



**Leitfaden zur Analyse von Belastungen und  
ihren Auswirkungen in Übereinstimmung  
mit der Wasserrahmenrichtlinie**

Diese Ausgabe wurde den Wasserdirektoren am 21./22. November 2002 vorgelegt. Sie beinhaltet alle Verbesserungen, die von den Direktoren genehmigt wurden. Zur Zeit wird diese Richtlinie jedoch aus verlags- und formaltechnischen Gründen überarbeitet. Die endgültige Ausgabe dieses Dokuments wird Anfang 2003 über die Abteilung für Öffentlichkeitsarbeit des WRRL CIRCA Systems erhältlich sein. Die direkte Web-Adresse hierzu lautet:

[http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?!=/framework\\_directive&vm=detailed&sb=Title&cookie=1](http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?!=/framework_directive&vm=detailed&sb=Title&cookie=1)

# Vorwort

Die EU Mitgliedsstaaten, Norwegen und die Europäische Kommission haben eine „Gemeinsame Umsetzungsstrategie für die Richtlinie 2000/60/EC erarbeitet, die „einen Ordnungsrahmen für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik vorgibt“ (die Wasserrahmenrichtlinie). Diese Strategie zielt vorwiegend darauf ab, eine kohärente und harmonische Umsetzung der Richtlinie zu ermöglichen. Im Mittelpunkt dieser Strategie stehen methodische Fragestellungen bezüglich eines gemeinsamen Verständnisses der technischen und wissenschaftlichen Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie.

Eines der wichtigsten kurzfristigen Ziele der Strategie liegt in der Erarbeitung von nicht rechtsverbindlichen und praktisch anwendbaren Leitfäden zu verschiedenen technischen Fragen der Richtlinie. Diese Leitfäden sind für die Fachleute gedacht, die die Wasserrahmenrichtlinie direkt oder indirekt in den jeweiligen Flussgebieten umsetzen. Die Struktur, die Darstellung und die Terminologie sind daher an die Bedürfnisse dieser Fachleute angepasst. Auf die Verwendung einer formalen Sprache wurde so weit wie möglich verzichtet.

Vor dem Hintergrund dieser Strategie wurde im Oktober 2001 eine informelle Arbeitsgruppe mit dem Namen IMPRESS eingesetzt, die sich im Zusammenhang mit der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie mit der Beschreibung von Wasserkörpern gemäß Artikel 5 der Richtlinie und der Identifizierung von Belastungen und der Beurteilung ihrer Auswirkungen beschäftigen sollte. Das Vereinigte Königreich und Deutschland (gemeinsamer Vorsitz) waren zuständig für das Sekretariat und die Koordinierung der Arbeitsgruppe, die sich aus technischen Experten aus Regierungs- und Nicht-Regierungs-Organisationen zusammensetzte.

Der vorliegende Leitfaden gibt die Ergebnisse dieser Arbeitsgruppe wieder. In diesem Leitfaden finden sich die Ergebnisse der seit Oktober 2001 im Rahmen der Arbeitsgruppe durchgeführten Aktivitäten und Diskussionen. Die hier vorgelegten Ergebnisse basieren auf Beiträgen zahlreicher Spezialisten und interessierter Personen, die im Rahmen von Arbeitstreffen, Workshops, Konferenzen oder über elektronische Telekommunikationsmedien in die Ausarbeitung dieses Leitfadens eingebunden waren. Der Leitfaden muss nicht mit den Ansichten und Meinungen dieser Experten übereinstimmen.

Wir, die Wasserdirektion der Europäischen Union, Norwegens, der Schweiz und der EU-Kandidatenstaaten haben diesen Leitfaden im Verlauf unseres informellen Treffens unter der dänischen Ratspräsidentschaft in Kopenhagen (21./22. November) geprüft und verabschiedet. Wir möchten den Teilnehmern der Arbeitsgruppe und besonders den Arbeitsgruppenleitern Isobel Austin und Volker Mohaupt für ihre Arbeit an diesem hochwertigen Leitfaden danken.

Wir sind der festen Überzeugung, dass der vorliegende und die weiteren im Rahmen der Gemeinsamen Umsetzungsstrategie entwickelten Leitfäden eine Schlüsselrolle bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie spielen werden.

Bei dem vorliegenden Leitfaden handelt es sich um ein *lebendes* Dokument, das mit wachsender Erfahrung und Anwendung in und außerhalb der EU-Mitgliedsstaaten von regelmäßigem Input und ständigen Verbesserungen lebt. Wir möchten dieses Dokument jedoch in seiner derzeitigen Form öffentlich zugänglich machen und es als Grundlage für die Weiterführung der Umsetzungsarbeiten vorstellen.

Zudem begrüßen wir, dass zahlreiche Freiwillige sich bereit erklärt haben, dieses und andere Dokumente in den Jahren 2003 und 2004 am Beispiel ausgewählter Pilot-Einzugsgebiete zu testen und zu beurteilen, um die praktische Anwendbarkeit des Leitfadens sicher zu stellen.

Auf der Grundlage dieser Beurteilung und der ersten Erfahrungen bei der Umsetzung werden wir eine Entscheidung hinsichtlich der Notwendigkeit einer Überarbeitung dieses Dokuments treffen.

# Inhaltsverzeichnis

<b>VORWORT</b> .....	<b>I</b>
<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>III</b>
<b>KURZFASSUNG</b> .....	<b>VI</b>
<b>1 UMSETZUNG DER RICHTLINIE: HINTERGRUND</b> .....	<b>9</b>
1.2 DIE WASSERRAHMENRICHTLINIE: NEUE HERAUSFORDERUNGEN FÜR DIE WASSERPOLITIK INNERHALB DER EU.....	<b>9</b>
1.3 WAS WURDE BISHER GETAN, UM DIE UMSETZUNG ZU UNTERSTÜTZEN? .....	<b>12</b>
<b>2 ANALYSE DER BELASTUNGEN UND IHRER AUSWIRKUNGEN - ALLGEMEINES VERSTÄNDNIS</b> .....	<b>1314</b>
<b>2.1 KURZE WIEDERGABE DER ANFORDERUNGEN DER WASSERRAHMENRICHTLINIE</b> .....	<b>1314</b>
2.1.1 ANFORDERUNGEN IM HINBLICK AUF DIE BELASTUNGS- UND AUSWIRKUNGSANALYSE ....	<b>1314</b>
2.1.2 VERBINDUNG ZU ANDEREN RELEVANTEN ANFORDERUNGEN UND DAZUGEHÖRIGE ZEITSKALA .....	<b>16</b>
<b>2.2 SCHLÜSSELBEGRIFFE</b> .....	<b>20</b>
<b>2.3 RELEVANTE FRAGESTELLUNGEN</b> .....	<b>22</b>
2.3.1 DEFINITION DES WASSERKÖRPERS.....	<b>22</b>
2.3.2 SKALIERUNGSFRAGEN .....	<b>22</b>
2.3.3 UNTERSCHIEDLICHE AUSGANGSPUNKTE .....	<b>23</b>
2.3.4 GRUPPIERUNG VON WASSERKÖRPERN .....	<b>24</b>
2.3.5 BERÜCKSICHTIGUNG VON UNSICHERHEITEN .....	<b>24</b>
2.3.6 VERSTEHEN DER ZIELE .....	<b>25</b>
2.3.7 FEUCHTGEBIETE.....	<b>3132</b>
<b>3 ALLGEMEINE VORGEHENSWEISE BEI DER BELASTUNGS- UND AUSWIRKUNGSANALYSE</b> .....	<b>34</b>
<b>3.1 EINFÜHRUNG</b> .....	<b>34</b>
3.1.1 WER MUSS IN DIE AUSFÜHRUNG UND NUTZUNG DER BELASTUNGS- UND AUSWIRKUNGSANALYSE EINBEZOGEN WERDEN? .....	<b>35</b>
<b>3.2 ERMITTLUNG VON „UMWELTRELEVANTEN AKTIVITÄTEN“ UND BELASTUNGEN</b> .....	<b>36</b>
<b>3.3 ERMITTLUNG SIGNIFIKANTER BELASTUNGEN</b> .....	<b>37</b>
3.3.1 EINFÜHRUNG.....	<b>37</b>

3.3.2	METHODEN .....	41
3.3.3	„SCHWANKUNGEN“ VON BELASTUNGEN UND AUSWIRKUNGEN .....	42
<b>3.4</b>	<b>BEURTEILUNG DER AUSWIRKUNGEN.....</b>	<b>43</b>
<b>3.5</b>	<b>AUSWAHL RELEVANTER SCHADSTOFFE AUF DER EINZUGSGEBIETSEBENE.....</b>	<b>4748</b>
3.5.1	EINFÜHRUNG.....	4748
3.5.2	ALLGEMEINE VORGEHENSWEISE .....	50
<b>3.6</b>	<b>BEURTEILUNG DES RISIKOS, DIE ZIELE NICHT ZU ERFÜLLEN .....</b>	<b>52</b>
<b>3.7</b>	<b>„KONZEPTIONELLES MODELL“-VORGEHENSWEISE .....</b>	<b>54</b>
<b>3.8</b>	<b>NUTZUNG ANALOGER WASSERKÖRPER .....</b>	<b>55</b>
<b>3.9</b>	<b>BESONDERE BETRACHTUNGEN FÜR DIE BESCHREIBUNG VON GRUNDWASSERKÖRPERN .....</b>	<b>56</b>
<b>3.10</b>	<b>EMPFEHLUNGEN ZUR BERICHTERSTATTUNG ÜBER DIE BELASTUNGS- UND AUSWIRKUNGSANALYSE.....</b>	<b>58</b>
<b>3.11</b>	<b>KURZE ZUSAMMENFASSUNG: OBERFLÄCHENGEWÄSSER .....</b>	<b>60</b>
<b>3.12</b>	<b>KURZE ZUSAMMENFASSUNG: GRUNDWASSER .....</b>	<b>62</b>
<b>4</b>	<b><u>INSTRUMENTE ZUR DURCHFÜHRUNG DER BELASTUNGS- UND AUSWIRKUNGSANALYSE .....</u></b>	<b>63</b>
<b>4.1</b>	<b>EINFÜHRUNG UND ÜBERBLICK .....</b>	<b>63</b>
<b>4.2</b>	<b>CHECKLISTE DER BELASTUNGEN .....</b>	<b>64</b>
<b>4.3</b>	<b>„SCREENING“ INNERHALB DER ALLGEMEINEN VORGEHENSWEISE .....</b>	<b>69</b>
<b>4.4</b>	<b>NUTZUNG NUMERISCHER MODELLE .....</b>	<b>72</b>
<b>4.5</b>	<b>IDENTIFIZIERUNG VON INSTRUMENTEN:VERGLEICH MIT BENÖTIGTENVORHANDENEN INSTRUMENTEN UND BEISPIELE.....</b>	<b>73</b>
4.5.1	INSTRUMENTE FÜR FLÜSSE .....	74
4.5.2	INSTRUMENTE FÜR SEEN .....	77
4.5.3	INSTRUMENTE FÜR GRUNDWASSER .....	79
4.5.4	INSTRUMENTE FÜR ÜBERGANGSGEWÄSSER .....	81
<b>4.6</b>	<b>ZUSAMMENFASSENDE SCHLUSSBETRACHTUNG .....</b>	<b>83</b>
<b>5</b>	<b><u>INFORMATIONSBEDARF UND DATENQUELLEN.....</u></b>	<b>8384</b>
<b>5.1</b>	<b>ALLGEMEINE INFORMATION.....</b>	<b>85</b>
5.1.1	BESCHREIBENDE, FÜR WASSERKÖRPER RELEVANTE INFORMATIONEN .....	85
5.1.2	INTERESSENGRUPPEN, DIE AN DER IMPRESS-ANALYSE BETEILIGT WERDEN KÖNNTEN ....	87
<b>5.2</b>	<b>INFORMATIONEN ZU DEN BELASTUNGEN .....</b>	<b>88</b>
5.2.1	INFORMATIONEN ZU PUNKTQUELLEN.....	88
5.2.2	INFORMATIONEN ZU DIFFUSEN QUELLEN .....	90

