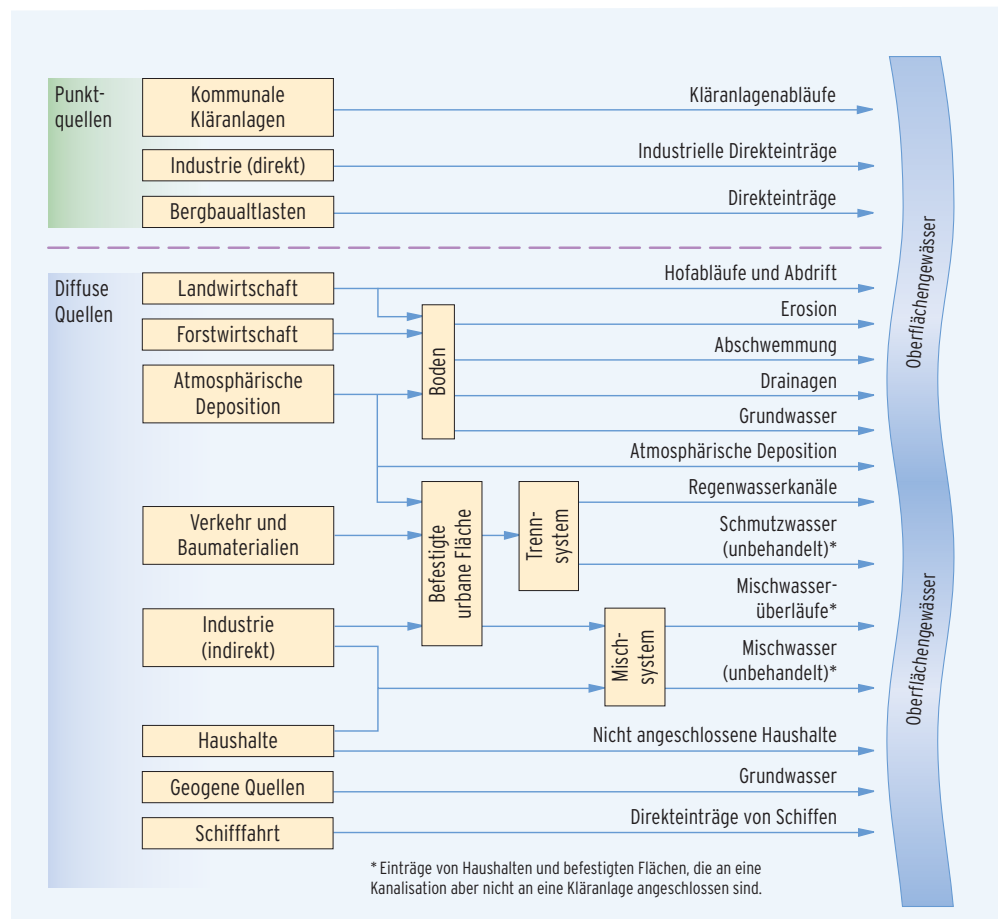
5.2 Beurteilung der Belastungen

Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) hat ein Kriterienpapier zur Erhebung von anthropogenen Belastungen entwickelt (LAWA, 2003 a). Das empfohlene Vorgehen und einige ergänzende Vorschläge werden nachfolgend exemplarisch für Fließgewässer dargestellt. Die LAWA hat darüber hinaus auch Kriterien für Seen und Grundwasserkörper vorgeschlagen.

5.2.1 Stoffliche Belastungen

Abb. 5.6 macht deutlich, wie bei der Analyse stofflicher Belastungen von Oberflächengewässern zwischen Verursacherbereichen und Eintragswegen unterschieden wird. Diese Unterscheidung ist speziell bei Schadstoffen aus diffusen Quellen wichtig, da sie häufig auf hydrologisch bestimmten Pfaden in die Gewässer gelangen und zwischen Freisetzung und Eintrag eine große Zeitspanne liegen kann. Ein Eintragspfad für Schadstoffe sollte dann als signifikant angesehen werden, wenn er zu 10 % zur Gesamtfracht des Stoffs in einem Einzugsgebiet beiträgt oder wenn er mehr als 20 % derjenigen fiktiven Fracht umfasst, die sich aus dem Produkt aus Umweltqualitätsziel des Stoffs und dem mittleren Abfluss ergibt.

Abb. 5.6: Stoffliche Belastungen von Oberflächengewässern und ihre Unterteilung in punktuelle und diffuse Quellen sowie die Unterscheidung zwischen Verursacherbereichen (links) und Eintragswegen (rechts) Punktquellen



Punktquellen

Als Grenzwerte und Signifikanzkriterien für Punktquellen gelten grundsätzlich Größengrenzen der einschlägigen EU-Richtlinien wie der Kommunalabwasser-Richtlinie. Es sollte aber auch die Empfindlichkeit der Wasserkörper berücksichtigt werden. Die LAWA gibt derartige Größengrenzen vor, die sich an einschlägigen EU-Richtlinien wie der Kommunalabwasser-Richtlinie orientieren. Einige Bundesländer und Pilotgebiete haben zusätzlich unterhalb dieser Grenzen alle bekannten Einleitungen erfasst, um auch die Gefährdungen kleinerer Gewässer einschätzen zu können.

Diffuse Quellen

Für Nährstoffe, Schwermetalle, Pestizide und eine Reihe weiterer Schadstoffe spielen diffuse Quellen eine größere Rolle als Punktquellen. Der Eintrag aus diffusen Quellen sollte daher zumindest grob oder modellhaft abgeschätzt werden. Zur Quantifizierung diffuser Quellen stehen mehrere Alternativen zur Verfügung:

- **Emissionsmethode**

Auf Basis von Daten zu Bodenbeschaffenheit, Landnutzung, Geländegefälle, Stoffanwendung, Austauschkoefizienten etc. wird unter Anwendung von Modellrechnungen der Schadstoffeintrag über die verschiedenen Eintragspfade berechnet.

- **Immissionsmethode**

Die aus dem Wasserkörper ausgetragene Stofffracht und die an Punktquellen gemessenen Frachten werden verglichen. Hierbei müssen natürliche Abbauprozesse im Gewässer berücksichtigt werden, da sonst der Eintrag aus diffusen Quellen unterschätzt wird. Der Abbau von Stickstoffverbindungen beträgt z.B. in Gewässern im Mittelgebirge etwa 50 %, im nordostdeutschen Flachland sogar 80 bis 90 %. Dadurch ist die Stickstofffracht aus einigen Gebieten sogar kleiner als diejenige der Punktquellen und es erscheint so, als ob keine diffusen Stickstoffquellen vorhanden wären, auch wenn sie real viel größer sind als die Punktquellen.

- **Einschätzung mittels Landnutzung**

Bei Überschreitung eines der folgenden Kriterien können diffuse Belastungen bedeutend sein: 40 % Ackerfläche, 10 bis 15 % urbane Fläche, 10 bis 20 % Hackfruchtanbau, 2 bis 5 % Sonderkulturfläche, mehr als 1,5 Großvieheinheiten pro Hektar.

Für die Quantifizierung der Emissionen aus Punkt- und diffusen Quellen existieren bereits Methoden und Modellansätze für Nährstoffe, Schwermetalle und eine Reihe von Pestiziden. So liegen für die Einzugsgebiete Deutschlands modellgestützte und mit den Frachten verglichene Ermittlungen der Stoffeinträge in die Oberflächengewässer für Nährstoffe (*Behrendt et al.*, 1999 und 2003) und Schwermetalle (*Fuchs et al.*, 2002) mit dem Modell MONERIS vor. Gefährdungskarten und Mengen für Pestizideinträge aus der Landwirtschaft wurden mit dem Modell DRIPS berechnet (*Bach et al.*, 2000). Die Abbildungen 5.7 bis 5.9 zeigen exemplarische Ergebnisse.

Abb. 5.7: Anteil diffuser Eintragspfade an den Phosphoremissionen

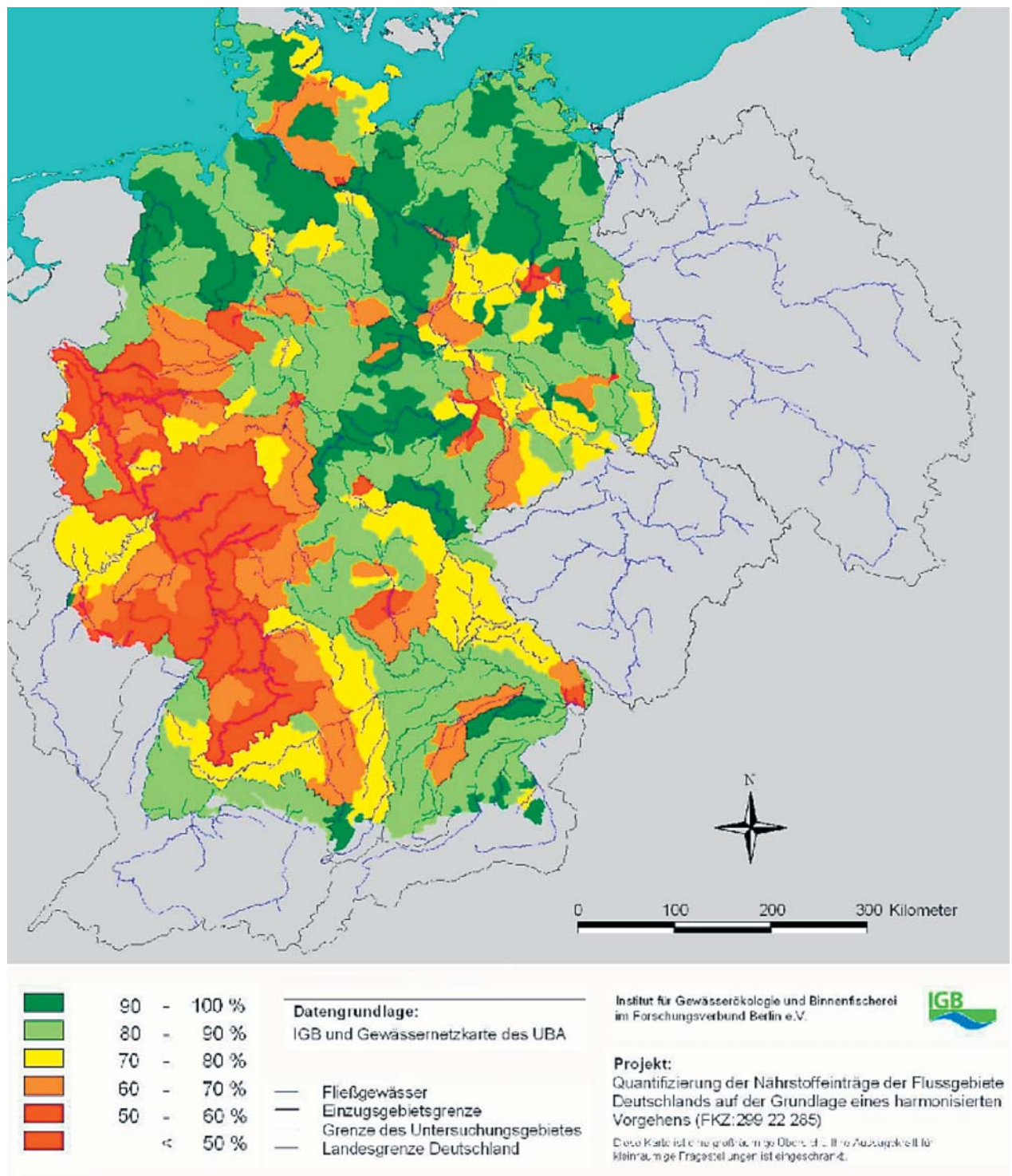
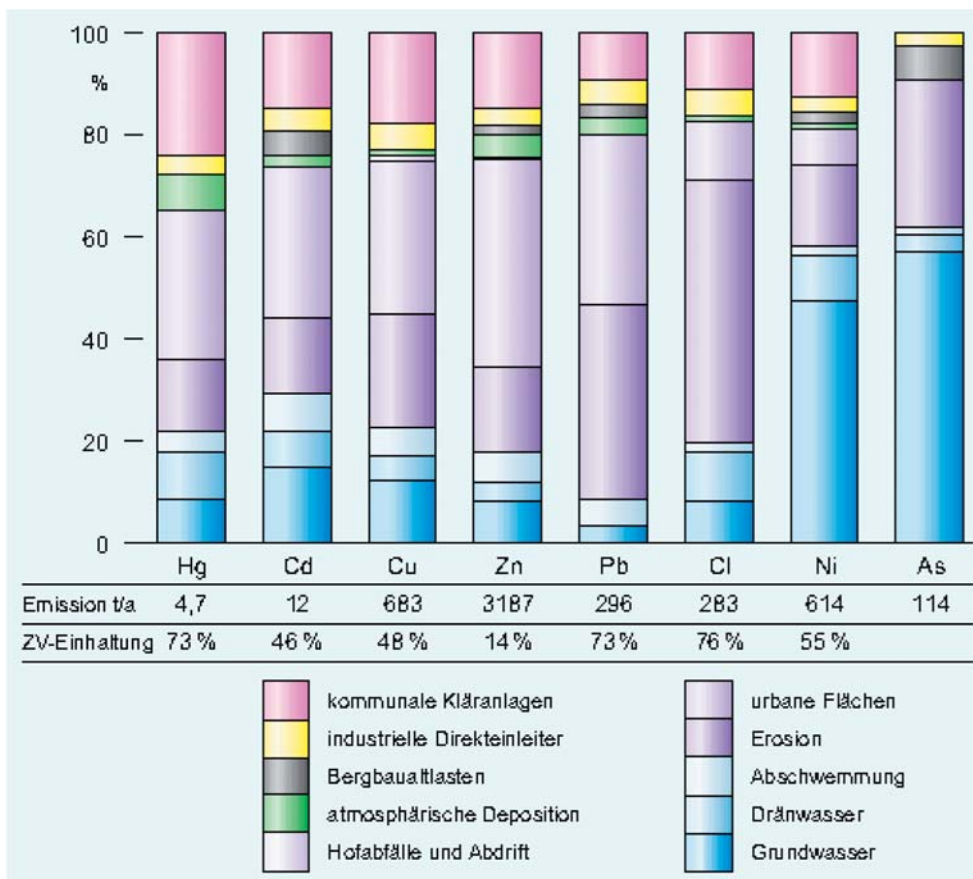


Abb. 5.8: Schwermetallemissionen über verschiedene Eintragspfade, Bezugsjahr 2000, (ZV Zielvorgaben, Einhaltung an den LAWA-Messstellen)



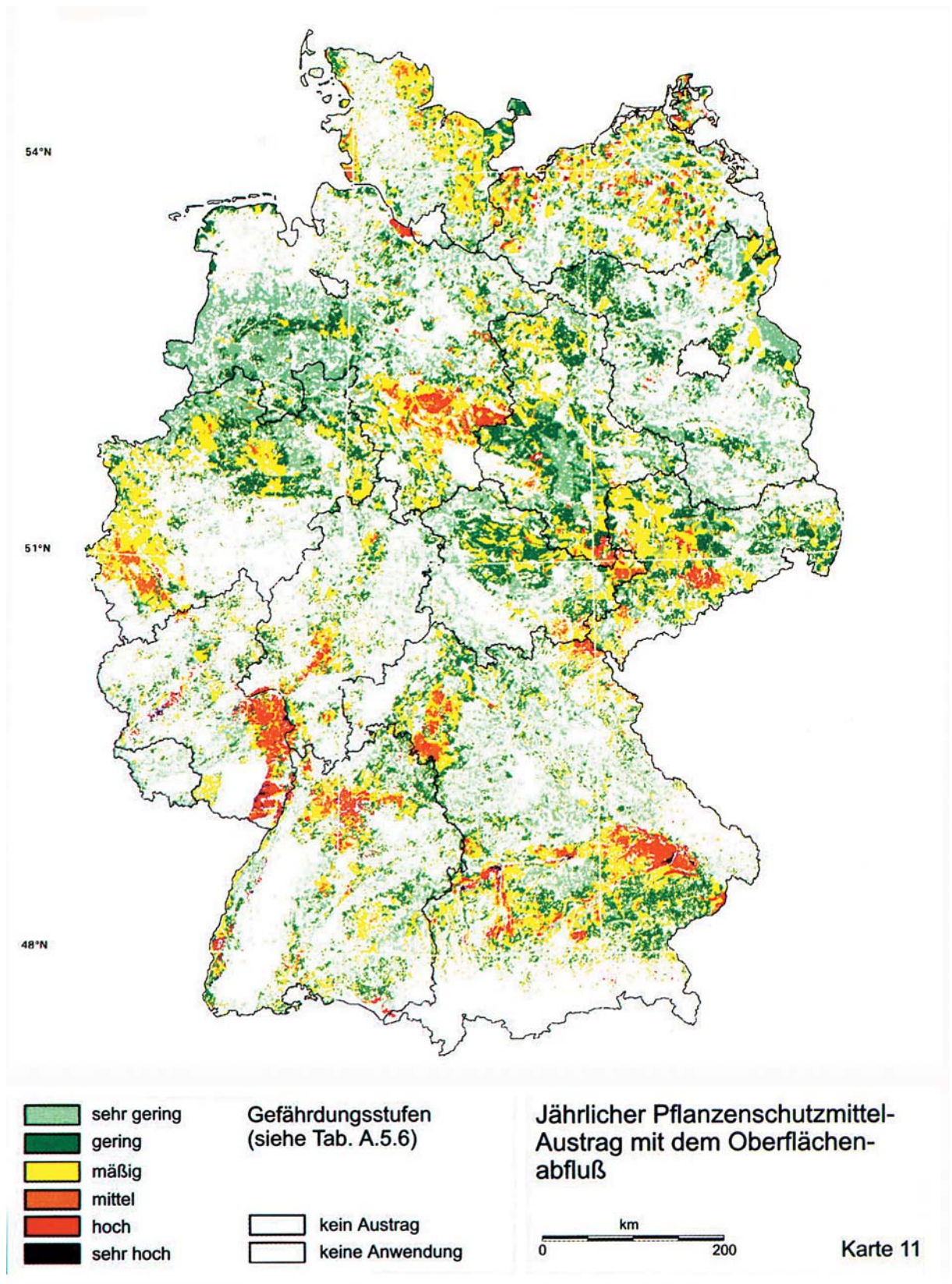
● Nährstoffe

Auf Grund der fortschrittlichen Technologien im Kläranlagenbereich stammen die heutigen Belastungen durch Nährstoffe wie Stickstoff- und Phosphorverbindungen überwiegend aus diffusen Quellen (Abb 5.7). Der Anteil der diffusen Quellen lag für Stickstoff in den Jahren 1998 bis 2000 in Deutschland bei rund 80 %, für Phosphor bei rund 70 %. Die Mengen sind dort besonders groß, wo hohe Tierbestände auf austragsgefährdeten Böden gehalten werden. Trotz erheblicher Reduktion der Nährstoffemissionen sind die Einträge heute immer noch zu hoch.

● Schwermetalle

Auch bei Schwermetallen liefern diffuse Quellen den Großteil der Einträge. Über Regenabwasser aus den Städten gelangen 10 bis 40 % der gesamten Schwermetallemissionen in die Gewässer (Abb. 5.8). Ebenso hoch sind die Erosionsanteile. Dabei werden besonders hohe Anteile bei Zink, Blei und Kupfer erreicht. Die Zielvorgaben für Schwermetalle, die Güteklasse II, werden derzeit für Zink nur an 14 %, für Kupfer an 48 % und für Nickel an 55 % der beprobten Messstellen erreicht, (LAWA-Messstellennetz, 2000).

Abb. 5.9: Räumliche Verteilung des Pestizideintrags-Potenzials mit dem Oberflächenabfluss





- **Pestizide**

Pro Jahr werden schätzungsweise etwa 30 Tonnen Pestizide in Oberflächengewässer eingetragen – im Wesentlichen über Abschwemmungen und Hofabläufe. Abschwemmungen sind bedeutend bei Weinbauflächen, in Börde-, Löss- und Marschgebieten mit hohem Anteil an Hackfrüchten sowie in klimatisch ungünstigen, ackerbaulich genutzten Mittelgebirgslagen (Abb. 5.9). Im Süden und Westen Deutschlands spielen Hofabläufe eine große Rolle, sie sind dort Quelle für bis zu 90 % aller Pestizideinträge. Quellen für Pestizideinträge in kommunale Kläranlagen können neben angeschlossenen Höfen auch unerlaubte Anwendungen von Pflanzenschutzmitteln auf befestigten Flächen und indirekt einleitende Produktionsbetriebe sein.

Gefährdung durch Stoffe

Welche Auswirkungen haben Schadstoffe auf die Gewässer? Sind die Auswirkungen so erheblich, dass das Risiko besteht, dass die Gewässer die Ziele der Richtlinie nicht erreichen? Zur Beantwortung dieser Frage liegen vielfältige Daten aus der Gewässerüberwachung vor. Für die Risikoabschätzung steht eine ganze Palette von Kriterien zur Verfügung:

- **Saprobie**

Beim Saprobienverfahren werden Beeinträchtigungen des Sauerstoffhaushalts von Gewässern mit Hilfe ausgewählter Makrozoobenthos-Organismen (wirbellose Tiere des Gewässerbodens) beurteilt. Eine flächendeckende Erhebung der Saprobie liegt vor (LAWA, 2000 a) (Abb. 5.10). Wird die Güteklasse II verfehlt, ist davon auszugehen, dass der Wasserkörper den guten Zustand wahrscheinlich nicht erreicht. Da bereits ein WRRL-gerechtes Bewertungsverfahren für Makrozoobenthos erarbeitet und vielfältig angewandt wurde, sollte auch auf diese Ergebnisse zurückgegriffen werden.

- **Trophie**

Die Trophie charakterisiert die Nährstoffversorgung von Gewässern. Für planktondominierte Fließgewässer ist Phosphor ein Risiko für den guten Zustand, wenn seine Konzentrationen (gemessen als Gesamtposphor) in der Vegetationszeit größer als 0,15 mg/l ist (Fachgruppe Wasserchemie der GdCh, 1991). Für Seen und Küstengewässer gelten noch niedrigere Werte als bedenklich. Für Küstengewässer und Meere ist zusätzlich die Belastung durch Stickstoffverbindungen für eine Risikoabschätzung wichtig. Das international vereinbarte Ziel der Küstenanrainer-Staaten, den Nährstoffeintrag in die Meere drastisch zu senken, ist für Phosphor erreicht, für Stickstoff allerdings nicht. Nach Diskussion wurde von der LAWA empfohlen, bei Jahresmittelwerten von Orthophosphat-Phosphor über 0,2 mg/l und von Nitrat-Stickstoff über 6 mg/l davon auszugehen, dass die Gewässer die Ziele wahrscheinlich nicht erreichen.

- **Spezifische Schadstoffe**

Für flussgebietsrelevante Stoffe dieser Kategorie (siehe Anhang VIII WRRL) liegen Bewertungen mit Qualitätszielen und Umweltqualitätskriterien aus der Richtlinie über gefährliche Stoffe vor (veröffentlicht in Schmalholz und von Keitz, 2002). Oberflächengewässerkörper, in denen diese Qualitätsziele bzw. Kriterien überschritten werden, erreichen den guten ökologischen Zustand nicht. Auch ist zu prüfen, ob ein spezifischer Schadstoff für das jeweilige Einzugsgebiet relevant ist.

- **Versalzung**
Für Süßwasserfließstrecken, deren Chloridkonzentration im Jahresmittel über 200 mg/l liegt, ist der gute Zustand unwahrscheinlich.
- **Aufwärmung**
Für die unnatürliche Aufwärmung von Gewässern setzt die EG-Fischgewässer-Richtlinie Obergrenzen für Temperaturen bzw. Temperaturerhöhungen. Werden diese Werte überschritten, erreicht ein Gewässer den guten Zustand wahrscheinlich nicht.

5.2.2 Nicht-stoffliche Belastungen

Die Nicht-stofflichen Belastungen sind für die Gewässer in hoch entwickelten Ländern inzwischen ebenso wichtig geworden wie Schad- und Nährstoffbelastungen. Sie entziehen oft den Gewässerorganismen ihre Lebensräume (Habitate) und damit die Lebensgrundlage. Anhang II, 1.4 der Richtlinie fordert, Belastungen durch Wasserentnahmen, Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen zu erfassen und ihre Auswirkungen einzuschätzen. Im Kapitel 8.4 Nutzungen und ihr Einfluß auf die Hydromorphologie wird ausführlicher auf die morphologischen Veränderungen durch die Nutzung der Gewässer und ihre Auswirkungen auf deren Ökosysteme eingegangen. Für die Wahrscheinlichkeit, ob Ziele der Richtlinie verfehlt werden, wurden bestimmte Konventionen getroffen:

- **Wasserentnahmen**
Wasserentnahmen sollten immer als Summe für den gesamten Wasserkörper erfasst werden. Entscheidend für die Risikoabschätzung ist, ob und wie sich die Entnahme auf die Natürlichkeit der Habitate auswirkt. Eine Wasserentnahme kann dann signifikante Auswirkungen haben, wenn sie mehr als ein Drittel des mittleren Niedrigwasserabflusses umfasst, oder die Entnahmemenge 10 % des mittleren Abflusses oder eine Untergrenze von z. B. 50 l/s überschreitet. Erfahrungen aus Pilotgebieten zeigen, dass die Datenerhebung über Wasserentnahmen schwierig und aufwändig ist.
- **Abflussregulierung**
Für die Risikoabschätzung von Abflussregulierungen und morphologischen Veränderungen liegen in Deutschland aus der Gewässerstrukturkartierung umfangreiche Ergebnisse vor (siehe Abbildungen 5.10 bis 5.11b). Bauwerke mit folgenden Eigenschaften gelten als Risiko für den guten Zustand:
 - glatte Gleiten, hohe und sehr hohe Abstürze größer 30 cm ohne wirksame Durchgängigkeitshilfe für Wanderorganismen (Fische und Makrozoobenthos)
 - starker Rückstau, bei dem wenigstens 20 % des Wasserkörpers bei Mittelwasser fast keine Strömung mehr haben
 - Hindernisse, die die natürliche Wanderung von Organismen unterbinden, sind in jedem Fall eine Gefährdung des guten Zustands eines Gewässers. Dies gilt auch für stromabwärts liegende Hindernisse, da sie das Vordringen von Wanderfischen unmöglich machen.

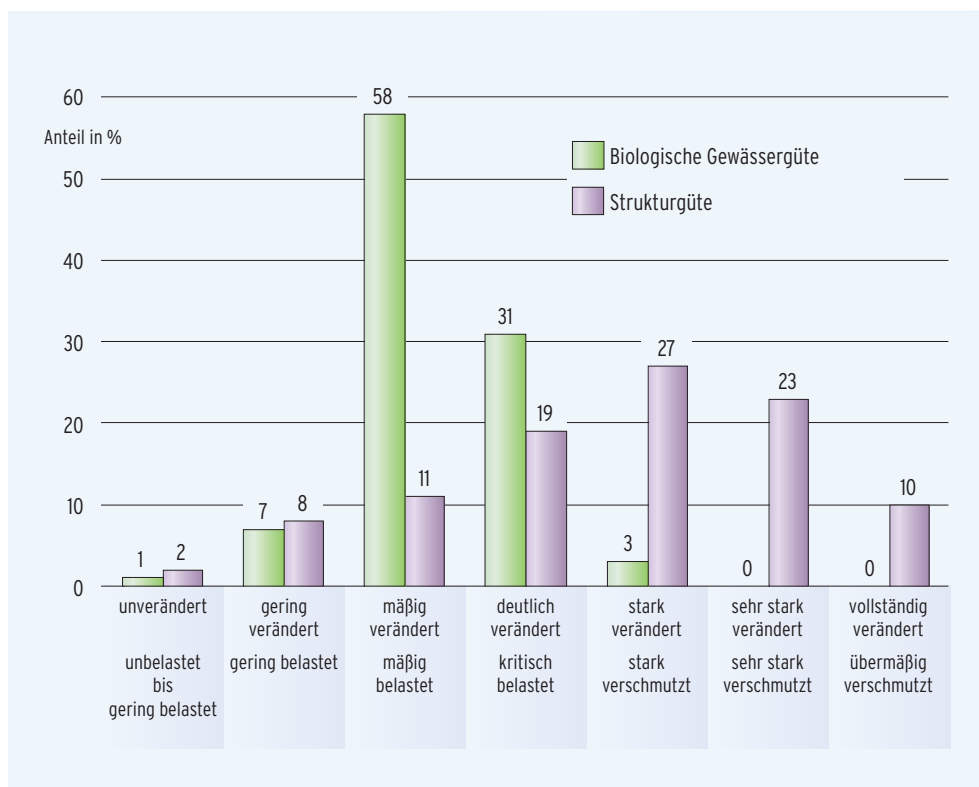
● Morphologische Veränderungen

Bei Oberflächenwasserkörpern, die auf mehr als 30% der Strecke eine mindestens stark veränderte Morphologie aufweisen, werden Vielfalt und Ausprägung der Habitate so stark gestört, dass ein Risiko für den guten Zustand besteht. Kriterien dafür sind:

- Laufentwicklung, Längsprofil, Querprofil, Sohlenstruktur und Uferstruktur sind nach dem Verfahren für kleine und mittelgroße Gewässer (LAWA, 2000 b) insgesamt mit Klasse 5 oder schlechter bewertet oder
- der Parameter „Gewässerbettdynamik“ ist nach dem Übersichtsverfahren der LAWA mit Klasse 5 oder schlechter bewertet

Unzureichende Gewässerstruktur und Wanderungshindernisse erweisen sich als bedeutender Risikofaktor für den guten ökologischen Zustand in unserer intensiv genutzten Landschaft. Abb. 5.10 zeigt, dass die Bewertung der Strukturgüte der deutschen Fließgewässer deutlich schlechter ausfällt als die der biologischen Gewässergüte. Um bei der ersten Bestandsaufnahme nur die erheblichen Risiken zu erfassen, hat die LAWA für beide o.g. Kriterien empfohlen, die Grenze erst bei „schlechter als Klasse 5“ zu ziehen.

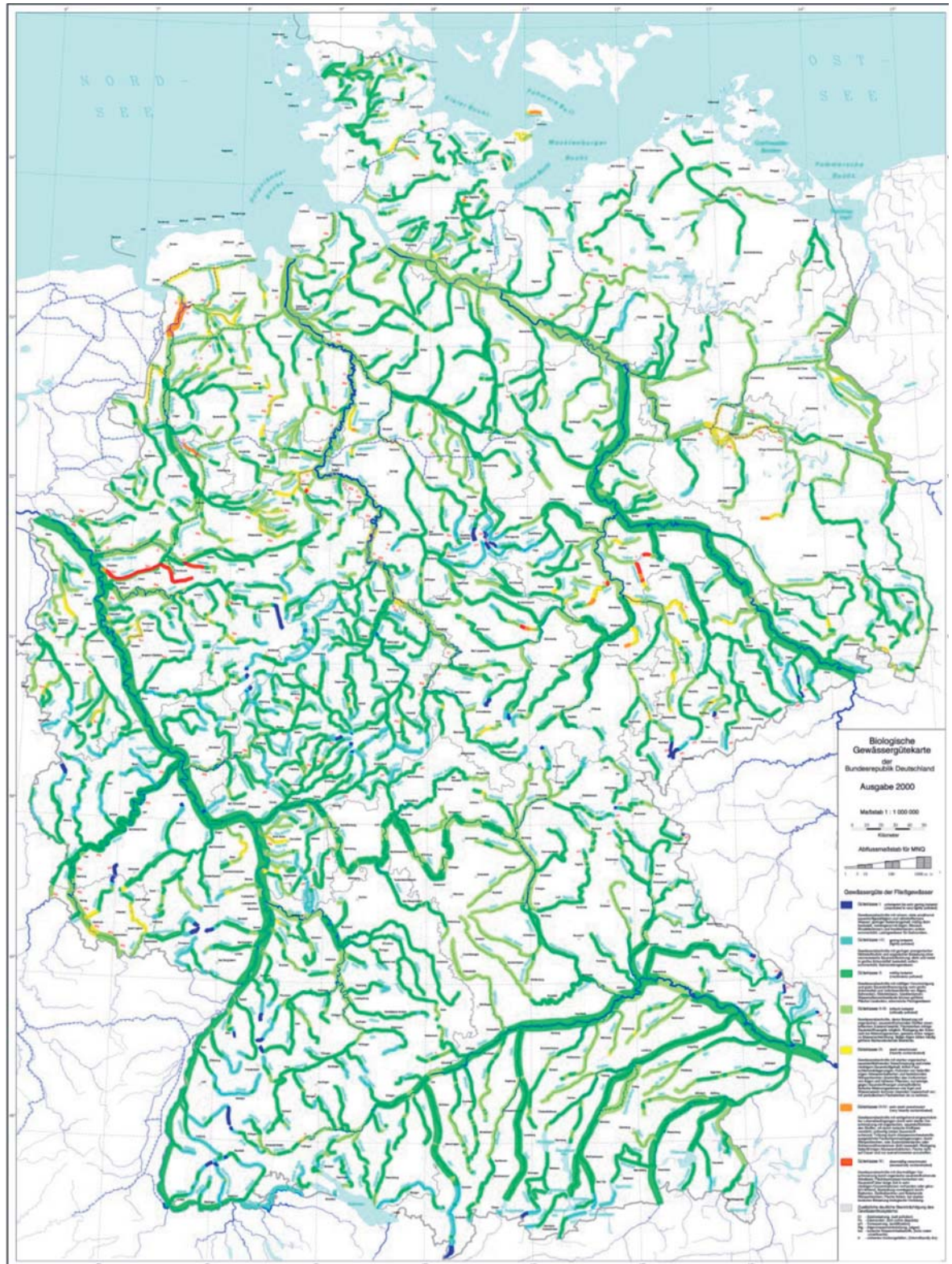
Abb. 5.10: Vergleich der biologischen Gewässergüte und der Strukturgüte



Wasserrahmenrichtlinie

Bestandsaufnahme der Belastungen und der Auswirkungen menschlicher Aktivitäten

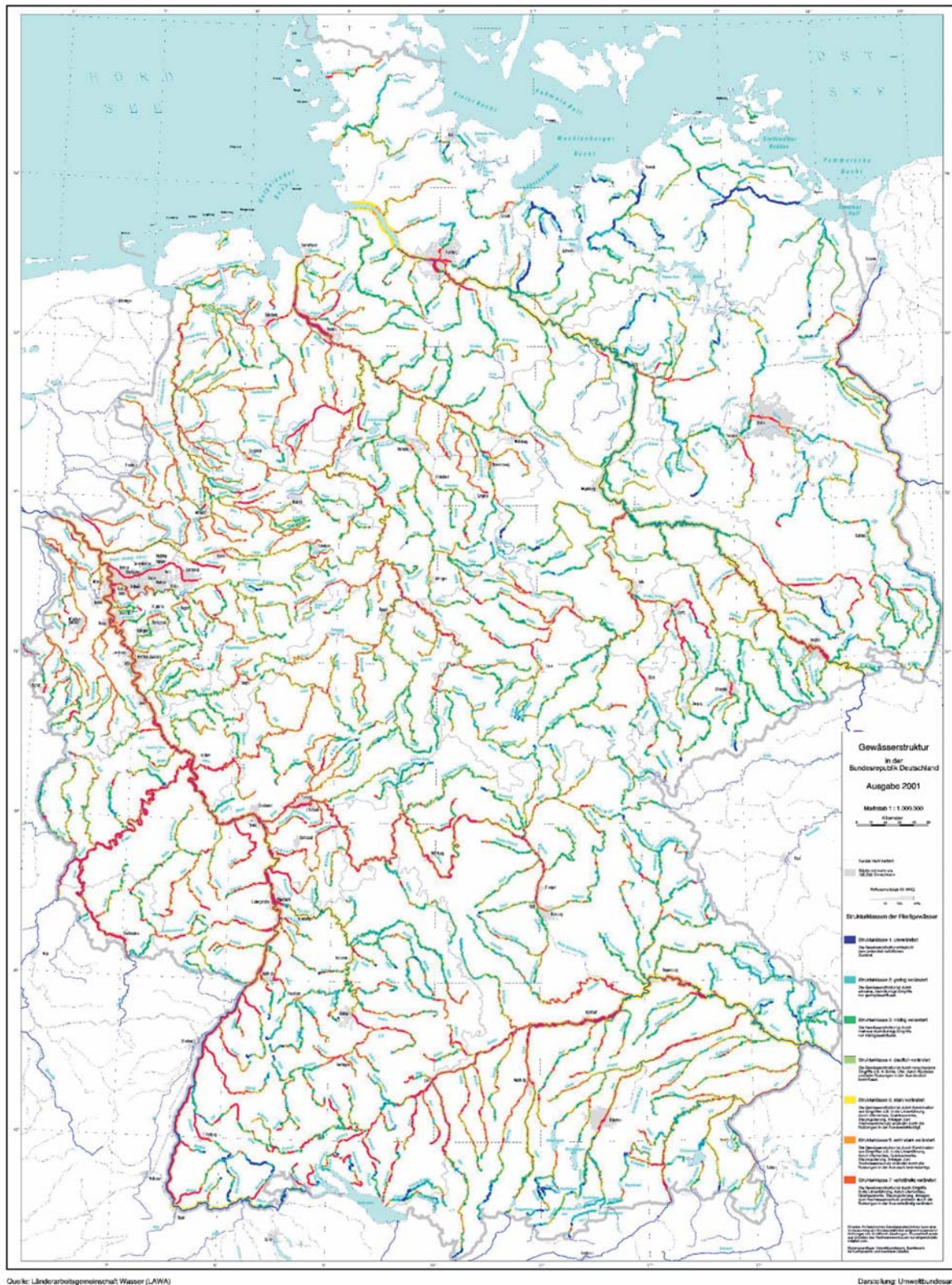
Abb. 5.11a: Biologische Gewässergütekarte nach LAWA (2000a)



Quelle: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Darstellung: Umweltbundesamt

Abb. 5.11b: Strukturkarte nach LAWA (2002)



5.3 Gesamtbeurteilung der Auswirkungen

Zum Thema, wie die erste Risikobeurteilung auf Grund der Zustandsbewertung zusammengefasst werden soll, wurde in Deutschland eine ausführliche Diskussion geführt. Schließlich entschied man sich, für die Oberflächenwasserkörper drei Klassen mit den Einstufungen „Zielerreichung wahrscheinlich“, „Zielerreichung unsicher“ und „Zielerreichung unwahrscheinlich“ zu verwenden. Für Grundwasserkörper deutet Anhang II, 2. der Richtlinie an, dass nur die zwei Klassen Zielerreichung „wahrscheinlich“ und „unwahrscheinlich“ zulässig sind. Gewässer, für die die Erreichung des Ziels „unsicher“ oder „unwahrscheinlich“ ist, sollen beim Monitoring zunächst gleich behandelt werden. Für sie ist operatives Monitoring vorgesehen. Das verankert den Gedanken, dass Unsicherheiten in der Risikoabschätzung mit einer Gefährdung des Gewässers gleichzusetzen sind, gleichzeitig aber vertiefte Analysen der Belastungen und ihrer Auswirkungen eingeleitet werden müssen. Für Gewässer, die das Ziel wahrscheinlich nicht erreichen, soll parallel zum Monitoring bereits mit der Entwicklung der Maßnahmenpläne begonnen werden.

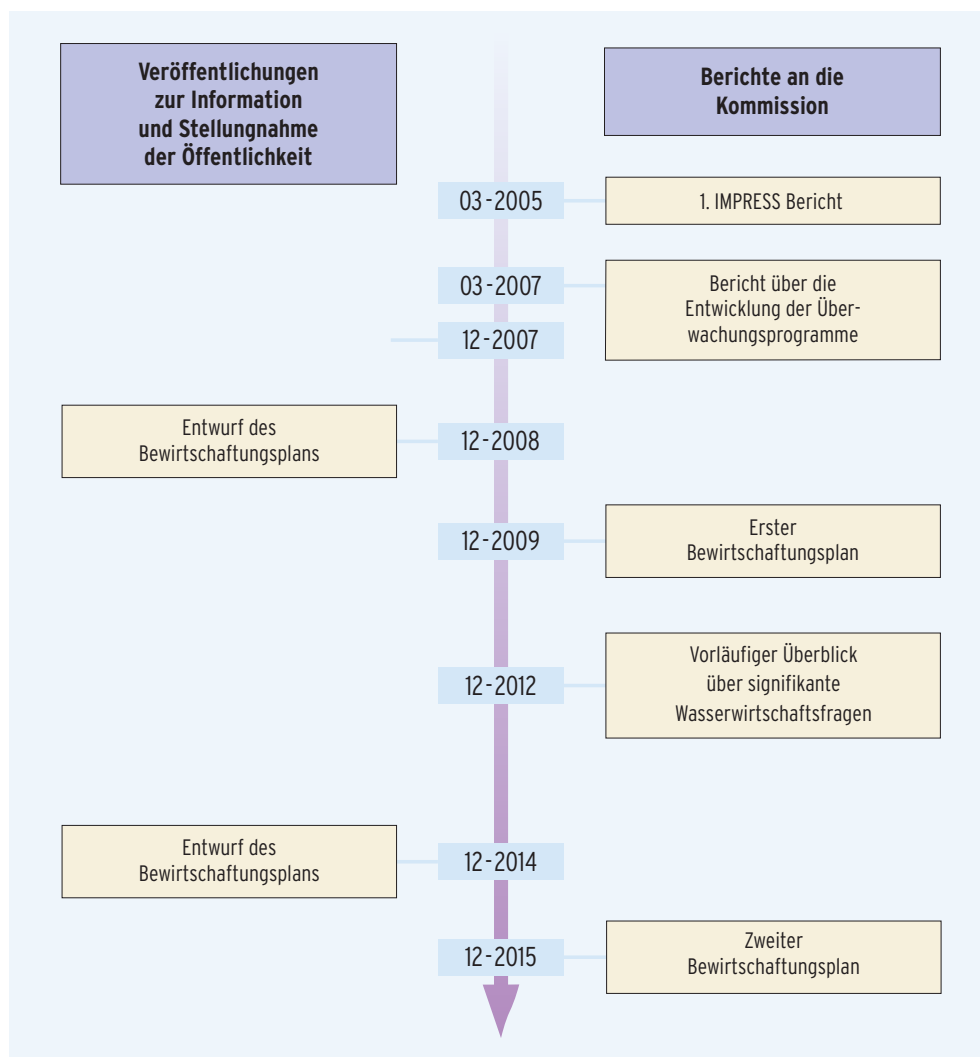
Bei den Kriterien zur Beurteilung der Auswirkungen wird unterschieden zwischen denjenigen, die Informationen über den gesamten Verlauf eines Wasserkörpers liefern (Saprobie und Gewässerstruktur) und denjenigen, die punktuelle Informationen liefern. Ein Risiko, das sich aus einem punktuell gemessenen Kriterium ergibt, sollte auf den gesamten, eventuell betroffenen Gewässerabschnitt übertragen werden. Für Saprobie und Gewässerstruktur empfiehlt die LAWA dagegen unter Rücksichtnahme auf die Vielzahl der tatsächlichen, wirtschaftlich bedeutenden Wassernutzungen, die Zielerreichung als „unsicher“ anzusehen, wenn 30 bis 70 % eines Fließgewässerkörpers betroffen sind und bei über 70 % das Urteil „Zielerreichung unwahrscheinlich“ zu vergeben. Dies wurde beschlossen, obwohl eine Reihe von wissenschaftlichen Experten dafür plädierten, dass jede Überschreitung der Kriterien eine „Unsicherheit“ für die Ziele darstelle und es „unwahrscheinlich“ sei, dass die Ziele erreicht werden können, wenn mehr als 30 % einer Gewässerstrecke betroffen sind.

Die gegenwärtige Diskussion in den Mitgliedsstaaten mit den Politikern und Interessenvertretern macht deutlich, dass die Bedeutung der Risikoanalyse in der Richtlinie nicht verstanden wird. Insbesondere wurden Aussagen, dass für einen Wasserkörper ein Risiko bestehe, die Ziele der Richtlinie nicht zu erreichen, bereits mit Verfehlen des guten Zustands gleich gesetzt. In Wirklichkeit soll die Risikoanalyse aber die späteren Arbeiten des Messens und dann erst die Maßnahmen auf das Notwendige konzentrieren und einschränken.

5.4 Berichterstattung

Die Mitgliedsstaaten müssen bis Ende März 2005 der EU-Kommission die ersten Belastungs- und Wirkungsanalysen vorlegen. Die Angaben zu den Belastungen und Auswirkungen ebenso wie die Bewirtschaftungspläne werden zudem der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Die Richtlinie selbst macht keine Vorgaben für Format und Inhalte dieser Kurzberichte und Veröffentlichungen.

Abb. 5.12: Nutzung von Belastungs- und Auswirkungsanalysen in Veröffentlichungen und Berichten



Die IMPRESS-Leitlinie empfiehlt, die Berichte mit einer kurzen Beschreibung der relevanten Eigenschaften der Flussgebietseinheiten und einer Zusammenfassung der Grundlagen der Belastungs- und Auswirkungsanalysen zu beginnen. Dem sollten Abschnitte folgen, die sich mit den einzelnen, in der Wasserrahmenrichtlinie genannten Hauptbelastungsarten (z.B. Verschmutzung aus Punkt- und diffusen Quellen, Entnahmen, Abflussregulierungen, morphologische Veränderungen) auseinandersetzen. Eine neue EU-Leitlinie zur „Berichterstattung“ wird hierzu weitere Anleitungen, auch zu den technischen Details der Datenübertragung, liefern. Wichtig ist, dass die Ergebnisse differenziert und transparent dargestellt werden.

Weiterführende Literatur

Zu allen Aspekten der Bestandsaufnahme

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und Umweltbundesamt. *Wasserwirtschaft in Deutschland Teil 1 - Grundlagen* -, 2001a

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und Umweltbundesamt. *Wasserwirtschaft in Deutschland Teil 2 - Gewässergüte oberirdischer Binnengewässer* -, 2001b

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und Umweltbundesamt. *Wasserwirtschaft Deutschland Teil 3 - Emissionen in die Oberflächengewässer und Meere* -, 2001c

LAWA. *Musterverordnung zur Umsetzung der Anhänge II und V WRRL*.
www.wasserblick.net, 2003b

Zu Vorgehen, Risikoabschätzung und Berichterstattung

CIS IMPRESS. *Guidance for the Analysis of Pressures and Impacts in accordance with the Water Framework Directive*. WFD CIS Guidance Documents 3, Directorate General Environment of the European Commission, Brussels, 2002

LAWA. *Vorarbeiten und Hinweise für die Berichterstattung an die Kommission sowie für die Aufstellung eines Bewirtschaftungsplans, Kapitel 1.3*. In LAWA (2003a), 2003b

LAWA. *Kriterien zur Erhebung von anthropogenen Belastungen und Beurteilung ihrer Auswirkungen zur termingerechten und aussagekräftigen Berichterstattung an die EU-Kommission*. Themenbezogenes Arbeitspapier Nr. 4, 2003a

CIS HMWB. *Identification and Designation of Artificial and Heavily Modified Waterbodies*. WFD CIS Guidance Documents 4, Directorate General Environment of the European Commission, Brüssel, 2003a

Zur Auswahl relevanter Schadstoffe

LAWA, Herausgeber. *Konzeption und Industriechemikalien, Band 1 von Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer*. Kulturbuchverlag, 1997

LAWA, Herausgeber. *Schwermetalle, Band 2 von Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer*. Kulturbuchverlag, 1998c

LAWA, Herausgeber. *Pestizide, Band 3 von Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer*. Kulturbuchverlag, 1998b

Schudoma, D. *Umweltqualitätsziele für gefährliche Stoffe in Gewässern*. UBA-Texte 24/00, Umweltbundesamt, 2000

Lepper, P. *Towards the Derivation of Quality Standards for Priority Substances in the Context of the Water Framework Directive*, 2003. Studie im Auftrag der EU-Kommission.

Zu stofflichen Belastungen:

Fachgruppe Wasserchemie der GdCh. Studie über die Wirkungen und Qualitätsziele von Nährstoffen in Fließgewässern. Verlag Chemie, 1991

Behrendt, H., Huber, P., Opitz, D., Scholl, O., Scholz, G. und Uebe, R. Nährstoffbilanzierung der Flußgebiete Deutschlands. UBA-Texte 75/99, Umweltbundesamt, 1999

Behrendt, H., Bach, M., Kunkel, R., Opitz, D., Pagenkopf, W. G., Scholz, G. und Wendland, F. Internationale Harmonisierung der Quantifizierung von Nährstoffeinträgen aus diffusen und punktuellen Quellen in die Oberflächengewässer Deutschlands. UBA-Texte 82/03, Umweltbundesamt, 2003

Fuchs, S., Scherer, U., Hillenbrand, T., Marscheider-Weidemann, F., Behrendt, H. und Opitz, D. Schwermetalleinträge in die Oberflächengewässer Deutschlands. UBA-Texte 54/02, Umweltbundesamt, 2002

Bach, M., Huber, A., Frede, H.-G., Mohaupt, V., Zullei-Seibert, N. Schätzung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft in die Oberflächengewässer Deutschlands. UBA-Berichte 3/2000. Erich-Schmidt-Verlag, Berlin, 2000.

Zur Beurteilung der Auswirkungen

LAWA, Herausgeber. Beurteilung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern in der Bundesrepublik Deutschland – Chemische Gewässergüteklassifikation. Kulturbuchverlag, 1998a

LAWA, Herausgeber. Biologische Gewässergütekarte 2000. Gewässergüteatlas der Bundesrepublik Deutschland. Kulturbuchverlag, 2000a

LAWA, Herausgeber. Gewässerstruktur in der Bundesrepublik Deutschland 2001. Gewässergüteatlas der Bundesrepublik Deutschland. Kulturbuchverlag, 2002

LAWA, Herausgeber. Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland – Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer. Kulturbuchverlag, 2000b



6. Prioritäre und prioritäre gefährliche Stoffe

Der Eintrag von Chemikalien in Gewässer birgt ganz unterschiedliche ökologische Risiken. Bereits die Richtlinie über gefährliche Stoffe teilt Stoffe nach ihren Eigenschaften in verschiedene Gefahrenklassen ein, um Maßnahmen zur Emissionsminderung angemessen abstufen zu können. Allerdings enthielt die Richtlinie anfangs nur grobe Einstufungskriterien, daher legte die EU-Kommission 1982 eine Prioritätenliste mit 129, später 132 Stoffen vor (Liste I Stoffe, 1982). Damit aber wurde die Richtlinie für den Gewässerschutz nicht praktikabler. Zum Einen war die Relevanz einer Reihe dieser Substanzen für die Gewässerbelastung fraglich, zum Anderen erwiesen sich Prioritätslisten aus dem Bereich der Chemikalienbewertung, die hilfsweise zu Rate gezogen wurden und denen ganz andere Kriterien für „Prioritäten“ zu Grunde lagen, als unzureichend.

Aus diesen Erfahrungen wuchs Mitte der 90er Jahre die Einsicht, für die Wasserrahmenrichtlinie eine relativ kurze, gut handhabbare Liste von Stoffen zu erarbeiten, die unstreitig europaweit Relevanz für die Gewässerbelastung besitzen. Zudem sollen künftig Kenntnisse über das tatsächliche Vorkommen dieser Chemikalien in der Umwelt in der Bewertung ein hohes Gewicht erhalten.

Auf Basis von Vorarbeiten, die u.a. vom Umweltbundesamt in Auftrag gegeben wurden und die eine europaweite Sammlung und Auswertung von Daten zum Vorkommen von Stoffen in Gewässern beinhalteten, wurde das COMMPS-Verfahren („Combined Monitoring-based and Modelling-based Priority Setting“) entwickelt und damit ein Vorschlag für eine Liste prioritärer Stoffe für die Wasserrahmenrichtlinie erarbeitet. Für das Ranking der prioritären Stoffe bilden deren Risiken für das aquatische Ökosystem und für den Menschen die Grundlage. Die inhärente Gefährlichkeit der einzelnen Verbindungen und deren tatsächliche Exposition in den Ökosystemen spielten für die Aufnahme in die Liste eine bedeutende Rolle.

Welche Stoffe sind gefährlich?

Die Beurteilung, welche Chemikalien für Gewässer eine signifikante Gefahr bergen, ist nicht einfach. Die Erfahrungen mit der umfangreichen Stoffliste der alten Richtlinie über gefährliche Stoffe aus dem Jahr 1976 zeigten, dass für die Wasserrahmenrichtlinie eine relativ kurze, gut handhabbare Liste von Stoffen erarbeitet werden muss – eine Liste von Stoffen, die unstreitig europaweit Relevanz für die Gewässerbelastung besitzen. Über das Ranking der zunächst 33 „prioritären“ Stoffe entscheiden deren Risiken für das aquatische Ökosystem und für den Menschen, die inhärente Gefährlichkeit der einzelnen Verbindungen (Persistenz, Bioakkumulation, Toxizität) und deren tatsächliche Exposition in den Ökosystemen. Zur Beurteilung des guten chemischen Zustands eines Gewässers diskutiert seit 2001 eine EU-Expertengruppe über die Festlegung von verbindlichen Umweltqualitätsnormen. Die Wasserrahmenrichtlinie sieht vor, dass für alle Einleitungen spätestens zwölf Jahre nach Inkrafttreten der Richtlinie Emissionsbegrenzungen erlassen werden. Die EU-Kommission ist verpflichtet, Vorschläge für Maßnahmen zur schrittweisen Verringerung von Einleitungen und Emissionen oder gar für eine Beendigung oder Einstellung des Eintrags von Stoffen vorzulegen.

Im Jahr 1995 verpflichteten sich die Umweltminister der meisten EU-Staaten und die europäische Kommission auf der 4. Internationalen Nordseeschutzkonferenz, den Eintrag gefährlicher Stoffe in die Meeresumwelt innerhalb von etwa 25 Jahren zu beenden, um so in der Meeresumwelt Konzentrationen in der Nähe von Hintergrundwerten für natürlich vorkommende und nahe Null für anthropogene synthetische Stoffe zu erreichen. Um diese politische Willenserklärung in die

Wasserrahmenrichtlinie zu integrieren, wurden in der Liste der prioritären Stoffe diejenigen Substanzen, die toxisch, bioakkumulierend und persistent sind oder vergleichbaren Anlass zur Besorgnis geben, als „prioritäre gefährliche Stoffe“ hervorgehoben.

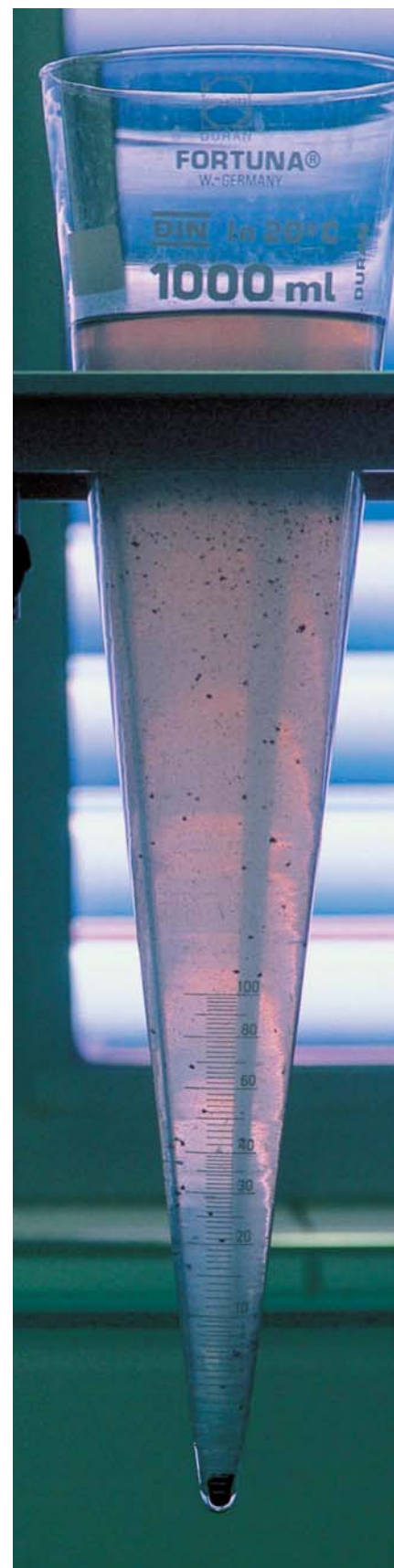
Artikel 16 der Wasserrahmenrichtlinie beschreibt Strategien gegen die Wasserverschmutzung, insbesondere die Festlegung und Maßnahmen für prioritäre und prioritäre gefährliche Stoffe¹. Darin wird festgelegt:

- Die Vorschlagspflicht der EU-Kommission für die Liste der prioritären Stoffe, die Pflicht der Kommission zur Ausweisung der prioritären gefährlichen Stoffe, fachliche Randbedingungen für diese Aufgaben.
- Die Verpflichtung, diese Liste alle vier Jahre zu überprüfen und bei Bedarf zu modifizieren.
- Die Vorschlagspflicht der EU-Kommission für Begrenzungen zur schrittweisen Verringerung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten der prioritären Stoffe, insbesondere zur Beendigung oder schrittweisen Einstellung des Eintrags prioritärer gefährlicher Stoffe nach einem entsprechenden Zeitplan (maximal 20 Jahre nach Annahme dieser Vorschläge durch Europäisches Parlament und Rat).
- Fachliche und organisatorische Randbedingungen für die Ermittlung von Begrenzungen für Stoffeinträge. Insbesondere wird auf die Berücksichtigung anderer EU-Regelungsbereiche und auf die bisherigen Begrenzungen nach den Tochterrichtlinien der Richtlinie 76/464/EWG verwiesen. Bei jedem Vorschlag für Begrenzungsmaßnahmen sind spezifische Bestimmungen für deren Überprüfung und Aktualisierung sowie die Bewertung ihrer Wirksamkeit vorzusehen.
- Die Vorschlagspflicht der Kommission für Qualitätsnormen für prioritäre Stoffe
- Der Zeitrahmen für die Vorlage der Kommissionsvorschläge für Qualitätsnormen und Emissionsbegrenzungen, zumindest für Punktquellen
- Die Verpflichtung für die Mitgliedsstaaten, selbstständig Qualitätsnormen und Emissionsbegrenzungen zu erlassen, sofern binnen sechs Jahren nach Inkrafttreten der Richtlinie keine Einigung auf Gemeinschaftsebene erzielt wird.

Mit der Entscheidung 2455/2001/EG vom 20. November 2001 wurde die Liste der prioritären und der prioritären gefährlichen Stoffe vom Europäischen Parlament und dem Rat verabschiedet und als Anhang X in die Wasserrahmenrichtlinie übernommen, die die Liste I der Richtlinie über gefährliche Stoffe ersetzt (vgl. Tab. 6.1).

Die prioritären gefährlichen Stoffe stellen eine Untergruppe der prioritären Stoffe dar. Mit der Einordnung eines Stoffs als prioritärer gefährlicher Stoff ist die Maßgabe verbunden, die Einleitungen, Emissionen und Verluste nicht nur

¹ In der folgenden Diskussion wird die Legaldefinition der WRRL aus Art. 2 (30) zu Grunde gelegt: „Stoffe, die nach Artikel 16 Absatz 2 bestimmt werden und in Anhang X aufgeführt sind. Zu diesen Stoffen gehören auch die prioritären gefährlichen Stoffe, das heißt die Stoffe, die nach Artikel 16 Absätze 3 und 6 bestimmt werden und für die Maßnahmen nach Artikel 16 Absätze 1 und 8 ergriffen werden müssen.“



schrittweise zu verringern, sondern zu beenden oder schrittweise einzustellen. Da zurzeit der Verabschiedung der Liste noch nicht alle prioritären Stoffe einer bestimmten Gruppe zugeordnet werden konnten, stehen 14 Stoffe „under review“, d.h., es muss geprüft werden, ob sie als prioritärer oder prioritärer gefährlicher Stoff einzustufen sind.

Tabelle 6.1: Liste der prioritären Stoffe im Bereich der Wasserpolitik und deren Einordnung in prioritäre gefährliche Stoffe oder prioritäre Stoffe

(Stoffe in Klammern geben die Leitsubstanzen bei Stoffgruppen an.)

Prioritäre gefährliche Stoffe	Stoffe zur Überprüfung als mögliche „prioritäre gefährliche Stoffe“	prioritäre Stoffe
Cadmium und Cadmiumverbindungen	Anthracen	Alachlor
C 10-13-Chloralkane	Atrazin	Benzol
Bromierte Diphenylether	Chlorpyrifos	Chlorfenvinphos
Hexachlorbenzol	Di(2-ethylhexyl)phthalat	1,2-Dichlorethan
Hexachlorbutadien	Diuron	Dichlormethan
Hexachlorcyclohexan	Endosulfan (α -endosulfan)	Fluoranthren
Quecksilber und Quecksilberverbindungen	Isoproturon	Nickel und Nickelverbindungen
Nonylphenole (4-(para)-nonylphenol)	Blei und Bleiverbindungen	Trichlormethan
Pentachlorbenzol	Naphthalin	
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	Octylphenole (para-tert-octylphenol)	
Tributylzinn-Verbindungen (Tributylzinn-Kation)	Pentachlorphenol	
	Simazin	
	Trichlorbenzole (1,2,4-Trichlorbenzol)	
	Trifluralin	

Um den Aufgaben gemäß Artikel 16 Wasserrahmenrichtlinie nachzukommen und die dafür notwendigen europäischen Rechtsakte vorzubereiten, wurde von der Kommission ein beratendes Expertengremium („Expert Advisory Forum Priority Substances“, EAF) einberufen. Dieses EAF besteht aus Vertretern aller Mitgliedsstaaten, der europäischen Umweltagentur, den Beitrittsländern und NGO's (Industrie und Umweltverbände).

6.1 Zuordnung der Stoffe „under review“

Spätestens zwölf Monate nach Annahme der Liste, also bis Dezember 2002, hätte die Kommission dem Europäischen Parlament und dem Rat einen Vorschlag zur endgültigen Einstufung der 14 Stoffe „under review“ unterbreiten müssen. Dieser Zeitplan konnte nicht eingehalten werden. Allerdings gibt es den fachlichen Konsens, zur Einstufung der Chemikalien in erster Linie die Kriterien „Persistenz, Bioakkumulation und Toxizität“ (PBT) heranzuziehen. Ein prioritärer gefährlicher Stoff muss alle drei PBT-Kriterien erfüllen, allerdings können auch andere Risiken – z.B. ein endokrin wirksames Potenzial oder eine weitverbreitete Kontamination von (Grund)wasser – Anlass für eine entsprechende Einstufung sein.

Die Bewertung von Ursachen außerhalb der PBT-Kriterien wird derzeit noch diskutiert. Den aktuellen Diskussionsstand zeigt die Tabelle 6.2.

Tabelle 6.2: Derzeitiger Stand der Diskussion (Juni 2004) um die Einstufung als prioritär gefährlicher Stoffe

Stoff	EU-Einstufungsvorschlag
Anthracen	prioritär gefährlicher Stoff
Atrazin	prioritärer Stoff
Chlorpyrifos	prioritärer Stoff ^a
Di(2-ethylhexyl)-phthalat	prioritärer Stoff
Diuron	prioritärer Stoff
α -Endosulfan	prioritär gefährlicher Stoff
Isoproturon	prioritärer Stoff
Blei und Bleiverbindungen	prioritärer Stoff ^a
Naphthalin	prioritärer Stoff
Octylphenol (p-tert-)	prioritärer Stoff
Pentachlorphenol	prioritärer Stoff
Simazin	prioritärer Stoff
Trichlorbenzole (1,2,4-TCB)	prioritär gefährlicher Stoff
Trifluralin	prioritärer Stoff ^a

^a Der Einstufungsvorschlag ist strittig

Der Zeitplan des Artikels 16 (Vorschläge für Minderungsmaßnahmen) der Richtlinie bleibt von dieser Überprüfung unberührt – Maßnahmen zur Reduktion von Emissionen müssen also in jedem Falle vorgeschlagen werden.

6.2 Festlegung von Umweltqualitätsnormen

Zur Erreichung der Ziele der Richtlinie und zur Beurteilung des guten chemischen Zustands eines Gewässers schlägt die EU-Kommission die in Tabelle 6.3 dargestellten Umweltqualitätsnormen (EQS)² vor.

Die EQS sollen als Jahresdurchschnittskonzentrationen ausgedrückt werden, obwohl einige Mitgliedsstaaten (darunter auch Deutschland) einen 90-Perzentil-Wert bevorzugt hätten. Um zeitliche Emissionsspitzen zu begrenzen, einigte sich die Expertengruppe zusätzlich auf maximal zulässige Konzentrationen (MAC-EQS), die mit dem Jahresmaximum überprüft werden. Diese stellen zwar lediglich Richtwerte dar, bei ihrer Überschreitung werden jedoch Gegenmaßnahmen notwendig. Die endgültige Verabschiedung aller Werte durch die EU-Kommission ist für Anfang 2005 vorgesehen.

Für Schwermetalle wird die Benutzung des „added risk approaches“ kontrovers diskutiert. Bei Anwendung dieses Konzepts würden Konzentrationen festgelegt, die zusätzlich auf natürliche Hintergrundwerte addiert würden.

²„Umweltqualitätsnorm (engl.: 'environmental quality standard' (EQS)): Konzentration eines bestimmten Schadstoffs oder einer bestimmten Schadstoffgruppe, die in Wasser, Sedimenten oder Biota aus Gründen des Gesundheits- und Umweltschutzes nicht überschritten werden darf.“

Wasserrahmenrichtlinie

Prioritäre und prioritäre gefährliche Stoffe

Tabelle 6.3: Vorgeschlagene Umweltqualitätsnormen für prioritäre Stoffe

Stoff	Umweltqualitätsnormen (EQS) [$\mu\text{g/l}$]		Max. zuläss. Konzentration (MAC-EQS) [$\mu\text{g/l}$]
	Oberflächen- und Übergangsgewässer	Küsten- und Territorialgewässer	
Alachlor	0,3	0,3	0,7
Anthracen	0,1/ 0,01	0,01	0,4
Atrazin	0,6	0,6	2,9
Benzol	1,7	1,7	49
Blei und Pb-Verbindungen ^a	0,4	0,4	2
Bromierte Diphenylether (nur pentaBDE)	0,0005/0,0002	0,0002	1,4
Cadmium und Cd-Verbindungen ^{a,b}	0,08-0,25	0,2	0,45-1,5
Chloralkane, C 10-13	0,4	0,1	1,4
Chlorfenvinphos	0,06	0,06	0,3
Chlorpyrifos	0,03	0,03	0,1
1,2-Dichlorethan	10	10	1180
Dichlormethan	20	20	1900
Di(2-ethylhexyl)phthalat	1,3	1,3	-
Diuron	0,2	0,2	1,8
Endosulfan	0,005	0,0005	0,01
Fluoranthren	0,09	0,09	0,9
Hexachlorbenzol	0,0004	0,0004	0,05
Hexachlorbutadien	0,003	0,003	0,6
Hexachlorcyclohexan	0,02/0,002	0,002	0,04
Isoproturon	0,3	0,3	1,3
Quecksilber und Hg-Verbindungen ^a	-	-	0,07
Naphthalin	2,4/1,2	1,2	80
Nickel und Ni-Verbindungen ^a	1,7	1,7	-
Nonylphenole	0,3/0,03	0,03	2,1
Octylphenole	0,06	0,06	0,13
Pentachlorbenzol	0,003/0,0003	0,0003	1
Pentachlorphenol	0,22	0,2	1
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe			
Benzo[a]pyren	0,05	0,05	0,05
Benzo[b]fluoranthren	0,03	0,03	-
Benzo[k]fluoranthren	0,03	0,03	-
Benzo[g,h,i]perylene	0,016	0,016	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	0,016	0,016	-
Simazin	0,7	0,7	3,4
Tributylzinnverbindungen	0,0001	0,0001	0,002
Trichlorbenzole	0,4	0,4	50
Trichlormethan	12	12	266
Trifluralin	0,03	0,03	1

^a maximale Zusatzkonzentration zum Hintergrundwert

^b abhängig von der Wasserhärte

6.3 Maßnahmen zur Emissionsminderung

Artikel 10 der Wasserrahmenrichtlinie sieht vor, dass für alle Einleitungen – sowohl aus Punktquellen als auch aus diffusen Quellen – spätestens zwölf Jahre nach Inkrafttreten der WRRL Emissionsbegrenzungen³ erlassen werden. Für prioritäre und prioritäre gefährliche Stoffe gelten bei der Festlegung von Minderungsmaßnahmen folgende Randbedingungen:

- Vorschlagspflicht der Kommission für die Emissionsbegrenzung – zumindest bei Punktquellen – innerhalb von zwei Jahren nach Aufnahme einer Chemikalie in die Liste prioritärer Stoffe
- Berücksichtigung aller bedeutender Verschmutzungsquellen
- Ermittlung von Produkt- und Verfahrenseinschränkungen für Punktquellen und diffuse Quellen unter Berücksichtigung von
 - Kostenwirksamkeit und Verhältnismäßigkeit
 - gemeinschaftsweiten Emissionsgrenzwerten⁴ für Verfahrenseinschränkungen, ggf. nach Branchen strukturiert
 - einschlägigen Überprüfungsverfahren aus der Pflanzenschutzmittelrichtlinie (Richtlinie 91/414/EWG) und der Biozidrichtlinie (Richtlinie 98/8/EG) bei geplanten Produkteinschränkungen für Stoffe, die diesen Regelungen unterliegen
- Überprüfung aller Richtlinien des Anhangs IX (Tochterrichtlinien zur Richtlinie 76/464/EWG) innerhalb von zwei Jahren nach Inkrafttreten der WRRL
 - Vorschläge zur Überprüfung der Begrenzungsmaßnahmen für alle prioritären Stoffe
 - Vorschläge für geeignete Maßnahmen, einschließlich der etwaigen Aufhebung der Begrenzungsmaßnahmen, für alle anderen Stoffe
- Beachtung der Grundsätze der Vorsorge und Vorbeugung sowie die vorrangige Bekämpfung der Emissionen an der Quelle, Beachtung des Verursacherprinzips

Da auch die Legaldefinition der Emissionsbegrenzung in der WRRL ausdrücklich die Betriebsbedingungen mit einschließt, sind Randbedingungen gegeben, mit denen praktikablere und vollzugstauglichere Minderungsmaßnahmen realisiert werden können, als dies durch frühere Richtlinien der Fall war. Es eröffnet sich damit die Möglichkeit, Maßnahmen vorzuschlagen, die nur indirekten Bezug auf die prioritären Stoffe beinhalten. So kann durch Festschreibung einer Betriebsweise von Anlagen nicht nur die Emission eines prioritären Stoffs selbst vermindert werden, sondern auch gleichzeitig eine Reihe anderer Schadstoffe deutlich verringert werden. Beispiele hierfür sind die Begrenzungen der Abwasser-einleitungen der organischen Schadstoffe durch Summenparameter wie TOC/CSB, AOX oder die Verwendung von biologischen Wirkparametern. Hierzu gab es lange Zeit kontroverse Diskussionen bei der Umsetzung der alten Richtlinie 76/464/EWG.