5.2.3	INFORMATIONEN ZU DEN WASSERENTNAHMEN .....	91
5.2.4	INFORMATIONEN ZU ABFLUSSREGULIERUNGEN.....	92
5.2.5	INFORMATIONEN ZU MORPHOLOGISCHEN BELASTUNGEN.....	9293
5.2.6	INFORMATIONEN ZU BELASTUNGEN AUS BODENNUTZUNGSSTRUKTUREN.....	93
5.2.7	INFORMATIONEN ZU ANDEREN BELASTUNGEN.....	9394
<b>5.3</b>	<b>INFORMATIONEN ZU DEN AUSWIRKUNGEN.....</b>	<b>94</b>
5.3.1	INFORMATIONEN ZUR EMPFINDLICHKEIT DER WASSERKÖRPER .....	94
5.3.2	UMWELTDATEN.....	95
<b>6</b>	<b><u>BEISPIELE GEGENWÄRTIGER PRAXIS, WENN RELEVANT FÜR DIE BELASTUNGS- UND AUSWIRKUNGSANALYSE GEMÄß WRRL .....</u></b>	<b>97</b>
<b>7</b>	<b><u>ABSCHLIEßENDE BEMERKUNGEN .....</u></b>	<b>100</b>
<b>8</b>	<b><u>LITERATUR .....</u></b>	<b>101</b>

**ANHANG I DIE GEMEINSAME UMSETZUNGSSTRATEGIE UND IHRE ARBEITSGRUPPEN**

**ANHANG II GLOSSAR**

**ANHANG III MITGLIEDER DER AG IMPRESS UND ANDERE NÜTZLICHE KONTAKTADRESSEN**

**ANHANG IV BEISPIELE ZU DEN INSTRUMENTEN (ANHANG ZU KAP. 4)**

**ANHANG V FALLSTUDIEN**

## Kurzfassung

### WAS IST DAS ZIEL DIESES LEITFADENS?

Dieses Dokument richtet sich an die leitenden Fachleute und interessierten Personen, die sich mit der Umsetzung der Richtlinie 2000/60/EC befassen, die einen Ordnungsrahmen für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich Wasserpolitik vorgibt (die Wasserrahmenrichtlinie - „die Richtlinie“). Der Schwerpunkt liegt auf der Analyse von Belastungen und ihren Auswirkungen im Rahmen der Beschreibung von Wasserkörpern gemäß Artikel 5, die, wie von der Richtlinie gefordert, im weiteren Zusammenhang mit der Entwicklung von integrierten Bewirtschaftungsplänen gesehen werden muss.

### AN WEN IST DIESER LEITFADEN GERICHTET?

***Wir sind überzeugt, dass der Leitfaden Ihnen helfen wird, wenn folgendes zu Ihren Aufgaben zählt. Wenn Sie:***

- die Belastungs- und Auswirkungsanalysen selbst durchführen
- Fachleute, die die Belastungs- und Auswirkungsanalysen durchführen, leiten und organisieren
- als interessierte Person am Beurteilungsprozess teilnehmen
- die Ergebnisse der Belastungs- und Auswirkungsanalysen als Entscheidungshilfe nutzen und die Entwicklung von Bewirtschaftungsplänen unterstützen, oder
- über die Ergebnisse der Belastungs- und Auswirkungsanalysen der Europäischen Kommission, wie es die Richtlinie verlangt, berichten.

### WAS FINDEN SIE IN DIESEM LEITFADEN?

***Allgemeines Verständnis der Belastungen und ihrer Auswirkungen in der Wasserrahmenrichtlinie (Kap. 2)***

- Welche Rolle spielt die Belastungs- und Auswirkungsanalyse für die Umsetzung der Richtlinie?
- Wie trägt die Analyse zur Beschreibung von Wasserkörpern gemäß Artikel 5 bei, und inwieweit fließt die Analyse in die Entwicklung der Überwachungsprogramme, Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme ein.
- Welches sind die Schlüsselbegriffe der Analyse (z.B. signifikante Belastungen, Wasserkörper, die gefährdet sind, die Ziele der Richtlinie nicht zu erreichen)?
- Welche Ziele verfolgt die Richtlinie?

### **Allgemeine Vorgehensweise bei der Belastungs- und Auswirkungsanalyse (Kap. 3)**

- Wie stellt sich die generelle Vorgehensweise dar und was sind die wichtigsten Arbeitsschritte, die zur Durchführung der Analyse vorgeschlagen werden?
- Welche Methoden für Oberflächenwasser werden vorgeschlagen, um
  - umweltrelevante Aktivitäten, Belastungen und signifikante Belastungen zu ermitteln
  - die Empfindlichkeit der Wasserkörper gegenüber den Belastungen und den Grad der Auswirkungen zu bewerten.
  - die Gefährdung des Nicht-Erreichens der Ziele abzuschätzen.
- Welche Methoden für Grundwasser werden vorgeschlagen zur
  - Durchführung einer erstmaligen Beschreibung
  - Durchführung der weitergehenden Beschreibung von „Risiko“-Grundwasserkörpern und Körpern, die die Grenzen der Mitgliedsstaaten überschreiten

### **Instrumente (Kap. 4)**

- Welche speziellen Hilfsmittel, wie Daten, Klassifizierungssysteme und Modelle, stehen für die Belastungs- und Auswirkungsanalyse zur Verfügung?

### **Daten- und Informationsquellen (Kap. 5)**

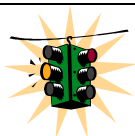
- Wo können Sie die Informationen und Daten finden, die zur Durchführung der in Kapitel 3 beschriebenen Analyse oder zur Anwendung der in Kapitel 4 genannten Instrumente notwendig sind?

### **Beispiele aus der derzeitigen Praxis (Kap. 6)**

- Welche Beispiele gibt es für die gute derzeitige Praxis, die sich auf mindestens einen Aspekt der Analyse beziehen?

**Die Methode dieses Leitfadens muss an regionale und nationale Gegebenheiten angepasst werden.**

*Der Leitfaden schlägt einen schrittweisen Gesamtansatz vor. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Rahmenbedingungen innerhalb der Europäischen Union kann die spezifische Anwendung auf verschiedene Wasserkörper in ganz Europa unterschiedlich ausfallen. Der hier vorgeschlagene Ansatz muss daher an die jeweiligen Rahmenbedingungen angepasst werden.*



#### **Vorsicht!**

#### **Was Sie in diesem Leitfaden nicht finden werden!**

*Dieser Leitfaden beschäftigt sich mit der „Überprüfung der Auswirkung menschlicher Tätigkeiten auf den Zustand der Oberflächengewässer und des Grundwassers“ gemäß Art. 5 und Anhang II (1.4, 1.5 und 2.) und hilft somit, Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme zu entwickeln. Insbesondere zielt der Leitfaden auf die für 2004 vorgesehenen Erfordernisse der Richtlinie. Dieser Leitfaden behandelt nicht die folgenden Themen:*

- *Wie können erheblich veränderte Wasserkörper ausgewiesen werden (siehe CIS-WG 2.2: Leitfaden zur Identifizierung und Ausweisung von*



*künstlichen und erheblich veränderten Wasserkörpern)?*

- *Wie sind die Überwachungsprogramme zu gestalten (siehe CIS-WG 2.7: Leitfaden zur Überwachung)?*
- *Wie können für das Erreichen der Richtlinienziele notwendige Maßnahmen entwickelt werden (siehe CIS-WG 2.9: Gute Praxis bei der Flussgebietsplanung)?*

# 1 Umsetzung der Richtlinie: Hintergrund

Dieser Abschnitt gibt einen einleitenden Überblick über die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und informiert über die Initiativen, die zur Ausarbeitung dieses Leitfadens geführt haben.

## **1.1 Dezember 2000: Ein Meilenstein für die Wasserpolitik**

### **Ein langer Verhandlungsweg**

Der 22. Dezember 2000 ist zu einem Meilenstein in der Geschichte der Wasserpolitik in Europa geworden: An diesem Tag wurde die Wasserrahmenrichtlinie (oder die Richtlinie 2000/60/EC des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik) im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft veröffentlicht und trat damit in Kraft!

Diese Richtlinie ist das Ergebnis von Diskussionen und Verhandlungen, die innerhalb eines breiten Spektrums von Sachverständigen, interessierten Kreisen und politischen Entscheidungsträgern geführt wurden. Im Rahmen dieser Diskussionen und Verhandlungen wurde eine sehr breite Übereinstimmung über die wichtigsten Prinzipien moderner Wasserwirtschaft erzielt, die heute die Grundlagen der Wasserrahmenrichtlinie bilden.

## **1.2 Die Wasserrahmenrichtlinie: Neue Herausforderungen für die Wasserpolitik innerhalb der EU**

### **Worauf zielt die Richtlinie ab?**

Die Richtlinie schafft einen Ordnungsrahmen zum Schutz aller Gewässer (einschließlich oberirdischer Binnengewässer, Übergangsgewässer, Küstengewässer und Grundwasser), mit dem

- eine weitere Verschlechterung des Zustandes von Wasserressourcen vermieden wird und diese geschützt sowie im Zustand verbessert werden,
- eine nachhaltige Wassernutzung auf der Grundlage eines langfristigen Schutzes der vorhandenen Wasserressourcen gefördert wird,
- ein stärkerer Schutz und eine Verbesserung des Zustandes der aquatischen Umwelt angestrebt wird, unter anderem durch spezifische Maßnahmen zur schrittweisen Reduzierung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten von prioritären Stoffen sowie durch die Beendigung oder schrittweise Einstellung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten von prioritären gefährlichen Stoffen,
- eine schrittweise Reduzierung der Verschmutzung des Grundwassers und die Vermeidung seiner weiteren Verschmutzung sicher gestellt wird, und
- zur Minderung der Auswirkungen von Hochwasser und Dürren beigetragen wird.

### **... und welches ist das wichtigste Ziel?**

Insgesamt zielt die Richtlinie darauf ab, bis 2015 für alle Gewässer einen *guten Zustand* zu erreichen.

### **Welches sind die wichtigsten Maßnahmen, die von den Mitgliedsstaaten umgesetzt werden müssen?**

- Bis 2003 müssen die einzelnen Einzugsgebiete innerhalb ihres jeweiligen Hoheitsgebietes bestimmt werden, diese jeweils einer Flussgebietseinheit zugeordnet und die zuständigen Behörden benannt werden ([Artikel 3](#), [Artikel 24](#)).
- **Bis 2004 müssen Flussgebietseinheiten im Hinblick auf Belastungen, deren Auswirkungen sowie wirtschaftliche Belange unterschiedlicher Wassernutzung beschrieben werden, einschließlich der Erstellung eines Verzeichnisses der Schutzgebiete innerhalb der jeweiligen Flussgebietseinheit** ([Artikel 5](#), [Artikel 6](#), [Anhang II](#), [Anhang III](#)).
- Bis 2006 müssen gemeinsam mit der Kommission die Systeme zur Einstufung des ökologischen Zustands interkalibriert werden ([Artikel 2 \(22\)](#), [Anhang V](#)).
- Bis 2006 müssen Messnetze zur operativen Überwachung erarbeitet werden ([Artikel 8](#)).
- Bis 2009 müssen auf der Grundlage einer soliden Überwachung und der Analyse der charakteristischen Merkmale der Flussgebiete Maßnahmenprogramme festgelegt werden, mit denen die in der Wasserrahmenrichtlinie aufgeführten Umweltziele kosteneffektiv umgesetzt werden können ([Artikel 11](#), [Anhang III](#)).
- Bis 2009 sind für jede Flussgebietseinheit Bewirtschaftungspläne zu erarbeiten und zu veröffentlichen, die auch die Ausweisung erheblich veränderter Wasserkörper beinhalten ([Artikel 13](#), [Artikel 4.3](#)).
- Bis 2010 müssen die Preise und Gebühren für die Wassernutzung so gestaltet werden, dass eine nachhaltigere Nutzung der Wasserressourcen erreicht wird ([Artikel 9](#)).
- Bis 2012 müssen alle Maßnahmen der Programme in die Praxis umgesetzt werden ([Artikel 11](#)).
- Bis 2015 müssen die Maßnahmenprogramme umgesetzt und die Umweltziele erreicht werden ([Artikel 4](#)).

Aus Gründen der technischen Durchführbarkeit, unverhältnismäßiger Kosten oder natürlicher Gegebenheiten können die einzelnen Mitgliedsstaaten bis zum Jahr 2015 möglicherweise nicht für alle Wasserkörper einer Flussgebietseinheit einen guten Zustand erreichen. Unter solchen Bedingungen, die gesondert in den Bewirtschaftungsplänen für die Flussgebiete erklärt werden müssen, bietet die Wasserrahmenrichtlinie den Mitgliedsstaaten die Möglichkeit, im Rahmen zweier weiterer Sechs-Jahres-Zyklen die erforderlichen Maßnahmen zu planen und umzusetzen (z.B. bis 2027). Wo das Nicht-Erreichen der Ziele auf natürliche Gegebenheiten zurückzuführen ist, kann die Zeitspanne auch über 2027 hinaus verlängert werden.

### **Neue Planungsprozesse – Information, Anhörung und Beteiligung**

Gemäß [Artikel 14](#) der Richtlinie sind alle Mitgliedsstaaten angehalten, die aktive Beteiligung aller interessierten Stellen an der Umsetzung der Richtlinie sowie an der Ausarbeitung der Bewirtschaftungspläne für die Flussgebiete zu fördern. Außerdem sollen die Mitgliedsstaaten die Öffentlichkeit, einschließlich der Nutzer, insbesondere im Hinblick auf folgende Punkte informieren und anhören:

- Zeitplan und Arbeitsprogramm für die Aufstellung der Bewirtschaftungspläne für die Flussgebiete und die Anhörungen bis spätestens 2006,
- Überblick über die für das Einzugsgebiet festgestellten wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen bis spätestens 2007,
- Entwurf des Bewirtschaftungsplans für das Einzugsgebiet bis spätestens 2008.

### ***Integration: ein Schlüsselbegriff der Wasserrahmenrichtlinie***

Der eigentliche Schlüsselbegriff der Wasserrahmenrichtlinie ist die *Integration*, ohne die Gewässerschutz im Rahmen einer Flussgebietseinheit nicht möglich ist:

- **Integration von Umweltzielen** durch eine Kombination von qualitativen und quantitativen ökologischen Zielen zum Schutz hochwertiger aquatischer Ökosysteme und zur Sicherung eines allgemein guten Zustandes aller Gewässer;
- **Integration aller Wasserressourcen** durch eine zusammenfassende Betrachtung aller oberirdischen Binnengewässer und aller Grundwasserkörper, Feuchtgebiete und Küstengewässer **auf der Ebene der jeweiligen Flussgebiete**;
- **Integration aller Wassernutzungen, -funktionen und -werte** innerhalb eines gemeinsamen Ordnungsrahmens für die Wasserpolitik, d. h. Betrachtung der Bedeutung des Wassers für die Umwelt, für den Gesundheitsbereich und als Trinkwasser, für die Wirtschaft, das Transportwesen sowie Freizeit und Erholung sowie Betrachtung des Wasser als soziales Gut;
- **Integration von verschiedenen Fachbereichen, Analysemethoden und Fachleuten** wie beispielsweise Hydrologie, Hydraulik, Ökologie, Chemie, Bodenkunde, Ingenieurwesen und Wirtschaftswissenschaften, um derzeitige Belastungen und Auswirkungen auf die Wasserressourcen zu bewerten und Maßnahmen festzulegen, mit denen die in der Richtlinie aufgeführten Umweltziele möglichst kosteneffizient erreicht werden können;
- **Integration der Wasserschutzvorschriften innerhalb eines gemeinsamen und kohärenten Ordnungsrahmens.** Die Bestimmungen einiger älterer Gewässerschutzrichtlinien (z.B. die Fischgewässerrichtlinie) wurden in der Wasserrahmenrichtlinie umformuliert und an modernes ökologisches Denken angepasst. Nach einer Übergangsfrist werden diese alten Richtlinien außer Kraft gesetzt. Andere Vorschriften (z.B. die Nitrat-Richtlinie und die Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser) müssen als Grundlage der Maßnahmenprogramme im Rahmen der Bewirtschaftungspläne für die Flussgebiete koordiniert werden;
- **Integration aller signifikanten Bewirtschaftungs- und ökologischen Aspekte**, die für eine nachhaltige Flussgebietsplanung bedeutend sind einschließlich jener Aspekte, die über den Geltungsbereich der Wasserrahmenrichtlinie hinausgehen wie Hochwasserschutz;

- **Integration einer breiten Palette von Maßnahmen**, wie beispielsweise die Gestaltung der Wasserpreise sowie wirtschaftlicher und finanzieller Instrumente in einem gemeinsamen Bewirtschaftungskonzept, um die in der Richtlinie aufgeführten Umweltziele zu erreichen. Maßnahmenprogramme sind in den Bewirtschaftungsplänen für die Flussgebiete festgelegt, die für jede Flussgebietseinheit ausgearbeitet werden;
- **Integration der interessierten Kreise und der Öffentlichkeit im Rahmen der Entscheidungsfindung** durch mehr Transparenz und eine bessere Information der Öffentlichkeit und durch die Einbindung der interessierten Kreise in die Ausarbeitung der Bewirtschaftungspläne;
- **Integration der verschiedenen Entscheidungsträger**, welche die Wasserressourcen sowie den Zustand der Gewässer beeinflussen, und zwar auf lokaler, regionaler oder nationaler Ebene, um alle Gewässer effektiv bewirtschaften zu können;
- **Integration der Wasserwirtschaft verschiedener Mitgliedsstaaten** für Flussgebiete mit mehreren Anliegerstaaten, die bereits Mitglied der Europäischen Union sind oder dies in Zukunft sein werden;

### ***1.3 Was wurde bisher getan, um die Umsetzung zu unterstützen?***

Sowohl die Mitgliedsstaaten als auch die Beitrittskandidaten der Europäischen Union bemühen sich derzeit darum, die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie zu fördern. Hierzu wird beispielsweise die Öffentlichkeit angehört, es werden auf nationaler Ebene Handlungsanleitungen erarbeitet, im Rahmen von Pilotprojekten werden spezifische Elemente der Richtlinie oder das Planungsverfahren insgesamt überprüft, es wird der institutionelle Rahmen erörtert oder Forschungsprogramme im Hinblick auf die Wasserrahmenrichtlinie aufgelegt.

#### **Mai 2001 - Schweden: Die Mitgliedsstaaten, Norwegen und die Europäische Kommission einigen sich auf eine Gemeinsame Umsetzungsstrategie**

Die Strategie zielt vor allem darauf ab, die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie zu unterstützen, indem für Schlüsselbereiche der Richtlinie ein kohärenter und für alle Beteiligten gleichermaßen verständlicher Leitfaden erarbeitet wird. Zu den wichtigsten Grundlagen dieser Gemeinsamen Strategie gehören der Austausch von Informationen und Erfahrungen, die Erarbeitung gemeinsamer Methoden und Ansätze, die Einbindung von Fachleuten aus den Beitrittsländern sowie die Einbindung von interessierten Kreisen innerhalb der Gemeinschaft.

Im Rahmen dieser Gemeinsamen Umsetzungsstrategie wurden zahlreiche Arbeitsgruppen eingesetzt und gemeinsame Projekte gestartet, um einen nicht rechtsverbindlichen Leitfaden zu erarbeiten und zu überprüfen (siehe Anhang I). Eine strategische Koordinierungsgruppe stimmt die Arbeit dieser Gruppen untereinander ab und berichtet direkt den Wasserdirektoren der Europäischen Union und der Kommission, welche die Rolle des übergeordneten Entscheidungsträgers für diese gemeinsame Umsetzungsstrategie übernehmen.

#### **Die IMPRESS Arbeitsgruppe**

Im Rahmen der Gemeinsamen Strategie wurde eine Arbeitsgruppe eingerichtet, die sich Regeln der Ermittlung der Belastungen und deren Auswirkungen innerhalb der Beschreibung von Wasserkörpern gemäß Artikel 5 der Richtlinie widmete. Das wichtigste (kurzfristige) Ziel dieser Arbeitsgruppe, die im Oktober 2001 ihre Tätigkeit begonnen hat und sich IMPRESS nennt, ist die Entwicklung eines nicht rechtsverbindlichen und praktisch anwendbaren Leitfadens. Das Vereinigte Königreich und Deutschland hatten den gemeinsamen Vorsitz für das Projektmanagement und das Sekretariat der Arbeitsgruppe, welche sich aus Sachverständigen aus Regierungs- und Nicht-Regierungs-Organisationen zusammensetzt.

Um während der Entwicklungsphase der Leitlinie genügend Vorschläge und Meinungen durch ein größeres Publikum zu erhalten und um frühere Versionen des Leitfadens bewerten zu können, hat die IMPRESS-Gruppe zahlreiche Versammlungen und Workshops organisiert, in denen Diskussionen und ein Erfahrungsaustausch stattfanden.

### ***Entwicklung des Leitfadens: ein interaktiver Prozess***

Innerhalb nur kurzer Zeit ist eine Vielzahl an Fachleuten und interessierten Kreisen an unterschiedlichen Entwicklungsstufen des Leitfadens beteiligt gewesen. Diese Beteiligung hat u.a. wie folgt ausgesehen:

- **Regelmäßige Treffen** der mehr als 40 Fachleute und Interessenvertreter, die IMPRESS-Mitglieder sind;
- **Regelmäßiger Austausch** mit Fachleuten aus anderen CIS-Arbeitsgruppen (CIS = Common Implementation Strategy = Gemeinsame Umsetzungsstrategie), die sich insbesondere mit den wirtschaftlichen Analysen, der Ausweisung erheblich veränderter Wasserkörper, den Referenzbedingungen und der Überwachung beschäftigten.

***Sie können die an der Erstellung des Leitfadens beteiligten Fachleute direkt ansprechen.***

Die Liste der Mitglieder der Arbeitsgruppe „IMPRESS“ mit Kontaktadressen findet sich in Anhang III. Sollten Sie für eigene Aktivitäten weitere Informationen zu diesem Leitfaden benötigen, melden Sie sich bitte bei einem IMPRESS-Mitglied in Ihrem Land.

## **2 Analyse der Belastungen und ihrer Auswirkungen - Allgemeines Verständnis**

### ***2.1 Kurze Wiedergabe der Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie***

#### **2.1.1 Anforderungen im Hinblick auf die Belastungs- und Auswirkungsanalyse**

Im vorangegangenen Kapitel wurden die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie verdeutlicht und es wurde auf die Bedeutung der *Integration* hingewiesen. Die Notwendigkeit, Belastungen und ihre Auswirkungen

gen zu analysieren, beschreibt Artikel 5 der Wasserrahmenrichtlinie, in welchem für jede Flussgebietseinheit folgendes gefordert wird:

- eine Analyse ihrer Merkmale
- eine Überprüfung der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf den Zustand der Oberflächengewässer und des Grundwassers und
- eine wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung.

Diese Leitlinie konzentriert sich auf die zweite der oben aufgeführten Anforderungen, welche jedoch vollständig mit der ökonomischen Analyse abgestimmt sein muss, für die innerhalb der „Gemeinsamen Umsetzungsstrategie“ (CIS) durch die Arbeitsgruppe zur „Ökonomischen Analyse“ (WATECO) ebenfalls ein Leitfaden erarbeitet wurde. Die in Artikel 5 geforderten Analysen müssen spätestens bis 2004 abgeschlossen sein, eine Überprüfung und gegebenenfalls Aktualisierung findet 2013 und darauf folgend alle sechs Jahre statt (2019, 2025). Im Hinblick auf die übergeordneten Ziele der Wasserrahmenrichtlinie muss die in 2004 abgeschlossene Analyse einerseits den derzeitigen Zustand eines jeden Wasserkörpers und zum anderen die Entwicklung bis 2015 berücksichtigen. Somit wird durch die WRRL ein fortlaufender Prozess der Bewertung, der Iteration und letztendlich einer Verfeinerung der Bewertungen eingeleitet. Eine Spezifizierung für die Bewertung der Auswirkungen ist in der WRRL in Anhang II, Punkt 1 für Oberflächengewässer und Anhang II, Punkt 2 für Grundwasser (Bild 2.1) vorgegeben.

### ***Oberflächengewässer***

Der Bearbeitungsprozess ist in fünf Schritte unterteilt, die den Unterpunkten des Anhangs II, Punkt 1, entsprechen:

1. Beschreibung der Typen der Oberflächenwasserkörper,
2. Ökoregionen und Arten von Oberflächenwasserkörpern,
3. Festlegung der typspezifischen Referenzbedingungen für die Oberflächenwasserkörpertypen,
4. **Ermittlung der Belastungen**, und
5. **Beurteilung der Auswirkungen**.

Diese Leitlinie konzentriert sich auf die letzten beiden dieser Schritte, ist jedoch eng mit der Beschreibung und der Einführung von Referenzbedingungen verbunden. Es gibt zwei separate Arbeitsgruppen der CIS, die Leitlinien zu den Referenzbedingungen für Binnenoberflächengewässer (REF-COND) und zur Typologie und den Klassifizierungssystemen für Übergangs- und Küstengewässer erstellen.

In der WRRL wird gefordert, dass Informationen zu Art und Größe bedeutender menschlicher Belastungen gesammelt und verwaltet werden, und eine grobe Kategorisierung der Belastungen festgelegt wird:

- Verschmutzungen aus Punktquellen
- Verschmutzungen aus diffusen Quellen

- Veränderung des Abflussregimes durch Entnahmen oder Regulierungen,
- morphologische Veränderungen.

Auch alle anderen Belastungen, d.h. diejenigen, die nicht unter diese Kategorien fallen, müssen ermittelt werden. Zusätzlich ist es erforderlich, die Bodennutzungsstrukturen (einschließlich Stadt, Industrie, Landwirtschaft oder Forst) einzuschätzen, da diese zur Lokalisierung von bestimmten Belastungen in den Gebieten herangezogen werden können.