³ „Emissionsbegrenzung“: Begrenzungen, die auf eine spezifische Beschränkung von Emissionen, bsp. die Einhaltung von Emissionsgrenzwerten, oder auf sonstige Beschränkungen oder Auflagen hinsichtlich der Wirkung, der Natur oder sonstiger Merkmale von Emissionen oder emissionsbeeinflussenden Betriebsbedingungen abzielen.

⁴ „Emissionsgrenzwert“: die im Verhältnis zu bestimmten spezifischen Parametern ausgedrückte Masse, die Konzentration und/oder das Niveau einer Emission, die in einem oder mehreren Zeiträumen nicht überschritten werden dürfen. Die Emissionsgrenzwerte können auch für bestimmte Gruppen, Familien oder Kategorien von Stoffen festgelegt werden. Die Emissionsgrenzwerte für Stoffe gelten normalerweise an dem Punkt, an dem die Emissionen die Anlage verlassen, wobei eine etwaige Verdünnung bei der Festsetzung der Grenzwerte nicht berücksichtigt wird. Bei der indirekten Einleitung in das Wasser kann die Wirkung einer Kläranlage bei der Festsetzung der Emissionsgrenzwerte der Anlage berücksichtigt werden, sofern ein insgesamt gleichwertiges Umweltschutzniveau sichergestellt wird und es nicht zu einer höheren Belastung der Umwelt kommt.

Eine Untersuchung aus dem Jahre 1996 wies nach, dass mit einem hinreichend scharfen AOX-Summenparameter für halogenorganische Verbindungen auch die in den Tochterrichtlinien zur Richtlinie 76/464/EWG festgelegten Grenzwerte für halogenorganische Einzelstoffe deutlich unterschritten werden (*Laschka et al.*, 1996).

Für ein komplettes Bild der Schadstoffquellen müssen alle möglichen Eintragsquellen und -wege berücksichtigt werden: Einleitungen in das Gewässer aus Punktquellen, Verluste und Emissionen in die Gewässer über diffuse Quellen und Ausbreitung von Schadstoffen über die Atmosphäre. Zahlreiche Dokumente liefern zusätzliche Informationen über prioritäre Stoffe: beispielsweise die EU-Risikoanalysen für Chemikalien, die vor 1981 in Verkehr gebracht wurden („Altstoffe“), Bewertungen auf der Basis der Richtlinien für Pestizide und Biozide, Informationen der Pestizidhersteller, die Berichterstattung zur Kommunalabwasser-Richtlinie oder Studien anderer Nicht-EU-Gremien, z.B. die Konvention des Umweltprogramms der UN zu „Persistent Organic Pollutants“ (POP).

Da eine Quantifizierung aller prioritären Stoffe EU-weit trotz der Vielfalt der Dokumente nicht zur Verfügung steht, wird zunächst eine qualitative Einordnung in die drei Kategorien „wesentlich/hauptsächlich“, „weniger“ und „vernachlässigbar“ vorgenommen, um die Relevanz der Quellen zu beurteilen.

6.4 Berücksichtigung bestehender Regelungen

Zum Schutz der Gewässer müssen für die wichtigsten Schadstoffquellen europaweit geltende Maßnahmen erlassen werden, wobei zu prüfen ist, unter welchem europäischen Regelungsregime sie am Besten etabliert werden können. Geeignet hierzu sind möglicherweise, neben eigenständigen Tochterrichtlinien nach Art. 16 WRRL, folgende Bereiche:

- IVU-Richtlinie (Richtlinie 96/61/EG), mit der BAT und Emissionswerte beschrieben werden. Im Rahmen der IVU-Richtlinie könnten für die dort geregelten Branchen gemeinschaftliche Emissionsgrenzwerte festgelegt werden.
- Richtlinie über das Inverkehrbringen und die Verwendung gefährlicher Chemikalien (Richtlinie 76/769/EWG) und ihre geplante Fortentwicklung (REACH)
- Richtlinien zur Emissionsbegrenzungen bei bestimmten Anlagen
- Richtlinien zur Abfallentsorgung und Recycling (Elektro- und Elektronikschrott, Sammelsysteme für Batterien)

Diese Richtlinien sollten sorgfältig darauf hin überprüft werden, ob sie tatsächlich für eine Begrenzung wassergefährdender Emissionen aus den relevanten Quellen im angestrebten Zeitrahmen geeignet sind. So setzt beispielsweise die IVU-Richtlinie nicht vorwiegend auf die Festlegung von europaweiten Grenzwerten, sondern auf einen Informationsaustausch zur Definition der besten verfügbaren Techniken (BAT). Und die geltenden EU-Chemikalienregelungen liefern nur unzureichende Instrumente für ein Risikomanagement von Stoffen, die nur lokal begrenzt emittiert werden.

Anhand der bisherigen Untersuchungen zu den Eintragspfaden wird deutlich, dass sich die Tochterrichtlinien zur WRRL auf folgende Bereiche ausrichten werden:

- Emissionsgrenzwerte und BAT-Maßnahmen zur Verringerung der Einleitungen in Gewässer, wobei eine Überprüfung der Tochterrichtlinien der alten Richtlinie 76/464/EWG eingeschlossen ist
- beste Umweltschutzpraxis für den Umgang mit Pflanzenschutzmitteln
- Regenwasserüberläufe und Straßenabläufe als signifikante Schadstoffquellen

Dabei wird geprüft, welche Elemente bestehender europäischer Gesetzgebungen geändert werden können, um die notwendigen Maßnahmen zur Emissionsminderung entsprechend zu berücksichtigen. Dabei ist im Einzelfall wichtig, zu entscheiden, welche Maßnahmen auf EU-Ebene festzulegen und welche Maßnahmen auf nationaler Ebene ausreichend sind. Vorrangig werden solche Maßnahmen im Mittelpunkt stehen, die für sehr viele Anlagen in mehreren Ländern relevant sind, die verfügbar und kosteneffektiv sind und technisch machbare Optionen für weitere Reduzierungen beinhalten. Dabei sollen die Maßnahmen kurzfristig realisierbar sein, vorzugsweise auf bestehenden Regelungen beruhen, möglichst direkt an der Schadstoffquelle ansetzen und möglichst im Zusammenwirken mit der Industrie umgesetzt werden können.

6.5 Das Beispiel Blei

Der Eintrag von Schwermetallen in die Gewässer ist weiterhin ein Problem. Für Deutschland stellt sich nach *Böhm et al.* (2002) die Situation für Blei wie folgt dar.

Verwendung und Einträge in die Gewässer

- Jahresproduktion und Verbrauch in Deutschland: 380.000 t/a
- Gesamteinträge: 300 t/a
- Hauptquellen der Einträge in die Umwelt: Abträge von bleihaltigen Werkstoffen, Herstellung und Verwendung von stabilisierten und pigmentierten Kunststoffen, Einträge aus der Industrie über Wasser- und Luftpfad
- Haupteintragspfade für Deutschland: Erosion (37 %), befestigte Flächen (33 %), kommunale Kläranlagen (9 %), industrielle Direkteinleiter (5 %)

Tabelle 6.4 zeigt die zahlreichen bestehenden europäischen und nationalen Regelungen, die für die Erarbeitung von Maßnahmen zur Reduktion der Einträge von Blei in Gewässer zu berücksichtigen sind.

Trotz der vorhandenen hohen Regelungsdichte müssen in Europa die Einträge weiter vermindert werden. Die Suche nach weiteren Maßnahmen gestaltet sich allerdings schwierig. Ein Ansatzpunkt könnte die Beseitigung der Unterschiede bei der Umsetzung bestehender Regelungen auf EU-Ebene sein. Weitere fachliche Ansatzpunkte für Maßnahmen zur Verminderung des Eintrags von Blei in die Umwelt sind eine Reduzierung der Verwendung in Produkten, verstärkte Substitution, Sammlung und sortenreines Recycling bleihaltiger PVC-Produkte sowie die Verringerung des Eintrags von urbanen Flächen (Regenwasserüberläufe).

Tabelle 6.4: Existierende Regelungsfelder für den Stoff Blei

Regelungsbereich	Regelungen in Deutschland	Regelungen in der EU
Wasser	Anhänge zur AbwV; AbwAG Trinkwasser-VO	EU-RL 98/83/EG (Trinkwasser)
Luft	TA-Luft, 17. BImSchV Benzin-Blei-Gesetz	EU-RL 2000/76/EG (Abfallverbrennung)
Boden	Klärschlamm-VO Bioabfall-VO Düngemittel-VO	
Produkte	Klärschlamm-VO Altfahrzeug-Gesetz Verpackungs-VO	EU-RL 98/101/EG, 91/157/EWG (Batterien) EU-RL 2000/53/EG (Altfahrzeug) EU-RL 94/62/EG (Verpackung) EU-RL 2002/95/EG (Elektro- und elektronische Geräte)
Gefahrstoffe	MAK-Werte R+S-Sätze	
Pflanzenschutzmittel	Pflanzenschutzanwendungs-VO	EU-RL 91/414/EWG (PSM)

Weiterführende Literatur

Zum COMMPS Verfahren:

Herrchen, M., Diedrich, M. und Ludwig, B. Anwendung eines Auswahlchemas zur Identifizierung gewässerrelevanter gefährlicher Stoffe. UBA-Texte 50/95, Umweltbundesamt, 1995

Müller, M., Storm, U. und Storm, A. Reihung gewässerrelevanter, gefährlicher Stoffe aufgrund ihrer Exposition und Wirkung für 1993/94. UBA-Texte 40/97, Umweltbundesamt, 1997

Herrchen, M. und Lepper, P. Vorschlag für eine Liste von prioritären Stoffen im Rahmen der zukünftigen Wasserrahmenrichtlinie der EU. UBA-Texte 64/99, Umweltbundesamt, 1999

Zu den Qualitätsnormen:

TGD. Technical Guidance Document in support of Commission Directive 93/67/EEC on Risk Assessment for existing substances, Directive 98/8/EC of the European Parliament and the Council concerning the placing of biocidal products on the market. EUR 20418 EN/2, 2003

Lepper, P. Towards the Derivation of Quality Standards for Priority Substances in the Context of the Water Framework Directive, 2003. Studie im Auftrag der EU-Kommission

Zu Gewässerkonzentrationen und Eintragsfrachten einiger Stoffe:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und Umweltbundesamt. Wasserwirtschaft in Deutschland Teil 2 -Gewässergüte oberirdischer Binnengewässer-, 2001b
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und Umweltbundesamt. Wasserwirtschaft Deutschland Teil 3 - Emissionen in die Oberflächengewässer und Meere -, 2001c

Zu Einträgen aller prioritärer Stoffe und möglichen Minderungsmaßnahmen:

Böhm, E., Hillenbrand, T. und Marscheider-Weidemann, F. Ermittlung der Quellen für die prioritären Stoffe nach Art. 16 WRRL und Abschätzung ihrer Eintragsmengen in die Gewässer in Deutschland. UBA-Texte 68/02, Umweltbundesamt, 2002

7. Klassifikation der Oberflächengewässer

Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) fordert von den Mitgliedsstaaten, den ökologischen Zustand von Gewässern zu verbessern oder zumindest nicht zu verschlechtern. Bisher erfolgte in Deutschland die Bewertung des Gewässerzustands hauptsächlich über die Beurteilung der chemischen Qualität. Die Beurteilung der biologischen Qualität der Fließgewässer beispielsweise erfolgte bisher lediglich über den „saprobiellen“ Zustand, der in erster Linie die Belastung mit organischen, unter Sauerstoffzehrung biologisch abbaubaren Wasserinhaltsstoffen widerspiegelt.

Die Bewertungsansätze der WRRL gehen weit über die bisherige Praxis hinaus. Neu ist die geforderte Charakterisierung des ökologischen Zustands eines Gewässers durch die Beschreibung des Zustands der aquatischen Pflanzen und Tiere. Die Einstufung in eine Zustandsklasse misst sich daran, wie stark die Qualität eines Gewässers von den Referenzbedingungen eines vergleichbaren, durch menschliche Einflüsse unbeeinträchtigten Bereichs abweicht. Auch der chemische Zustand spielt für die Zuordnung zu einer Klasse eine Rolle. Eine „gute chemische Qualität“ erfordert die Einhaltung von Qualitätszielen für bestimmte schädliche Chemikalien.

Nach den Vorgaben der WRRL sollen alle Gewässer bis zum Jahr 2015 einen guten ökologischen und guten chemischen Zustand erreichen. Nur in wenigen Ausnahmefällen, in denen technische oder ökonomische Hürden ein Erreichen des guten Zustands verhindern, dürfen Mitgliedsstaaten niedrigere Umweltziele für die betreffenden Gewässer festlegen. Zudem gilt ein Verschlechterungsverbot.

Die geforderte ökologische Klassifikation stellt die Mitgliedsstaaten vor schwierige Anforderungen. In Europa gibt es derzeit nur wenige biologische Klassifizierungssysteme für Oberflächengewässer, die allen Ansprüchen der Wasserrahmenrichtlinie genügen. So befasst sich beispielsweise die überwiegende Zahl der Bewertungssysteme für die Meeresumwelt mit den ökologischen Gefahren durch Abfall- und Klärschlammverklappung, Öl- und Gasförderung oder Sand- und Kiesentnahme. Gefordert sind aber Verfahren, die grundsätzlich alle anthropogenen Einflüsse widerspiegeln sollen. Die europäische Gemeinschaft betritt



Einteilung der Gewässer in Zustandsklassen

Die Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie gehen weit darüber hinaus, was die Mitgliedsstaaten bisher zur Einstufung des Gewässerzustands erarbeitet haben. Künftig muss der ökologische Zustand eines Gewässers charakterisiert werden. Er wird in fünf Stufen, überwiegend auf der Grundlage biologischer Befunde, klassifiziert. Der chemische Zustand kennt zwei Stufen und wird auf der Grundlage der EU-weit festgelegten Qualitätsnormen für Schadstoffe klassifiziert. Die Einstufung in ökologische Zustandsklassen hängt davon ab, wie stark die Qualität eines Gewässers von den Referenzbedingungen eines vergleichbaren, von menschlichen Einflüssen unbeeinträchtigten Bereichs abweicht. Die EU betritt mit der ökologischen Bewertung von Flüssen, Seen und Meeren Neuland, da es derzeit in Europa nur wenige biologische Klassifizierungssysteme für Oberflächengewässer gibt, die allen Ansprüchen der Wasserrahmenrichtlinie genügen. Von großer Bedeutung ist bei der Umsetzung der Richtlinie die Festlegung der Grenze zwischen den Zustandsklassen „gut“ und „mäßig“, da sie bestimmt, ob Bewirtschaftungsmaßnahmen erforderlich werden. Über die erforderliche „Interkalibrierung“, also die Abgleichung nationaler Klassifikationssysteme unter den Mitgliedsstaaten, wird zurzeit noch intensiv diskutiert.

daher mit der Wasserrahmenrichtlinie Neuland in der ökologischen Bewertung von Flüssen, Seen, Ästuaren und Küstengewässern.

7.1 Typologie

Die ökologische Klassifikation der Gewässer erfordert die Kenntnis der ungestörten Referenzbiozönosen, die je nach Gewässertyp unterschiedlich sind. Daher war die Erarbeitung einer Gewässertypologie nach Artikel 5 und Anhang II der Wasserrahmenrichtlinie einer der ersten Schritte bei der Umsetzung der WRRL. Die Richtlinie sieht dafür zwei Möglichkeiten vor:

- **System A:**

Feststehende Typologie (Hier enthält die WRRL im Anhang XI die Karten der entsprechenden Ökoregionen)

- **System B:**

Entwicklung eigener Typologien durch die Mitgliedsstaaten mittels verbindlicher Faktoren (z.B. Höhenlage, Geologie bei Flüssen und Seen, Tidenhub und Salzgehalt bei Küsten- und Übergangsgewässern) und optionaler Faktoren (z.B. Entfernung von der Quelle bei Flüssen, Wassererneuerungszeit bei Seen, Zusammensetzung des Substrats und/oder Strömungsgeschwindigkeit bei Küsten- und Übergangsgewässern)

Beide Vorgehensweisen haben Vor- und Nachteile, die in den Leitlinien der CIS-Arbeitsgruppen genannt sind (CIS REFCOND, 2003), (CIS COAST, 2003). System A ist einfach und schnell anwendbar; bei Anwendung wird eine einheitliche europaweite Typologie durch die WRRL vorgegeben. Allerdings ist das System bei der Festlegung der Referenzbedingungen ungenau und unflexibel und auf Ökoregionen und nur wenige Faktoren festgelegt. System B ist flexibel, realitätsnah und hat eine große Aussagekraft. Allerdings wird bei seiner Anwendung keine einheitliche europaweite Typologie durch die WRRL vorgegeben. Deutschland hat sich – wie die meisten Mitgliedsstaaten – für System B entschieden.

Für Übergangs- und Küstengewässer wurde ein System entwickelt, mit dessen Hilfe so genannte Eurotypen (vornehmlich innerhalb der jeweiligen Ökoregionen) identifizierbar sind und beschrieben werden können (CIS COAST, 2003). Das ermöglicht eine einheitliche Namensgebung für gleiche Gewässertypen, was für benachbarte EU-Länder von Vorteil ist. Eurotypen erleichtern zudem die geplante Angleichung von Klassifikationssystemen einzelner Mitgliedsstaaten (Interkalibrierung) und reduzieren so den Anpassungsprozess unterschiedlicher Bewertungssysteme.

Für Flüsse und Seen wird in der Leitlinie der CIS-Arbeitsgruppe REFCOND keine gemeinsame Typologie vorgeschlagen, da bei Flüssen und Seen der Grad der Differenzierung höher und der Wechsel zwischen den Typen kleinräumiger ist als bei Küstengewässern. Vorgaben für eine europaweit einheitliche Typologie zur Ableitung von Referenzbedingungen erwiesen sich daher für diese Art von Gewässern als nicht machbar und nicht sinnvoll (zur Typisierung von Flüssen und Seen in Deutschland siehe Kapitel 4.1).

7.2 Festlegung typspezifischer Referenzbedingungen

Auf Grundlage der Typologie werden Referenzbedingungen für die Gewässer abgeleitet (Anhang II 1.3 WRRL). Dazu stieht die WRRL im Anhang II 1.3 verschiedene Methoden vor: den raumbezogenen Ansatz, die Nutzung historischer Daten und Informationen, die Anwendung modellbasierter Methoden und das Zurateziehen von Experten. Als vermutlich beste Methode für die Definition biologischer Referenzbedingungen gilt die Untersuchung von unbelasteten Wasserkörpern. Kriterien für die Auswahl unbelasteter Bereiche sind zum Beispiel: keine intensive Landwirtschaft, Schadstoffkonzentrationen im Hintergrundbereich oder nahe „Null“, keine größeren morphologischen Eingriffe (CIS REFCOND, 2003). Wenn für einen Gewässertyp unbelastete Untersuchungsstellen nicht verfügbar sind, können Daten aus benachbarten Regionen und Ländern verwendet werden. Sind auch die nicht verfügbar, ist entsprechend den Empfehlungen der REFCOND-Leitlinie eine Verwendung von historischen Daten oder Modellen zu prüfen. Nur wenn all diese Methoden nicht zum Erfolg führen, sollten Experten die Referenzbedingungen einschätzen.

7.3 Ökologischer Zustand

Wie ökologisch gesund ein Oberflächenwasserkörper ist, hängt von biologischen, hydro-morphologischen, chemischen und physikalisch-chemischen Qualitätselementen ab.

Die biologische Qualität wird in erster Linie bestimmt durch die Zusammensetzung und Artenhäufigkeit der aquatischen Flora, der Wirbellosenfauna und der Fischfauna (siehe Tab. 7.1).

Tabelle 7.1: Biologische Qualitätselemente

Qualitätselemente	Flüsse	Seen	Übergangsgewässer	Küstengewässer
Gewässerflora				
Phytoplankton	✓ ^a	✓	✓	✓
Großalgen oder Angiospermen			✓ ^b	✓ ^b
Makrophyten, Phytobenthos	✓ ^a	✓	✓ ^b	✓ ^b
benthische wirbellose Fauna				
Makrozoobenthos	✓	✓	✓	✓
Fischfauna	✓	✓	✓	
^a Bei planktondominierten Gewässern ist Phytoplankton zu bestimmen, bei nicht planktondominierten Gewässern sind Makrophyten bzw. Phytobenthos zu bestimmen ^b Zusätzlich zu Phytoplankton ist das jeweils geeignete Qualitätselement zu bestimmen				

Die hydromorphologischen Qualitätselemente umfassen – je nach Gewässerkategorie – den Wasserhaushalt, die Durchgängigkeit, die Morphologie und das Tidenregime (siehe Tab. 7.2).

Die chemische und physikalisch-chemische Qualität des zu beurteilenden Gewässers bestimmen Parameter wie Temperatur, Sauerstoff, Leitfähigkeit, Nährstoffverhältnisse, sowie die Konzentrationen flussgebietspezifischer Schadstoffe, für die Qualitätsziele eingehalten werden müssen. Hiervon ausgenommen sind die der Schadstoffe, die zur Ermittlung des chemischen Zustandes erfasst werden (siehe Tab. 7.3). Eine Übersicht

Tabelle 7.2: Hydromorphologische Qualitätselemente

Qualitätselemente	Flüsse	Seen	Übergangsgewässer	Küstengewässer
Wasserhaushalt				
Abfluss und Abflussdynamik	✓			
Verbindung zu Grundwasserkörpern	✓	✓		
Wasserstandsdynamik		✓		
Wassererneuerungszeit		✓		
Durchgängigkeit	✓			
Morphologie				
Tiefen- und Breitenvariation	✓			
Tiefenvariation		✓	✓	✓
Struktur und Substrat des Bodens	✓			✓
Menge, Struktur und Substrat des Bodens		✓	✓	
Struktur der Uferzone	✓	✓		
Struktur der Gezeitenzone			✓	✓
Tidenregime				
Süßwasserzustrom			✓	
Wellenbelastung			✓	✓
Richtung der vorherrschenden Strömungen				✓

über die Umweltqualitätsnormen, anhand derer die Konzentrationen der flussgebietspezifischen Schadstoffe bewertet werden, gibt Tabelle 7.4 am Ende dieses Kapitels.

Für den ökologischen Zustand sind fünf Klassen definiert: „sehr gut“, „gut“, „mäßig“, „unbefriedigend“ und „schlecht“. Die Einstufung wird über die Farben blau, grün, gelb, orange und rot kartografisch dargestellt (siehe Abb. 7.1). Der ökologische Zustand eines Gewässers ergibt sich aus der Abweichung seiner Qualität von der unbelasteten Referenz. Der Grad der Abweichungen ist in der WRRL in Anhang V nur qualitativ beschrieben. So soll z.B. der sehr gute Zustand „keine oder nur sehr geringfügige anthropogene Änderungen der Werte“ des Referenzzustands aufweisen, der gute Zustand zeigt eine „geringe anthropogene Abweichung“ von den ungestörten Bedingungen. Die Ergebnisse aus der Überwachung der biologischen Parameter werden zu den Referenzbedingungen für den jeweiligen Typ ins Verhältnis gesetzt und als sogenannter ökologischer Qualitätsquotient (Ecological Quality Ratio EQR) angegeben:

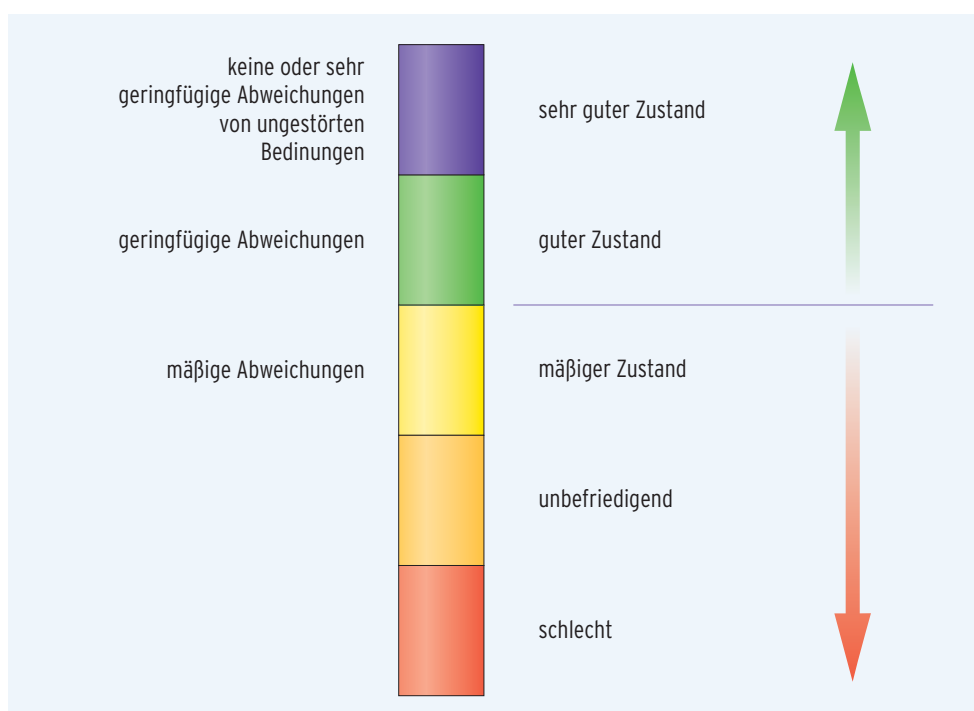
$$EQR = \frac{\text{Beobachtungswert des biologischen Qualitätselements}}{\text{Referenzwert des biologischen Qualitätselements}}$$

Die verbalen Beschreibungen der Zustandsklassen müssen daher bei der Umsetzung der WRRL in Zahlen oder Zahlenbereiche übersetzt werden.

Tabelle 7.3: Chemische und physikalisch-chemische Qualitätselemente

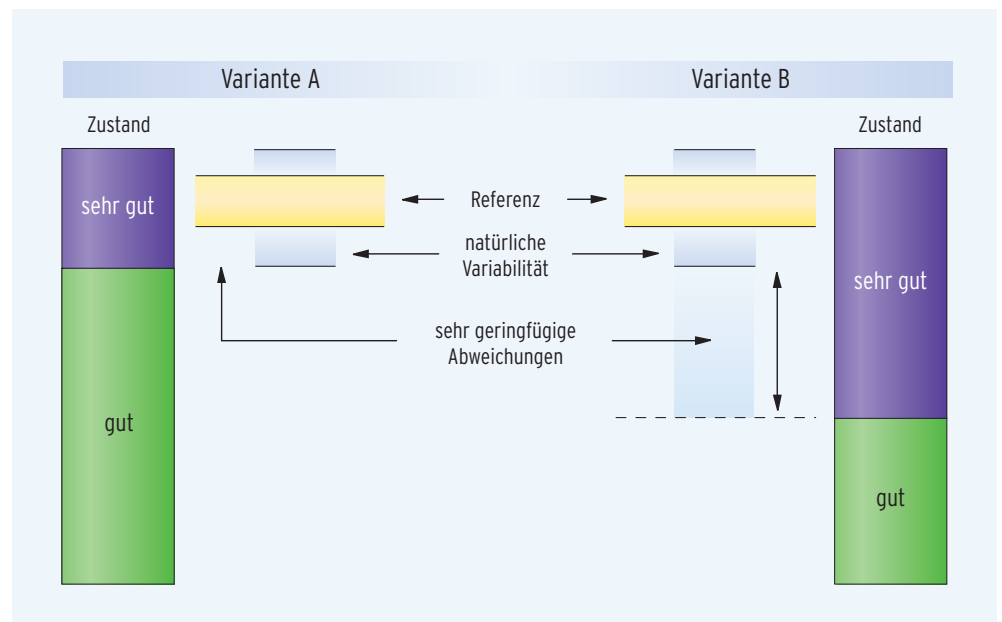
Qualitätselemente	Flüsse	Seen	Übergangsgewässer	Küstengewässer
Allgemein				
Sichttiefe (m)		✓	✓	✓
Temperatur (°C)	✓	✓	✓	✓
Sauerstoff (mg/l)	✓	✓	✓	✓
Chlorid (mg/l)	✓	✓	✓	✓
Leitfähigkeit (µs/cm)			✓	✓
pH-Wert	✓	✓		
Gesamt-P (mg/l)	✓	✓	✓	✓
o-Phosphat-P (mg/l)	✓	✓	✓	✓
Gesamt-N (mg/l)	✓	✓	✓	✓
Nitrat-N (mg/l)	✓	✓	✓	✓
Spezifische Schadstoffe				
synthetische Schadstoffe nach Anhang IV Nr. 2 bei Eintrag in signifikanten Mengen	✓	✓	✓	✓
nicht synthetische Schadstoffe nach Anhang IV Nr. 2 bei Eintrag in signifikanten Mengen	✓	✓	✓	✓

Abb. 7.1: Klassifizierung des ökologischen Zustands



Nicht nur aus der Gewässerbiologie ist bekannt, dass ökologische Systeme nicht starr sind, sondern natürlichen Schwankungen unterliegen. Der Umgang der Wasserrahmenrichtlinie mit diesen Schwankungen ist nicht eindeutig. Man kann die Vorgaben zum sehr guten Zustand dahingehend interpretieren, dass diese natürliche Variabilität mit der Definition „sehr geringfügige Abweichung“ gemeint ist (Abb. 7.2, Variante A). Man kann diese Vorgaben aber auch so interpretieren, dass zusätzlich zu dieser natürlichen Variabilität noch eine geringfügige Abweichung von den Referenzbedingungen für den sehr guten Zustand akzeptabel ist (Abb. 7.2, Variante B).

Abb. 7.2: Verhältnis von Referenz und sehr gutem ökologischen Zustand



In Europa gibt es kaum noch wirklich unberührte Gewässer, und geringfügige Abweichungen von einem tatsächlich völlig unbelasteten Zustand sind auch bei Referenzgewässern nicht auszuschließen. Um trotzdem möglichst anspruchsvolle Umweltziele zu formulieren, empfehlen die Leitlinien der beiden CIS-Arbeitsgruppen REFCOND und COAST, die natürliche Variabilität mit „sehr geringfügigen Abweichungen“ gleichzusetzen. In der Konsequenz bedeutet dies, dass der Referenzzustand dem „sehr guten Zustand“ entspricht und für diesen keine Abweichungen von der Referenz akzeptiert werden (Variante A). In diesem Sinne müssen daher im

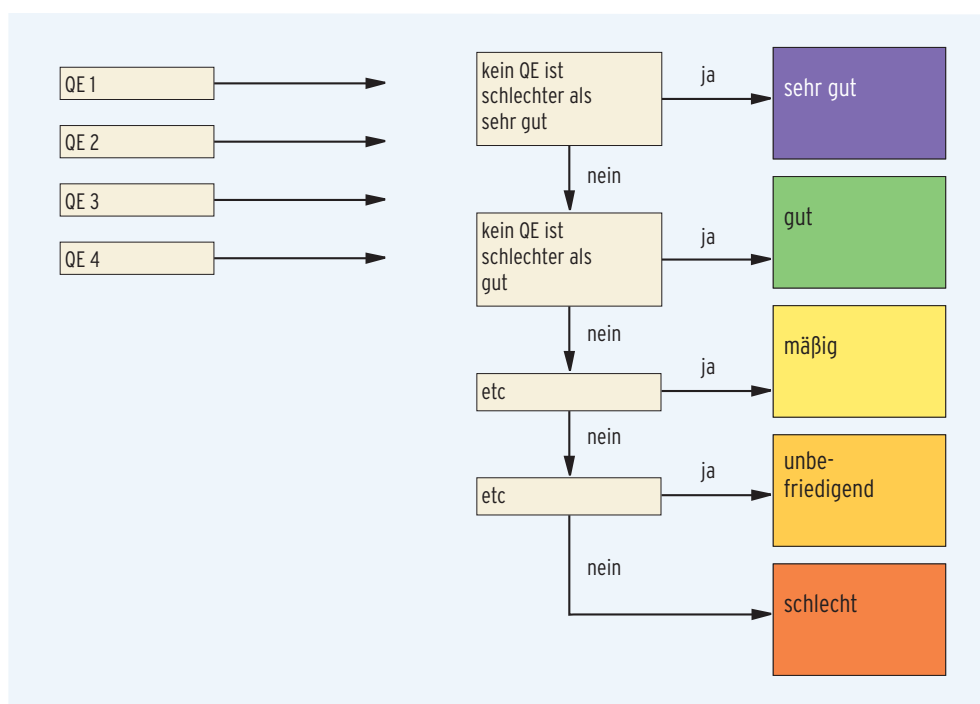
- **„sehr guten ökologischen Zustand“**
nicht nur die biologischen, sondern auch die physikalisch-chemischen und die hydromorphologischen Qualitätselemente nahezu ungestörte Bedingungen repräsentieren

- **„guten ökologischen Zustand“**
alle biologischen Qualitätselemente zumindest im „guten Zustand“ sein, die Qualitätsziele für die flussgebietspezifischen Schadstoffe eingehalten werden sowie die Werte für die physikalisch-chemischen Parameter in einem Bereich liegen, der die Funktionsfähigkeit des Ökosystems gewährleistet
- **„mäßigen ökologischen Zustand“**
alle biologischen Qualitätselemente zumindest in einem „mäßigen Zustand“ sein

Ist mindestens eines dieser biologischen Qualitätselemente in einem schlechteren Zustand, erfolgt die Bewertung des Gewässerzustands als „unbefriedigend“ bzw. „schlecht“. Die Einstufung in die unteren drei Klassen erfolgt also ausschließlich auf der Grundlage der Biologie.