Zur Beurteilung der Auswirkungen sollten sowohl Informationen aus der Ermittlung der Belastungen als auch andere Informationen, z.B. Daten aus der Umweltüberwachung, genutzt werden, um die Wahrscheinlichkeit zu ermitteln, dass Oberflächenwasserkörper ihre Umweltqualitätsziele verfehlen werden. Für Wasserkörper, die gefährdet sind, ihre spezifischen Ziele zu verfehlen, ist es erforderlich, weitere Überwachungen durchzuführen und Maßnahmenprogramme aufzustellen.

### **Grundwasser**

Für Grundwasser wird in Anhang II, Punkt 2 eine andere Vorgehensweise beschrieben, die jedoch wiederum aus fünf Schritten (Abbildung 2.1) besteht:

1. **Erstmalige Beschreibung** einschließlich einer Ermittlung der Belastungen und des Risikos, die Ziele nicht zu erfüllen
2. **Weitergehende Beschreibung** der gefährdeten Grundwasserkörper
3. **Prüfung der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten** bei grenzüberschreitenden und für gefährdete Grundwasserkörper
4. **Prüfung der Auswirkungen von Veränderungen des Grundwasserspiegels** bei Grundwasserkörpern, für die gemäß Artikel 4.5 weniger strenge Ziele festzulegen sind
5. **Überprüfung der Auswirkungen der Verschmutzung auf die Qualität der Grundwasserkörper**, für welche weniger strenge Ziele festzulegen sind.

Diese Leitlinie befasst sich mit jedem dieser Schritte. Die Belastungen, die in Anhang II, 2.1 festgelegt sind, können in die ersten drei der Kategorien, die für Oberflächengewässer ermittelt wurden, eingeordnet werden:

- Verschmutzungen aus Punktquellen
- Verschmutzungen aus diffusen Quellen
- Wasserstands- und Abflussveränderungen, die durch Entnahmen oder Anreicherungen verursacht wurden.



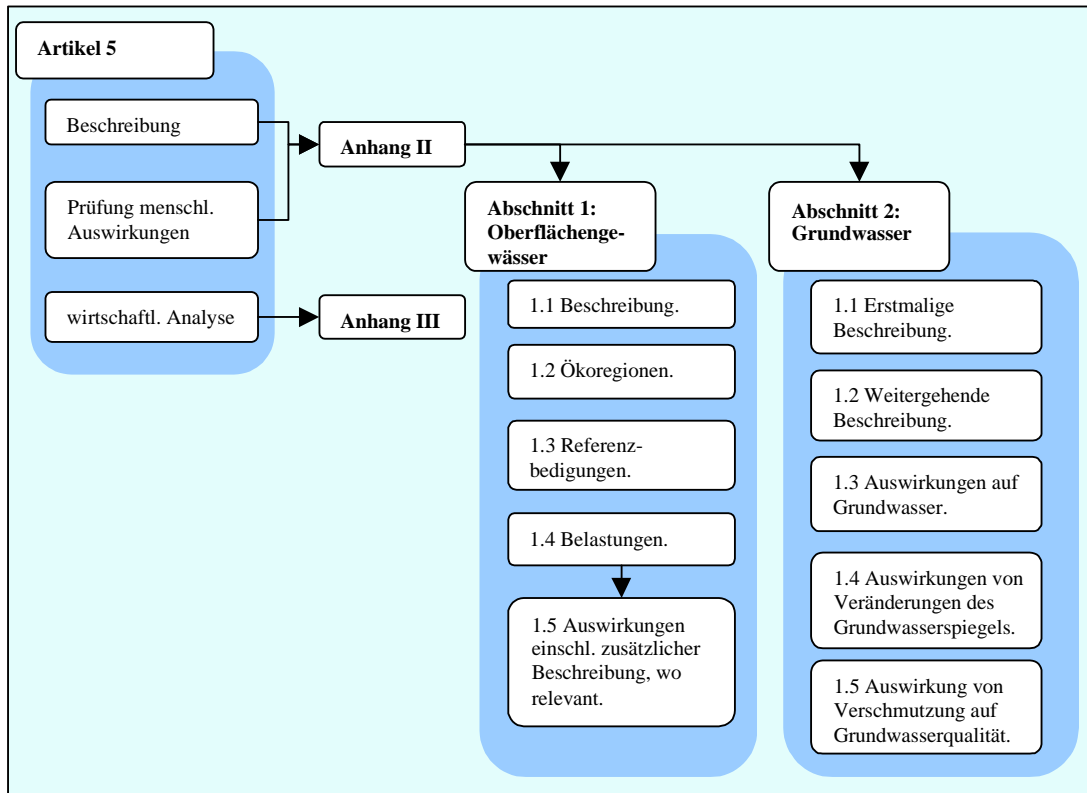


Abbildung 2.1: Die Wasserrahmenrichtlinie bestimmt die unterschiedlichen Anforderungen für die Analyse von Oberflächengewässern und Grundwasser.

### 2.1.2 Verbindung zu anderen relevanten Anforderungen und dazugehörige Zeitskala

Die Überprüfung der Belastungen und ihrer Auswirkungen ist lediglich ein Element des Planungsprozesses. Andere Elemente fließen in die Überprüfung mit ein oder sind von deren Ergebnissen abhängig (Abbildung 2.2).

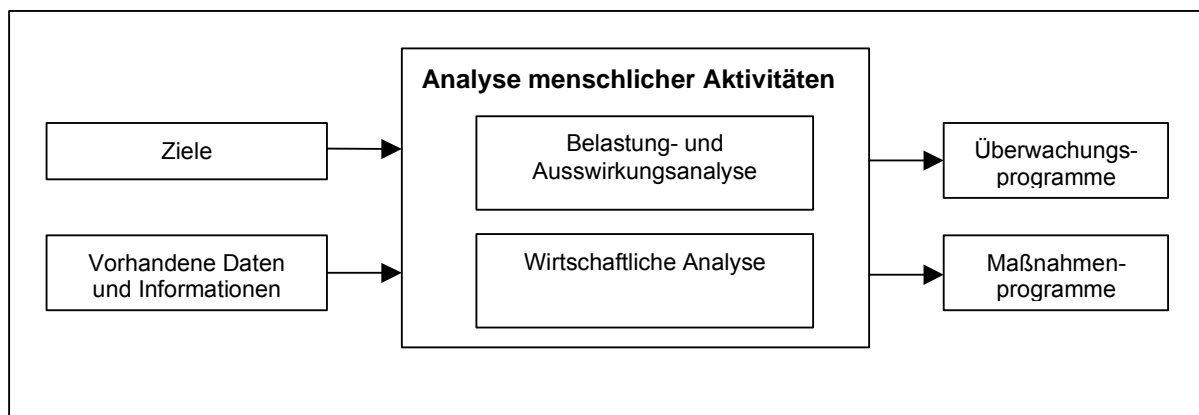


Abbildung 2.2: Elemente des Planungsprozesses

Eines der wichtigsten Elemente innerhalb des Prozesses ist die Festlegung von Umweltzielen (Artikel 4), da die Ermittlung der Belastungen und Auswirkungen zur Identifizierung von Wasserkörpern führen soll, die diese Ziele verfehlen oder gefährdet sind, sie nicht zu erreichen. Die angesprochenen Ziele setzen sich zusammen einerseits aus der Forderung, den guten Zustand bis 2015 zu erreichen, andererseits aus möglicherweise zusätzlichen, spezifischen Zielen bezüglich der Schutzgebiete, die in anderen Richtlinien definiert sind. Des Weiteren können die Ziele vom IST-Zustand eines Wasserkörpers abhängen, da die Mitgliedsstaaten grundsätzlich jede Verschlechterung des Zustandes verhindern müssen. Detaillierter wird in Kapitel 2.3 auf die Ziele eingegangen.

Auf lange Sicht soll das Erreichen der Ziele durch eine Überwachung des chemischen und ökologischen Zustandes der jeweiligen Wasserkörper bewertet werden. Das wichtigste Ziel des ersten Überprüfungszyklus bis 2004 wird es sein, zu verstehen, welche relevanten wasserwirtschaftlichen Belange berücksichtigt werden müssen und welchen Einfluss diese auf den individuellen Wasserkörper haben. Dies kann z.B. durch ein erstes Screening geschehen, welches der weitergehenden Beschreibung und den späteren Analysen vorausgeht. Anhand dieses Screenings sollen die für die Erstellung des ersten Flussgebietsbewirtschaftungsplanes relevanten Probleme identifiziert und eventuelle Daten-/Kenntnislücken offengelegt werden, die während der weiteren Erstellung der Bewirtschaftungspläne und mit Hilfe der Monitoring-Programme geschlossen werden können.

Ein Faktor, der Einfluss auf die Zielsetzung haben kann, betrifft die Ausweisung eines Wasserkörpers als künstlich oder erheblich verändert (Artikel 4). Eine Leitlinie dazu wird von der CIS-Arbeitsgruppe „Erheblich veränderte Wasserkörper“ (Heavily modified water bodies, HMWB) erarbeitet. Da die Ausweisung von erheblich veränderten Wasserkörpern jedoch nicht vor 2009 abgeschlossen sein wird, sollten die Prinzipien der HMWB-Leitlinie bei der Durchführung der ersten Belastungs- und Auswirkungsanalysen berücksichtigt werden. Die beiden Prozesse sollten nicht unabhängig voneinander durchgeführt werden, sondern parallel unter Berücksichtigung der engen bestehenden Verbindung.

Die Wasserrahmenrichtlinie legt eine Reihe von Zielen für Oberflächengewässer und Grundwasser fest. Anhand der Belastungs- und Auswirkungsanalysen muss die Gefahr des „Nicht-Ereichens“ jedes dieser Ziele bewertet werden. Die WRRL beinhaltet auch neue ökologische Ziele, deren Erreichen durch eine Vielzahl an Belastungen wie Einleitungen aus Punkt- und diffusen Quellen, Wasserentnahmen, Abflussregulierungen, morphologischen Veränderungen und Grundwasseranreicherungen gefährdet sein kann. Diese und alle weiteren Belastungen, die sich auf den Zustand aquatischer Ökosysteme auswirken können, müssen in den Analysen berücksichtigt werden.

Die Wasserrahmenrichtlinie fordert das Erreichen ihres wichtigsten Zieles, d.h. den guten Zustand für Oberflächengewässer und Grundwasser, bis spätestens Ende 2015, sofern Artikel 4.3 – 4.7 nicht greifen. Dementsprechend muss in den Belastungs- und Auswirkungsanalysen berücksichtigt werden, ob Belastungen sich möglicherweise bis 2015 derart entwickeln können, dass das Erreichen eines guten Wasserkörperzustands gefährdet ist, wenn nicht entsprechende Maßnahmenprogramme entworfen und umgesetzt werden. Dies erfordert die Berücksichtigung möglicher Auswirkungen bestehender Vorschriften und Prognosen darüber, wie die Hauptwirtschaftsfaktoren, die den Wassergebrauch beeinflussen, sich mit der Zeit entwickeln und wie diese Veränderungen sich auf die Belastung der aquatischen Umwelt auswirken können (s. Leitlinie der Europäischen Arbeitsgruppe zu den wirtschaftlichen Elementen der WRRL). Solche Prognosen sollten in den wirtschaftlichen Analy-

sen zur Wassernutzung gemäß Artikel 5 erstellt werden. Weiterhin ist zu ermitteln, welche Risiken für Ziele der WRRL von Maßnahmen betroffen sind, die aufgrund anderer durch die Gemeinschaft beschlossener Gesetze ergriffen werden. Diese Information ermöglicht die Bewertung der kosteneffektivsten Maßnahmenkombinationen und liefert Hinweise, die genutzt werden können, um andere Gefährdungen der WRRL-Ziele anzugehen.

Das Richtlinienziel, die Einleitung von Schadstoffen in das Grundwasser zu verhindern oder zu begrenzen [Artikel 4.1(b)(i)], bestimmt nicht diejenigen Schadstoffe, deren Eintrag verhindert werden soll und in welchem Umfang andere Stoffe begrenzt werden sollen. Solange dies nicht geklärt ist, kann das Risiko des Nicht-Erreichens dieses Zieles nicht eindeutig beurteilt werden. Klärung wird von der Tochterrichtlinie gemäß Artikel 17 erwartet, ebenso die Bestimmung von Kriterien für die Ermittlung signifikanter und anhaltend steigender Trends [Artikel 4.1 (b)(iii)]. Bis diese Kriterien festgelegt sind, müssen die Mitgliedsstaaten gemäß ihren eigenen Kriterien entscheiden, was für sie ein signifikanter und anhaltend steigender Trend ist.

Die Überprüfung der Belastungen und ihrer Auswirkungen ist erforderlich für die Planung der Überwachungsprogramme, die bis 2006 anwendungsbereit sein müssen (Artikel 8), und trägt auch zur Entwicklung von Maßnahmenprogrammen bei, die bis 2009 aufgestellt und bis 2012 umgesetzt sein müssen (Artikel 11). Artikel 14 fördert die aktive Beteiligung aller interessierten Stellen an der Umsetzung der Richtlinie und verpflichtet die Mitgliedsstaaten, die *Öffentlichkeit zu informieren, damit diese die Möglichkeit zur Stellungnahme hat*. Daher sollten Wasserdienststellen und Behörden diese Überprüfung so transparent wie möglich gestalten. Die Anhörung der Öffentlichkeit wird insbesondere bei der Erstellung von Bewirtschaftungsplänen, zu denen die Belastungs- und Auswirkungsanalysen einen bedeutenden Beitrag leisten, erfordert.

Information, Anhörung und Beteiligung der Öffentlichkeit sind Anforderungen der Richtlinie, die zu einer effektiveren Umsetzung beitragen. In der Leitlinie zur „Beteiligung der Öffentlichkeit“ wird mehr zu diesem Thema berichtet.

Die Beteiligung interessierter Kreise erfüllt mehrere Funktionen:

- Ein Prozess, der unter allgemeiner Zustimmung entwickelt wird, erhöht die Legitimität des Ergebnisses und fördert somit eine effiziente und nachhaltige Verfolgung der Umsetzung;
- Interessengruppen können nützliche Informationsquellen darstellen und über Erfahrungen verfügen, die für die Belastungs- und Auswirkungsanalysen direkt anwendbar sind (siehe Tabellen in Kapitel 5)
- Durch Befragung der Öffentlichkeit kann in Erfahrung gebracht werden, welche Wertigkeit die Verbesserung der Umwelt und der Wasserqualität für die Menschen hat, und inwieweit sie bereit sind, dafür Geld zu investieren.
- Die Einbeziehung der Öffentlichkeit und der Aufbau von Netzwerken können dazu beitragen, ein Gefühl der Eigentümerschaft über die Bewirtschaftungspläne zu entwickeln und möglicherweise die Effektivität der Maßnahmen zu erhöhen, die zum Erreichen der Richtlinienziele nötig sind.

Die Richtlinie gibt lediglich „Rahmendaten“ bezüglich der Anhörung vor und zu Recht keine konkreten Termine für den Beteiligungsprozess, da dieser von den lokalen Institutionen und sozialen Randbedingungen abhängig sein wird. Der Prozess der Beteiligung sollte jedoch so früh wie möglich be-

ginnen (z.B. als Teil der Charakterisierung der Einzugsgebiete vor 2004), um seine Wirksamkeit zu erhöhen (s. dazu auch Kapitel 5).

In Artikel 15 werden die Anforderungen zur Berichterstattung gemäß Artikel 5 spezifiziert. Die Mitgliedsstaaten sind verpflichtet, innerhalb von drei Monaten nach Abschluss der Analysen zusammenfassende Berichte (d.h. spätestens bis Ende März 2005 für die erste Überprüfung) zu liefern. Infolgedessen wird die Berichterstattung über die Analysen in den Bewirtschaftungsplänen enthalten sein, welche das erste Mal in 2009 veröffentlicht werden müssen und danach alle sechs Jahre (2015, 2021...). Somit beginnt in 2009 ein „Sechs-Jahres-Zyklus“ der Erstellung der Bewirtschaftungspläne.

In Artikel 6 wird gefordert, dass bis 2004 ein Verzeichnis der *Schutzgebiete* erstellt wird. Informationen darüber werden jedoch bereits zu einem früheren Zeitpunkt für die Überprüfung der Belastungen und Auswirkungen benötigt. Die zeitlichen Vorgaben und die dazugehörigen Aktivitäten sind in Tabelle 2.1 zusammengefasst.

<b>Handlung</b>	<b>Zeitpunkt</b>
Abschluss der Überprüfung der Auswirkungen durch die Mitgliedsstaaten (Artikel 5, Artikel 15, Anhang II)	2004
Erstellung eines Verzeichnisses der Schutzgebiete (Artikel 6)	2004
Zusammenfassende Berichterstattung über die Überprüfung der Auswirkungen an die Kommission (Artikel 15)	2005
Überwachungsprogramme sind anwendungsbereit (Artikel 8)	2006
Abschluss des ersten Bewirtschaftungsplans (Artikel 15)	2009
Aufstellung der Maßnahmenprogramme (Artikel 11)	2009
Maßnahmenprogramme sind umgesetzt (Artikel 11)	2012

*Tabelle 2.1: Zeitpunkte für die Umsetzung der in der WRRL vorgegebenen Handlungen (dabei ist zu beachten, dass viele Handlungen innerhalb einer bestimmten Frist nach einer vorhergehenden Handlung abgeschlossen sein müssen).*

## 2.2 Schlüsselbegriffe

Obwohl aus der Wasserrahmenrichtlinie eindeutig hervorgeht, dass Auswirkungen die Folge von Belastungen sind, ist keiner dieser beiden Begriffe genau definiert. Daher muss ein allgemeines bzw. ein möglichst nahekommendes Verständnis dieser Begriffe entwickelt werden. Diese Leitlinie verwendet die weitverbreitete analytische DPSIR (Umweltrelevante Aktivität, Belastung, Zustand, Auswirkung, Reaktion)–Methodik (s. Definitionen in Tabelle 2.2, Beispiel in Abbildung 2.3).

Tabelle 2.2: Die DPSIR-Methode in der Belastungs- und Auswirkungsanalyse

Begriff	Definition
<b>Umweltrelevante Aktivität</b>	eine menschliche Aktivität, die möglicherweise eine Auswirkung auf die Umwelt hat (z.B. Landwirtschaft, Industrie)
<b>Belastung</b>	der direkte Effekt einer menschlichen umweltrelevanten Aktivität (z.B. ein Effekt, der zu einer Abflussveränderung oder einer Veränderung der Wasserqualität führt)
<b>Zustand</b>	die Beschaffenheit eines Wasserkörpers als Ergebnis sowohl natürlicher als auch menschlicher Faktoren (z.B. physikalische, chemische und biologische Eigenschaften)
<b>Auswirkung</b>	die Auswirkung einer Belastung auf die Umwelt (z.B. Fischsterben, Veränderung des Ökosystems)
<b>Reaktion</b>	die Maßnahmen, die zur Verbesserung des Zustands eines Wasserkörpers ergriffen werden (z.B. Einschränkung der Entnahmen, Begrenzung der Einleitung aus Punktquellen, Umsetzung einer guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft)

Anhand dieser Definitionen wird deutlich, dass in den *Belastungs- und Auswirkungsanalysen* zwar Informationen über *umweltrelevante Aktivitäten* und Veränderungen des *Zustands* enthalten sind, *Reaktionen darauf* jedoch nicht berücksichtigt werden müssen. Die in dieser Methode getroffene Unterscheidung trennt zwischen Zustand und Auswirkung, die manchmal miteinander kombiniert oder verwechselt werden. Ein Grund dafür ist, dass „Zustand“ oft als Indikator oder Ersatz für „Auswirkung“ angesehen wird, da Auswirkungen häufig nur schwer messbar sind. In vielen vorhandenen Ansätzen kann beobachtet werden (z.B. Qualitätsziele und Klassifizierungssysteme), dass die physikalisch-chemischen Parameter verwendet werden, um den ökologischen Zustand zu beschreiben. Obwohl diese Ansätze auf einen scheinbar eindeutigen Zusammenhang zwischen Zustand und Auswirkung schließen lassen, ist dies in der Praxis nicht der Fall und Thema fortlaufender wissenschaftlicher Forschung. Zusätzlich zu dieser Unsicherheit werden die Parameter, die den ökologischen Zustand definieren, nicht vor Abschluss der ersten Belastungs- und Auswirkungsanalyse eindeutig feststehen. Die Vorgehensweise in dieser Leitlinie liefert daher einen Rahmen für die Analy-

sen, welcher das derzeitige Verständnis über die Funktion aquatischer Ökosysteme widerspiegelt und die zukünftige Integration spezifischer ökologischer Kriterien ermöglicht.

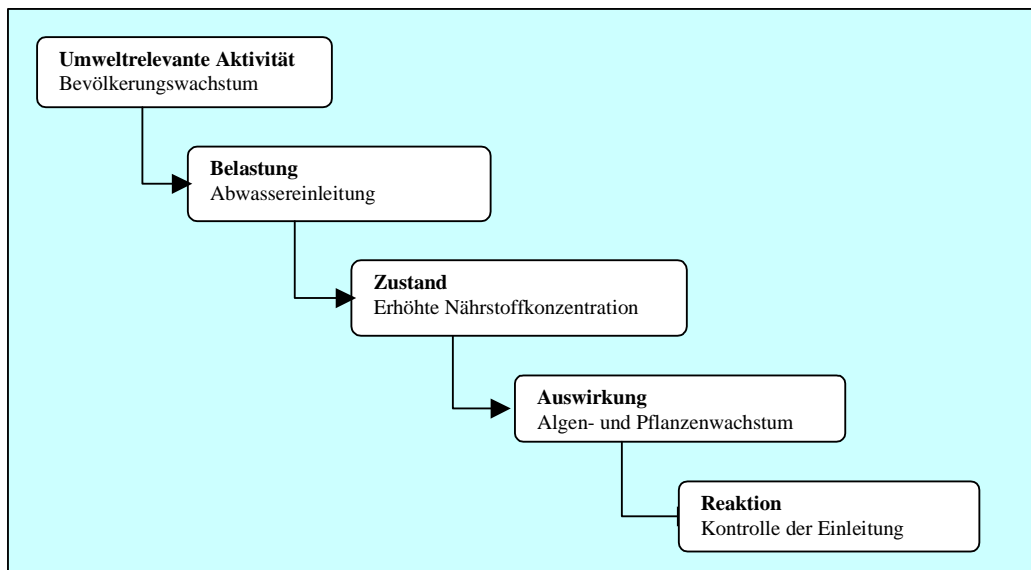


Abbildung 2.3: Beispiel der analytischen DPSIR-Methode (zu beachten: die Reaktion wird in der hier beschriebenen Belastungs- und Auswirkungsanalyse nicht berücksichtigt).

Im Hinblick auf die DPSIR-Methodik ist zu beachten, dass sich die durch die WRRL definierten Ziele innerhalb dieser Methode gleichermaßen auf den Zustand und auf die Auswirkungen beziehen, währenddessen sich die Normen anderer europäischer Wasserqualitätsvorschriften auf die Schadstoffkonzentrationen im Gewässer richten (d.h. den Zustand) und die biologischen Elemente der Wasserrahmenrichtlinie eindeutig Auswirkungen indizieren.

Trotz dieses Nomenklaturproblems ist die Bedeutung der Wasserrahmenrichtlinie klar. Wenn der Wasserkörper sein Ziel nicht erreicht oder gefährdet ist, sein Ziel nicht zu erreichen, dann muss der Grund dieses Nicht-Erreichens (d.h. die Belastung oder eine Belastungskombination) untersucht werden. *Wenn die Richtlinie daher aussagt, dass signifikante Belastungen ermittelt werden müssen, ist damit jede Belastung gemeint, die allein oder in Kombination mit anderen Belastungen zu einem Nicht-Erreichen der gesetzten Ziele führen kann..* Eine solche Interpretation bringt Skalenabhängigkeiten mit sich, welche in Kapitel 2.3.2 näher erläutert werden. Ebenso bemerkenswert ist, dass das eigentliche Kriterium, welches zur Bewertung signifikanter Belastungen sowohl für Oberflächengewässer als auch für Grundwasser herangezogen wird, die Beantwortung der Frage ist, ob eine *Gefährdung* besteht, die Ziele *nicht* zu erreichen. Der Prozess der Analyse von Belastungen und ihrer Auswirkungen ist also ein Prozess der „Gefährdungsbeurteilung“, der in der Leitlinie aber als „Belastungs- und Auswirkungsanalyse“ bezeichnet wird.

Weitere Begriffe sind im Glossar (s. Anhang) definiert.