Wichtigste Regel bei der Bewertung ist, dass der jeweils schlechteste Wert für eine biologische Komponente und für die physikalisch-chemischen Qualitätselemente die Einstufung in eine ökologische Zustandsklasse bestimmt. Diese Vorgehensweise ist in Abb. 7.3 für die vier biologischen Qualitätselemente (QE) Makrophyten/Phytobenthos, Phytoplankton, Wirbellosenfauna und Fischfauna dargestellt.

Abb. 7.3: Vergabe der ökologischen Zustandsklasse auf der Grundlage des schlechtesten Teilergebnisses am Beispiel der vier biologischen Qualitätselemente (QE = Qualitätselement)



In der in 2003 gegründeten EU-Arbeitsgruppe „Ecological Status“ (ECOSTAT), die u.a. Folgearbeiten der ehemaligen Arbeitsgruppen REFCOND, COAST und INTER-CALIBRATION durchführt, wurde die Vorgehensweise bei der ökologischen Bewertung detaillierter ausgearbeitet. Zusätzlich zur Biologie müssen bei der ökologischen Einstufung wichtige, die Biologie beeinflussende, physikalische und chemische Kenngrößen wie z.B. Nährstoffe, Temperatur oder pH-Wert berücksichtigt werden. Für diese Kenngrößen müssen Schwellenwerte eingehalten werden, die das Leben der Organismen und die Funktionsfähigkeit des Ökosystems in dem jeweiligen Gewässertyp garantieren. Falls die Biologie insgesamt mit „gut“ bewertet wird, aber ein Schwellenwert z.B. für eine physikalisch-chemische Kenngröße nicht eingehalten wird, wäre die resultierende Klasse „mäßig“. Für diesen Fall wurde aber eine Prüfprozedur zur Absicherung der Abstufung von „gut“ auf „mäßig“ auf Grund der Überschreitung von Schwellenwerten vereinbart. Falls die biologischen Verfahren eine ausreichende Empfindlichkeit aufweisen und ferner keine Verzögerungen der biologischen Antwort auf die bestehenden Belastungen anzunehmen sind, gilt das biologische Ergebnis als richtig und es erfolgt trotz der Überschreitung der Schwellenwerte eine Einstufung in „gut“ auf Grund der biologischen Befunde. Tritt diese Diskrepanz zwischen den Ergebnissen der Biologie und der Einhaltung/Nichteinhaltung der physikalisch-chemischen Schwellenwerte in einem Gewässertyp häufiger auf, ist der betreffende Schwellenwert für die Kenngröße zu revidieren, da er sich nicht als ökologisch relevant bestätigt hat. Im anderen Fall, z.B., wenn die Biologie nicht alle anthropogenen Stressoren abzubilden vermag oder die biologische Reaktion auf die Verschlechterung der Bedingungen noch nicht eingetreten ist, führt die Schwellenwertüberschreitung zu einer Abstufung der ökologischen Bewertung von „gut“ auf „mäßig“, auch wenn alle biologischen Merkmale besser als mäßig eingestuft wurden.

Zu beachten ist, dass das Prinzip „Kriterium für ein Element verfehlt – alle verfehlt“ nur auf der Ebene der Qualitätselemente und nicht auf der Ebene der Parameter gilt. Das heißt, dass beispielsweise für die Bewertung des Qualitätselementes „Fischfauna“ die Daten aus der Bewertung der Parameter Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit und Altersstruktur miteinander verrechnet werden können, um ein Ergebnis für das Qualitätselement Fischfauna zu erzielen. Auf der Ebene der Qualitätselemente Fischfauna, Makrophyten/Phytobenthos, Phytoplankton und Wirbellosenfauna erfolgt dann die Bestimmung des Gesamtergebnisses für die Biologie anhand des Ergebnisses des am schlechtesten bewerteten Qualitätselements.

Abbildung 7.4 fasst die Vorgehensweise der WRRL bei der Bewertung des ökologischen Zustands von Oberflächengewässern zusammen. Die Abbildung verdeutlicht, dass die Hydromorphologie ausschließlich für die Bewertung des sehr guten Zustands herangezogen wird. Sie zeigt auch, dass zwar zur Interpretation biologischer Befunde abiotische Parameter herangezogen werden können, dass die Messung abiotischer Parameter die Erhebung biologischer Daten jedoch nicht ersetzen kann.

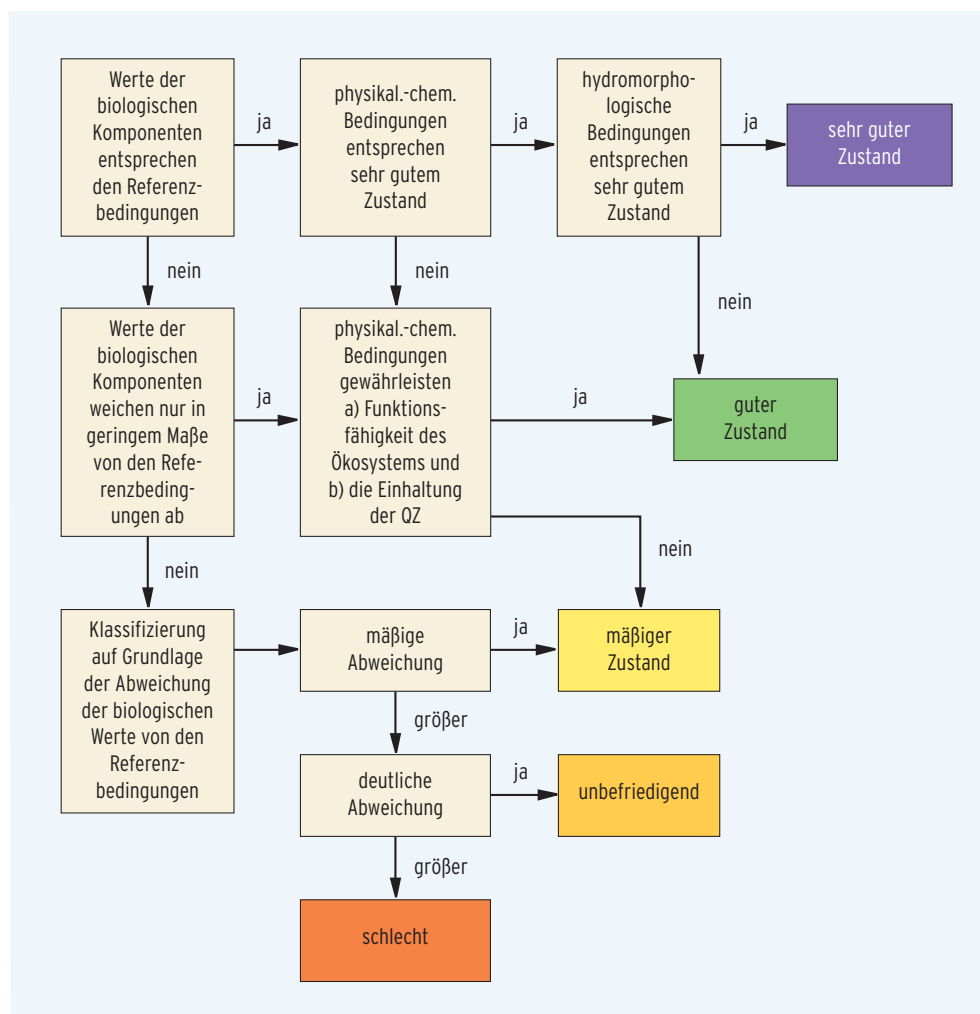
Eine äußerst kritische Frage bei der Umsetzung der Richtlinie ist die Festlegung der Grenze zwischen den Zustandsklassen „gut“ und „mäßig“, da sie bestimmt,

ob Bewirtschaftungsmaßnahmen erforderlich werden. Diese Grenze wird letztlich durch die erforderliche Interkalibrierung, also den Abgleich der Ergebnisse der nationalen Klassifikationssysteme unter den Mitgliedsstaaten, festgelegt. Allerdings werden Methodik und Trennschärfe der Interkalibrierung in den europäischen Arbeitsgruppen zurzeit noch intensiv diskutiert.

7.4 Guter chemischer Zustand

Der chemische Zustand eines Gewässers gibt Aufschluss darüber, ob die bestehenden Vorkehrungen zur Reduzierung des Eintrags von gefährlichen Stoffen in die Umwelt erfolgreich waren. Ein Oberflächengewässer ist in einem guten chemischen Zustand, wenn die europaweit festgelegten Qualitätsziele für bestimmte gefährliche Chemikalien eingehalten werden.

Abb. 7.4: Zusammenspiel biologischer, physikalisch-chemischer und hydromorphologischer Qualitätselemente bei der Klassifizierung des ökologischen Zustands



Diese Schadstoffe umfassen sowohl die in der Richtlinie über gefährliche Stoffe (76/464/EWG, Stoffliste I) und ihren Tochterrichtlinien geregelten Substanzen als auch die im Anhang X der WRRL festgelegten prioritären Stoffe (vgl. auch Kup. 6). Die Kennzeichnung erfolgt in blau für den „guten chemischen Zustand“ und in rot für den „nicht guten chemischen Zustand“.

7. 5 Zuverlässigkeit von Klassifikationssystemen

Die Wasserrahmenrichtlinie fordert von den Mitgliedsstaaten, in den Gewässerbewirtschaftungsplänen Aussagen darüber zu treffen, wie präzise und zuverlässig die Überwachungsergebnisse sind. Diese Aussagen können verbal oder statistisch unterlegt getroffen werden.

Bei Messergebnissen, die bei der Bewertung des ökologischen Zustandes in der Nähe der Klassengrenzen liegen, empfiehlt es sich, die Messfrequenz zu erhöhen, um den Bewertungen mehr Zuverlässigkeit zu verleihen. Ähnliches gilt für die Bewertung des chemischen Zustandes, wenn die Messergebnisse im Grenzbereich der Qualitätsziele liegen. Die WRRL weist auf die Bedeutung der Qualitätssicherung in allen Phasen der Klassifizierung (Probenahme, Analyse, Klassifikation) hin.

Tabelle 7.4: Chemische Qualitätskomponenten und Umweltqualitätsnormen zur Einstufung des ökologischen Zustands. Die Überprüfung der Qualitätsnormen erfolgt anhand des arithmetischen Jahresmittelwerts für die jeweilige Messstelle.

EG-Nr.	Stoffname	Qualitätsnorm	
		Wasserphase [µg/l]	Schwebstoffphase [mg/kg]
2	2-Amino-4-Chlorphenol	10	
4	Arsen		40
5	Azinphos-ethyl	0,01	
6	Azinphos-methyl	0,01	
8	Benzidin	0,1	
9	Benzylchlorid (a-Chlortoluol)	10	
10	Benzylidenchlorid (a,a-Dichlortoluol)	10	
11	Biphenyl	1	
14	Chloralhydrat	10	
15	Chlordan (cis und trans)	0,003	
16	Chloressigsäure	10	
17	2-Chloranilin	3	
18	3-Chloranilin	1	
19	4-Chloranilin	0,05	
20	Chlorbenzol	1	
21	1-Chlor-2,4-dinitrobenzol	5	
22	2-Chlorethanol	10	
24	4-Chlor-3-Methylphenol	10	

EG-Nr.	Stoffname	Qualitätsnorm	
		Wasserphase [$\mu\text{g/l}$]	Schwebstoffphase [mg/kg]
25	1-Chlornaphthalin	1	
26	Chlornaphthaline (techn. Mischung)	0,01	
27	4-Chlor-2-nitroanilin	3	
28	1-Chlor-2-nitrobenzol	10	
29	1-Chlor-3-nitrobenzol	1	
30	1-Chlor-4-nitrobenzol	10	
31	4-Chlor-2-nitrotoluol	10	
(32)	2-Chlor-4-nitrotoluol	1	
(32)	2-Chlor-6-nitrotoluol	1	
(32)	3-Chlor-4-nitrotoluol	1	
(32)	4-Chlor-3-nitrotoluol	1	
(32)	5-Chlor-2-nitrotoluol	1	
33	2-Chlorphenol	10	
34	3-Chlorphenol	10	
35	4-Chlorphenol	10	
36	Chloropren	10	
37	3-Chlorpropen (Allylchlorid)	10	
38	2-Chlortoluol	1	
39	3-Chlortoluol	10	
40	4-Chlortoluol	1	
41	2-Chlor-p-toluidin	10	
(42)	3-Chlor-o-Toluidin	10	
(42)	3-Chlor-p-Toluidin	10	
(42)	5-Chlor-o-Toluidin	10	
43	Coumaphos	0,07	
44	Cyanurchlorid (2,4,6-Trichlor-1,3,5-triazin)	0,1	
45	2,4-D	0,1	
(47)	Demeton (Summe von Demeton-o und -s)	0,1	
(47)	Demeton-o	0,1	
(47)	Demeton-s	0,1	
(47)	Demeton-s-methyl	0,1	
(47)	Demeton-s-methyl-sulphon	0,1	
48	1,2-Dibromethan	2	
49-51	Dibutylzinn-Kation		0,1 a
(52)	2,4/2,5-Dichloranilin	2	
(52)	2,3-Dichloranilin	1	
(52)	2,4-Dichloranilin	1	
(52)	2,5-Dichloranilin	1	
(52)	2,6-Dichloranilin	1	
(52)	3,4-Dichloranilin	0,5	
(52)	3,5-Dichloranilin	1	
53	1,2-Dichlorbenzol	10	
54	1,3-Dichlorbenzol	10	
55	1,4-Dichlorbenzol	10	
56	Dichlorbenzidine	10	
57	Dichlordiisopropylether	10	
58	1,1-Dichlorethan	10	
60	1,1-Dichlorethen (Vinylidenchlorid)	10	
61	1,2-Dichlorethen	10	
(63)	1,2-Dichlor-3-nitrobenzol	10	

a ersatzweise für die Wasserphase 0,01 $\mu\text{g/l}$

Wasserrahmenrichtlinie

Klassifikation der Oberflächengewässer

EG-Nr.	Stoffname	Qualitätsnorm	
		Wasserphase [$\mu\text{g/l}$]	Schwebstoffphase [mg/kg]
(63)	1,2-Dichlor-4-nitrobenzol	10	
(63)	1,3-Dichlor-4-nitrobenzol	10	
(63)	1,4-Dichlor-2-nitrobenzol	10	
64	2,4-Dichlorphenol	10	
65	1,2-Dichlorpropan	10	
66	1,3-Dichlorpropan-2-ol	10	
67	1,3-Dichlorpropen	10	
68	2,3-Dichlorpropen	10	
69	Dichlorprop	0,1	
70	Dichlorvos	0,0006	
72	Diethylamin	10	
73	Dimethoat	0,1	
74	Dimethylamin	10	
75	Disulfoton	0,004	
78	Epichlorhydrin	10	
79	Ethylbenzol	10	
80	Fenitrothion	0,009	
81	Fenthion	0,004	
(82)	Heptachlor	0,1	
(82)	Heptachlorepoxyd	0,1	
86	Hexachlorethan	10	
87	Isopropylbenzol (Cumal)	10	
88	Linuron	0,1	
89	Malathion	0,02	
90	MCPA	0,1	
91	Mecoprop	0,1	
93	Methamidophos	0,1	
94	Mevinphos	0,0002	
95	Monolinuron	0,1	
97	Omethoat	0,1	
98	Oxydemeton-methyl	0,1	
(100)	Parathion-Ethyl	0,005	
(100)	Parathion-Methyl	0,02	
(101)	PCB-28		0,02 b
(101)	PCB-52		0,02 b
(101)	PCB-101		0,02 b
(101)	PCB-118		0,02 b
(101)	PCB-138		0,02 b
(101)	PCB-153		0,02 b
(101)	PCB-180		0,02 b
103	Phoxim	0,008	
104	Propanil	0,1	
105	Pyrazon (Chloridazon)	0,1	
107	2,4,5-T	0,1	
108	Tetrabutylzinn		0,04 c
109	1,2,4,5-Tetrachlorbenzol	1	
110	1,1,2,2-Tetrachlorethan	10	
112	Toluol	10	
113	Triazophos	0,03	
114	Tributylphosphat (Phosphorsäuretributylester)	10	

b ersatzweise für die Wasserphase 0,5 ng/l
c ersatzweise für die Wasserphase 0,001 $\mu\text{g/l}$

EG-Nr.	Stoffname	Qualitätsnorm	
		Wasserphase [$\mu\text{g/l}$]	Schwebstoffphase [mg/kg]
116	Trichlorfon	0,002	
119	1,1,1-Trichlorethan	10	
120	1,1,2-Trichlorethan	10	
(122)	2,4,5-Trichlorphenol	1	
(122)	2,4,6-Trichlorphenol	1	
(122)	2,3,4-Trichlorphenol	1	
(122)	2,3,5-Trichlorphenol	1	
(122)	2,3,6-Trichlorphenol	1	
(122)	3,4,5-Trichlorphenol	1	
123	1,1,2-Trichlortrifluorethan	10	
125-127	Triphenylzinn-Kation		0,02 ^b
128	Vinylchlorid (Chlorethylen)	2	
(129)	1,2-Dimethylbenzol	10	
(129)	1,3-Dimethylbenzol	10	
(129)	1,4-Dimethylbenzol	10	
132	Bentazon	0,1	
L.II	Ametryn	0,5	
L.II	Bromacil	0,6	
L.II	Chlortoluron	0,4	
L.II	Chrom		640
L.II	Cyanid	10	
L.II	Etrimphos	0,004	
L.II	Hexazinon	0,07	
L.II	Kupfer		160
L.II	Metazachlor	0,4	
L.II	Methabenzthiazuron	2,0	
L.II	Metolachlor	0,2	
L.II	Nitrobenzol	0,1	
L.II	Prometryn	0,5	
L.II	Terbuthylazin	0,5	
L.II	Zink		800

Weiterführende Literatur

CIS REFCOND. Guidance on establishing reference conditions and ecological status class boundaries for inland surface waters. WFD CIS Guidance Document 10, Directorate General Environment of the European Commission, Brussels, 2003

CIS COAST. Transitional and Coastal Waters – Typology, Reference Conditions and Classification Systems. WFD CIS Guidance Document 5, Directorate General Environment of the European Commission, Brussels, 2003

CIS MONITORING. Monitoring under the Water Framework Directive. WFD CIS Guidance Document 7, Directorate General Environment of the European Commission, Brüssel, 2003

CIS ECOSTAT. Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential. WFD CIS Guidance Document 13, Directorate General Environment of the European Commission, Brussels, 2004

Die deutschen Übersetzungen dieser Leitlinien sind im Internet unter www.umweltbundesamt.de/wasser (Rubrik „Wasserrahmenrichtlinie“) verfügbar.



8. Erheblich veränderte und künstliche Wasserkörper

Bis zum Jahr 2015 sollen die europäischen Oberflächengewässer den guten Zustand erreichen. Artikel 4 WRRL lässt jedoch eine Reihe von Ausnahmen zu, die sowohl die Fristen als auch den angestrebten Gewässerzustand betreffen. Die Ausweisung als „künstliche“ oder „erheblich veränderte“ Oberflächengewässer¹ ist eine solche Ausnahmeregelung. Umweltziele für solche Oberflächengewässer sind der „gute chemische Zustand“ und das „gute ökologische Potenzial“.

Für Oberflächengewässer gilt prinzipiell, dass die Bewertung des ökologischen Zustands davon abhängt, wie stark die Qualität des Gewässers von den typspezifischen Referenzbedingungen abweicht. Es liegt in der Natur der Sache, dass dieses Konzept auf „künstliche“ Gewässer nicht angewendet werden kann, da der gewässertypische natürliche Zustand als Bezugsmaßstab für die ökologische Bewertung meist ungeeignet ist. Nur wenige künstliche Gewässer ähneln in ihrer Hydromorphologie natürlichen Gewässern. Bei den „erheblich veränderten“ Gewässern verhält es sich anders: Grund für diese Ausnahmeregelung war, dass bei manchen vom Ursprung her natürlichen Gewässern der geforderte gute ökologische Zustand nur realisiert werden kann, wenn bestehende Nutzungen eingeschränkt oder gar aufgegeben werden.

Nutzung und Zustand von Gewässern

Die Mitgliedsstaaten müssen laut Wasserrahmenrichtlinie Bewirtschaftungspläne erstellen, die bis 2015 bei allen Oberflächengewässern einen guten ökologischen und chemischen Zustand gewährleisten. „Künstliche“ und „erheblich veränderte“ Gewässer, die für Schifffahrt, Energiewirtschaft, Trinkwasserversorgung, Landwirtschaft oder Freizeitaktivitäten genutzt werden, bilden allerdings Ausnahmen. Für die Beurteilung ihres Zustands wird eine andere Referenz bestimmt: das „höchste ökologische Potenzial“. Es spiegelt den Zustand des Gewässers nach Durchführung aller Maßnahmen wider, die seinen ökologischen Zustand maximal möglich verbessern und die gleichzeitig die wirtschaftlichen Nutzungen nicht signifikant einschränken. Die Ausweisung als künstlich oder erheblich verändert ist nur dann möglich, wenn die Maßnahmen zum Erreichen des guten ökologischen Zustands die Nutzung des Gewässers bedeutend beschneiden würden und wenn es keine anderen wesentlich besseren Umweltoptionen gibt, die das Erreichen der nutzbringenden Ziele gewährleisten.

Für künstliche und erheblich veränderte Gewässer wurde daher als Referenz das so genannte „höchste ökologische Potenzial“ als Vergleichsmaßstab bestimmt. Dieses Potenzial spiegelt den Zustand des Gewässers nach Durchführung aller Maßnahmen wider, die ohne eine signifikante Einschränkung der Nutzungen möglich sind. Die Referenzbedingungen werden hier also über das Sanierungspotenzial definiert. Ziel ist das Erreichen des „guten ökologischen Potenzials“, das vom höchsten ökologischen Potenzial in den biologischen Komponenten geringfügig abweicht.

Die Kriterien für die Ausweisung künstlicher und erheblich veränderter Gewässer und die Ermittlung des ökologischen Potenzials wurden in der Leitlinie „Identifizierung und Auswei-

¹ Die WRRL spricht in diesem Zusammenhang von „künstlicher Wasserkörper“ [artificial water body (AWB)] (Art.2(8)) und „erheblich veränderter Wasserkörper“ [heavily modified water body (HMWB)] (Art. 2(9)).

sung künstlicher und erheblich veränderter Gewässer” (CIS HMWB, 2003a) festgeschrieben. Wesentliche Grundlage der Arbeiten zur Leitlinie waren 34 Fallstudien an Fließgewässern, Seen, Ästuaren und Küstengewässern in elf verschiedenen europäischen Ländern sowie eine Synthese der Ergebnisse. Die Dokumente dazu sind über folgende Internetadresse zu beziehen: http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/ow_s_wrrl_1.htm .

8.1 Was sind künstliche und erheblich veränderte Gewässer?

Artikel 2 der Wasserrahmenrichtlinie definiert künstliche und erheblich veränderte Gewässer:

künstlicher Wasserkörper:

„ein von Menschenhand geschaffener Oberflächenwasserkörper”

erheblich veränderter Wasserkörper:

„ein Oberflächenwasserkörper, der durch physikalische Veränderungen durch den Menschen in seinem Wesen erheblich verändert wurde”

Erheblich veränderte oder künstliche Gewässer stellen keine eigene Kategorie dar. Vielmehr werden sie denjenigen Gewässerkategorien zugeordnet, denen sie am ähnlichsten sind (Flüsse, Seen, Übergangsgewässer oder Küstengewässer). Ein aufgestautes Fließgewässer beispielsweise, das als erheblich verändert ausgewiesen wurde, würde mit den Merkmalen eines Sees beschrieben und ökologisch klassifiziert werden.

Die Ausweisung von Oberflächengewässern als künstlich oder erheblich verändert ist an bestimmte Voraussetzungen gebunden. Sie ist nur dann möglich, wenn die zum Erreichen eines guten ökologischen Zustands erforderlichen hydromorphologischen Änderungen signifikante negative Auswirkungen hätten auf

- die Umwelt im weiteren Sinne
- die Schifffahrt oder die Freizeitnutzung
- die Tätigkeiten, zu deren Zweck Wasser gespeichert wird (Trinkwasserversorgung, Stromerzeugung, Bewässerung)
- die Wasserregulierung, den Schutz vor Überflutungen, die Landentwässerung
- andere, ebenso wichtige nachhaltige Entwicklungstätigkeiten des Menschen (Urbanisierung)

Die Nutzung eines Gewässers, beispielsweise für die Schifffahrt oder die Erzeugung von Wasserkraft, begründet somit allein noch keine Ausnahme. Die Ausweisung als erheblich verändert kommt nur dann in Frage, wenn zum Erreichen des guten ökologischen Zustands notwendige Maßnahmen die Nutzung des Gewässers deutlich beschneiden würden.

Darüber hinaus verlangt die Wasserrahmenrichtlinie eine Prüfung, ob „die nutzbringenden Ziele, denen die künstlichen oder veränderten Merkmale dienen, nicht in sinnvoller Weise durch andere Mittel erreicht werden können, die eine wesentlich bessere Umweltoption darstellen“. Nur wenn es eine solche Umweltoption nicht gibt oder diese aus technischen oder ökonomischen Gründen nicht realisierbar ist, kann die Ausweisung als künstliches oder erheblich verändertes Gewässer erfolgen.

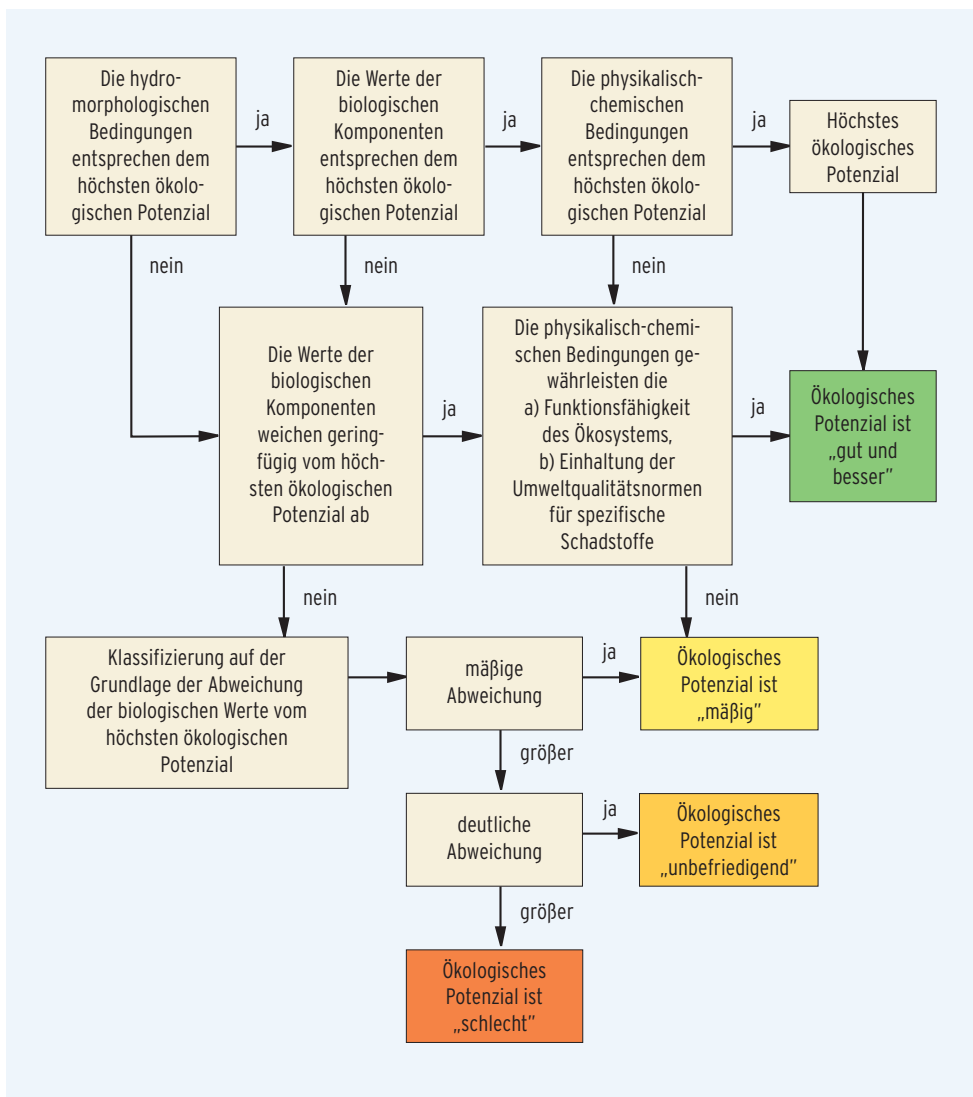
8. 2 Das ökologische Potenzial als Bewertungsmaßstab

Für die Zuordnung der Gewässer in eine der ökologischen Klassen gelten die jeweils schlechtesten Werte aus der biologischen und physikalisch-chemischen Überwachung (vgl. Kapitel 7).

Die Klassifikation und optische Darstellung der Ergebnisse sind bei erheblich veränderten und künstlichen Gewässern im Vergleich zu natürlichen Gewässern leicht verändert. Für künstliche und erheblich veränderte Gewässer sind nur vier Stufen vorgesehen, bei den Farben wird auf blau verzichtet. Die beste Klasse „gut und besser“ wird grün koloriert, außerdem sind alle Farbdarstellungen durch zusätzliche hell- bzw. dunkelgraue Streifen zu kennzeichnen. Falls die festgelegten Umweltqualitätsnormen für die flussgebietsrelevanten Schadstoffe nicht eingehalten werden, ist an der entsprechenden Stelle der Karte eine Kennzeichnung mit einem schwarzen Punkt vorzunehmen – das ökologische Potenzial ist dann im besten Fall „mäßig“.

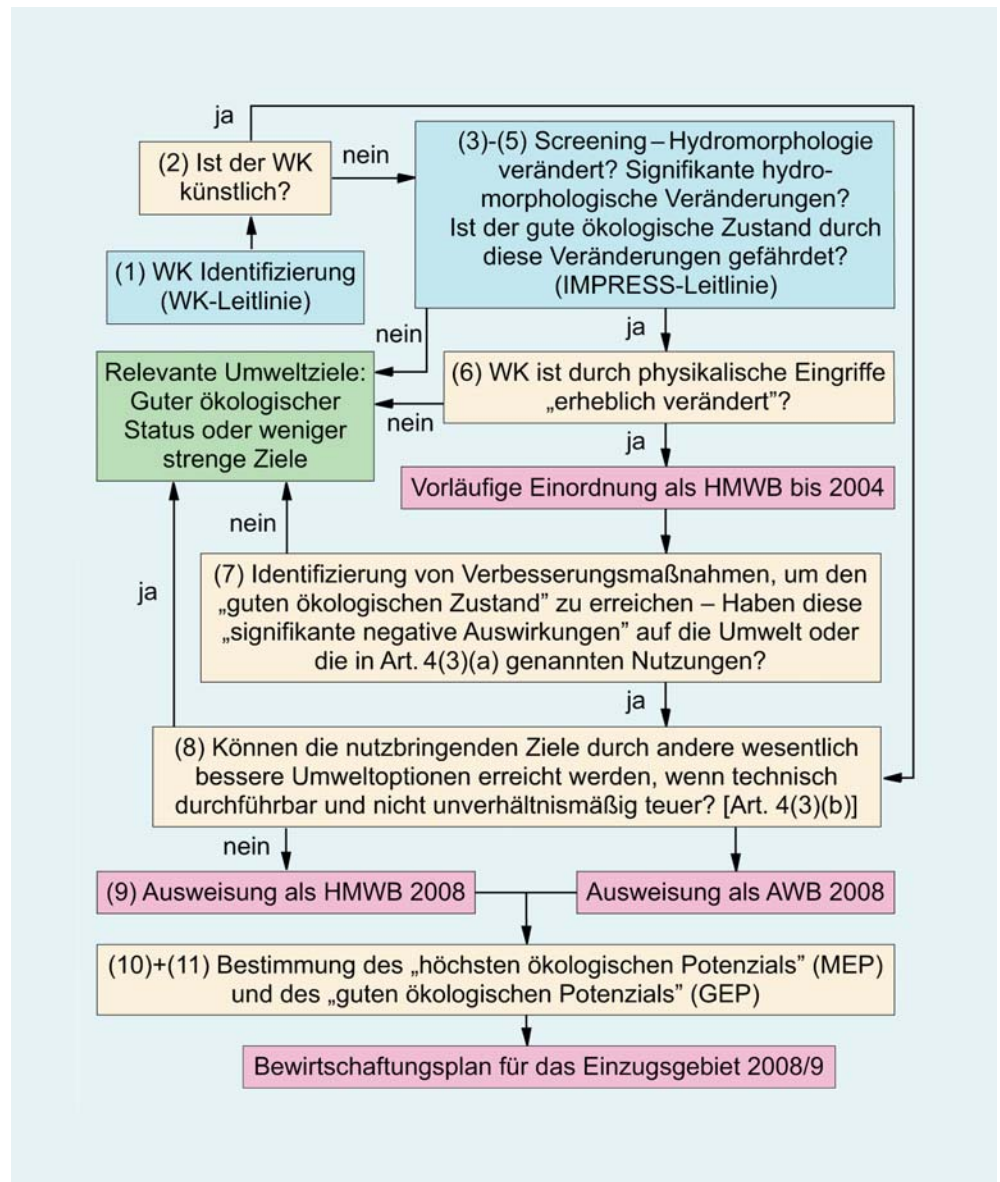


Abb. 8.1: Zusammenspiel der biologischen und der unterstützenden hydromorphologischen und physikalisch-chemischen Qualitätsmerkmale bei der Einstufung künstlicher und erheblich veränderter Gewässer in das ökologische Potenzial



Die Umweltqualitätsnormen für Schadstoffe, die unter das ökologische Potenzial und den chemischen Status fallen, gelten gleichermaßen für natürliche als auch für künstliche und erheblich veränderte Gewässer. Das Zusammenspiel von hydromorphologischen, biologischen und physikalisch-chemischen Merkmalen bei der Einstufung verdeutlicht Abbildung 8.1.

Abb. 8.2: Identifizierung und Ausweisung künstlicher und erheblich veränderter Gewässer

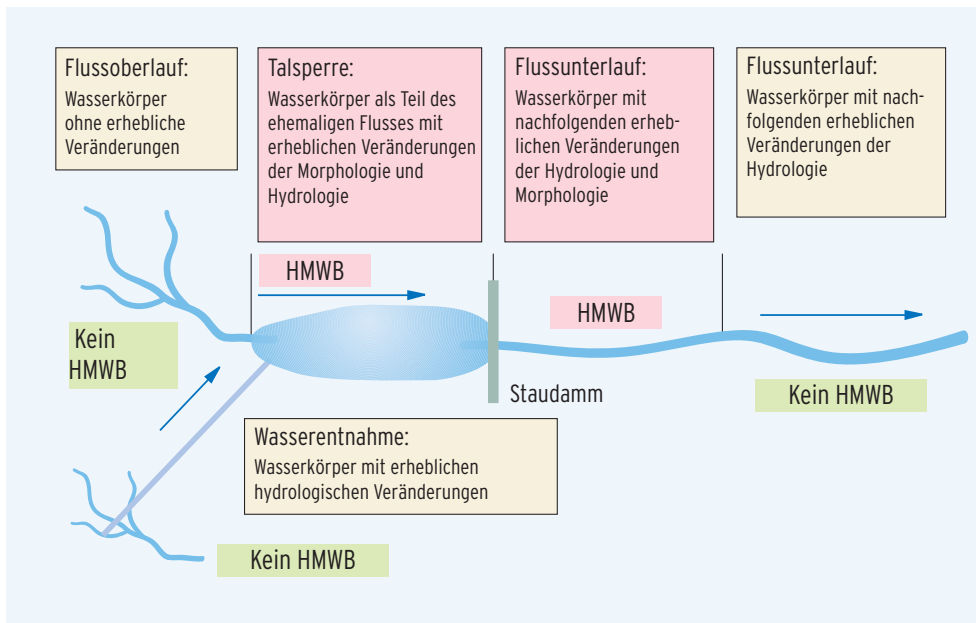


8. 3 Ausweisung als künstlich oder verändert

Um die Ausweisung der künstlichen und erheblich veränderten Gewässern europaweit zu vereinheitlichen, sieht die Leitlinie HMWB zwei Zeithorizonte mit insgesamt elf Schritten vor, die in Abbildung 8.2 zusammenfassend dargestellt sind.

Gewässer, die schwerwiegende hydromorphologische Eingriffe aufweisen, können bis Ende Dezember 2004 vorläufig als „erheblich verändert“ ausgewiesen werden. In der Bestandsaufnahme der Belastungen ist für diese Gewässer

Abb. 8.3: Vorläufige Identifizierung erheblich veränderter Wasserkörper am Beispiel eines aufgestauten Fließgewässers und eines Gewässers mit Wasserentnahme und -überleitung. Es bedeutet: HMWB = heavily modified water body (erheblich beeinträchtigter Wasserkörper)



festzustellen, dass sie sehr wahrscheinlich den guten ökologischen Zustand – nicht das gute ökologische Potenzial – verfehlen. Diese Wasserkörper sind somit Gegenstand der operativen Überwachung. Bis Dezember 2009 folgt die rechtlich wirksame Ausweisung als „künstlich“ oder „erheblich verändert“ – mit Festlegung des ökologischen Potenzials im ersten Bewirtschaftungsplan nach Vorliegen der erforderlichen Überwachungsergebnisse. Die als potenziell erheblich verändert identifizierten Gewässer werden zunächst als natürliche Gewässer bewertet, d.h. ihre Referenz ist zunächst der „sehr gute ökologische Zustand“. Danach wird die Erreichbarkeit der guten ökologischen Gewässerqualität geprüft. Nur diejenigen Gewässer, bei denen die dafür erforderlichen strukturellen Eingriffe die bisherigen Nutzungen unmöglich machen oder stark beeinträchtigen und es keine Möglichkeit gibt, die Nutzungen anders zu realisieren, werden als „erheblich verändert“ ausgewiesen.

Das Beispiel eines Fließgewässers, das zu einer Talsperre aufgestaut wurde, und eines zweiten Gewässers, aus dem Wasser zwecks Einspeisung in die Talsperre entnommen wird, verdeutlicht die vorläufige Identifizierung erheblich veränderter Gewässer (Abbildung 8.3).

Der Fließgewässerabschnitt, der zu einer Talsperre verbaut wurde, ist eindeutig dauerhaft morphologisch – in seiner Tiefe und Breite – und hydrologisch erheblich verändert. Dies gilt jedoch nicht für den Flussoberlauf, auch wenn dieser den guten Zustand auf Grund des Staudamms unterhalb und der dadurch fehlenden Durchgängigkeit für Wanderorganismen nicht erreichen kann. Im Ober-

Wasserrahmenrichtlinie

Erheblich veränderte und künstliche Wasserkörper

lauf treten weder morphologische noch hydrologische Veränderungen auf, sodass eine Identifizierung als erheblich veränderter Wasserkörper nicht in Betracht kommt.

Auch der Flussunterlauf ist zunächst nicht erheblich verändert, auch wenn seine Hydrologie durch Wasserstandsregulierung in der Talsperre mit großer Wahrscheinlichkeit beeinträchtigt wird. Durch Sedimentrückhalt in der Talsperre sind jedoch in begrenzten Abschnitten des Unterlaufs zusätzlich erhebliche morphologische Veränderungen auf Grund von Erosion möglich. In diesen Gewässerabschnitten unterhalb der Talsperre ist daher eine vorläufige Identifizierung als erheblich veränderter Wasserkörper erlaubt – nicht jedoch in den nachfolgenden Abschnitten, die solche morphologischen Veränderungen nicht mehr aufweisen. Wasserentnahmen und Wassereinleitungen allein sind hingegen kein Grund für eine Einordnung als erheblich verändert, selbst wenn ein Gewässerabschnitt durch Wasserentnahme und -überleitung trockenfallen sollte. Derartige Nutzungen sind reversibel und haben keine erheblichen morphologischen Veränderungen zur Folge.

8. 4 Nutzungen und ihr Einfluss auf die Hydromorphologie

Welche Nutzungen müssen bei der Ausweisung von künstlichen und erheblich veränderten Gewässern in Betracht gezogen werden? Welche hydromorphologischen Veränderungen sind für eine Gewährleistung von Nutzungen typisch? Und welche nutzungsbedingten Veränderungen der Hydromorphologie und Biologie sollen erfasst und bewertet werden? Zur Beantwortung dieser Fragen wurden in der Leitlinie der EU-Arbeitsgruppe HMWB die Ergebnisse aus 34 Fallstudi-

Tabelle 8.1: Überblick über nutzungsbezogene hydromorphologische Eingriffe in Gewässer

Hydromorphologische Veränderungen	Schiff-fahrt	Hochwasser-schutz	Wasserkraft-nutzung	Land- u. Forstwirtsch.	Wasserver-sorgung	Erholung	Urbanisierung
Dämme, Wehre	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Gewässerunterhaltung, Baggerung, Entnahme von Festmaterial	✓	✓	✓	✓		✓	
Schifffahrtskanäle	✓						
Kanalisation, Laufverkürzung	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Uferbefestigung, Uferverbau, Deiche	✓	✓	✓		✓		✓
Landentwässerung				✓			✓
Landgewinnung				✓			✓
Abtrennung von Gewässerabschnitten durch Deiche	✓					✓	✓

en ausgewertet. Typische Nutzungsformen der Gewässer sind demnach Schifffahrt, Hochwasserschutz, Wasserkraft, Landwirtschaft, Wasserversorgung und Freizeitaktivitäten. Die Nutzungen setzen bestimmte hydromorphologische Veränderungen der Gewässer voraus. Diese Veränderungen sind jedoch nur selten ausschließlich einer Nutzung zuzuordnen. Beispielsweise dienen Dämme und Wehre häufig der Schifffahrt, dem Hochwasserschutz, der Wasserkraft und der Landwirtschaft gleichermaßen. Die in Tabelle 8.1 erfassten nutzungsbezogenen physikalischen Veränderungen der Gewässer zeigen häufig Folgewirkungen auf die Hydromorphologie und auf die Biologie.

Tabelle 8.2: Auswirkungen der Nutzungen auf Hydromorphologie und Biologie

Hydromorphologische Veränderungen	Schifffahrt	Hochwasserschutz	Wasserkraftnutzung	Land- u. Forstwirtsch.	Wasserversorgung	Erholung	Urbanisierung
Unterbrechung von Fisch-Durchgängigkeit und Sedimenttransport	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Veränderungen des Flussquerschnitts	✓	✓	✓	✓			✓
Abtrennung von Fluss-schlingen und Feuchtgebieten	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Verringerung/Verlust von natürlichen Überschwemmungsflächen		✓	✓				✓
Reduzierter Wasserabfluss			✓	✓	✓		
Direkte mechanische Schädigung von Fauna und Flora	✓		✓			✓	
Künstliches Abflussregime		✓	✓	✓	✓		
Veränderungen des Grundwasserspiegels			✓	✓			✓
Bodenerosion, Verschlammung	✓		✓	✓			✓

Z.B. unterbrechen Wehre, die für die Wasserkraftnutzung errichtet werden, die Durchgängigkeit des Gewässers für Fische und behindern den Sedimenttransport. Dies kann erheblichen Einfluss auf die naturraumtypischen Lebensgemeinschaften und damit auf die ökologische Qualität eines Gewässers haben (Tabelle 8.2).

Die Frage, unter welchen Bedingungen eine derartige hydromorphologische, potenziell „erhebliche“ Veränderung eines Gewässers dessen gute ökologische Qualität gefährdet, war Untersuchungsgegenstand der oben erwähnten Fallstudien. Die Angaben in Tabelle 8.3 zu den Bedingungen, unter welchen eine ökologische Gefährdung besteht, sollen die empfohlene Vorgehensweise beispielhaft verdeutlichen.

Tabelle 8.3: Kriterien für die Feststellung einer signifikanten Veränderung von Wasserkörpern durch hydromorphologische Eingriffe (Beispiele)

Eingriffe	signifikante Veränderung
Unterbrechung der Durchgängigkeit für Fische	nicht passierbare Wehre mit einer Fallhöhe von > 30 cm
durch Dämme und Wehre	Länge der rückgestauten Gewässerstrecke > 40 % der Gesamtlänge bei MNQ oder Länge eines einzelnen Rückstaus > 1 km
Veränderungen des Flussquerschnitts, z.B. durch Kanalisierung	Verhältnis Profiltiefe zu Profilbreite > 1 : 4 (Rhithral)
Abtrennung von Flussschlingen und Feuchtgebieten, z.B. durch Kanalisierung	Gewässer im Längsprofil zu > 70 % begradigt Länge der Uferbefestigung > 30 % der Gesamtlänge
Künstliches Abflussregime bei Ausleitungswasserkraftanlagen	Restwasserabfluss < 1/3 MNQ

Wasserkörper, für die bei der Bestandsaufnahme eine oder mehrere der in der Tabelle aufgeführten Eingriffe festgestellt werden, werden einer näheren Betrachtung unterzogen, ob diese Eingriffe zu einer tiefgreifenden, dauerhaften und irreversiblen Veränderung der Merkmale des Wasserkörpers geführt haben. Dies ist etwa der Fall, wenn ein Fluss durch Aufstau den Charakter eines Sees angenommen hat oder ein Ästuar durch Absperrung vom Meer zu einem Süßgewässer geworden ist. In diesen Fällen wird der Wasserkörper vorläufig als erheblich verändert identifiziert.

In Deutschland werden für die vorläufige Identifizierung der erheblich veränderten Gewässer die Daten der Gewässerstrukturgütekarten der Bundesländer verwendet. Dabei werden 26 Einzelmerkmale zu den Merkmalsgruppen Laufentwicklung, Längsprofil, Sohlenstruktur, Querprofil, Uferstruktur und Gewässerumfeld aggregiert und in sieben Strukturgüteklassen (unverändert, gering verändert, mäßig verändert, deutlich verändert, stark verändert, sehr stark bis vollständig verändert) eingestuft. Daten der Gewässerstrukturgüteklassen sechs und sieben (sehr stark verändert bis vollständig verändert) können für die vorläufige Identifizierung erheblich veränderter Gewässer maßgeblich sein, z.B. Einzelmerkmale wie „mehr als 20 % Rückstau mit deutlicher Verringerung der Fließgeschwindigkeit und Verbreiterung des Querschnitts“ oder das Vorhandensein „nicht durchgängiger Querbauwerke“, z.B. mit einer Fallhöhe > 5m.

8. 5 Verbesserungsmaßnahmen an ausgebauten Gewässern

Für die Prüfung, ob die technische Möglichkeit besteht, den guten ökologischen Zustand an ausgebauten Gewässern durch gezielte Eingriffe zu erreichen, wurden Verbesserungsmaßnahmen zusammengestellt, die hydromorphologische Bedingungen schaffen, die einem guten ökologischen Zustand entsprechen, ohne die Nutzungen des Gewässers bedeutend zu beschneiden. Wie stark Nut-

Tabelle 8.4: Übersicht über mögliche Verbesserungsmaßnahmen an zur Wasserkraftgewinnung genutzten Gewässern

Eingriffsbereich	Verbesserungsmaßnahme
Dynamisches, abflussabhängiges Management der Stauhaltungen	Zulassen von Frühjahrshochwässern
	Jahreszeitlich typisches Absinken des Abflusses vom Winter zum Sommer
	Vermeidung von Sunk- und Schwallbetrieb
	Gewährleistung eines Mindestwasserabflusses
Habitatverbesserungen	Anbindung mündender Nebengewässer (Arten-Reservoirs)
	Verminderung der Erosion in Uferzonen
	Einbau von Felsblöcken in das Gerinne (Wiederherstellung von Stromschnellen)
	Wiederansiedlung von Arten
Unterbrochene Durchgängigkeit	Einrichtung von Fischpässen
	Verbesserung vorhandener Fischpässe
	Koordination des Abflussregimes der Wehre bei Stauketten
	Rückbau von Wehren

Tabelle 8.5: Übersicht über mögliche Verbesserungsmaßnahmen an für die Schifffahrt genutzten Gewässern

Eingriffsbereich	Verbesserungsmaßnahme
Dämme und Wehre	Einrichtung von Fischpässen
	Verbesserung vorhandener Fischpässe
Unterhaltungsmaßnahmen	Einschränkung der Baggerungsmaßnahmen
Kanalisation / Begradigung	Anbindung vorhandener Mäander
	Maßnahmen zur Bildung neuer Mäander
Uferverbau	Anlage / Erweiterung naturnaher Uferabschnitte
Abtrennung von Altwässern und Auen	Quervernetzung des Flusses durch Vertiefung der Altwässer
	Einrichtung natürlicher Überschwemmungsgebiete

zungen beeinträchtigt werden, kann anhand von Einkommens- und Produktionsverlusten abgelesen werden: Verluste von weniger als 1 bis 10 % wurden in den Fallstudien als nicht signifikant, Verluste von über 30 % als klar signifikant angesehen. Eine Liste mit möglichen Verbesserungsmaßnahmen an Gewässern, die durch Wasserkraft und Schifffahrt genutzt werden, zeigen die Tabellen 8.4 und 8.5. Wichtigste Maßnahmen sind die Wiederherstellung der Durchgängigkeit für Fische und andere Wanderorganismen sowie der dynamische, abflussabhängige Betrieb der Stauhaltungen, die die Grundlage für den Erfolg der weiteren genannten Maßnahmen bilden.

Weiterführende Literatur

Borchardt, D. und Küllmar, I. Fallstudien zu erheblich veränderten Gewässern in Deutschland. UBA-Texte 16/04, Umweltbundesamt, 2004

CIS HMWB. Toolbox on Identification and Designation of Artificial and Heavily Modified Water Bodies, 2003b

Irmer, U. Die neue EG-Wasserrahmenrichtlinie: Bewertung der chemischen und ökologischen Qualität von Oberflächengewässern. Acta hydrochim. hydrobiol., 28(1):7–14, 2000

Irmer, U. und von Keitz, S. Die Ausnahmeregelungen für künstliche und erheblich veränderte Gewässer, 75–86. In Schmalholz und von Keitz (2002), 2002b

Irmer, U. und Rechenberg, B. Die EG-Wasserrahmenrichtlinie: Ausweisung und Bewertung künstlicher und erheblich veränderter Gewässer, Acta hydrochim. hydrobiol. 32(1), 75–88 2004

Kampa, E. und Hansen, W. Heavily Modified Water Bodies, Springer-Verlag, 2004.

von Keitz, S. Die Einführung „stark veränderter Gewässer“ in die EU-Wasserrahmenrichtlinie und ihre Auswirkungen auf den Gewässerschutz in der BRD. Wasser und Boden, 51(5):14, 1999

Koller-Kreimel, V. und Jäger, P. Guter Zustand und gutes ökologisches Potenzial – neue Schutz- und Sanierungsziele in der europäischen Wasserpolitik. Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft, 53(5/6):117 – 123, 2001

LAWA, Herausgeber. Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland – Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer. Kulturbuchverlag, 2000b

LAWA, Herausgeber. Gewässerstruktur in der Bundesrepublik Deutschland 2001. Gewässergüteatlas der Bundesrepublik Deutschland. Kulturbuchverlag, 2002

Rechenberg, J. und Seidel, W. Ausweisung erheblich veränderter Gewässer – Ausnahme oder Regelfall? Wasser und Abfall, 9:36–38, 2002

CIS WATER BODIES. Identification of Water Bodies. WFD CIS Guidance Document 2, Directorate General Environment of the European Commission, Brüssel, 2003

CIS HMWB. Identification and Designation of Artificial and Heavily Modified Waterbodies. WFD CIS Guidance Document 4, Directorate General Environment of the European Commission, Brüssel, 2003a

9. Grundwasserschutz

Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) gewährt dem Grundwasser einen besonderen Schutz. Generell gilt: Der Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser ist zu vermeiden oder zu begrenzen. Grundwasserkörper in einem guten chemischen Zustand müssen vor steigenden Belastungen geschützt werden, jede signifikante und dauerhafte Zunahme von Verunreinigungen ist umzukehren. Grundwasserkörper, die sich in einem schlechten Zustand befinden,

Guter Zustand für Grundwasser

Die Wasserrahmenrichtlinie gewährt Grundwasser einen besonderen Schutz. Der Eintrag von Schadstoffen ist zu vermeiden oder zu begrenzen. Grundwasserkörper in einem guten Zustand müssen vor steigenden Belastungen geschützt werden, Grundwasserkörper in schlechtem Zustand sind bis 2015 zu sanieren. Die Richtlinie unterscheidet zwischen einem „guten mengenmäßigen“ und einem „guten chemischen“ Zustand. Für den chemischen Zustand enthält sie keine Konzentrationsangaben für bestimmte Schadstoffe und verweist für Nitrat, Pflanzenschutzmittel und Biozide auf bereits bestehende Rechtsvorschriften der EU. Im September 2003 hat die EU-Kommission einen Vorschlag für eine Tochterrichtlinie Grundwasser vorgelegt, der Mindestanforderungen zum Schutz des Grundwassers vor chemischen Verunreinigungen formuliert. Wesentliche Punkte lässt der Entwurf allerdings offen: Auf eine Liste von verbindlichen Qualitätsnormen für Schadstoffe konnte sich die Kommission bislang nicht verständigen. Auch fehlt ein statistisches Verfahren, das eine einheitliche Bewertung des chemischen Zustands des Grundwassers und der Belastungstrends ermöglicht. Da die Ergebnisse der einzelnen Messstellen nur als Durchschnittswert eingehen und für die Beurteilung der Belastungstrends im gesamten Grundwasserkörper nochmals gemittelt werden, können zudem nur massive Belastungen erkannt werden.

den, sollen bis Ende 2015 saniert werden. Allerdings können – ähnlich wie bei Oberflächengewässern – notwendige Maßnahmen technisch unmöglich oder unverhältnismäßig teuer sein. In diesem Fall erlaubt die Richtlinie, weniger ehrgeizige Sanierungsziele festzusetzen, die trotzdem eine möglichst geringe Abweichung vom guten Zustand gewährleisten sollen.

Die Wasserrahmenrichtlinie enthält selbst keine konkreten Konzentrationsangaben, die als Qualitätsziele für die Grundwasserbeschaffenheit anzusehen sind. Sie verweist allerdings auf andere Rechtsvorschriften der EU, sodass die Konzentrationswerte für Nitrat (50 mg/l) gemäß Nitrat-Richtlinie 91/676/EWG, Pflanzenschutzmittel (0,1 µg/l) gemäß Pestizid-Richtlinie 91/414/EG und Biozide (0,1 µg/l) gemäß Biozid-Richtlinie 98/8/EWG zu Grunde zu legen sind.



Der Zustand eines Grundwasserkörpers wird darüber hinaus durch die Auswirkungen bestimmt, die das Grundwasser auf assoziierte Oberflächengewässer und direkt abhängige Landökosysteme hat. Beispielsweise kann die Übernutzung von Grundwasser zu einem verringerten Wasserzustrom in einen Fluss führen, was in regenarmen Zeiten Trockenschäden zur Folge hat. Wo das Grundwasser verunreinigt ist, kann es bei seinem Übertritt in ein Oberflächengewässer das Ökosystem schädigen. Um diesen beiden Aspekten der Grundwasserbeschaffenheit gerecht werden zu können, unterscheidet die Wasserrahmenrichtlinie bei der Definition des guten Zustands zwischen einem guten mengenmäßigen und einem guten chemischen Zustand. Für beide Parameter muss ein guter Zustand erreicht werden, damit der Grundwasserkörper insgesamt als 'im guten Zustand befindlich' klassifiziert werden kann. Die Definition der guten chemischen Beschaffenheit des Grundwassers in der Richtlinie basiert – bis auf die oben genannten Ausnahmen für Nitrat, Pflanzenschutzmittel und Biozide – nicht auf europaweit geltenden Werten. Allerdings wird derzeit die Tochtrichtlinie Grundwasser verhandelt, sodass die Vereinbarung weiterer Umweltqualitätsnormen ansteht.

9.1 Mengenmäßiger Zustand von Grundwasser

Der mengenmäßige Zustand beschreibt die Auswirkungen, die sich aus der Veränderung der Wassermenge innerhalb eines Grundwasserkörpers ergeben. Ein guter Zustand erfordert ein Gleichgewicht zwischen Wasserentnahme und der Grundwasserneubildung durch Versickerung von Niederschlägen und der Versickerung aus Flüssen und Seen.



Entnahmen, die ein Grundwasservorkommen quasi ausschöpfen, sind eindeutig nicht umweltverträglich. Um einen guten Zustand zu gewährleisten, darf in keinem Fall mehr Grundwasser entnommen werden als neu gebildet wird. Üblicherweise müssen die zulässigen Entnahmen deutlich geringer als die Neubildungsrate sein. Entnahmen in der Größenordnung der gesamten Wasserneubildung würden zu einer Senkung des Grundwasserspiegels und zu einer Minderung der Wassermengen führen, die in Oberflächengewässer und Feuchtgebiete strömen. Ein guter mengenmäßiger Zustand setzt daher auch voraus, dass Veränderungen des Grundwasserspiegels nicht die Qualitätsziele für Oberflächengewässer in Frage stellen oder ein terrestrisches Ökosystem, das direkt

vom Grundwasserkörper abhängig ist, nachhaltig schädigen. Der Zustand des Grundwassers ist als schlecht einzustufen, wenn eine Übernutzung



- zu einer Verschlechterung des assoziierten Oberflächengewässers führen würde
- Maßnahmen zur Verbesserung der Beschaffenheit eines Oberflächenwasserkörpers erschweren würde
- grundwasserabhängige Ökosysteme schädigt
- dazu führt, dass die Qualitätsziele für Oberflächenwasser-Schutzgebiete verfehlt werden

Wasserentnahmen und andere Aktivitäten, wie z.B. Bergbau und Wasserbau, können die Fließrichtung des Grundwassers verändern. In der Nähe der Küste beispielsweise hat eine Übernutzung des Grundwassers möglicherweise zur Folge, dass Salzwasser in den Aquifer eindringt. Wo ein Grundwasserkörper sich in unmittelbarer Umgebung zu einer Verschmutzung befindet oder Wässer mit sehr unterschiedlicher natürlicher Beschaffenheit aneinander grenzen, kann eine Wasserentnahme dazu führen, dass diese Fremdwässer in den Grundwasserkörper einströmen. Ein solche Intrusion ist nicht selten Anzeichen für eine Übernutzung. Ein guter Zustand des Grundwassers ist nur gegeben, wenn Veränderungen in der Fließrichtung nicht dazu führen, dass Salzwasser oder Wasser mit einer unterschiedlichen Beschaffenheit in den Grundwasserkörper strömt.

Wie Oberflächenwasser kann auch das Grundwasser natürlicherweise eine sehr unterschiedliche chemische Zusammensetzung haben. Veränderungen in der Fließrichtung, die Folge einer Wasserentnahme sind, führen häufig zu einem lokalen Austausch zwischen Wässern unterschiedlicher natürlicher oder anthropogen beeinflusster Beschaffenheit. Dieser Wasseraustausch ist dann zu vermeiden, wenn sich das Volumen der einströmenden Fremdwässer erhöht, weil zuviel Grundwasser entnommen wird oder die Veränderungen der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers zu nachteiligen Effekten, wie signifikanten Auswirkungen auf den ökologischen oder chemischen Zustand des Oberflächenwassers, einer wesentlichen Schädigung terrestrischer Ökosysteme, dem Nicht-Erreichen von Qualitätszielen für Schutzgebiete oder zu wesentlichen Beeinträchtigungen der Nutzung von Grundwasserkörpern, führen würden.

9.2 Chemischer Zustand von Grundwasser

Schadstoffe im Grundwasser dürfen laut Richtlinie nicht zu einer „wesentlichen Verschlechterung des ökologischen oder chemischen Zustands eines Oberflächenwasserkörpers“ führen. Die WRRL enthält jedoch keine konkreten Kriterien, durch die eine solche Veränderung von Oberflächenwasser beurteilt werden könnte. Allerdings macht sie Aussagen über umweltrelevante Folgen: Schadstoffe im Grundwasser haben dann einen wesentlichen umweltrelevanten Einfluss, wenn sie durch Eintrag in das Oberflächengewässer dieses in einen höchstens „mäßigen“ Zustand überführen. Zudem ist der Zustand eines Grundwasserkörpers dann als schlecht zu beurteilen, wenn sein Schadstoffgehalt dazu führt, dass die Sanierung eines Oberflächengewässers gefährdet wird oder das Risiko steigt, dass die Qualitätsziele eines Oberflächenwasserkörpers verfehlt werden.



Direkt abhängige terrestrische Ökosysteme, wie beispielsweise Feuchtgebiete, speisen sich aus dem zu Tage tretenden Grundwasser oder entstehen dort, wo der Wasserspiegel nahe an der Erdoberfläche liegt. Die Beschaffenheit eines Grundwasserkörpers ist als schlecht einzustufen, wenn diese Ökosysteme durch Verschmutzungen im Grundwasser geschädigt werden könnten. Die Richtlinie zielt darauf ab, den Wasserbedarf solcher Landökosysteme zu sichern. Sie enthält aber keine weiteren Forderungen zum Schutz oder zur Wiederherstel-

lung terrestrischer Ökosysteme und definiert auch nicht, was unter einer wesentlichen Schädigung eines Landökosystems zu verstehen ist.

Dennoch sind zwei Aspekte zu beachten: Zum Ersten sollte die Bedeutung eines betroffenen Landökosystems berücksichtigt werden. Falls ein Ökosystem keinen naturschützerischen oder sozioökonomischen Wert hat, fällt es schwer zu definieren, was eine wesentliche Schädigung ist. Dagegen stehen viele terrestrische Ökosysteme, die ökologisch oder wissenschaftlich von besonderer Relevanz sind, unabhängig von der Wasserrahmenrichtlinie unter Beobachtung und unter Schutz. Zum Zweiten ist das Ausmaß der Belastung wichtig, wenn entschieden werden muss, ob eine wesentliche Schädigung vorliegt. In diesem Zusammenhang ist die Frage wesentlich, bis zu welchem Grad eine Veränderung in der Struktur und Funktion eines terrestrischen Ökosystems hinnehmbar ist.

9.3 Umkehr der Belastungstrends

Wenn Grundwasser einmal durch Schadstoffe verunreinigt worden ist, kann es häufig nicht mehr in angemessener Zeit und mit vertretbarem finanziellen Aufwand saniert werden. Die Forderung der Wasserrahmenrichtlinie zur Trendumkehr bei den Belastungen geht deshalb deutlich über das Ziel „guter chemischer Grundwasserzustand“ hinaus. Die Richtlinie verlangt, dass jede wesentliche und länger andauernde Zunahme des Schadstoffgehalts ermittelt und umgekehrt wird. Dadurch sollen der Zustand eines noch wenig oder nicht verschmutzten Grundwassers erhalten und aufwändige Sanierungen vermieden werden.

9.4 EG-Tochterrichtlinie Grundwasser

Die WRRL gibt für das Erreichen eines guten Zustands des Grundwassers lediglich einen allgemeinen Rahmen vor. In Artikel 17 verpflichtet sie jedoch die EU-Kommission zur Erarbeitung und Verabschiedung einer ergänzenden Grundwasserrichtlinie. Ziel und Zweck dieser „Tochterrichtlinie“ ist die Konkretisierung von Umweltzielen, also die Formulierung spezieller Maßnahmen zur Ver-



hinderung und Begrenzung von Verschmutzungen im Grundwasser, d.h. zur Bestimmung des „guten chemischen Zustands“. Zum mengenmäßigen Zustand enthält die WRRL selbst bereits abschließende Regelungen. Ein im September 2003 von der Kommission vorgelegter Richtlinienentwurf enthält Vorgaben für die Beurteilung des guten chemischen Zustands von Grundwasser, die Festlegung von Schadstoff-Qualitätsnormen und -Schwellenwerten, die Ermittlung und Umkehr steigender Belastungstrends und Maßnahmen zur Verhinderung oder Begrenzung indirekter Einleitungen.

Diese Vorgaben sollen in Verbindung mit der WRRL Mindestanforderungen an die Mitgliedsstaaten zum Schutz des Grundwassers vor Verunreinigung festlegen.

Guter chemischer Zustand im Grundwasser

Der gute chemische Zustand ist erreicht, wenn die EU-weit bereits geltenden Qualitätsnormen für Nitrat, Pflanzenschutzmittel und Biozide eingehalten werden. Die Kommission konnte sich bislang nicht auf eine weitergehende Liste von verbindlichen Qualitätsnormen verständigen.

Nur für diese drei Qualitätsnormen fordert der Richtlinienentwurf, dass die Schadstoffwerte an jeder einzelnen Messstelle im Grundwasserkörper einzuhalten sind. Damit wird verhindert, dass Messwerte von verschiedenen Messstellen innerhalb eines Grundwasserkörpers zusammengefasst und aus ihnen Mittelwerte gebildet werden. Belastungspunkte werden dadurch offengelegt und Maßnahmen können gezielter an den Quellen ansetzen. Insgesamt wird durch diese Regelung das Schutzniveau erhöht.

Zusätzlich sieht der Vorschlag vor, dass die Mitgliedsstaaten bis zum Ende 2005 Schwellenwerte für folgende Schadstoffe noch festlegen müssen: Trichlorethylen, Tetrachlorethylen, Ammonium, Arsen, Cadmium, Chlorid, Blei, Quecksilber, Sulfat.

Problematisch ist, dass die Werte auf nationaler Ebene, auf Ebene des Flusseinzugsgebiets, auf Ebene einzelner Grundwasserkörper oder auch für Gruppen von Grundwasserkörpern festgelegt werden können. Außerdem wird keine einheitliche Methode zur Ableitung der Werte vorgeschlagen. Sie soll sich lediglich an Art und Ausmaß der Gefährdung und an den Stoffeigenschaften orientieren. Besonders zu kritisieren ist, dass bereits bei der Ableitung der Werte – und nicht erst bei der Auswahl von Maßnahmen – wirtschaftliche und soziale Kosten berücksichtigungsfähig sein sollen.

Trend und Trendumkehr bei den Belastungen

Der Vorschlag der Tochtrichtlinie Grundwasser stellt klar, dass unter einem „signifikant und anhaltend steigenden Trend“ der Belastungen jede statistisch signifikante Zunahme der Schadstoffkonzentrationen zu verstehen ist. Für das Verfahren zur Trendermittlung macht der Entwurf mehrere generelle Vorgaben: Der Überwachungszeitraum wird in Abhängigkeit der Überwachungshäufigkeit verbindlich vorgeschrieben. Die Trendbetrachtungen sind für alle festgelegten Schadstoffe durchzuführen. Die Bewertung erfolgt, anders als bei den verbindlichen Qualitätsnormen, anhand des arithmetischen Mittels der Durchschnittswerte aus den einzelnen Probenahmestellen in jedem Grundwasserkörper. Bei punktuellen Belastungen (z.B. Altlasten) und bei Gefährdung von Landökosys-

temen muss die räumliche Ausbreitung der Schadstoffe berücksichtigt werden. Daten, die vor Beginn des Überwachungsprogramms ermittelt wurden, sollen ausdrücklich berücksichtigt werden, um möglichst frühzeitig zu Trendaussagen zu kommen.

Allerdings fehlt im Richtlinienvorschlag ein geeignetes statistisches Verfahren, das eine einheitliche Bewertung des chemischen Zustands des Grundwassers und der Trendermittlung gewährleisten könnte. Für die Beurteilung, ob eine Trendumkehr in der Schadstoffbelastung erreicht wurde, sind lediglich die Mindestanzahl der Messwerte und die Mindestdauer der Zeitreihen verbindlich vorgegeben. Da die Ergebnisse der einzelnen Messstellen nur mit ihrem Durchschnittswert eingehen und für die Beurteilung des gesamten Grundwasserkörpers nochmals gemittelt werden, können zudem nur massivste Belastungen erkannt und beseitigt werden. Zudem empfiehlt der Vorschlag lediglich, Gegenmaßnahmen zu ergreifen, wenn die Messwerte 75 % der Qualitätsnormen und/oder der festgelegten Schwellenwerte erreichen. Damit bleibt der Richtlinienvorschlag noch hinter den Mindestvorgaben aus der WRRL zurück.

Verhindern und Begrenzen von indirekten Einleitungen

Die bestehende Grundwasserrichtlinie (80/68/EWG) enthält Bestimmungen zur Verhinderung und Begrenzung direkter und indirekter Einleitungen gefährlicher Stoffe in das Grundwasser. In der Wasserrahmenrichtlinie werden explizit nur direkte, jedoch nicht indirekte Einleitungen verboten. Um den Grundwasserschutz nach Aufhebung der alten Richtlinie im Jahr 2013 nicht aufzuweichen, formuliert der Richtlinienvorschlag ein Konzept, mit dem indirekte Einleitungen verhindert oder begrenzt werden sollen („prevent-and-limit“). Allerdings sind die aufgeführten Schadstoffe nicht deckungsgleich mit denen in der alten Richtlinie, sodass der Vorschlag hinter dem dort formulierten Schutzniveau zurückbleibt. Außerdem birgt er die Gefahr, dass Grenzwerte „aufgefüllt“ werden, da er indirekte Schadstoffeinträge bis zur Grenze des „guten chemischen Zustands“ ausdrücklich zulässt.

Zusammenfassend lässt sich somit sagen, dass der Vorschlag für die Tochterrichtlinie Grundwasser die Vorgaben aus der WRRL weder ausreichend konkretisiert noch fortentwickelt und daher durch Rat und Parlament noch gründlich verändert werden muss.