## **2.3 Relevante Fragestellungen**

### **2.3.1 Definition des Wasserkörpers**

Die oben beschriebenen Anforderungen beziehen sich alle auf *Oberflächenwasserkörper* oder *Grundwasserkörper*. Die Wasserrahmenrichtlinie definiert beide Begriffe. Per Definition, sollten Oberflächenwasserkörper *einheitlich* sein, müssen aber z.B. nicht einen ganzen Fluss betreffen, während Grundwasserkörper klar *abgegrenzt* werden sollten. Im Rahmen der CIS wurde eine Leitlinie zur Ermittlung *einheitlicher* und *abgegrenzter* Wasserkörper erarbeitet: Horizontale Leitlinie zur Verwendung des Begriffs „Wasserkörper“ im Zusammenhang mit der Wasserrahmenrichtlinie. Dieser befasst sich mit Skalierungsfragen und der Bedeutung der Definition von Wasserkörpern, nicht nur im Hinblick auf die Wasserkörpertypen und die morphologischen Veränderungen, sondern auch auf die Belastungen und ihre Auswirkungen. Solange keine endgültigen Definitionen für Wasserkörper vorliegen, beschäftigt sich die Leitlinie mit der *Vorgehensweise* bei der Belastungs- und Auswirkungsanalyse, welche unabhängig von noch offenstehenden Fragen zur Wasserkörperdefinition stattfinden sollte.

### **2.3.2 Skalierungsfragen**

Verschiedene Belastungsarten wirken sich in Abhängigkeit von zeitlichen und räumlichen Bedingungen unterschiedlich auf die einzelnen Wasserkörper aus. Die Belastungsanalysen müssen durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass a) der endgültige Bericht, der aus den zusammengetragenen Informationen erstellt wurde, mit den WRRL-Zielen übereinstimmt und b) die Zusammenstellung von Daten auf lange Sicht realisierbar ist.

Die meisten Auswirkungen können nicht überwacht und nicht einmal direkt beurteilt werden. In vielen Fällen ist ihre Ermittlung das Ergebnis der Beobachtung von Zustandsveränderungen und der Wahrscheinlichkeit, dass diese Veränderungen durch bekannte Belastungen verursacht wurden. Die richtige Berücksichtigung zeitlicher und räumlicher Vorgaben bei der Zusammenstellung der Daten über Belastungen und über den Zustand der Gewässer gehört zu den wichtigsten Aufgaben, um gesicherte Aussagen über die Beziehungen zwischen Belastung und Auswirkung und damit die Festlegung angemessener Maßnahmenprogramme zu ermöglichen. Die Beurteilung relevanter Fragen diesbezüglich wird einfacher, wenn berücksichtigt wird, dass eine Belastung aus einer „Last“ resultiert, die über eine bestimmte Zeit auf ein bestimmtes Objekt gerichtet ist. Zum Beispiel kann die Entnahme einer bestimmten Wassermenge keinerlei Auswirkung haben, wenn sie gleichmäßig über das Jahr verteilt erfolgt, oder aber sie kann eine signifikante Belastung darstellen, wenn sie im Laufe nur zweier Sommermonate stattfindet.

Die korrekte Identifizierung der Belastungen erfordert eine konsistente Ermittlung der relevanten Zielobjekte, ihrer Größe und ihrer Empfindlichkeit gegenüber den Auswirkungen. Aus diesen Informationen lässt sich eine räumliche Skala ableiten. Um den Umfang der Datensammlung zu begrenzen, müssen in der Praxis Kompromisse eingegangen werden. Da zahlreiche Datenquellen zur Lieferung von „ad hoc“-Daten zur Beurteilung der Belastungen zur Verfügung stehen, die gleichermaßen für Oberflächengewässer und für Grundwasser verwendet werden können, werden nachfolgend einige allgemeine Regeln vorgeschlagen.

Bezüglich der Zeitskala ist es wichtig, geeignete Zeiträume für die Belastungs- und Auswirkungsanalysen vorzusehen, da Belastungen sich möglicherweise erst Jahre später auswirken können und somit zukünftig festgestellte Auswirkungen auf vergangene, nicht mehr bestehende Belastungen zurückzuführen sein werden. Häufig stehen jährlich gemessene Daten zur Verfügung, was für die Betrachtung langfristiger Auswirkungen in der Regel genügt. Große Seen oder Grundwasserkörper z.B. sind den Auswirkungen kumulativer, über mehrere Jahre andauernder Einträge ausgesetzt, im Gegensatz dazu jedoch resultieren Verschmutzungen von Flüssen oder Küstenbereichen sowie auf Tourismus oder Landwirtschaft zurückzuführende Wasserentnahmen in der Regel aus einer kurzfristig hohen Nachfrage auf begrenzt vorhandene Ressourcen. In einem solchen Fall liefern jährlich gemessene Daten keine Informationen über signifikante Belastungen, die über einen kürzeren Zeitraum hinweg erfolgen.

Um alle Auswirkungen richtig berücksichtigen zu können, sind folgende Daten erforderlich:

- Daten, die die Entwicklung während eines Jahres aufzeigen und mindestens den Mittelwert und den Höchstwert umfassen; optimal ist ein monatlich gemessener Wert.
- Langfristig gemessene Daten über mehrere Jahre hinweg, einschließlich, wenn benötigt, Angaben zu diffusen Verschmutzungsquellen (z.B. aus dem Sediment freigesetzte, giftige Stoffe, die bei früheren industriellen Aktivitäten eingeleitet wurden,).

Betrachtet man Maßstabsfragen, ist die Lokalisierung der Belastung ein wichtiger Aspekt, insbesondere wenn sich die Wasserkörper aus sehr unterschiedlichen Teilen zusammensetzen (z.B. Hauptgewässer und Nebenflüsse, Anreicherungsgebiete eines begrenzten Grundwasserkörpers), die auf die Belastung unterschiedlich reagieren. Die Lokalisierung der Belastung kann präzise oder als Flächeninformation vorliegen. Im ersten Fall wird der relevante Teil des Wasserkörpers ermittelt, im zweiten Fall das Gebiet, welches von den Belastungen betroffen ist. Dieses muss klein genug sein, um eine Verbindung zwischen der Belastung und ihrem „Ziel“ herstellen zu können. Betrachtet man zum Beispiel gespanntes Grundwasser, sind nur die Emissionswerte relevant, die sich auf das Anreicherungsgebiet auswirken, und nicht auf den gesamten Umfang des Wasserkörpers.

Diese Prinzipien werden in den folgenden Kapiteln weiter verdeutlicht.

### 2.3.3 Unterschiedliche Ausgangspunkte

Da die vorgesehene Zeit für die Erstellung und Berichterstattung der ersten Belastungs- und Auswirkungsanalysen sehr kurz ist, wird man bei den ersten Analysen stark auf vorhandenes Informationsmaterial und bestehende Beurteilungsmethoden vertrauen müssen. Weil die frühere Wassergesetzgebung der Gemeinschaft sich auf die Gewässerverschmutzung konzentrierte, ist der Informations- und Fachkenntnisstand bezüglich anderer Belastungen und deren Auswirkungen zwischen den einzelnen Staaten oder sogar innerhalb der Mitgliedsstaaten sehr unterschiedlich und abhängig von der jeweiligen Gesetzgebung und Vorgehensweise.



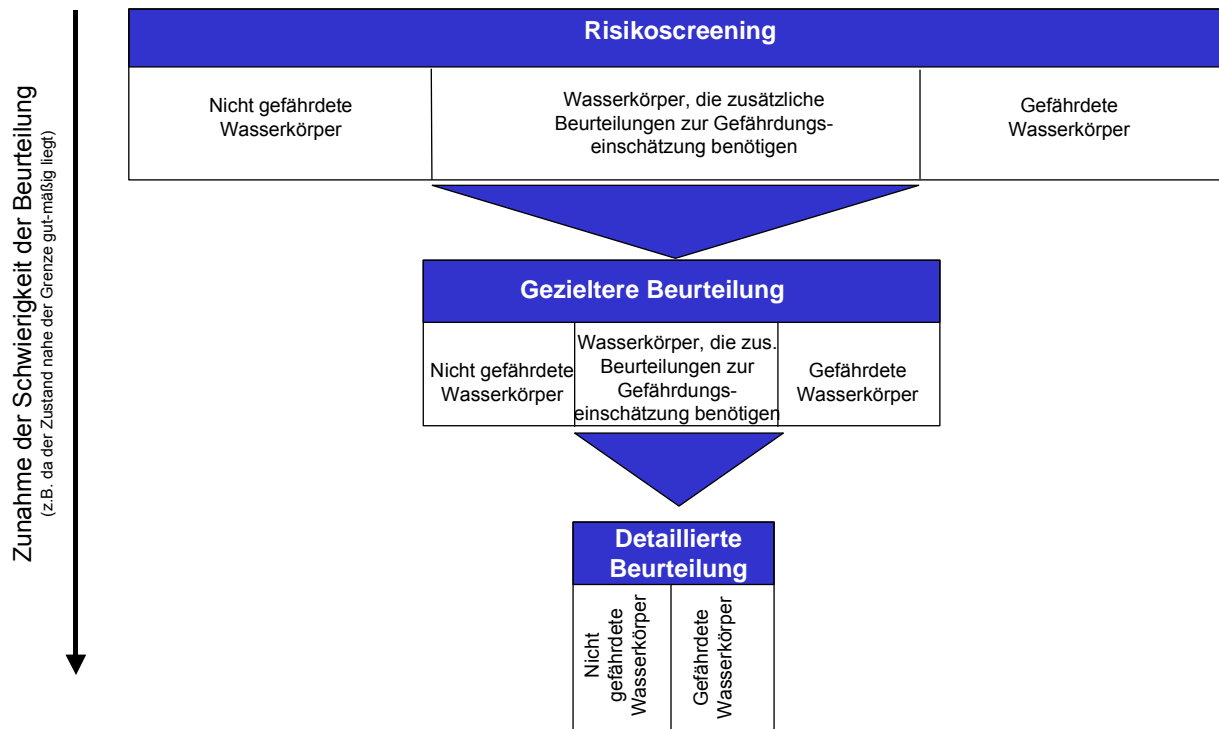


Abbildung 2.1: Die Belastungs- und Auswirkungsanalysen sollten so zielgerichtet durchgeführt werden, dass der Aufwand für die Beurteilung, ob ein Wasserkörper oder eine WK-Gruppe gefährdet ist, in einem angemessenen Verhältnis zu den Schwierigkeiten der Urteilsfindung steht.

### 2.3.4 Gruppierung von Wasserkörpern

Die Gruppierung von Wasserkörpern ist wichtig, um die wirtschaftlichste Vorgehensweise einer Belastungs- und Auswirkungsanalyse zu garantieren, vorausgesetzt, diese wird auf einer soliden wissenschaftlichen Grundlage durchgeführt. Die Möglichkeit der Gruppierung von Körpern ist von den Eigenschaften der Flussgebietseinheit sowie von Art und Umfang der Belastungen abhängig.

### 2.3.5 Berücksichtigung von Unsicherheiten

Die ersten Belastungs- und Auswirkungsanalysen müssen bis Ende 2004 abgeschlossen sein. Die zur Erfüllung der Richtlinienziele erforderlichen Umweltbedingungen werden aber bis zu diesem Datum noch nicht fest definiert sein. Es wird zum Beispiel nicht erwartet, dass die Grenzwerte zwischen den ökologischen Zustandsklassen für Oberflächengewässer vor Ende des Interkalibrierungsprozesses<sup>1</sup> und dem Beginn der Überwachungsprogramme in 2006<sup>2</sup> endgültig festgelegt sein werden. Die

<sup>1</sup> Anhang V 1.4

<sup>2</sup> Artikel 8

Umweltqualitätsstandards für prioritäre Substanzen, die Teil der Definition für einen guten chemischen Zustand von Oberflächengewässern bilden, werden nicht vor dem Beschluss der Tochterrichtlinie zu Artikel 16 festgelegt sein. Teilbereiche der Ziele für Grundwasser warten noch auf Klärung in der Tochterrichtlinie zu Artikel 17. Vertrauenswürdigkeit und Genauigkeit bezüglich der Abschätzung der Umweltauswirkungen verschiedener Belastungsarten werden zudem sehr unterschiedlich ausfallen und zu einem großen Teil von der Qualität der nationalen und lokalen Informationen und der Beurteilungsfachkenntnis abhängen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Berücksichtigung vieler Belastungen und ihrer Auswirkungen, die für die Wasserrahmenrichtlinie relevant sind, für die frühere Wassergesetzgebung der Gemeinschaft nicht erforderlich war.

Die ersten Analysen müssen durchgeführt werden, indem angemessene Abschätzungen über die Belastungen und ihre Auswirkungen zugrundegelegt werden. Dabei muss man sich der Unsicherheiten bezüglich der zur Erfüllung der Richtlinienziele erforderlichen Umweltbedingungen und der Abschätzung der Auswirkungen bewusst sein und diese berücksichtigen.