10. Die ökonomischen Elemente der Wasserrahmenrichtlinie

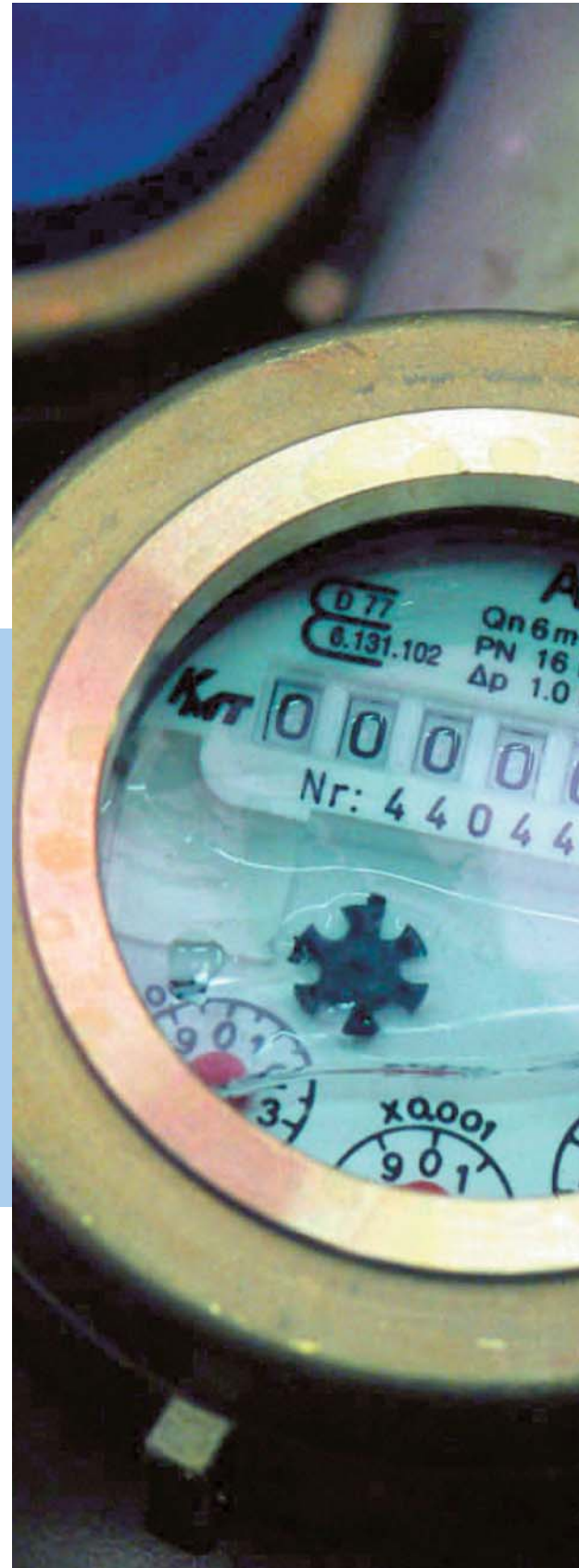
Wasser als elementare Lebensgrundlage wird auf Grund seiner Eigenschaften als öffentliches, kollektives Gut gesehen. Das heißt, Wasser ist offen für alle konkurrierenden Nutzungsarten, niemand soll durch Eigentumsverhältnisse oder Preisgestaltung vom Zugang zum Medium Wasser ausgeschlossen werden. Dieser Anspruch manifestiert sich in der Richtlinie durch die Aussage: „Wasser ist keine übliche Handelsware, sondern ein ererbtes Gut, das geschützt, verteidigt und entsprechend behandelt werden muss.“

Die WRRL verfolgt einen integrativen ganzheitlichen Ansatz. Sie geht davon aus, dass sich ökologische Wertvorstellungen und ökonomische Grundsätze gegenseitig nicht ausschließen. Sie ist die erste EU-weit verbindliche Regelung, die ausdrücklich ökonomische Instrumente zur Umsetzung umweltpolitischer Zielsetzungen etabliert.

Ökonomische Elemente der Richtlinie

Die Wasserrahmenrichtlinie ist die erste EU-weit verbindliche Regelung, die ausdrücklich ökonomische Instrumente zur Umsetzung umweltpolitischer Zielsetzungen etabliert und damit neue Wege im Gewässerschutz und Wassermanagement einschlägt. Ein Leitfaden der Arbeitsgruppe WATECO und eine Handlungsanleitung der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser bieten Orientierungshilfen für Handhabung und Bewertung wirtschaftlicher Grundsätze, wobei der Schwerpunkt auf der ökonomischen Bestandsaufnahme der Gewässernutzung bis 2004 liegt. Die erste Phase der wirtschaftlichen Analyse steht zurzeit im Mittelpunkt der Arbeiten auf Länderebene. Deutschland hat sich eine praktikable, an den Mindestanforderungen der Richtlinie orientierte Umsetzung zum Ziel gesetzt. Bei der Erreichung ökologischer Vorgaben fließen stets Kosten-Nutzen-Analysen ein, um die kosteneffizientesten Gewässerschutzmaßnahmen auszuwählen. Für ein Abweichen von diesen ökologischen Zielen sieht die Richtlinie Ausnahmeregelungen vor, beispielsweise für erheblich veränderte Gewässer, wenn deren Sanierung unverhältnismäßig hohe Kosten verursachen würde.

Die Berücksichtigung wirtschaftlicher Faktoren beschränkt sich nicht nur auf marktwirtschaftliche und wettbewerbspolitische Überlegungen. Vielmehr verlangt die WRRL explizit die Anwendung ökonomischer Steuerungsinstrumente, wie die Internalisierung von Umwelt- und Ressourcenkosten unter Zugrundelegung des Verursacherprinzips. Mit anderen Worten: Bei der Gestaltung der Wasserpreise sollen den Wassernutzern diejenigen Kosten in Rechnung gestellt werden, die bei der Wassergewinnung anfallen, auch die über den betrieblichen Maßstab hinaus im gesamtgesellschaftlichen Kontext entstehenden.



Wasserrahmenrichtlinie

Die ökonomischen Elemente der Wasserrahmenrichtlinie

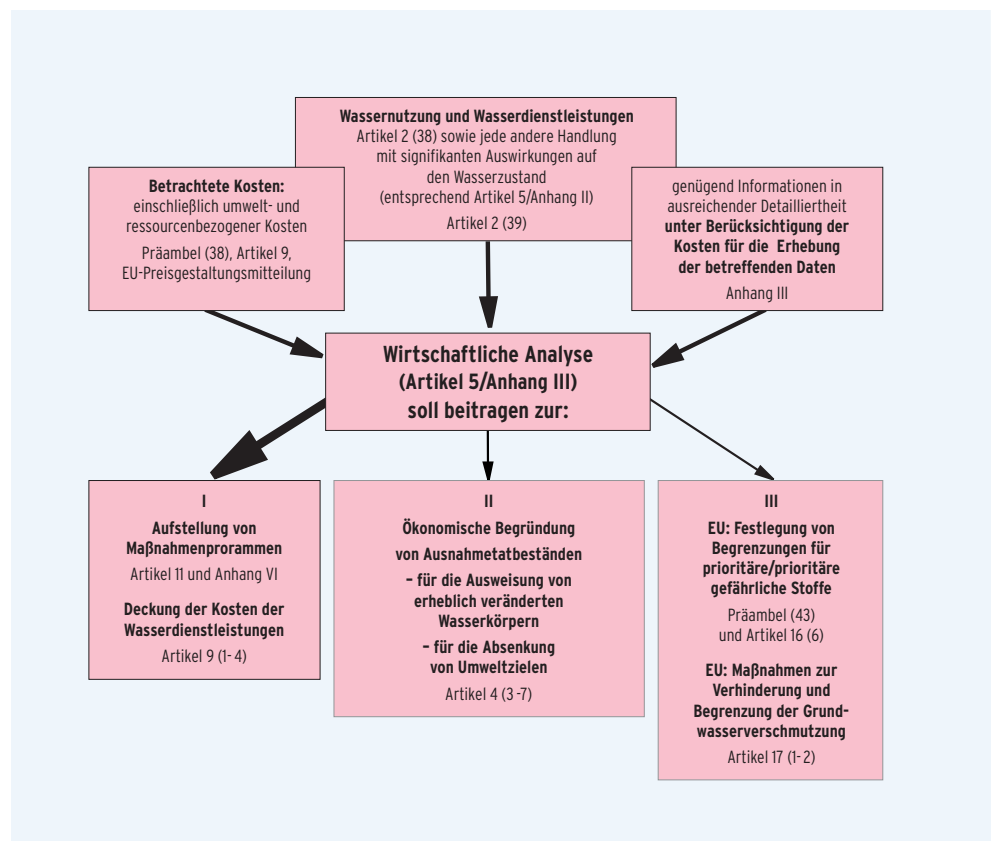
Von großer Bedeutung sind ökonomische Aspekte auch bei der Auswahl von Gewässerschutzmaßnahmen und der Begründung von Ausnahmetatbeständen. Hier fließen Kosten-Nutzen-Analysen ein – mit der Maßgabe, die kosteneffizienteste Kombination unter den möglichen Maßnahmen auszuwählen und unverhältnismäßig hohe Kosten zu vermeiden. Die wirtschaftliche Analyse der Wassernutzungen kann als verbindendes Element gesehen werden, das die Voraussetzungen und Grundlagen für die ökonomischen Bewertungen und Prognosen schaffen soll.

Kostenwirksamkeit und wirtschaftliche Verhältnismäßigkeit greifen in der WRRL als durchgängige Prinzipien. Dies reicht vom Aufwand bei der Datenerhebung und Informationsbeschaffung, über die Auswahl prioritärer Stoffe bis hin zur Ausweisung erheblich veränderter Wasserkörper. Im Mittelpunkt ökonomischer Überlegungen stehen

- die wirtschaftliche Analyse gemäß Art. 5
- die Kostendeckung bei den Wasserdienstleistungen nach Art. 9
- die Auswahl kosteneffizienter Maßnahmenprogramme gemäß Art. 11 und
- die ökonomische Begründung von Ausnahmetatbeständen gemäß Art. 4.

Abb. 10.1: Verknüpfung ökonomischer Elemente

(Quelle: Interwies und Kraemer 2001)





Die Abbildung 10.1 veranschaulicht das Zusammenspiel der ökonomischen Elemente. Für die einzelnen Bereiche gelten unterschiedliche Zeithorizonte. Zur Erreichung der Umweltziele ist bis zum Jahr 2009 ein Bewirtschaftungsplan aufzustellen. Integrale Bestandteile der flussgebietsbezogenen Bewirtschaftungspläne sind Maßnahmenprogramme, die bis 2009 abschließend formuliert und bis 2012 umgesetzt werden müssen, sowie die Ausweisung erheblich veränderter Wasserkörper und die Rechtfertigung von Ausnahmen. Parallel dazu müssen von den Mitgliedsstaaten bis 2010 kostendeckende Wasserpreise kalkuliert werden. Da die Bewirtschaftungspläne regelmäßig alle sechs Jahre aktualisiert werden, sind auch die ökonomischen Bewertungen in diesen Zeiträumen erneut vorzunehmen.

Begleitet und unterstützt wird die Umsetzung durch koordinierende Aktivitäten und fachliche Empfehlungen auf europäischer und nationaler Ebene. Die im Rahmen des gemeinsamen europäischen Implementierungsprozesses (CIS) von der Arbeitsgruppe WATECO verabschiedete Leitlinie versucht die teilweise widersprüchlichen Formulierungen im Zusammenhang mit der wirtschaftlichen Analyse der Wassernutzungen zu konkretisieren und die ökonomischen Elemente der WRRL inhaltlich und zeitlich mit den dazugehörigen Regelungsbereichen zu verknüpfen (*CIS WATELO*, 2002). Der im Juni 2002 verabschiedete Leitfaden untergliedert drei aufeinanderfolgende Phasen mit unterschiedlichen Anforderungen für den ersten Bewirtschaftungszeitraum bis 2012.

Zur Koordinierung eines einheitlichen Vorgehens in Deutschland hat die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) die Empfehlungen der europäischen Arbeitsgruppe aufgegriffen und den deutschen Gegebenheiten angepasst. Als Ergebnis schlägt sie (*LAWA*, 2003c) ebenfalls ein dreistufiges Vorgehen vor. Die erforderlichen Arbeiten werden anhand der im Folgenden genannten Eckpunkte zeitlich gestaffelt:

- bis 2004 eine allgemeine Beschreibung der Flussgebietseinheiten und erste Phase der wirtschaftlichen Analyse
- bis 2007 eine Vertiefung der wirtschaftlichen Analyse und Angaben zur wirtschaftlichen Bedeutung der wichtigsten Wasserbewirtschaftungsfragen im Einzugsgebiet
- bis 2009/2010 das Zusammenführen fachlicher und ökonomischer Aspekte bei der Auswahl kosteneffizienter Maßnahmen und die ökonomische Begründung von Ausnahmeregelungen

In Deutschland steht – wie in vielen anderen Mitgliedsstaaten der EU auch – eine praktikable, an den Mindestanforderungen der Richtlinie orientierte Umsetzung im Vordergrund, weil die zur Verfügung stehenden Kapazitäten in der Wasserwirtschaft begrenzt sind und Erfahrungen und Kompetenzen bei der Integration wirtschaftlicher Elemente in Fragen des Wassermanagements z. T. erst mit der Umsetzung der Vorgaben der Richtlinie aufgebaut werden.

Auch die EU-Kommission hat erkannt, dass bei der Integration ökonomischer Elemente vielfach Neuland beschritten wird und die WATECO-Leitlinie noch nicht Antworten auf alle relevanten Fragen gibt. Deshalb wurden innerhalb des CIS-Prozesses unter dem Dach der Arbeitsgruppe 2B „Integriertes Flussgebietsmanagement“ zwei „Drafting Groups“ eingesetzt, die in so genannten „information sheets“ den wissenschaftlichen und praktischen Kenntnisstand der Mitgliedsstaaten zu vordringlichen Themen zusam-

menfassen und bewerten. Zu den Bereichen „Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzungen“, „Kostendeckung der Wasserdienstleistungen“, sowie „baseline scenario“, d.h. Prognose der wasserwirtschaftlichen Entwicklung bis 2015 liegen bereits von den Wasserdirektoren verabschiedete Arbeitspapiere vor, die den Mitgliedsstaaten als Orientierungshilfe dienen sollen.

Ein weiteres „information sheet“ setzt sich mit den Fragen zu den „Umwelt- und Ressourcenkosten“ auseinander und wurde im Rahmen eines UBA-Projekts (Görlach und Interwies, 2004) für die deutschen Gegebenheiten analysiert. Der entsprechende Abschlussbericht sowie alle genannten „information sheets“ sind auf der UBA-Homepage veröffentlicht.

Die bisherigen Ergebnisse und identifizierten Arbeitsschritte stellen noch keine ausreichende Grundlage für die Arbeiten der Vollzugsbehörden dar. Bei der Erfassung und Bewertung ökonomischer Kategorien innerhalb des Drei-Stufen-Ansatzes werden deshalb Ergebnisse aus den Arbeitspapieren sowie Pilotprojekten und wissenschaftlichen Studien, die von Bund und Länder initiiert werden, die methodische Fortschreibung und die praktische Umsetzung bestimmen.

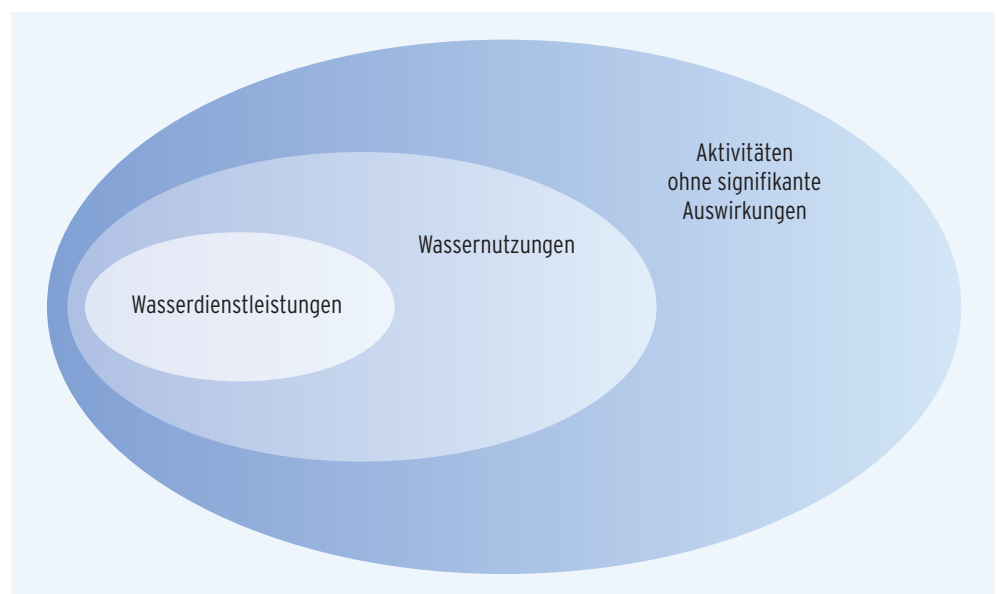
10.1 Die wirtschaftliche Analyse

Die Durchführung der wirtschaftlichen Analyse bezieht sich auf Wasserdienstleistungen und Wassernutzungen. Beide Begriffe sind in der WATECO-Leitlinie erläutert und in die LAWA-Arbeitshilfe übernommen:

- **Wasserdienstleistungen** umfassen demnach alle Bereiche der öffentlichen Wasserversorgung zur Entnahme, Aufstauung, Aufbereitung, Speicherung und Verteilung von Oberflächen- und Grundwasser sowie Anlagen zur kom-

Abb. 10.2: Zusammenhang Wasserdienstleistungen und Wassernutzungen

(Quelle: CIS WATECO 2002)





munalen Abwasserbeseitigung. Private Leistungen zur Eigenversorgung sind dann zu berücksichtigen, wenn sie signifikanten Einfluss auf die wasserwirtschaftliche Bilanz haben.

- **Wassernutzungen** sind alle Handlungen und Aktivitäten, die signifikante Auswirkungen auf den Gewässerzustand haben. Als Hauptnutzergruppen sind dabei Industrie, Haushalte und Kleingewerbe zu sehen.

Das Verhältnis von Wasserdienstleistungen und -nutzungen verdeutlicht Abbildung 10.2. Die Abbildung zeigt, dass es auch menschliche Aktivitäten ohne signifikante Auswirkungen auf den Zustand der Gewässer gibt, z.B. bestimmte Freizeitaktivitäten oder Hobbyfischerei. Diese werden nicht generell in die wirtschaftliche Analyse aufgenommen, jedoch im Einzelfall auf signifikante Wirkungen geprüft.

Aus fachlicher Sicht kann dieser Prozess als eine ökonomische Bestandsaufnahme verstanden werden, deren Ergebnisse bis Ende 2004 mit denen der naturwissenschaftlichen Analyse zusammengeführt und gegenüber der Europäischen Kommission dokumentiert werden müssen. Der ökonomischen Bestandsaufnahme kommt insofern große Bedeutung zu, als dass hier mit der Beschreibung der Merkmale der Flussgebietseinheiten grundlegende Voraussetzungen für die Erarbeitung von Bewirtschaftungsplänen für die Einzugsgebiete festgeschrieben werden. Die Bestandsaufnahme hat folgende Schwerpunkte:

- Die Durchführungen der wirtschaftlichen Analyse von Wassernutzungen soll eine Beurteilung der wirtschaftlichen und sozioökonomischen Bedeutung des Faktors Wasser für die Entwicklung des Einzugsgebietes ermöglichen. Gleichzeitig wird hier die Basis für die Bewertung wichtiger Wasserbewirtschaftungsfragen gelegt.
- Ausgehend von einem „baseline scenario“ (Ausgangsszenario) sollen die dynamischen Entwicklungen jedes Einzugsgebiets untersucht werden, um die wirtschaftlichen Auswirkungen auf den Gewässerzustand prognostizieren zu können. Das betrifft z.B. Prognosen über die sich verändernde Nachfrage nach Wasser. Als Kenngrößen sollen dabei sozioökonomische Variablen (z.B. Bevölkerungsentwicklung), politische und rechtliche Veränderungen anderer Sektoren (z.B. Agrarpolitik, Implementierung von anderen EG-Richtlinien und von Naturschutzmaßnahmen) Auswirkungen von Stadt- und Regionalplanungen sowie sonstige Einflüsse (z.B. Klimaänderungen) und ihre Auswirkungen auf die Wassernutzungen zusammengeführt werden.
- Einschätzung des aktuellen Kostendeckungsgrades bei Wasserdienstleistungen nach Artikel 9 der Richtlinie. Im Rahmen der Beschreibung der gegenwärtigen Situation der Wasserdienstleistungen (hauptsächlich Wasserver- und Abwasserentsorgung) soll der aktuelle Kostendeckungsgrad ermittelt werden. Einzubeziehen sind sowohl die betriebswirtschaftlichen als auch die umwelt- und ressourcenbezogenen Kosten. Weiterhin ist der Anteil der wichtigsten Wassernutzungen (Industrie, Haushalte, Landwirtschaft) an der Kostendeckung zu bestimmen.
- Vorbereitung der Kostenwirksamkeitsanalyse gemäß Anhang III WRRL. Die finanziellen und ökologischen Auswirkungen von potenziellen Maßnahmen sind zusammenzustellen, um nach Vorliegen der Daten aus der Bestandsaufnahme Berechnungen zur Kostenwirksamkeit von Maßnahmen anzustellen und die effektivsten Kombinationen auswählen zu können.

- Abschließend sollen der zukünftige Informations- und Wissensbedarf identifiziert werden sowie Vorschläge zur Schließung dieser Lücken erarbeitet werden, um eine Verbesserung innerhalb der weiterführenden wirtschaftlichen Analyse zu erreichen.

Die LAWA-Arbeitshilfe fasst das Spektrum der dafür zu erhebenden Datenkategorien und Informationen zusammen. Mit Blick auf Anhang III, nach dem auch die Kosten für die Erhebung der betreffenden Daten berücksichtigt werden sollen, wird für die ökonomische Bestandsaufnahme größtenteils auf vorhandene Materialien und statistische Erhebungen mit wasserwirtschaftlichem Bezug zurückgegriffen. Da der Bezugsrahmen für die wirtschaftliche Analyse die jeweilige Flussgebietseinheit ist, werden die Daten für diese Bearbeitungsebenen neu strukturiert und den identifizierten Arbeitsschwerpunkten zugeordnet.

10.2 Kostendeckende Wasserpreise

Die Wasserrahmenrichtlinie setzt bei der Kalkulation der Wasserpreise neue Maßstäbe. Die Mitgliedsstaaten haben dafür zu sorgen, dass bis 2010 kostendeckende Wasserpreise, einschließlich Umwelt- und Ressourcenkosten, eingeführt werden. An den Kosten, die dem Wasserdienstleister entstehen, sollen nach dem Verursacherprinzip mindestens die Hauptnutzergruppen Industrie, Landwirtschaft und Haushalte angemessen beteiligt werden. Darüber hinaus ist eine auf Umweltziele ausgerichtete Gebührenpolitik so zu gestalten, dass für den Benutzer angemessene Anreize für eine effiziente und nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen geschaffen werden. Abbildung 10.3 verdeutlicht, wie die einzelnen Schritte der wirtschaftlichen Analyse in die Preisgestaltung einfließen.

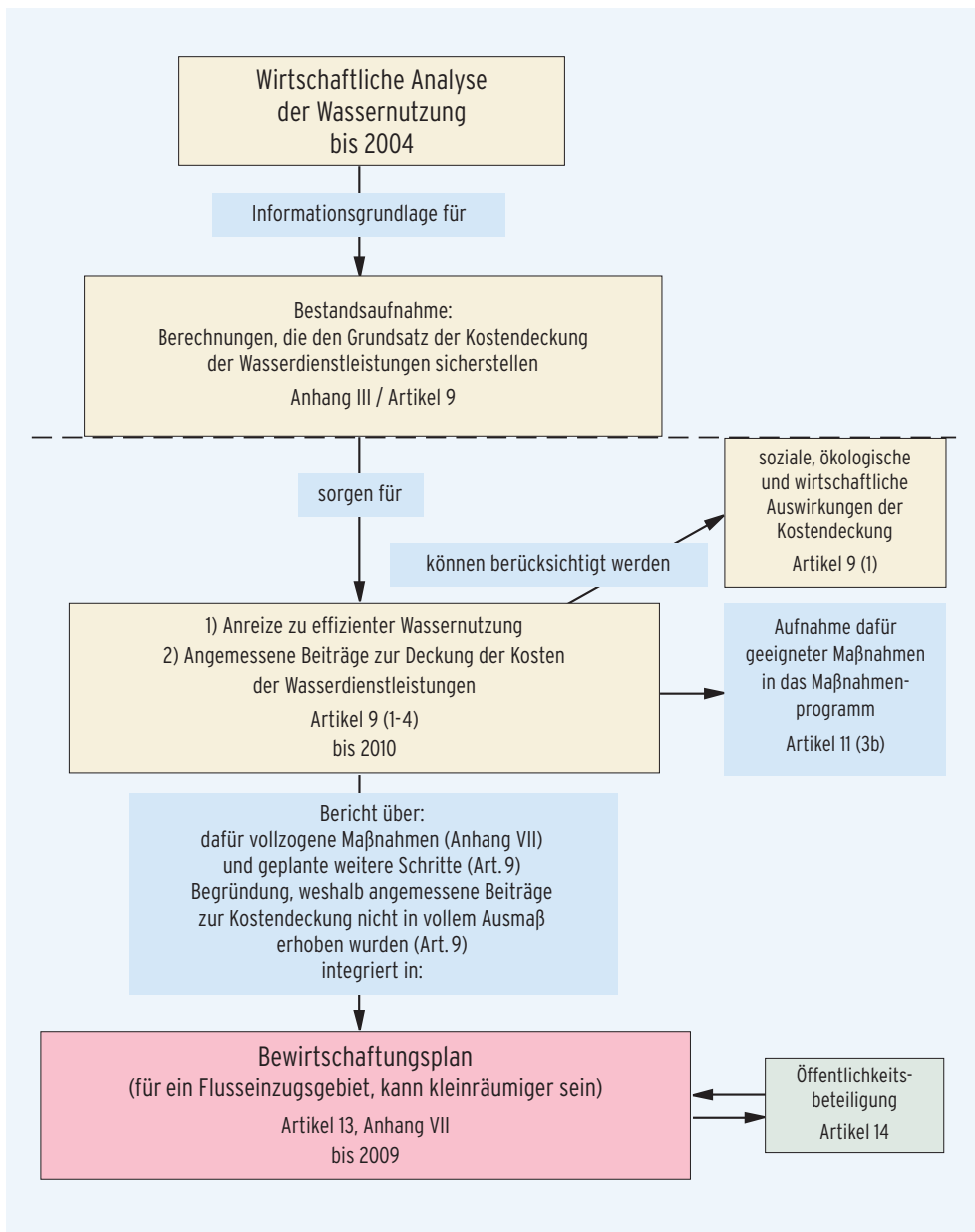
Mit der Differenzierung der Kostenarten nach betrieblichen Kosten und Umwelt- und Ressourcenkosten sowie ihre verursachergerechte Anlastung beschreitet die WRRL neue Wege, die in einem schrittweisen Vorgehen aufgearbeitet werden. Von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser wurden in Deutschland drei Pilotprojekte (am Mittelrhein, an der Lippe und im Raum Leipzig) initiiert, bei denen im Rahmen der ökonomischen Bestandsaufnahme beispielhaft die Kosten der Wasserdienstleister und ihre aktuellen Kostendeckungsgrade ermittelt wurden. Die Ergebnisse sollen zu repräsentativen Bandbreiten zusammengefasst werden, die Eingang in die LAWA-Arbeitshilfe finden und empfehlenden Charakter für alle Einzugsgebiete bekommen sollen. Eine flächendeckende monetäre Schätzung der Umwelt- und Ressourcenkosten wird laut LAWA bis Ende 2004 nicht vollständig möglich sein. Deshalb werden zunächst die in Deutschland bereits vorhandenen Instrumente zur Internalisierung von Umwelt- und Ressourcenkosten zusammengestellt und deren Wirkungen beschrieben. Dabei handelt es sich insbesondere um die Abwasserabgabe, das Wasserentnahmeentgelt sowie naturschutzrechtliche Ausgleichsabgaben.

In der Definition von Umwelt- und Ressourcenkosten folgen die WATECO-Leitlinie und die LAWA-Arbeitshilfe der Interpretation der Europäischen Kommission (4). Danach sind:

- **Umweltkosten** „...Kosten für Schäden, die Wassernutzungen für Umwelt, Ökosysteme und Personen mit sich bringen, die die Umwelt nutzen.“ Umwelt-

Abb. 10.3: Kostendeckung und wirtschaftliche Analyse

(Quelle: Interwies und Kraemer 2001)



kosten werden z.B. durch Verschlechterung der ökologischen Qualität von aquatischen Ökosystemen oder die Versalzung bzw. qualitative Verschlechterung von Anbauflächen oder das Trockenfallen von Feuchtgebieten durch übermäßige Wasserentnahme verursacht.

- **Ressourcenkosten** können verstanden werden als „... Kosten für entgangene Möglichkeiten unter denen andere Nutzungszwecke infolge einer Nutzung der Ressource über ihre natürliche Wiederherstellungs- oder Erholungsfähig-

keit hinaus leiden (z.B. in Verbindung mit einer übermäßigen Grundwasserentnahme)“.

Ressourcenkosten werden hier Knappheits- oder Opportunitätskosten gleichgesetzt, also Kosten, die entstehen, wenn auf Grund der begrenzten Wassermenge nicht die gesamte Nachfrage aller potenziellen Nutzergruppen befriedigt werden kann. Im oben genannten „information sheet“ zu den „Umwelt- und Ressourcenkosten“ werden steigende Ressourcenkosten als Allokationsproblem interpretiert, d.h. sie entstehen, wenn Wasservorkommen suboptimal genutzt werden, sodass durch alternative Nutzungen ein höherer ökonomischer Wert erzielt werden könnte.

Werden beispielsweise die begrenzten Wasservorkommen in einem Gebiet für Beregnungszwecke genutzt und wird dadurch die Ausdehnung der touristischen Entwicklung behindert, kann der verlorene Gewinn aus touristischen Einnahmen als Ressourcenkosten interpretiert werden, unter der Annahme, dass Tourismus einen größeren Wert schafft als die Landwirtschaft.

Hier sei nochmals betont, dass bei der Anwendung des Kostendeckungsprinzips zwei Stränge verfolgt werden müssen. Zunächst geht es um die Deckung der Kosten von Wasserdienstleistungen im Sinne der oben genannten Definition. Es werden hier nur Kosten erhoben, die auch in unmittelbarem Zusammenhang mit den definierten Tätigkeiten öffentlicher oder privater Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsunternehmen bzw. der betrieblichen Eigenversorgung und -entsorgung entstehen. Hierbei werden Kosten betrachtet, die mit der konkreten Nutzung von Wasserressourcen z.B. durch die Entnahme und Verteilung bzw. durch Einleitungen entstehen. Dies betrifft sowohl betriebliche Kenngrößen im herkömmlichen Sinne als auch externe Effekte, also Umweltschäden und Ressourcenverbrauch, die mit den Aufgaben der Wasserdienstleister verbunden sind.

Ein nächster Schritt ist die Anwendung des Verursacherprinzips. Das heißt zunächst einmal die Anlastung der Kosten, die dem Dienstleister entstehen, an den jeweiligen Abnehmer oder Einleiter. Darüber hinaus sollen aber auch Nutzungen identifiziert und monetarisiert werden, die über die unmittelbare Tätigkeit der Wasserdienstleistungen hinaus gehen. Führen beispielsweise diffuse Einträge aus der Landwirtschaft zu erhöhtem Aufwand bei der Wasseraufbereitung, sind diese Kosten letztlich auch vom landwirtschaftlichen Verursacher zu tragen.

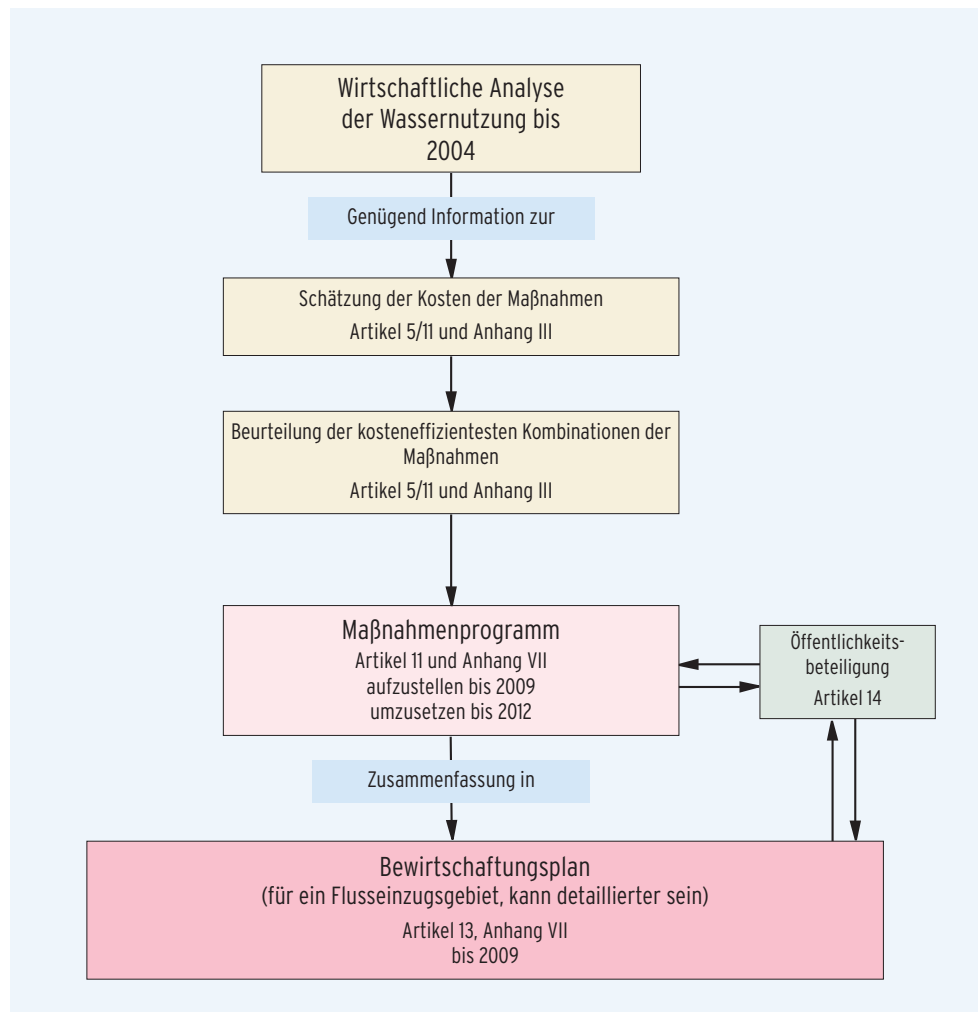
10.3 Kosteneffiziente Maßnahmenkombinationen

Die Wasserrahmenrichtlinie verlangt, dass für Gewässer, die sich nicht in einem guten Zustand befinden, unter Berücksichtigung der potenziellen Kosten Maßnahmen ergriffen werden, um die gesetzten Umweltziele bis zum Jahr 2015 zu erreichen. Die Beurteilung der ökologischen Wirksamkeit führt also nur gemeinsam mit der Abschätzung der finanziellen Belastungen und Auswirkungen der ausgewählten Maßnahmen zur Entscheidung über die kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen.