Die Folge dieser Unsicherheiten ist, dass das Urteil der Mitgliedsstaaten, welche Körper gefährdet sind und welche nicht, in den ersten Berichten über die Belastungs- und Auswirkungsanalysen (IMPRESS-Bericht 2004) wahrscheinlich mehr Fehler enthalten wird als in den nachfolgenden Planungskreisläufen. Es ist für die Mitgliedsstaaten wichtig, sich dieser Unsicherheiten bewusst zu sein, so dass sie ihre Überwachungsprogramme dahingehend entwickeln, relevante Informationen zu liefern, um das Vertrauen in die Beurteilungen zu verbessern. Wenn die Beurteilung signifikante Unsicherheiten enthält, sollten die Wasserkörper als gefährdet, ihre Ziele nicht zu erreichen, eingeordnet werden.

### 2.3.6 Verstehen der Ziele

Es wurde bereits gesagt, dass Belastungen, die allein oder in Kombination mit anderen Belastungen Auswirkungen verursachen, die das Erreichen der Ziele verhindern, in der Analyse berücksichtigt werden müssen. Dafür ist ein Verständnis der Ziele erforderlich.

Gemäß Artikel 4 der Wasserrahmenrichtlinie müssen in der Belastungs- und Auswirkungsanalyse alle unten angegebenen Umweltziele berücksichtigt werden:

- Erreichen eines guten ökologischen Zustands und guten chemischen Zustands für Oberflächengewässer
- Erreichen eines guten ökologischen Potenzials und guten chemischen Zustands für künstliche Oberflächenwasserkörper
- Erreichen eines guten Grundwasserzustands (d.h. guter chemischer Zustand und guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers);

und, wenn diese zu strengeren Umweltzielen führen

- Vermeidung der Verschlechterung des Oberflächengewässer- und Grundwasserzustands;
- Erreichen der Ziele und Normen für Schutzgebiete;
- Umkehrung aller signifikanten und anhaltend steigender Trends der Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser; und
- Beenden der Einleitungen prioritärer gefährlicher Stoffe in Oberflächengewässer

und, für die 2013 vorgesehene zweite Überprüfung und jede nachfolgende:

- Erreichen eines guten ökologischen Potenzials und guten chemischen Zustands für erheblich veränderte Wasserkörper.

Die Wasserrahmenrichtlinie definiert vier Zielarten: ökologischer Zustand, ökologisches Potenzial, chemischer Zustand und mengenmäßiger Zustand. Diese sind jedoch nicht auf alle Wasserkörper anwendbar (siehe Tabelle 2.3). Für Grundwasser gelten deutlich andere Ziele: es gibt keinen ökologischen Zustand, die Definition des chemischen Zustands unterscheidet sich von der für Oberflächengewässer, und nur für Grundwasser wird eine gesonderte Beurteilung des mengenmäßigen Zustands vorgenommen (für Oberflächengewässer werden Angaben zur Menge jedoch als Teil der hydromorphologischen Beurteilung verlangt). Das ökologische Potenzial ist nur anwendbar für Oberflächenwasserkörper, die als künstlich oder erheblich verändert ausgewiesen wurden. Solange Gewässer nicht als künstlich oder erheblich verändert ausgewiesen werden (Ausweisung muss nicht vor 2009 abgeschlossen sein), werden Wasserkörper innerhalb der Belastungs- und Auswirkungsanalysen grundsätzlich als natürlich angesehen (d.h. Ziel = guter ökologischer Zustand).

Die Umweltziele für Oberflächengewässer und Grundwasser werden in den folgenden Kapiteln getrennt betrachtet, wobei ein Teil der Aussagen auf alle Wasserkörper zutrifft:

1. Hinsichtlich aller Ziele gilt grundsätzlich, bis 2015 einen „guten Zustand“ zu erreichen. Um beurteilen zu können, ob ein Wasserkörper gefährdet ist, dieses Ziel zu erreichen, muss zweierlei bestimmt werden: zuerst muss der IST-Zustand des Wasserkörpers bewertet werden, gefolgt von der Beurteilung der Wahrscheinlichkeit, ob er bis 2015 sein Ziel erreicht. Für Oberflächengewässer kann die Zeitspanne bis 2015 genutzt werden, um Belastungen zu ermitteln, Maßnahmen zur Zielerreichung einzuleiten und Überwachungen durchzuführen, um zu zeigen, dass die Ziele erreicht wurden. Es bedeutet jedoch auch, dass die in dieser Zeit möglichen Veränderungen der Belastungen berücksichtigt werden müssen. Während dies auch für Grundwasser gilt, bedeutet die lange Aufenthaltszeit in vielen Grundwasserleitern, dass die Belastungs- und Auswirkungsanalysen derzeitige Belastungen berücksichtigen müssen, die möglicherweise zu einem späteren Zeitpunkt Probleme verursachen. Mit dieser Problematik beschäftigt sich insbesondere das folgende Kapitel zum Grundwasser.

2. Weitere Ziele können anwendbar sein, wenn andere Vorschriften der Gemeinschaft Wasserkörper als zu einem Schutzgebiet gehörend ausweisen; dieses wird auch im folgenden Kapitel diskutiert.

3. Bisher sind noch keine Grenzen für die verschiedenen Qualitätskomponenten definiert worden, obwohl diese letztendlich im Leitfaden der Arbeitsgruppen „Referenzbedingungen“ und „Interkalibrierung“ festgelegt werden. In der Zwischenzeit müssen durch Sachverständige innerhalb der zuständigen Behörden vorgenommene Beurteilungen genutzt werden, um vorläufige Werte für eine erste Beurteilung zu erarbeiten. Diese als vorläufig zu betrachtenden Werte sollten möglichst nahe an den letztendlich angesetzten Werten liegen. Die Annahme zu strenger Werte würde unnötig zu Überwachungs- und Maßnahmenprogrammen führen, währenddessen die Annahme zu schwacher Werte notwendige Aktionen verzögern würde. Wenn das Urteil von Sachverständigen verwendet wird, muss dies nachvollziehbar und transparent geschehen.

4. In dieser Leitlinie wird das Vorgehen bei der Belastungs- und Auswirkungsanalyse hinsichtlich der genannten Ziele beschrieben. Dabei sollte beachtet werden, dass die Wasserrahmenrichtlinie auch

Umstände vorsieht, in denen Ausnahmen gemacht oder die Bestimmungen gelockert werden können (Artikel 4, (6) und (7)). Diese beziehen sich auf vorübergehende Zustandsverschlechterungen bzw. Verschlechterungen, die aufgrund neuer, nachhaltiger Entwicklungen verursacht werden. Diese Umstände sollten jedoch als ein Teil der Belastungs- und Auswirkungsanalyse und nicht als a priori-Grundprinzip zur Umgehung der Analyse betrachtet werden.

	Fluss	See	Übergangsgewässer	Küstengewässer	Erheblich verändert oder künstlich	Grundwasser
<b>Ökologischer Zustand</b>	✓	✓	✓	✓	x	x
<b>Ökologisches Potenzial</b>	x	x	x	x	✓	x
<b>Chemischer Zustand Oberfl.gew.</b>	✓	✓	✓	✓	✓	x
<b>Chemischer Zustand Grundwasser</b>	x	x	x	x	x	✓
<b>Quantitativer Zustand Grundwasser</b>	x	x	x	x	x	✓

Tabelle 2.3: Auf die verschiedenen Wasserkörper anwendbare Ziele

### Ziele für Oberflächengewässer

Der ökologische Zustand und das ökologische Potenzial bestehen jeweils aus drei Komponenten: biologischen, chemischen und physikalischen (oder physikalisch-chemischen) und hydromorphologischen. Der gesamtökologische Zustand wird durch die jeweils schlechtere der biologischen und chemischen Komponenten bestimmt. Es ist auch zu beachten, dass das Ziel für Oberflächengewässer nicht nur bedeutet, dass der gute Zustand erreicht wird, sondern auch, dass keine Verschlechterung der Qualität auftritt. Das heißt, wenn der ökologische Zustand derzeit als „sehr gut“ beurteilt wird, darf er sich zukünftig nicht auf „gut“ verschlechtern.

### Biologische Elemente

Diese sind wiederum in drei Komponenten unterteilt: Gewässerflora, benthische wirbellose Fauna und Fischfauna (diese Komponente ist bei Küstengewässern ausgeschlossen). Anhand dieser Komponenten wird der Wasserkörper in eine der fünf Klassen eingestuft: sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend und schlecht. Die Vorgehensweise bei der Einstufung wird durch die CIS-Arbeitsgruppen

REFCOND und Interkalibrierung erarbeitet. Im allgemeinen bedeutet sehr gut „ungestört“ oder „fast ungestört“, gut zeigt eine „geringe Störung“ an, mäßig eine „mäßige Störung“, unbefriedigend weist „erhebliche Veränderungen“ und schlecht „starke Veränderungen“ aus.

Sobald dieser Prozess abgeschlossen ist, wird eine Analyse der Überwachungsdaten vorgenommen, um die Einordnung der Wasserkörper zu ermöglichen. Daraus folgt möglicherweise die Untersuchung, warum der Wasserkörper sein Ziel nicht erreichen wird. Während dies voraussichtlich ermittelt werden kann, ist es umgekehrt weit problematischer zu sagen, ob eine Veränderung des chemischen oder des hydromorphologischen Zustands eine Herabsetzung des biologischen Zustands verursachen wird (z.B. ist der Zusammenhang zwischen Nährstoffkonzentrationen im Gewässer und Fischvorkommen im allgemeinen nicht geklärt). Eine Ausnahme kann jedoch eine massive Grenzwert-Überschreitung eines prioritären Stoffes sein, der eine direkte toxische Wirkung auf einen Indikator typ hat, welcher zur biologischen Beurteilung verwendet wird.

### Chemische und physikalisch-chemische Elemente

Hier wird die Ermittlung allgemeiner und spezifischer Schadstoffe erforderlich (siehe Tabelle 2.4). Während für spezifische Schadstoffe Umweltqualitäts-Normen festgelegt werden können (Anleitung in der Wasserrahmenrichtlinie), gibt es keine Grenzwerte für die allgemeinen Komponenten. Wie bereits für die biologischen Komponenten festgestellt wurde, ist der Zusammenhang zwischen diesen allgemeinen Wasserqualitätsparametern und dem biologischen Zustand schwer herzustellen.

*Tabelle 2.4: Komponenten der chemischen und physikalisch-chemischen Elemente der ökologischen Beurteilung*

Komponenten	Unterkomponenten	Klasse	Definition
Allgemein	Temperatur	Sehr gut	Vollständig oder nahezu vollständig ungestört. Werte, die die Funktion des Ökosystems derart gewährleisten, dass die biologischen Qualitätskomponenten erreicht werden. Bedingungen, unter denen die Werte für die biologischen Bedingungen erreicht werden können
	Sauerstoffhaushalt	Gut	
	Salzgehalt	Mäßig	
	pH-Wert		
	Nährstoffe		
	Sichttiefe ( nur Seen)		
Spezif. Schadstoffe (prioritäre und andere Stoffe, die in signifikanten Mengen eingeleitet werden)	Synthetisch	Sehr gut	Unterhalb der Nachweisgrenze Innerhalb EQS Limits. Bedingungen, unter denen die Werte für die biologischen Bedingungen erreicht werden können
		Gut	
		Mäßig	
	Nichtsynthetisch	Sehr gut	
Gut			
Mäßig			

### Hydromorphologische Komponenten

Diese Komponenten unterscheiden sich je nach Wasserkörpertyp, die Einordnung erfolgt wie bei den allgemeinen chemischen Komponenten (d.h. sehr gut, gut und mäßig) mit ähnlichen Klassen-Definitionen (Tabelle 2.4). Die hydromorphologischen Komponenten werden nicht für die Bestimmung des ökologischen Zustands verwendet, könnten aber Ursache des Nicht-Erreichens eines guten oder sehr guten biologischen Zustands sein.

### **Verbindung mit der Belastungs- und Auswirkungsanalyse: Oberflächengewässer**

Während es für die Analyse notwendig ist, Auswirkungen auf die biologischen Komponenten zu berücksichtigen, bestehen Unsicherheiten bezüglich der Verbindungen zwischen Biologie, Chemie und Hydromorphologie, welche bei der Durchführung der Beurteilung berücksichtigt werden sollten. Die Einstufung der chemischen und hydromorphologischen Komponenten ist mit dem biologischen Zustand verbunden (siehe Tabelle 2.4), jedoch sind keine kritischen Werte definiert. Zumindest kurzfristig ist es daher erforderlich, Werte für die allgemeinen chemischen Komponenten vorzugeben, die von Sachverständigen als geeignet angesehen werden, um in einem bestimmten Gebiet oder einer Öko-Region das Risiko anzuzeigen, dass ein guter ökologischer Zustand nicht erreicht wird. In dieser Leitlinie werden solche Werte nicht vorgegeben, unter der Annahme jedoch, dass solche Werte existieren, werden Analysemethoden beschrieben und auf Beispiele für solche Klassifizierungen verwiesen.