Der Weg dorthin folgt einem mehrstufigem Vorgehen. Die Abbildung 10.4 verdeutlicht noch einmal die Verknüpfungen der einzelnen Stufen, die der wirtschaftlichen Analyse folgen.

Abb. 10.4: Maßnahmenprogramme und wirtschaftliche Analyse

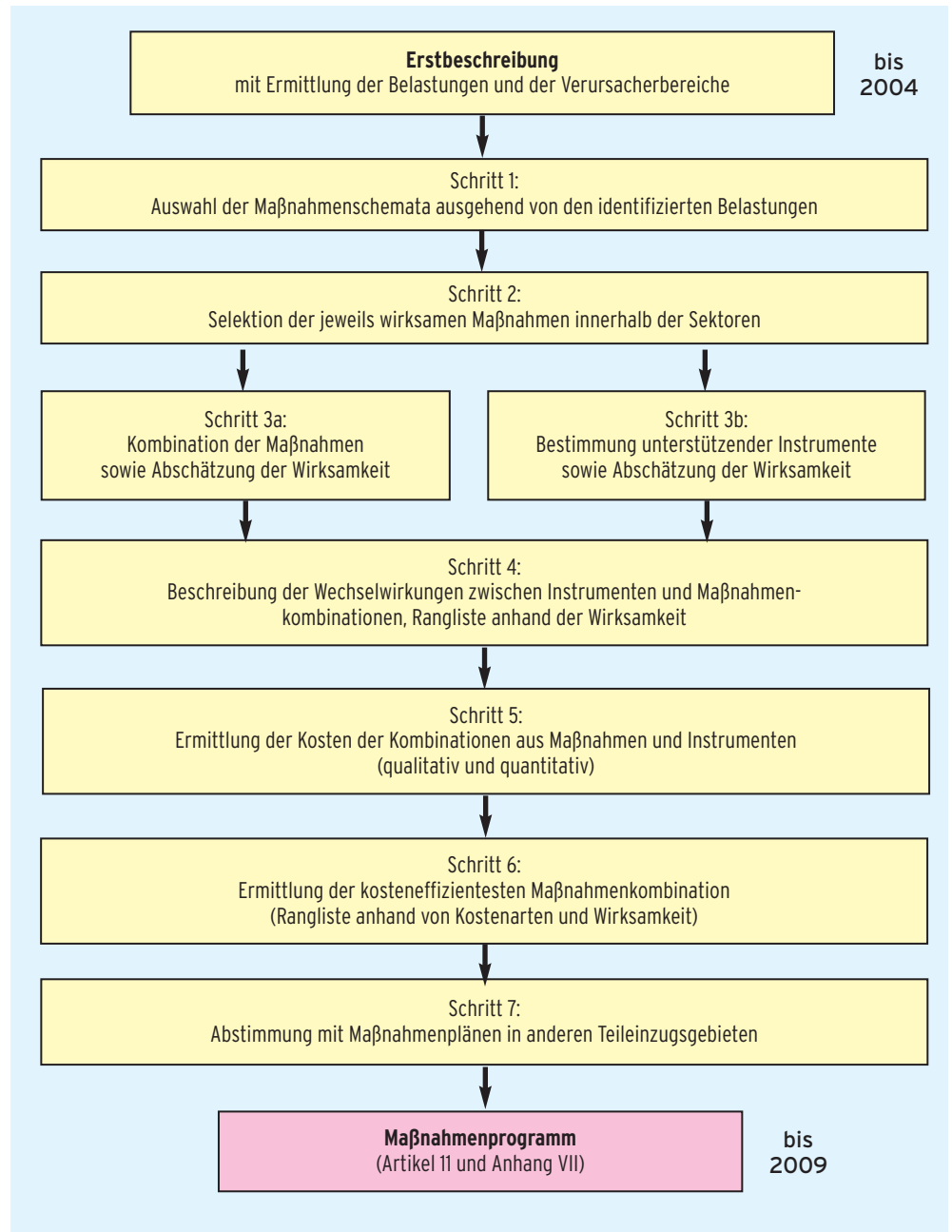
(Quelle: Interwies und Kraemer 2001)



Bereits bei der ökonomischen Bestandsaufnahme sollen bis Ende 2004 ausreichend Informationen erhoben werden, auf deren Grundlage eine Beurteilung der Kosten einzelner Maßnahmen und die Zusammenstellung der kosteneffizientesten Maßnahmenkombination möglich sein kann. Dies ist jedoch unrealistisch, da weder der bestehende Gewässerzustand noch die angestrebten Umweltziele und damit auch die erforderlichen Maßnahmen gegenwärtig vollständig bekannt sind und die Programme erst bis 2009 aufgestellt werden müssen.

Um dennoch eine Datengrundlage und geeignete Strategien und Bewertungskonzepte rechtzeitig zur Hand zu haben, initiierte das Umweltbundesamt ein Forschungsvorhaben, das für potenzielle Maßnahmenkategorien in Abhängigkeit von den gegebenen Rahmenbedingungen die grundlegenden Schritte einer Kostenwirksamkeitsanalyse untersucht hat. Die Ergebnisse wurden in breiter Fachöffentlichkeit auf nationaler und internationaler Ebene diskutiert und liegen nunmehr in einem Handbuch (Borchard *et al.*, 2004) vor, welches für ver-

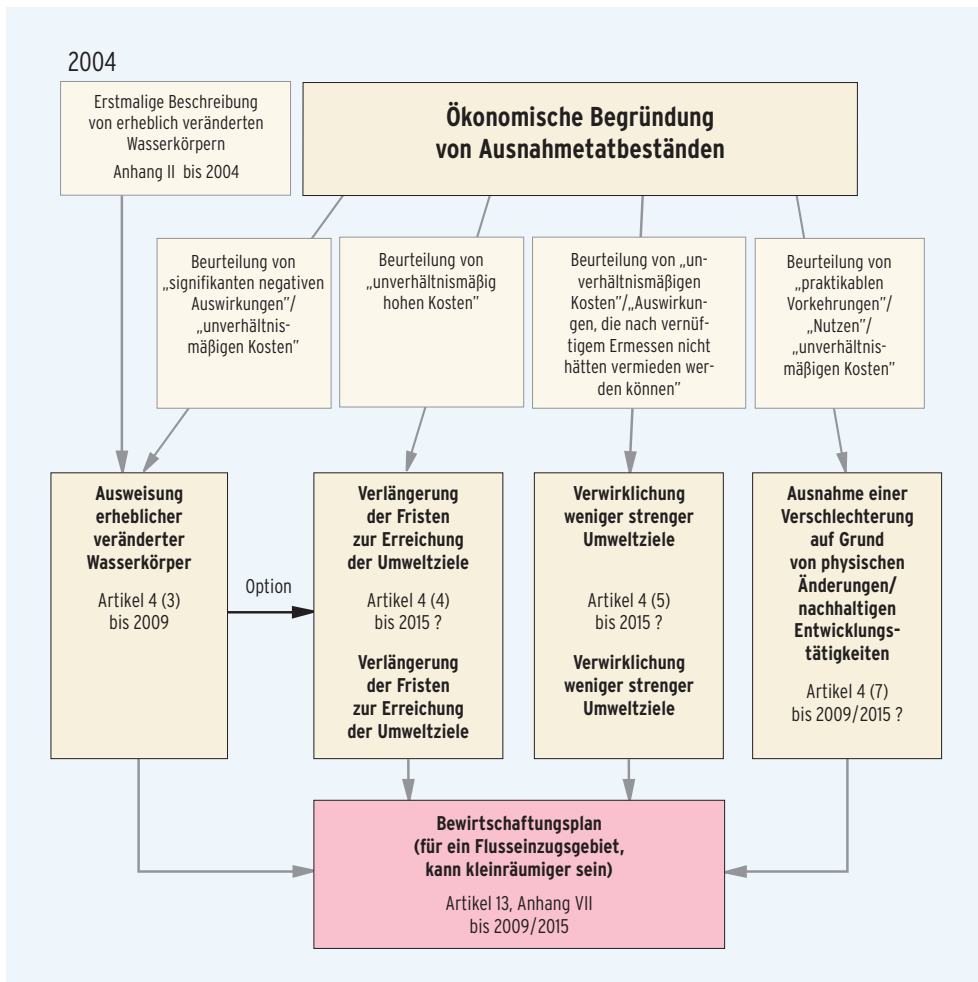
Abb. 10.5: Vorgehensweise zur Ermittlung der kosteneffektivsten Maßnahmenkombinationen



schiedene als relevant ausgemachte Belastungsszenarien die Auswahl kosteneffizienter Maßnahmenkombinationen gemäß den Anforderungen der Richtlinie unterstützen soll. In Abbildung 10.5 sind die methodischen Schritte zur Ermittlung der kosteneffektivsten Maßnahmenkombinationen dargestellt

Abb. 10.6: Ökonomische Begründung von Ausnahmetatbeständen

(Quelle: Interwies und Kraemer 2001)



10.4 Die ökonomische Begründung von Ausnahmetatbeständen

Wirtschaftliche Überlegungen haben erheblichen Einfluss auf das Erreichen der Umweltziele bis 2015. So liegt es in der Logik der Wasserrahmenrichtlinie, dass für das Abweichen von diesen ökologischen Zielen auch ökonomische Begründungen herangezogen werden können. Dies betrifft insbesondere die Ausnahmetatbestände (Abb. 10.6).

So ist die Ausweisung eines erheblich veränderten Wasserkörpers ein wichtiger Ausnahmetatbestand. Voraussetzung für die Ausweisung ist, dass „die nutzbringenden Ziele, denen die künstlichen oder veränderten Merkmale des Wasserkörpers dienen, auf Grund unverhältnismäßiger Kosten nicht in sinnvoller Weise durch andere Mittel erreicht werden können, die eine wesentlich bessere Umweltoption darstellen“. „Unverhältnismäßig hohe Kosten“ spielen auch für die Begründung anderer Ausnahmen eine Rolle, beispielsweise bei der Fristenverlängerung über 2015 hinaus, wenn Umweltziele innerhalb der gesetzten Fristen

nicht erreicht werden können, der Festlegung weniger strenger Umweltziele, wenn diese innerhalb der Frist nicht vollständig erreicht werden können, oder bei Nichterreichen bzw. vorübergehender Verschlechterung von Umweltzielen, wenn andere Prioritäten oder menschliche Aktivitäten dies erforderlich machen.

Die Ausweisung erheblich veränderter Wasserkörper sowie die zeitlichen oder qualitativen Abweichungen müssen in den Bewirtschaftungsplänen begründet werden und sind entsprechend dem festgeschriebenen Rhythmus alle sechs Jahre zu überprüfen. Die Inanspruchnahme einer Ausnahmeregelung auf Grund von „unverhältnismäßig hohen Kosten“ erfordert das Zusammenführen von technischem, biologischem, wasserwirtschaftlichem und ökonomischem Sachverstand. Entscheidungen dieser Art sind bisher nur schwer zu treffen und deshalb Gegenstand weiterer Fachdiskussionen. Hier müssen insbesondere die Erkenntnisse aus den Diskussionen um Umwelt- und Ressourcenkosten und kosteneffektive Maßnahmenkombinationen einfließen.

10.5 Ausblick

Insgesamt stellt die Integration der ökonomischen Instrumente in die ökologische Zielsetzung der WRRL eine große methodische und verwaltungstechnische Herausforderung dar. Zur konzeptionellen Entwicklung und praktikablen Umsetzung ist hier vielfach Querschnittsdenken gefordert, welches gegenwärtig in verschiedenen Aktivitäten auf EG- und nationaler Ebene gebündelt wird. Im Rahmen von Pilotgebieten und Forschungsvorhaben werden für verschiedene Aspekte Erfahrungen gesammelt und die methodische Umsetzung der einzelnen Komponenten entwickelt und erprobt. Zukünftig sollten die Erkenntnisse der Einzelprojekte zu übergreifenden Empfehlungen zusammengeführt werden, um dem integrativen Leitgedanken der WRRL gerecht zu werden und die Beachtung umweltökonomischer Grundlagen, die auch immer dem Gedanken des Ressourcenschutzes verbunden sind, in der praktischen Umsetzung zu etablieren.

Weiterführende Literatur

CIS WATECO. *Economics and the environment – The implementation challenge of the Water Framework Directive. WFD CIS Guidance Documents 1, Directorate General Environment of the European Commission, Brussels, 2002*

Görlach, B., Interwies, E. *Assessing Environmental and Resource Costs in the Water Framework Directive: the Case of Germany (Die Ermittlung von Umwelt- und Ressourcenkosten nach der Wasserrahmenrichtlinie: die Situation in Deutschland, Abschlussbericht zum FE-Vorhaben 202 21 210, Umweltbundesamt, 2004*

Interwies, E. und Kraemer, R. *Ökonomische Anforderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie. Analyse der relevanten Regelungen und erste Schritte zur Umsetzung. Bericht im Auftrag des Umweltbundesamtes, 2001*

Borchard, D., Kraemer, R. A., Interwies, E., Richter, S., Willecke, J., Görlach, B. und Kranz, N. *Grundlagen für die Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmen-Kombinationen zur Aufnahme in das Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 der Wasserrahmenrichtlinie. UBA-Texte 02/04, Umweltbundesamt, 2004*

LAWA, Herausgeber. *Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung gemäß Art 5 und Anhang III, Kapitel 1.4, 2003*

11. Anforderungen an die Gewässerüberwachung

Die Gewässerüberwachung soll laut Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) vor allem feststellen, ob ein Gewässer den guten Zustand erreicht oder nicht. Sie orientiert sich dabei an den wesentlichen Belastungsfaktoren – es müssen also nur diejenigen Parameter erfasst werden, die präzise Aussagen über stoffliche und nicht-stoffliche Belastungen eines Gewässers ermöglichen. Die Überwachung soll zudem die Entwicklung des Gewässerzustands dokumentieren, da nicht nur der gute Zustand gewährleistet, sondern auch eine Verschlechterung der Gewässerqualität verhindert werden muss.

11.1 Überwachung der Oberflächengewässer

In Deutschland werden die Oberflächengewässer¹ seit langem regelmäßig und intensiv überwacht: zum Einen durch die Messnetze der Bundesländer, zum Anderen durch das Messstellennetz der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser mit seinen 152 Fließgewässer-Messstellen, das für die nationale und internationale Berichterstattung sowie zur Information der Öffentlichkeit genutzt wird.

Überwachung als Programm

Die Gewässerüberwachung wird sich durch die Wasserrahmenrichtlinie intensivieren. Bis spätestens Ende 2006 müssen die Mitgliedsstaaten Überwachungsprogramme aufstellen, die die Wasserkörper bewerten und charakterisieren, Belastungstrends erfassen und den Erfolg von Sanierungen dokumentieren. Internationale Arbeitsgruppen haben Mindestanforderungen an die Qualität analytischer Daten erarbeitet sowie Qualitätssicherungsmaßnahmen vorgeschlagen. Probleme bereitet die quantitative Bestimmung prioritärer Schadstoffe: Zwar existiert eine Vielzahl von Normen, aber wegen mangelnder Empfindlichkeit vieler Analysenverfahren könnten gegenwärtig nur rund zwei Drittel der Stoffe hinreichend genau überwacht werden.

Die Gewässerüberwachung wird sich durch die Wasserrahmenrichtlinie intensivieren. Die Richtlinie unterscheidet zwischen der Überblicksüberwachung, der operativen Überwachung und der Überwachung zu Ermittlungszwecken.

Die **Überblicksüberwachung** erfolgt durch ein festes, relativ grobmaschiges Messstellennetz und dient vor allem der Beobachtung langfristiger Veränderungen durch natürliche und anthropogene Einflüsse. Dabei müssen alle Parameter überwacht werden, die die biologische, hydromorphologische und physikalisch-chemische Qua-



¹ Bei Oberflächengewässern handelt es sich um Binnengewässer mit Ausnahme des Grundwassers sowie Übergangsgewässer und Küstengewässer, wobei im Hinblick auf den chemischen Zustand ausnahmsweise auch die Hoheitsgewässer eingeschlossen sind.

lität eines Gewässers kennzeichnen. Die Messungen erfassen alle eingeleiteten prioritären Stoffe und alle zusätzlichen Schadstoffe, die in signifikanten Mengen eingeleitet werden. Die Überblicksüberwachung umfasst Flusseinzugsgebiete mit einer maximalen Größe von 2 500 km, die 15 deutschen Messstellen des EG-Informationsaustausches von Oberflächensüßwasserdaten (Tabelle 11.1), bedeutende grenzüberschreitende Gewässer sowie größere Seen und Sammelbecken. Nach der Musterverordnung zur Umsetzung der Anhänge II und V der WRRL müssen alle Seen und Sammelbecken mit einer Oberfläche von über 10 km² überwacht werden, das trifft für 25 Seen in Deutschland zu. Eine Übersicht über die zehn größten Seen in Deutschland gibt Tabelle 11.2, über die zehn größten Talsperren Tabelle 11.3. Die Überwachung wird auch an Stellen durchgeführt, die zur Schätzung der die Grenzen der Mitgliedsstaaten überschreitenden und in die Meeresumwelt gelangenden Schadstoffbelastung benötigt werden.

Tabelle 11.1: Messstellen des EG-Informationsaustausches in Deutschland

EG-Nr.	Gewässer	Gütemessstelle	Fluss-km	Abflussmessstelle	Fluss-km
G 1	Rhein	Karlsruhe	359,2	Karlsruhe	359,2
G 2	Rhein	Mainz	498,5	Mainz	498,5
G 3	Rhein	Koblenz	590,3	Niederwerth	595,55
G 4	Mosel	Palzem	229,2	Perl	241,8
G 5	Mosel	Koblenz	2,0	Cochem	52,6
G 6	Rhein	Kleve-Bimmen	865,0	Rees	845,0
G 7	Ruhr	Duisburg	1,0	Hattingen	56,1
G 8	Ems	Herbrum	212,1	Versen	234,8
G 9	Weser	Hemeln	11,7	Hann. Münden	0,65
G 10	Weser	Hemelingen	361,1	Intschede	331,3
G 11	Elbe	Zollenspiecker	598,7	Neu-Darchau	536,4
G 12	Donau	Jochenstein	2203,8	Achleiten	2223,1
G 13	Elbe	Magdeburg	318,1	Mgd.-Strombr.	326,7
G 14	Oder	Hohenwutzen	661,5	Hohensaaten	664,9
G 15	Elbe	Schmilka	3,4	Dresden	55,6

Grundlage für den Aufbau des Überblicksüberwachungsmessnetzes für Fließgewässer ist das bestehende LAWA-Messstellennetz, weil es u.a. bereits für die Berichterstattung im Rahmen der EG-Gewässerschutzrichtlinie 76/464 EWG und ihrer Tochterrichtlinien und der EG-Nitratrichtlinie genutzt wird. Für dieses Messnetz liegt ein umfangreicher Bestand physikalisch-chemischer Daten sowohl der allgemeinen Qualitätskomponenten als auch der prioritären Stoffe und weiterer Schadstoffe vor. Das LAWA-Messstellennetz wird künftig um weitere Messstellen ergänzt, insbesondere in den Nebenflüssen, um die Quellen der Belastungen besser lokalisieren zu können.

Die **operative Überwachung** dient dazu, den Zustand der Oberflächengewässer zu bestimmen und zu prüfen, ob Gewässerschutzmaßnahmen den Zustand ver-

bessert haben. Sie stützt sich auf ein variables, engmaschigeres Messstellennetz und wird an denjenigen Stellen durchgeführt, an denen die Überblicksüberwachung nicht mindestens eine gute Gewässerqualität erbracht hat. Die Messstellen sind in Abhängigkeit von den Belastungen bis zu einer unteren Einzugsgebietsgröße von 10 km² festzulegen. Ferner ist dort zu messen, wo die Bestandsaufnahme der bestehenden anthropogenen Belastungen ergeben hat, dass die Einhaltung der guten Gewässerqualität möglicherweise nicht erfüllt werden kann. Die Messstellen müssen so ausgewählt werden, dass Belastungen aus Punktquellen und aus diffusen Quellen sowie hydromorphologische Belastungen erfasst werden können.

Bei der operativen Überwachung brauchen nur diejenigen Qualitätskomponenten berücksichtigt werden, die für die Belastungen kennzeichnend sind. Dies bedeutet beispielsweise, dass bei hydromorphologischen Veränderungen vorrangig die Fischfauna untersucht wird, nicht aber unempfindliche Algen. In einem zweiten Schritt sind dann diejenigen Parameter auszuwählen, die Indikatoren für die Biologie und die Hydromorphologie darstellen und die auf die identifizierten Belastungen am empfindlichsten reagieren. Wie bei der Überblicksüberwachung müssen auch bei der operativen Überwachung alle eingeleiteten prioritären Stoffe und alle anderen Schadstoffe, die in signifikanten Mengen eingeleitet werden, erfasst werden.

Tabelle 11.2: Fläche, Tiefe, Volumen und Umgebungsfaktor der zehn größten Seen Deutschlands

(Quelle: Zusammenstellung des Umweltbundesamts nach Angaben der LAWA)

Seename	Fläche [km ²]	max.Tiefe, [m]	mittl. Tiefe, [m] ^a	Seevolumen [10 ⁹ m ³]	Umgebungsfaktor ^b
Ammersee	46,6	81,1	37,6	1,75	20,3
Bodensee	571,5	254	95	48,5	22
Chiemsee	79,9	73,4	25,6	2,048	16,5
Großer Plöner See	30	58	12,4	0,373	11,7
Kummerower See	32,5	23,3	8,1	0,263	35
Müritz	107,9	31	6,6	0,716	7
Plauer See	38,4	25,5	6,8	0,3	28,9
Schweriner See	61,6	52,4	11,2	0,687	8,5
Starnberger See	56,4	127,8	53,2	2,999	5,58
Steinhuder Meer	29,1	2,9	1,35	0,042	1,8

$$^a \text{mittlere Tiefe} = \frac{\text{Seevolumen}}{\text{Seefläche}}$$

$$^b \text{Umgebungsfaktor} = \frac{\text{Fläche des Einzugsgebiets}}{\text{Seefläche}}$$

Tabelle 11.3: Volumen, Einzugsgebietsgröße, Fläche, Zufluss und Nutzung der zehn größten Talsperren Deutschlands

Name der Talsperre	Gestautes Gewässer	Speicherraum [10 ⁶ m ³]	Einzugsgebiet [km ²]	Oberfläche [km ²]	Mittl. jährl. Zufluss [10 ⁶ m ³ /a]	Nutzung ^a
Rappbodetalsperre	Rappbode (Bode)	112,054	269,00	4,45	47,22	T,A,H,K
Muldestausee	Mulde	118,000	6709,00	6,05	2097,00	A,E,H
Möhnetalsperre	Möhne	134,500	436,37	10,37	193,60	A,H,E,K
Brombachsee	Brombach	151,600	57,90	12,50	–	H,A,E,K
Forggensee	Lech	165,200	1582,00	–	2100,00	K,H,E
Biggetalsperre	Bigge	171,700	287,43	8,76	238,00	A,H,E,K
Hohenwarte I	Saale	182,000	1657,30	7,30	480,00	K,A
Edertalsperre	Eder (Fulda)	202,400	1443,00	11,70	610,80	H,K,A
Rurtalsperre Schwammenauel	Rur	202,600	662,33	7,83	192,80	H,A,(T),K,E
Bleiloch	Saale	215,000	1239,90	9,20	408,60	K,A

^a **A** Aufhöhung des Niedrigwasserabflusses, **E** Erholung, **H** Hochwasserschutz, **K** Wasserkraftnutzung, **T** Trinkwasser

Ein Beispiel: Die Bestandsaufnahme der Belastungen hat ergeben, dass in einem Wasserkörper auf Grund von diffusen Einträgen aus der Landwirtschaft (Nährstoffe) die Ziele der WRRL vermutlich nicht erreicht werden. Als Qualitätskomponenten, die für diese Belastung kennzeichnend sind, werden für die Biologie Phytoplankton und Makrophyten/Phytobenthos sowie für die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten die „Nährstoffverhältnisse“ ausgewählt. Die für diese Komponenten kennzeichnenden Parameter sind u.a. Artenzusammensetzung und -häufigkeit (Biologie), die in Metrices – jeweils kennzeichnend für die Belastungsursache (hier Trophie) – zusammengefasst werden können, und Gesamt-Phosphor (Nährstoffe). Die Bewertung erfolgt vorrangig anhand der biologischen Befunde. Die Komponente „Nährstoffverhältnisse“ wird nur dann in die Bewertung einfließen, wenn die Biologie gut und besser und die allgemeine chemisch-physikalische Qualitätskomponente mit Gesamt-Phosphor als Parameter schlechter als gut ausfällt. Der resultierende ökologische Zustand wäre in diesem Fall „mäßig“, allerdings nur, falls die biologischen Qualitätskomponenten den ökologischen Zustand nicht hinreichend zuverlässig widerspiegeln (siehe Kap. 7).

Die **Überwachung zu Ermittlungszwecken** umfasst Sonderuntersuchungen, z.B. wenn Umweltqualitätsnormen auf Grund von Belastungen unbekannter Herkunft nicht eingehalten werden.

Die Überwachungsfrequenzen erfordern bei der Überblicksüberwachung in der Regel Beprobungen über ein Jahr des sechs Jahre laufenden Bewirtschaftungsplans. Falls der Gewässerzustand mindestens gut ist, werden Kontrollen erst wieder im übernächsten Bewirtschaftungsplan notwendig. Die operative Überwachung erfolgt hingegen in jedem Jahr des Bewirtschaftungsplans. Die Komponenten werden unterschiedlich häufig gemessen (siehe Tabelle 11.4). Die dargestellten Frequenzen sind allerdings nur

Mindestanforderungen, die möglicherweise erhöht werden müssen, um die von der Richtlinie geforderte Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Ergebnisse zu gewährleisten. Die Zeitpunkte der Messungen sind so zu wählen, dass die Auswirkungen jahreszeitlich bedingter Schwankungen auf die Ergebnisse so gering wie möglich sind. Damit wird sichergestellt, dass Veränderungen in der Wasserqualität auch tatsächlich anthropogene Veränderungen sind.

Tabelle 11.4: Mindestüberwachungsfrequenzen für die biologischen, hydromorphologischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten

Qualitätskomponente	Flüsse	Seen	Übergangsgewässer	Küstengewässer
biologisch				
Phytoplankton	6 Monate	6 Monate	6 Monate	6 Monate
andere aquatische Flora	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre
Makroinvertebraten	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre
Fische	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	
hydromorphologisch				
Kontinuität	6 Jahre			
Hydrologie	kontinuierlich	1 Monat		
Morphologie	6 Jahre	6 Jahre	6 Jahre	6 Jahre
physikalisch-chemisch				
Wärmebedingungen	3 Monate	3 Monate	3 Monate	3 Monate
Sauerstoffgehalt	3 Monate	3 Monate	3 Monate	3 Monate
Salzgehalt	3 Monate	3 Monate	3 Monate	
Nährstoffzustand	3 Monate	3 Monate	3 Monate	3 Monate
Versauerungszustand	3 Monate	3 Monate		
sonstige Schadstoffe	3 Monate	3 Monate	3 Monate	3 Monate
prioritäre Stoffe	1 Monat	1 Monat	1 Monat	1 Monat

11.2 Überwachung des Grundwassers

Die Richtlinie fordert die Aufstellung von Überwachungsprogrammen bis Ende 2006. Mithilfe der Überwachungsprogramme sollen die Ergebnisse der Gefährdungsabschätzung überprüft, der Zustand der Grundwasserkörper ermittelt und langfristig die Wirksamkeit der Maßnahmenprogramme kontrolliert werden. Die bis Ende 2004 abzuschließende Risikobewertung wird zu einer ersten Abschätzung führen, für welche Wasserkörper das Risiko besteht, dass sie die Zielvorgaben der Richtlinie – also den guten Zustand – nicht erreichen. Die Untersuchung der gefährdeten Grundwasserkörper wird deswegen ein Schwerpunkt der Überwachung sein, mit dem Ziel, den aktuellen Zustand dieser Körper zu bestimmen und die Auswahl geeigneter Schutz- oder Sanierungsmaßnahmen zu unterstützen. Die Messnetze müssen deswegen so gestaltet werden, dass die Zusammenhänge zwischen den Belastungsquellen, den natürlichen hydrogeolo-

gischen und klimatischen Randbedingungen und ihren Auswirkung auf die Grundwasserbeschaffenheit zuverlässig erfasst werden können. Die Grundwasserüberwachung hat daneben aber auch zum Ziel, einen umfassenden Überblick über den Zustand des Grundwassers in allen Grundwasserkörpern zu erstellen, unabhängig davon, ob sie als gefährdet oder nicht gefährdet eingestuft worden sind.

Messnetztypen

Die Richtlinie sieht die Einrichtung von drei Messnetztypen vor. Mithilfe des Messnetzes zur überblicksweisen Überwachung sind der chemische Zustand und die Schadstofftrends in allen Grundwasserkörpern zu überwachen. Mit dem Messnetz der operativen Überwachung werden speziell die Grundwasserkörper untersucht, die als gefährdet eingestuft wurden. Zusätzlich soll es ein Messnetz zur Überwachung des mengenmäßigen Zustands geben, mit dem die Entwicklung der Grundwasserstände in allen Grundwasserkörpern zu beobachten ist. Die konkrete Ausgestaltung dieser Messnetze ist bisher in Deutschland noch unklar.

Grundlegende Aufgabe der **überblicksweisen Überwachung** ist die Ergänzung und Überprüfung der Risikobewertung. Sie soll Anhaltspunkte darüber liefern, wie hoch die Gefahr ist, dass ein Grundwasserkörper den guten chemischen Zustand nicht erreicht. Die Daten entscheiden darüber, in welchen Grundwasserkörpern eine zusätzliche operative Feinüberwachung erforderlich ist. Die Überblicksüberwachung muss außerdem in der Lage sein, langfristige Veränderungen in Gewässern – beispielsweise Veränderungen, die durch Klimaveränderungen oder durch den Wandel der Landnutzung hervorgerufen werden – zu dokumentieren und sie muss so ausgelegt sein, dass steigende Trends in der Schadstoffbelastung erkannt werden.

Grundsätzlich gelten diese Anforderungen für alle Grundwasserkörper. Da die Richtlinie jedoch auch die Bündelung von Grundwasserkörpern mit vergleichbaren natürlichen Charakteristika und ähnlichen Belastungen erlaubt, muss nicht zwangsläufig jeder einzelne Grundwasserkörper überwacht werden. Die Messungen sollten sowohl Grundwasserkörper erfassen, in denen die Zielerreichung unwahrscheinlich ist, als auch solche, in denen die Zielerreichung wahrscheinlich ist, um eine repräsentative Bewertung zu ermöglichen und langfristige Veränderungen zu erkennen. Die Anzahl der Wasserkörper, die beprobt werden müssen, hängt unter anderem von der Zuverlässigkeit der Risikobewertung, der Vergleichbarkeit der Grundwasserkörper und ihrer potentiellen Belastungen ab. Der Umfang der überblicksweisen Überwachung wird sich aus heutiger Sicht voraussichtlich vermindern, da im Laufe der Zeit die Zuverlässigkeit der Risikobewertung steigt.

Die **operative Überwachung** ist ausschließlich für Grundwasserkörper vorgesehen, für die nach den Ergebnissen der Risikobewertung und der Überblicksüberwachung das Risiko besteht, dass sie die qualitativen Ziele der Wasserrahmenrichtlinie nicht erreichen. Sie muss in der Lage sein, sowohl den chemischen Zustand von Grundwasserkörpern abzuschätzen als auch steigende Schadstoffgehalte eindeutig zu erfassen.

Die Wasserrahmenrichtlinie verlangt den Aufbau eines Messnetzes, das den **mengenmäßigen Zustand** aller Grundwasserkörper zuverlässig bewerten hilft. Die Grundwasserstandsüberwachung liefert in erster Linie Informationen darüber, wie sich Wasserentnahmen und Schadstoffeinträge auf das Grundwasser auswirken. Die Messwerte liefern nur einen Beitrag zur Gesamtbewertung, nicht das Endergebnis der Abschätzung. Die abschließende Bewertung erfordert vielmehr insbesondere Kenntnisse über die Grundwasserneubildung und über Wechselwirkungen zwischen Grundwasser, Oberflächenwasser und terrestrischen Ökosystemen. Daten aus der Überwachung von Oberflächengewässern sind von großer Bedeutung, da der Zustand des Grundwassers teilweise durch seine Wechselwirkungen mit Oberflächengewässern mitbestimmt wird.

Obwohl der mengenmäßige Zustand aller Grundwasserkörper abgeschätzt werden muss, fordert die Richtlinie nicht, dass überall Wasserstands-Messstellen eingerichtet werden. In Gebieten mit hohen Niederschlägen und geringen Wasserentnahmen reichen vorhandene Daten und Messergebnisse aus einer repräsentativen Auswahl von Grundwasserkörpern für die Risikobewertung aus. Vielfach konzentriert sich die Überwachung auf Gebiete, in denen bedeutende Wassermengen für die öffentliche Wasserversorgung und die Industrie gewonnen werden. Allerdings verlangt die Richtlinie gleichzeitig, dass der mengenmäßige Zustand stets auch in denjenigen Grundwasserkörpern bestimmt wird, die terrestrische Ökosysteme speisen oder die der Trinkwassergewinnung dienen.

Damit müssen unter Umständen Gebiete, denen bislang wenig Beachtung geschenkt wurde, künftig beschrieben und überwacht werden, wenn dies auf Grund vorhandener Gefährdungen erforderlich ist. Auch Gebiete, die wenig Wasser führen, aber eine größere Zahl von Privatpersonen mit Trinkwasser versorgen, sind in die Bewertung aufzunehmen.

Grundlage für die Überwachung des chemischen Zustands des Grundwassers sind die Grundmessnetze der Bundesländer. Bei Bedarf können Sondermessnetze oder Messstellen Dritter hinzugezogen werden. Die Messstellendichte richtet sich nach Art und Aufbau des Grundwasserkörpers sowie nach den anthropogenen Einflüssen. Größere zusammenhängende Gebiete mit relevanten Nutzungen – landwirtschaftlich intensiv genutzte Flächen, Gebiete mit Wald und extensiver Landnutzung, Siedlungs- und Industriegebiete – sowie größere hydrogeologische Einheiten sollten durch repräsentative Messstellen erfasst werden.

Untersuchungshäufigkeiten

Ähnlich wie für Oberflächengewässer enthält die Richtlinie Mindestanforderungen zur Untersuchungsfrequenz von Grundwasserkörpern. Demnach ist eine Überblicksüberwachung mindestens einmal innerhalb von sechs Jahren durchzuführen, eine operative Überwachung muss mindestens einmal jährlich erfolgen. Die Richtlinie besagt allerdings auch, dass Häufigkeit und Zeitpunkt der Messungen ausreichen müssen, um Schadstofftrends und Effekte natürlicher Hintergrundschwankungen auf den Gewässerzustand abzuleiten. In der Praxis wird dies bedeuten, dass in den meisten Fällen auch die Überblicksüberwachung mindestens einmal pro Jahr erfolgen muss.

Zentraler Parameter für die Beschreibung des mengenmäßigen Zustands ist der Grundwasserspiegel. Der chemische Zustand eines Grundwasserkörpers wird durch die Parameter Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt, pH-Wert, Nitrat und Ammonium bestimmt. Darüber hinaus sind aber immer auch diejenigen Parameter oder Schadstoffe zu messen, die dafür verantwortlich sind, dass ein Grundwasserkörper die ökologischen Ziele der Richtlinie nicht erreicht. Grundsätzlich sollten regelmäßig die Parameter untersucht werden, die im Rahmen der „Verwaltungsvereinbarung über den Datenaustausch im Umweltbereich zwischen Bund und Ländern“ genannt sind, beispielsweise Spurenmetalle, leicht flüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe und bestimmte Pflanzenschutzmittel. Einige Stoffe sind Indikatoren, die Hinweise auf Einträge ins Grundwasser geben: Beispielsweise sind erhöhte Borgehalte ein Indikator für den Zustrom von Abwasser aus undichten Kanälen, erhöhte Sulfatgehalte sind ein Hinweis auf Schadstoffeinträge aus Bauschuttablagerungen.

11. 3 Monitoringmethoden

Die Ergebnisse der Gewässerüberwachung sind von zentraler Bedeutung für die Zustandsbewertung der Gewässer und die daraus abzuleitenden Maßnahmenpläne. Es ist daher erforderlich, dass die erhobenen Überwachungsdaten vergleichbar und von gleichwertiger wissenschaftlicher Qualität sind. Die Wasserrahmenrichtlinie verweist auf einschlägige europäische und internationale Normen für das Monitoring von prioritären Stoffen in Wasser, ohne diese konkret zu benennen. Im Rahmen des von der EU-Kommission gesteuerten Implementierungsprozesses (CIS) wurde deshalb zunächst eine Übersicht existierender Normverfahren für die Analyse von prioritären Stoffen in Wasser erarbeitet. Weiterhin wurden Anforderungen an die Qualität der Analysedaten formuliert und erste Vorstellungen entwickelt, welche Matrix (Wasser, Schwebstoff, Sediment, Biota) für die Überwachung der einzelnen Stoffe und Stoffgruppen am besten geeignet ist.

Aus Tabelle 11.5 am Ende des Kapitels geht hervor, dass für die quantitative Bestimmung fast aller prioritären Stoffe europäische, internationale oder nationale Normen bzw. Normentwürfe vorliegen. Ein Vergleich der unteren Anwendungsgrenzen der einzelnen Verfahren mit den vorgeschlagenen Qualitätsnormen zeigt aber, dass wegen mangelnder Empfindlichkeit vieler Analyseverfahren gegenwärtig nur für rund zwei Drittel der prioritären Stoffe die vorgeschlagenen Qualitätsnormen für Oberflächen-, Übergangs- und Küstengewässer tatsächlich überwacht werden könnten.

Erschwerend kommt hinzu, dass in zahlreichen Mitgliedsstaaten in der Regel keine Normen, sondern andere validierte Verfahren in den nationalen Monitoringprogrammen eingesetzt werden. Es ist deshalb davon auszugehen, dass diese Verfahren ebenfalls für die Überwachung der Qualitätsnormen nach WRRL zugelassen werden.

Im Rahmen von CIS wurden Empfehlungen bezüglich der Mindestanforderungen an die Qualität analytischer Daten erarbeitet sowie Qualitätssicherungsmaßnahmen vorgeschlagen. Die wichtigsten Vorschläge sind:

- Für alle prioritären Stoffe wird basierend auf Daten aus zehn Mitgliedsstaaten ein Zielwert von 50 % für die zu erreichende erweiterte Messunsicherheit angestrebt;
- Um Konzentrationen im Bereich der Qualitätsnormen ausreichend genau zu erfassen, werden untere Anwendungsgrenzen für die einzusetzenden Analyseverfahren von <30 % der jeweiligen Qualitätsnormen gefordert;
- Laboratorien sollten geeignete Qualitätssicherungsmaßnahmen gemäß geltender Normen (z.B. EN/ISO/IEC 17025) durchführen;
- Ein europaweites System zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit der am Monitoring beteiligten Laboratorien soll etabliert werden.

Es wird angenommen, dass Entnahme und Transport der Probe nur geringfügig zur Messunsicherheit beitragen, statistische Probenahmefehler (mangelnde Repräsentativität der Probe) können jedoch erheblich und sogar größer als die zulässige Messunsicherheit sein.

Was ist die am besten geeignete Matrix für das Monitoring prioritärer Stoffe? Diese Frage ist nicht einfach zu beantworten. Grundsätzlich sollte ein Schadstoff in der Matrix überwacht werden, in der er überwiegend vorkommt und für die eine ausreichend empfindliche und zuverlässige Analytik verfügbar ist. Folglich sollten wasserlösliche prioritäre Stoffe in unfiltrierten Wasserproben untersucht werden. Sofern eine Substanz stark an den Feststoffen im Gewässer adsorbiert und in der Wasserphase nicht mehr ausreichend sicher quantifiziert werden kann, ist Schwebstoff bzw. schwebstoffbürtiges Sediment zu untersuchen. Im Ausnahmefall kann auch auf rezentes Sediment zurückgegriffen werden; allerdings ist dabei sicherzustellen, dass es sich um frisches Sediment handelt. Eine monatliche Beprobung – wie für die überblicksweise Überwachung vorgesehen – wäre dann allerdings nicht möglich.

Die Untersuchung von prioritären Stoffen in biologischen Proben ist schwer zu harmonisieren, da viele Faktoren (z.B. bei Fischen: Standorttreue, Alter, Geschlecht, Ernährungsweise, Fettgehalt) das Analyseergebnis entscheidend beeinflussen. Biota-Proben sollten deshalb vorzugsweise für ein zeitliches und räumliches Trendmonitoring sowie zur Kontrolle von Reduktionsmaßnahmen und Verboten eingesetzt werden.

Die Kommission hat vorgeschlagen, die Ergebnisse des Überwachungsmonitorings von prioritären Stoffen mit Ausnahme der Schwermetalle stets auf die Gesamtwasserprobe zu beziehen. Damit wird nicht festgelegt, ob die Originalwasserprobe oder Schwebstoff und die filtrierte Wasserprobe getrennt zu untersuchen sind. Weiterhin besteht die Möglichkeit, hydrophobe Substanzen, die überwiegend an Schwebstoff gebunden sind, nur im Schwebstoff zu untersuchen. Das Ergebnis ist dann unter Berücksichtigung des Schwebstoffanteils der Wasserprobe auf den Gesamtwassergehalt ($\mu\text{g/l}$) umzurechnen. Schwermetalle sind immer in der filtrierte Wasserprobe zu analysieren.

Tabelle 11.5: Übersicht der existierenden Normverfahren zur Bestimmung von prioritären Stoffen nach WRRL in Wasser

Prioritärer Stoff	Norm ^a	Messprinzip	Anwendungsbereich ^b
Alachlor	ISO 11370	DC, AMD-Technik	≥ 50 ng/l
Anthracen	⇒ siehe PAK		
Atrazin	EN ISO 11369	HPLC-UV	≥ ca. 0,1 mg/l
	EN ISO 10695	GC-NPD (MS zur Bestätigung)	≥ 50 ng/l
	ISO 11370	DC, AMD-Technik	≥ 50 ng/l
Benzol	DIN 38407-9	Dampfraum-GC-FID	≥ 5 µg/l
	EN ISO 15680	Purge und Trap / Thermodesorption-GC-MS	10 ng/l – 100 µg/l
	ISO 11423-1	Dampfraum-GC-FID	≥ 2 µg/l
Bromierte Diphenylether	ISO CD 22032	GC-MS	3 – 1 000 µg/kg
Cadmium und Cadmiumverbindungen	EN ISO 5961	ET-AAS	0,3 – 3 µg/l
	DIN 38406-16	Voltammetrie	0,1 µg/l – 50 mg/l
	ISO 17294-2	ICP-MS	≥ 0,5 µg/l
	EN ISO 11885	ICP-AES	≥ 0,01 mg/l
	ISO 15586	ET-AAS	0,4 – 4 µg/l
C10-13-Chloralkane	Keine Norm verfügbar	-	-
Chlorfenvinphos	DIN EN 12918	GC-MS / FPD / NPD / AED / ECD	0,01 – 1 µg/l
	ISO 11370	DC, AMD-Technik	≥ 50 ng/l
Chlorpyrifos (-ethyl-, -methyl)	DIN EN 12918	GC-MS / FPD / NPD / AED / ECD	0,01 – 1 µg/l
1,2-Dichlorethan	EN ISO 10301	GC- oder Dampfraum-GC-ECD / andere Detektoren	≥ 5 oder ≥ 100 µg/l
	EN ISO 15680	Purge und Trap / Thermodesorption-GC-MS	10 ng/l – 100 µg/l
Dichlormethan	EN ISO 10301	GC- oder Dampfraum-GC-ECD / andere Detektoren	≥ 50 µg/l
	prEN ISO 15680	Purge und Trap / Thermodesorption-GC-MS	10 ng/l – 100 µg/l
Di(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)	ISO DIS 18856	GC-MS	0,02 – 0,15 µg/l
Diuron	EN ISO 11369	HPLC-UV	≥ ca. 0,1 µg/l
Endosulfan	EN ISO 6468	GC-ECD	≥ ca. 10 ng/l
Fluoranthren	⇒ siehe PAK		
Hexachlorbenzol	EN ISO 6468	GC-ECD	≥ ca. 10 ng/l
Hexachlorbutadien	EN ISO 10301	GC- oder Dampfraum-GC-ECD / andere Detektoren	≥ 0,01 µg/l
Hexachlorcyclohexan	EN ISO 6468	GC-ECD	≥ ca. 10 ng/l
Isoproturon	EN ISO 11369	HPLC-UV	≥ ca. 0,1 µg/l
Blei und Bleiverbindungen	DIN 38406-6	ET-AAS	5 – 50 µg/l
	DIN 38406-16	Voltammetrie	0,1 µg/l – 50 mg/l
	ISO 17294-2	ICP-MS	≥ 0,1 µg/l
	EN ISO 11885	ICP-AES	≥ 0,07 mg/l
	ISO 15586	ET-AAS	10 – 100 µg/l

Prioritärer Stoff	Norma	Messprinzip	Anwendungsbereichb
Quecksilber und Quecksilberverbindungen	EN 1483	Kaltdampf-AAS	0,1 – 10 µg/l
	EN 12338	Kaltdampf-AAS mit Amalgamierung	0,01 – 1 µg/l
	EN 13506	Atomfluoreszenzspektroskopie	0,01 – 10 µg/l
Naphthalin	⇒ siehe PAK		
	EN ISO 15680	Purge und Trap / Thermodesorption-GC-MS	0,01 – 100 µg/l
Nickel und Nickelverbindungen	DIN 38406-11	ET-AAS	5 – 100 µg/l
	DIN 38406-16	Voltammetrie	0,1 – 10 µg/l
	ISO 17294-2	ICP-MS	≥ 1 µg/l
	EN ISO 11885	ICP-AES	keine Angabe
	ISO 15586	ET-AAS	7 – 70 µg/l
Nonylphenole	ISO CD 18857-1	GC-MS	0,005 – 0,2 µg/l
Octylphenole	ISO CD 18857-1	GC-MS	0,005 – 0,2 µg/l
Pentachlorbenzol	EN ISO 6468	GC-ECD	≥ ca. 10 ng/l
Pentachlorphenol	EN 12673	GC-ECD / MS nach Derivatisierung	0,1 – 1 000 µg/l
	ISO 8165-2	GC-ECD nach Derivatisierung	≥ 0,1 µg/l
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	ISO 17993	HPLC-Fluo	≥ 0,01 µg/l c
	DIN 38414-23	HPLC-Fluo	≥ 0,05 mg/kg
Simazin	EN ISO 11369	HPLC-UV	≥ ca. 0,1 µg/l
	EN ISO 10695	GC-MS oder GC-NPD	≥ 50 ng/l
	ISO 11370	DC, AMD-Technik	≥ 50 ng/l
Tributylzinnverbindungen	ISO/DIS 17353	GC-MS/FPD/AES	10 – 1 000 ng/l
Trichlorbenzole	EN ISO 6468	GC-ECD	≥ ca. 10 ng/l
	EN ISO 15680	Purge und Trap / Thermodesorption-GC-MS	10 ng/l – 100 µg/l
Trichlormethan	EN ISO 10301	GC- oder Dampfraum-GC-ECD / andere Detektoren	≥ 0,05 oder ≥ 0,3 µg/l
	EN ISO 15680	Purge und Trap / Thermodesorption-GC-MS	10 ng/l – 100 µg/l
Trifluralin	EN ISO 10695	GC-MS / ECD / NPD	≥ 50 ng/l
	ISO 11370	DC, AMD-Technik	≥ 50 ng/l

a EN = Europäische Norm, ISO = Internationale Norm, DIN = Deutsche Norm

b Angaben zum Anwendungsbereich der Verfahren wurden dem Kapitel Anwendungsbereich der entsprechenden Normen entnommen

c ≥ 0,01 µg/l für Oberflächenwasser, ≥ 0,005 µg/l für Trinkwasser

Weiterführende Literatur

Irmer, U. Die neue EG-Wasserrahmenrichtlinie: Bewertung der chemischen und ökologischen Qualität von Oberflächengewässern. *Acta hydrochim. hydrobiol.*, 28(1):7–14, 2000

Irmer, U. und von Keitz, S. Die Anforderungen an den Schutz der Oberflächengewässer, 109–143. In Schmalholz und von Keitz (2002), 2002a

CIS MONITORING. Monitoring under the Water Framework Directive. WFD CIS Guidance Documents 7, Directorate General Environment of the European Commission, Brüssel, 2003

Bach, M., Huber, A., Frede, H.-G., Mohaupt, V. und Zullei-Seibert, N. *Schätzung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft in die Oberflächengewässer Deutschlands*. Nummer 3/2000 in UBA Berichte. Erich Schmidt Verlag, 2000.

Behrendt, H., Bach, M., Kunkel, R., Opitz, D., Pagenkopf, W. G., Scholz, G. und Wendland, F. *Internationale Harmonisierung der Quantifizierung von Nährstoffeinträgen aus diffusen und punktuellen Quellen in die Oberflächengewässer Deutschlands*. UBA-Texte 82/03, Umweltbundesamt, 2003.

Behrendt, H., Huber, P., Opitz, D., Scholl, O., Scholz, G. und Uebe, R. *Nährstoffbilanzierung der Flußgebiete Deutschlands*. UBA-Texte 75/99, Umweltbundesamt, 1999.

BMBau. *Landschaftsökologische Bewertung von Grundwasservorkommen als Entscheidungshilfe für die Raumplanung*. Schriftenreihe "Raumordnung", BM FÜR RAUMORDNUNG, BAUWESEN UND STÄDTEBAU, 1986.

Borchardt, D., Kraemer, R. A., Interwies, E., Richter, S., Willecke, J., Görlach, B. und Kranz, N. *Grundlagen für die Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmen-Kombinationen zur Aufnahme in das Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 der Wasserrahmenrichtlinie*. UBA Texte 02/04, Umweltbundesamt, 2004.

Borchardt, D. und Küllmar, I. *Fallstudien zu erheblich veränderten Gewässern in Deutschland*. UBA-Texte 16/04, Umweltbundesamt, 2004.

Briem, E. *Gewässerlandschaften der Bundesrepublik Deutschland*. ATV-DVWK Arbeitsbericht, ATV-DVWK, 2003.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und Umweltbundesamt. *Wasserwirtschaft in Deutschland Teil 1 - Grundlagen -, 2001a*.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und Umweltbundesamt. *Wasserwirtschaft in Deutschland Teil 2 - Gewässergüte oberirdischer Binnengewässer -, 2001b*.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und Umweltbundesamt. *Wasserwirtschaft Deutschland Teil 3 - Emissionen in die Oberflächengewässer und Meere -, 2001c*.

Böhm, E., Hillenbrand, T. und Marscheider-Weidemann, F. *Ermittlung der Quellen für die prioritären Stoffe nach Art. 16 WRRL und Abschätzung ihrer Eintragsmengen in die Gewässer in Deutschland*. UBA-Texte 68/02, Umweltbundesamt, 2002.

CIS COAST. *Transitional and Coastal Waters – Typology, Reference Conditions and Classification Systems*. WFD CIS Guidance Document 5, Directorate General Environment of the European Commission, Brussels, 2003.

CIS ECOSTAT. *Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential*. WFD CIS Guidance Document 13, Directorate General Environment of the European Commission, Brussels, 2004.

CIS HMWB. *Identification and Designation of Artificial and Heavily Modified Waterbodies*. WFD CIS Guidance Document 4, Directorate General Environment of the European Commission, Brüssel, 2003a.

CIS HMWB. *Toolbox on Identification and Designation of Artificial an Heavily Modified Water Bodies, 2003b*.

CIS IMPRESS. *Guidance for the Analysis of Pressures and Impacts in accordance with the Water Framework Directive*. WFD CIS Guidance Document 3, Directorate General Environment of the European Commission, Brussels, 2002.

CIS MONITORING. *Monitoring under the Water Framework Directive*. WFD CIS Guidance Document 7, Directorate General Environment of the European Commission, Brüssel, 2003.

CIS PUBLIC PARTICIPATION. *Public Participation in Relation to the Water Framework Directive*. WFD CIS Guidance Document 8, Directorate General Environment of the European Commission, Brüssel, 2003.

CIS REFCOND. *Guidance on establishing reference conditions and ecological status class boundaries for inland surface waters*. WFD CIS Guidance Document 10, Directorate General Environment of the European Commission, Brussels, 2003.

CIS WATECO. *Economics and the environment – The implementation challenge of the Water Framework Directive*. WFD CIS Guidance Document 1, Directorate General Environment of the European Commission, Brussels, 2002.

CIS WATER BODIES. *Identification of Water Bodies*. WFD CIS Guidance Document 2, Directorate General Environment of the European Commission, Brüssel, 2003.

CIS WETLANDS. *Horizontal Guidance Document on the Role of Wetlands in the Water Framework Directive*. WFD CIS Guidance document 12, Directorate General Environment of the European Commission, Brüssel, 2003.

DVWK. *Beweissicherung bei Eingriffen in den Bodenwasserhaushalt von Vegetationsstandorten*. DVWK-Merkblätter zur Wasserwirtschaft H 208, Bonn, 1986.

DVWK. *Klassifikation überwiegend grundwasserbeeinflusster Vegetationstypen*. DVWK Schriften H. 112, Bonn, 1996.

Ellenberg, H. *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht*. 4. Auflage, 1986.

Fachgruppe Wasserchemie der GdCh. *Studie über die Wirkungen und Qualitätsziele von Nährstoffen in Fließgewässern*. Verlag Chemie, 1991.

Fuchs, S., Scherer, U., Hillenbrand, T., Marscheider-Weidemann, F., Behrendt, H. und Opitz, D. *Schwermetalleinträge in die Oberflächengewässer Deutschlands*. UBA-Texte 54/02, Umweltbundesamt, 2002.

Gewässerschutzrichtlinie 76/464/EWG. *Richtlinie des Rates vom 4. Mai 1976 betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft (76/464/EWG)*. Amtsblatt der europäischen Gemeinschaften L 129 23-29, 1976.

Görlach, B., Interwies, E. *Assessing Environmental and Resource Costs in the Water Framework Directive: the Case of Germany (Die Ermittlung von Umwelt- und Ressourcenkosten nach der Wasserrahmenrichtlinie: die Situation in Deutschland, Abschlussbericht zum FE-Vorhaben 202 21 210, Umweltbundesamt, 2004*

Herrchen, M., Diedrich, M. und Ludwig, B. *Anwendung eines Auswahlschemas zur Identifizierung gewässerrelevanter gefährlicher Stoffe*. UBA-Texte 50/95, Umweltbundesamt, 1995.

Herrchen, M. und Lepper, P. *Vorschlag für eine Liste von prioritären Stoffen im Rahmen der zukünftigen Wasserrahmenrichtlinie der EU*. UBA-Texte 64/99, Umweltbundesamt, 1999.

Interwies, E. und Kraemer, R. *Ökonomische Anforderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie. Analyse der relevanten Regelungen und erste Schritte zur Umsetzung*. Bericht im Auftrag des Umweltbundesamts, 2001.

Irmer, U. *Die neue EG-Wasserrahmenrichtlinie: Bewertung der chemischen und ökologischen Qualität von Oberflächengewässern*. Acta hydrochim. hydrobiol., 28(1); 7–14, 2000.

Irmer, U. und Rechenberg, B. *Die EG-Wasserrahmenrichtlinie: Ausweisung und Bewertung künstlicher und erheblich veränderter Gewässer*. Acta hydrochim. Acta hydrochin. hydrobiol. 32 (1), 75–88, 2004.

Irmer, U. und von Keitz, S. *Die Anforderungen an den Schutz der Oberflächengewässer*, 109–143. In Schmalholz und von Keitz (2002), 2002a.

Irmer, U. und von Keitz, S. *Die Ausnahmeregelungen für künstliche und erheblich veränderte Gewässer*, 75–86. In Schmalholz und von Keitz (2002), 2002b.

Jekel, H. *Mitwirkung der Öffentlichkeit bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie*. Wasser und Abfall, 11; 20 – 23, 2001.

Jekel, H. *Die Information und Anhörung der Öffentlichkeit in der Wasserrahmenrichtlinie*, 343 – 364. In Schmalholz und von Keitz (2002), 2002.

Kampa, E. und Hansen, W. *Synthesis Heavily Modified Water Bodies*, Springer Verlag 2004.

Koller-Kreimel, V. und Jäger, P. *Guter Zustand und gutes ökologisches Potenzial – neue Schutz und Sanierungsziele in der europäischen Wasserpolitik*. Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft, 53(5/6); 117 – 123, 2001.

Laschka, D., Kordik-Kolb, E., Daotis, T., Frex, S. und Wanzinger, M. *Identifizierung von durch den Summenparameter AOX erfaßten Einzelsubstanzen in Abwässern*. UBA-Texte 59/96, Umweltbundesamt, 1996.

LAWA, Herausgeber. *Konzeption und Industriechemikalien, Band 1 von Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer*. Kulturbuchverlag, 1997.

LAWA, Herausgeber. *Beurteilung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern in der Bundesrepublik Deutschland – Chemische Gewässergüteklassifikation*. Kulturbuchverlag, 1998a.

LAWA, Herausgeber. *Pestizide, Band 3 von Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer*. Kulturbuchverlag, 1998b.

LAWA, Herausgeber. *Schwermetalle, Band 2 von Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer*. Kulturbuchverlag, 1998c.

LAWA, Herausgeber. *Biologische Gewässergütekarte 2000*. Gewässergüteatlas der Bundesrepublik Deutschland. Kulturbuchverlag, 2000a.

LAWA, Herausgeber. *Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland – Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer*. Kulturbuchverlag, 2000b.

LAWA, Herausgeber. *Gewässerstruktur in der Bundesrepublik Deutschland 2001*. Gewässergüteatlas der Bundesrepublik Deutschland. Kulturbuchverlag, 2002.

LAWA, Herausgeber. *Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie*, 2003a.

LAWA. *Kriterien zur Erhebung von anthropogenen Belastungen und Beurteilung ihrer Auswirkungen zur termingerechten und aussagekräftigen Berichterstattung an die EU-Kommission*. Themenbezogenes Arbeitspapier Nr. 4, 2003a.

LAWA. *Musterverordnung zur Umsetzung der Anhänge II und V WRRL*. www.wasserblick.net, 2003b.

LAWA. *Vorarbeiten und Hinweise für die Berichterstattung an die Kommission sowie für die Aufstellung eines Bewirtschaftungsplans, Kapitel 1.3.* In LAWA (2003a), 2003b.

LAWA, Herausgeber. *Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung gemäß Art. 5 und Anhang III, Kapitel 1.4.* In LAWA (2003a), 2003c.

Lenkenhoff, P. und Rose, U. *Erfassung, Beschreibung und Bewertung grundwasserabhängiger Oberflächengewässer und Landökosysteme hinsichtlich vom Grundwasser ausgehender Schädigungen.* Projektbericht G 1.01, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, 2002. Teil 1: Erarbeitung und Bereitstellung der Grundlagen und erforderlicher praxisnaher Methoden zur Typisierung und Lokalisation grundwasserabhängiger Oberflächengewässer und Landökosysteme.

Lepper, P. *Towards the Derivation of Quality Standards for Priority Substances in the Context of the Water Framework Directive, 2003.* Studie im Auftrag der EU-Kommission.

Liste I Stoffe. *Mitteilung der Kommission an den Rat über die gefährlichen Stoffe im Sinne der Liste I der Richtlinie des Rates 76/464/EWG.* Amtsblatt der europäischen Gemeinschaften C 176 3-9, 1982.

Müller, M., Storm, U. und Storm, A. *Reihung gewässerrelevanter, gefährlicher Stoffe aufgrund ihrer Exposition und Wirkung für 1993/94.* UBA-Texte 40/97, Umweltbundesamt, 1997.

Podraza, P. *Diskrepanz zwischen ökologischem Zustand und ökologischem Potential – Auswirkungen veränderter Zielzustände auf den Auenschutz.* In Relevanz der EU-Wasserrahmenrichtlinie für den Naturschutz in Auen. Ergebnisse des Workshops am 30.04.2002 im UFZ Leipzig-Halle GmbH, 67 – 69, 2002.

Rechenberg, J. und Seidel, W. *Ausweisung erheblich veränderter Gewässer – Ausnahme oder Regelfall?* Wasser und Abfall, 9; 36–38, 2002.

Schmalholz, M. und von Keitz, S., Herausgeber. *Handbuch der EU-Wasserrahmenrichtlinie.* Erich Schmidt Verlag, 2002.

Schudoma, D. *Umweltqualitätsziele für gefährliche Stoffe in Gewässern.* UBA-Texte 24/00, Umweltbundesamt, 2000.

TGD. *Technical Guidance Document in support of Commission Directive 93/67/EEC on Risk Assessment for existing substances, Directive 98/8/EC of the European Parliament and the Council concerning the placing of biocidal products on the market.* EUR 20418 EN/2, 2003.

von Keitz, S. *Die Einführung stark veränderter Gewässer in die EU-Wasserrahmenrichtlinie und ihre Auswirkungen auf den Gewässerschutz in der BRD.* Wasser und Boden, 51(5):14, 1999.

Wildenhahn, E. *Praxis der Öffentlichkeitsbeteiligung in Deutschland – Vergleich mit den Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie.* KA - Abwasser, Abfall, 50(7); 877 – 879, 2003.

Wasserrahmenrichtlinie

Index

Abflussregulierung	42	Flussgebietseinheiten	15, 20
Abwassereinleitungen	55		
Aquifer	26, 85	Gewässerbewirtschaftung	20
Aufwärmung	42	Gewässerstruktur	43
Ausnahmen	10, 11, 72, 90, 99	Gewässertypen	20
		Gewässerüberwachung	101
Badegewässerrichtlinie	10	Grundwasser	25, 82, 84, 85
baseline scenario	92, 93	Grundwasserbeschaffenheit	83, 84, 106
BAT	56	Grundwasserbewertung	82
Begrenzungsmaßnahmen	55	Grundwasserkörper	83, 84, 85, 87
Belastungen	32		105, 106, 107, 108
Belastungstrends	83, 86, 80, 87, 100	Gruppierung	34
Beobachtungsprogramme	30	Grundwasserleiter	25, 26
Bestandsaufnahme	30, 103	Grundwasserneubildung	84
Bewertung	83, 88	Grundwasserrichtlinie	86
ökologische	72	Grundwasserüberwachung	106
Bewirtschaftungspläne	11, 18, 30, 91	Grundwasserzustand	86
chemische Beschaffenheit	85	Hauptnutzergruppen	93
CIS	13	Hintergrundwerte	50
CIS-Leitlinien	13	Hydromorphologie	66, 72
Common Implementation			
Strategy	siehe CIS	indirekte Einleitungen	87, 88
COMMPS-Verfahren	50	indirekte Schadstoffeinträge	88
		inhärente Gefährlichkeit	50
Diffuse Quellen	37, 55	Interessensgruppen	17
Durchgängigkeit	80	Internalisierung	
		Umwelt- und	
Einzugsgebiet	14	Ressourcenkosten	89, 94
Emissionsbegrenzungen	51, 56	Intrusion	85
Emissionsminderung	54	IVU-Richtlinie	10, 56
Entnahmen	84		
EQR, siehe ökologischer Qualitätsquotient		Klassifikation	34, 59
EQS, siehe Umweltqualitätsnormen		ökologische	60
Eutrophierung	27	Kommunalabwasserrichtlinie	10
externe Effekte	96	Kosten	
		betriebliche	94
Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie	28	betriebswirtschaftliche	93
Fernwirkungen	34	Knappheits- oder Opportunitäts-	96
Feuchtgebiet	15	ressourcenbezogene	93

Umwelt- und Ressourcen-	89, 100	Pestizide	41
unverhältnismäßig hohe	100	Potenzial	
verursachergerechte Anlastung	94	ökologisches	82, 114
von Wasserdienstleistungen	96	Produkt- und Verfahrenseinschränkungen	55
Kostendeckung	90	Punktquellen	37, 55
Kostendeckungsgrad	93, 94	Qualitätselemente	
kosteneffiziente Maßnahmen	90, 91	biologische	61, 64
Landeswassergesetz	14	chemische	61
Landökosysteme	15, 84, 86, 87	hydromorphologische	61
LAWA-Musterverordnung	16	physikalisch-chemische	61
Maßnahmenprogramme	11, 30	Qualitätsnormen	51, 67, 87, 88
MAC-EQS	54	Qualitätssicherung	68
Meeresumwelt	50	Qualitätsziele	siehe Qualitätsnormen
Minderungsmaßnahmen	55	Rahmengesetzgebung	14
Monitoring 27,	siehe Überwachung	Referenzbedingungen	59, 61, 64
Methoden	108	Ressourcenkosten	95
operatives	101	Richtlinie 76/160/EWG	10
Nährstoffe	39	Richtlinie 76/464/EWG	50, 56
Nährstoffversorgung	41	Richtlinie 78/659/EWG	9
Natura 2000	28	Richtlinie 79/923/EWG	9
Neubildungsrate	84	Richtlinie „gefährliche Stoffe“	9
Nitratrichtlinie	10	Richtlinie zum Schutz der Fischgewässer	9
Oberflächenwasserkörper	24	Richtlinie zum Schutz der Muschelgewässer	9
Öffentlichkeit	17	Richtlinie 76/464/EWG	50
aktive Beteiligung	17	Richtlinie 76/769/EWG	56
Anhörung	17, 18	Richtlinie 80/68/EWG	88
Auswertung der		Richtlinie 91/271/EWG	10
Stellungnahmen	18	Richtlinie 91/676/EWG	10
Information	17	Richtlinie 98/83/EG	10
ökologischer Qualitätsquotient	62	Risiken	32
Ökoregionen	20	Risikoabschätzung	46
Ökosysteme		Sauerstoffhaushalt	41
terrestrische	85, 86, 107	Schadstoffe	35, 41
PBT-Kriterien	52, 53	Schifffahrt	80
Persistent Organic Pollutants	56	Schutzziel	11
		Schwellenwerte	87
		Schwermetalle	39

Wasserrahmenrichtlinie

Index

Sedimenttransport	79	Wanderorganismen	42
Stakeholder	18	Wanderungshindernisse	43
Stoffe		Wasserdienstleistungen	90, 92
'under review'	52	Wassereinleitungen	78
Liste I	50, 51	Wassereinzugsgebiete	20
prioritäre	50	Wasserentnahmen	26, 42, 84, 85, 107
prioritäre gefährliche	50	Wasserhaushaltsgesetz	14
Substitution	57	Wasserkörper	24, 26
Summenparameter	55	erheblich veränderter	72, 76
		Gruppierung	25, 34
		künstlicher	72, 76
Teileinzugsgebiet	14	Wasserkraft	73, 78, 79, 80
Tocherrichtlinie Grundwasser	87, 88	Wassernutzungen	93, 94
Trends	87, 106	Wasserpreise	
Trendumkehr	86, 87, 88	kostendeckende	91
Trinkwasser	107	wirtschaftliche Analyse	90, 93
Trinkwassergewinnung	107		
Trinkwasserrichtlinie	10	Zeitplan	11
Überwachung	101, 105, 107	Ziele	10
mengenmäßiger Zustand	107	Zustand	
operativ	101, 102, 103	chemischer	59, 67, 106, 107, 108
operative	101, 106, 107	des Grundwasserkörpers	83, 84, 85, 105
überblicksweise	25, 101, 106, 107	des Grundwassers	106
zu Ermittlungszwecken	101	guter	84
Überwachungsdaten	33	guter chemischer	83, 84, 87, 88
Überwachungsfrequenzen	104	guter mengenmäßiger	84
Umweltkosten	94	guter ökologischer	65, 82
Umweltoptionen	72	guter; des Grundwassers	85
Umweltqualitätsnormen	53, 84, 104	mäßiger ökologischer	65, 82
Unsicherheiten der Bewertung	34	mengenmäßiger	26, 84, 87, 106, 108
		ökologischer	59, 61
Veränderungen	73	sehr guter	64
hydromorphologische	78, 79	sehr guter ökologischer	64
morphologische	43		
Verbesserungsmaßnahmen	81		
Versalzung	42		
Verschmutzungsquellen	55		
Verursacherprinzip	55, 89		
Vogelschutz-Richtlinie	28		
vorläufige Identifizierung	80		



„Der Staat schützt auch in Verantwortung für die künftigen Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen ...“

Grundgesetz, Artikel 20 A

Kontakt:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Referat Öffentlichkeitsarbeit
D - 11055 Berlin
Fax: (01888) 3 05 - 20 44
Internet: www.bmu.de
E-Mail: service@bmw.bund.de

Diese Broschüre ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit der Bundesregierung.
Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt.
Der Druck erfolgt auf Recyclingpapier aus 100 % Altpapier.



Die Wasserrahmenrichtlinie – Neues Fundament für den Gewässerschutz in Europa · Langfassung

Die Wasserrahmenrichtlinie – Neues Fundament für den Gewässerschutz in Europa · Langfassung

Die Wasserrahmenrichtlinie – Neues Fundament für den Gewässerschutz in Europa · Langfassung

Hier der Text für den Buchrücken
je nach dicke des Hefts.