### **Erheblich veränderte Wasserkörper und der Zeitplan.**

Für Wasserkörper, die als künstlich oder erheblich verändert auszuweisen sind, gilt als Hauptziel das gute ökologische Potenzial, nicht der gute ökologische Zustand. Wasserkörper, die als erheblich verändert ausgewiesen werden sollen, müssen zwei Risikobeurteilungen unterlaufen: (1) eine Beurteilung des Risikos, dass der gute ökologische Zustand aufgrund von physikalischen Veränderungen nicht erreicht wird, und (2) eine Beurteilung des Risikos, dass das gute ökologische Potenzial nicht erreicht wird. Es bestehen jedoch beträchtliche praktische Schwierigkeiten bei der Durchführung dieser beiden Beurteilungen für alle potenziell als erheblich verändert auszuweisenden Wasserkörper bis Ende 2004. Hierbei ist zu beachten, dass nur die Wasserkörper, die einen guten ökologischen Zustand aufgrund wesentlicher physikalischer Veränderungen nicht erreichen, für die Ausweisung als erheblich veränderte Wasserkörper gemäß Artikel 4.3 berücksichtigt werden. Die ersten Belastungs- und Auswirkungsanalysen werden daher potentiell als erheblich verändert auszuweisende Wasserkörper ermitteln.

### **Ziele für Grundwasser.**

Die folgenden Ziele sind für Grundwasser maßgeblich:

1. Umsetzung von Maßnahmen, die die Einleitung von Schadstoffen in das Grundwasser verhindern oder begrenzen und eine Verschlechterung des Zustands des Grundwasserkörpers verhindern (der Grundwasserzustand setzt sich aus dem mengenmäßigen und dem chemischen Zustand zusammen; der Gesamtzustand ergibt sich aus der schlechteren Komponente);

2. Schutz, Verbesserung und Sanierung aller Grundwasserkörper und Sicherstellung eines Gleichgewichts zwischen Grundwasserentnahmen und –anreicherungen mit dem Ziel, bis 2015 einen guten Grundwasserzustand zu erreichen, in Übereinstimmung mit den Vorgaben aus Anhang V;
3. Umkehr aller signifikanten und anhaltenden Trends einer Steigerung der Schadstoffkonzentrationen aufgrund der Auswirkungen menschlicher Aktivitäten, um so die Verschmutzung des Grundwassers schrittweise zu reduzieren.

Wenn ein Grundwasserkörper derzeit einen guten Zustand aufweist, jedoch die Möglichkeit besteht, dass Belastungen zu einem „nicht-guten“ Zustand in 2015 führen, ist der Körper als gefährdet einzustufen und erfordert eine weitergehende Beschreibung. Ein Wasserkörper, dessen Zustand derzeit unbefriedigend ist, ist automatisch als gefährdet anzusehen.

In Artikel 17 der Wasserrahmenrichtlinie wird gefordert, dass die Kommission eine Tochterrichtlinie für Grundwasser erstellt, welche Kriterien zur Definition signifikanter Trends der Schadstoffkonzentrationen und zusätzliche Kriterien zur Definition eines guten chemischen Zustands für Grundwasser vorgeben soll. Diese Tochterrichtlinie wird auch die Bedeutung der Forderung „Verhinderung oder Begrenzung der Einleitung von Schadstoffen in das Grundwasser“ klären (siehe oben).

### **Ziele für Schutzgebiete.**

Zusätzlich zu den in Tabelle 2.3 aufgelisteten Zielen ist es erforderlich, die unter der Gesetzgebung der Gemeinschaft bestimmten Ziele für Schutzgebiete zu erfüllen. Gehört z.B. ein Wasserkörper zu einer nitratempfindlichen Zone, müssen die Ziele der Nitratrichtlinie (1991/676/EEC) erfüllt werden, für Oberflächengewässer gelten die Kriterien der Trinkwasserrichtlinie (75/440/EEC) (Grenzwert jeweils 50 mg/l NO<sub>3</sub>). Die Wasserrahmenrichtlinie führt somit neue Konzepte ein (ökologischer Zustand), die Grenzwerte aus bereits bestehenden Vorschriften werden jedoch trotzdem berücksichtigt (Tabelle 2.5).

In Artikel 7 der Wasserrahmenrichtlinie wird gefordert, dass die Mitgliedsstaaten Schutzgebiete für Grundwasser- und Oberflächenwasserkörper festlegen, die für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch genutzt werden und durchschnittlich mehr als 10 m<sup>3</sup> täglich liefern oder mehr als 50 Personen bedienen oder zukünftig für eine solche Nutzung bestimmt sind. Ziel für diese Gebiete ist es, eine Verschlechterung ihrer Qualität zu verhindern und so den für die Gewinnung von Trinkwasser erforderlichen Umfang der Aufbereitung zu verringern.

*Tabelle 2.5: Vorhandene Vorschriften der Gemeinschaft zur Ausweisung von Schutzgebieten.*

<b>Richtlinie</b>	<b>Gründe für den Gewässerschutz</b>
2000/60/EC (Wasserrahmenrichtlinie)	Schutzgebiete für Trinkwasser
76/160/EEC (Richtlinie über Badegewässer)	Badegewässer
78/659/EEC (Fischgewässerrichtlinie)	Süßwasser, welches aus Gründen der Förderung des Fischbestands geschützt werden soll

79/923/EEC (Qualitätsanforderungen an Muschelgewässer)	Schutz der Muschelgewässer
79/409/EEC (Vogelschutzrichtlinie)	Schutz des Vogelbestands
92/43/EEC (Habitatrichtlinie)	Natürliche Habitate wildlebender Tiere und Pflanzen
91/271/EEC (Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser)	Nährstoffempfindliche Gebiete
91/676/EEC (Nitratrichtlinie)	Vermeidung der Verschmutzung durch Nitrat

Die erste Stufe dieser Beurteilung ist unkompliziert, da lediglich die Information benötigt wird, ob ein Wasserkörper sich in einem Schutzgebiet befindet oder nicht. Trifft dies zu, muss eine Untersuchung durchgeführt und über diese berichtet werden, ansonsten ist keine Handlung erforderlich. Die vorhandenen Vorschriften über die Definition von Schutzgebieten sind in Tabelle 2.5 aufgeführt. Wie bereits erwähnt, muss ein Verzeichnis dieser Schutzgebiete erstellt werden.

Für einige Schutzgebiete, insbesondere diejenigen, die als „Natura 2000 Gebiete“ unter der Habitatrichtlinie ausgewiesen sind, besteht jedoch die Anforderung, bestimmte gewässerbezogene biologische Kriterien zu erfüllen. Dies ist ein deutlich komplexerer Vorgang als z.B. die Erfüllung der Nitratrichtlinie (wie oben beschrieben), doch können hier durch die genannten Richtlinien bereits vorhandene Berichte als Grundlage für die erforderliche Analyse genutzt werden.

### ***Kurze Zusammenfassung der Ziele***

Die zur Erfüllung der Ziele erforderlichen Bedingungen hängen vom Wasserkörpertyp ab und lassen sich aus einer Anzahl unterschiedlicher Quellen ableiten. Ziele können bestehende Grenzwerte sein oder aber dem Konzept des „guten Zustands“ entstammen, was eine genauere Definition erfordert. Für die Belastungs- und Auswirkungsanalyse sind numerische Werte für allgemeine chemische Komponenten notwendig (z.B. für gelösten Sauerstoff), obwohl diese in der Wasserrahmenrichtlinie nicht enthalten sind. Solche Werte müssen durch die Einschätzung Sachverständiger in den zuständigen Behörden ermittelt werden, wobei es empfehlenswert ist, Werte zu bestimmen, die auf lange Sicht angewendet werden können.

### **2.3.7 Feuchtgebiete**

Feuchtgebiete sind ökologische und funktionelle Bestandteile des Gewässerökosystems, die eine relevante Bedeutung für eine nachhaltige Flussgebietsbewirtschaftung haben können. Die Wasserrahmenrichtlinie gibt keine Umweltziele für Feuchtgebiete vor, dennoch werden die Feuchtgebiete, die von Grundwasserkörpern abhängig sind, Teil eines Oberflächenwasserkörpers sind oder Schutzgebieten angehören, von der Verpflichtung, den Zustand der Gewässer zu schützen und zu sanieren, profitieren. Relevante Definitionen werden in den CIS-Leitfäden zu den Wasserkörpern entwickelt und in dem Leitfaden zu den Feuchtgebieten berücksichtigt.



Belastungen auf Feuchtgebiete (zum Beispiel physikalische Veränderungen oder Verschmutzungen) können Auswirkungen auf den ökologischen Zustand der Wasserkörper haben. Maßnahmen, die sich mit solchen Belastungen befassen, müssen daher zur Erfüllung der Umweltziele der Richtlinie in die Bewirtschaftungspläne integriert werden.

Die Erzeugung und Erweiterung von Feuchtgebieten kann unter bestimmten Umständen nachhaltige, kosteneffektive und sozial-anerkannte Mechanismen in Gang setzen, die zur Erreichung der Umweltziele der Richtlinie beitragen. Insbesondere können Feuchtgebiete dazu beitragen, die Auswirkungen von Verschmutzungen zu verringern oder von Trockenzeiten und Hochwässern zu mildern, eine nachhaltige Küstenbewirtschaftung herbeizuführen und die Grundwasseranreicherung zu fördern. Die Bedeutung der Feuchtgebiete innerhalb der Maßnahmenprogramme wird in einem separaten Leitfaden untersucht.

## **2.4 Zusammenfassung des Prozesses und der erforderlichen Handlungen**

Im Idealfall besteht die Belastungs- und Auswirkungsanalyse aus einem vierstufigen Prozess:

1. Beschreibung der „umweltrelevanten Aktivitäten“, insbesondere der Landnutzung, Stadtentwicklung, Industrie, Landwirtschaft und anderer Aktivitäten, die zu Belastungen führen (ohne Berücksichtigung ihrer tatsächlichen Auswirkungen)
2. Ermittlung von Belastungen mit möglichen Auswirkungen auf den Wasserkörper und die Wassernutzung, unter Berücksichtigung des Ausmaßes der Belastungen und der Empfindlichkeit des Wasserkörpers darauf ,
3. Beurteilung der Auswirkungen, die aus den Belastungen resultieren, und
4. Einschätzung der Wahrscheinlichkeit, dass das Ziel nicht erfüllt wird.

Zunächst (d.h. vor 2004) soll die Liste der Belastungen und der Auswirkungen auf einen Wasserkörper und möglicherweise auf stromaufwärts oder –abwärts gelegene Wasserkörper die Ermittlung aller potenziell wichtigen Probleme sicherstellen. Ausgehend von der Beurteilung der wahrscheinlichen Auswirkungen, die aus jeder Belastung hervorgehen, wird eine Liste erstellt, die zur Ermittlung der Stellen genutzt werden kann, an denen eine Überwachung für ein besseres Verständnis dafür nötig ist, ob ein Wasserkörper gefährdet ist, den guten Zustand nicht zu erreichen. Diese Liste wird dann als Grundlage zur Entwicklung von Maßnahmenprogrammen genommen, die zum Erreichen eines guten Zustands umgesetzt werden müssen.

Ein „Screening“ kann möglicherweise die Erstellung einer solchen Liste vereinfachen, da aufgrund eines solchen Vorgehens die Ermittlung der Belastungen auf die Gebiete und Belastungen konzentriert ist, die wahrscheinlich verantwortlich für die Verfehlung der Ziele sind. Anhand des Umfangs dieser Aufgabe sollten die Mitgliedsstaaten versuchen, in der zur Verfügung stehenden Zeit die bestmögliche Einschätzung der signifikanten Belastungen vorzunehmen. Um dabei die Sicherheit zu erhöhen, sollte die Einschätzung von Art und Größe der Belastungen nach Möglichkeit mit Überwachungsdaten und Informationen zu den Hauptverursachern der Belastungen mehrfach gegengeprüft werden. Beispielsweise kann die Information über die Einleitung aus einer Kläranlage mit Informatio-

nen über die Einwohnerzahl im Einzugsgebiet und die durchschnittliche Pro-Kopf-Einleitung abgeglichen werden, um zu beurteilen, ob der Großteil der relevanten Einleitungen ermittelt wurde.

Die Ermittlung signifikanter Belastungen könnte als eine kombinierte Vorgehensweise, die sich aus der Auswertung von Überwachungsdaten, der Anwendung von Modellen und aus Sachverständigenurteilen zusammensetzt, angesehen werden. Diese Belastungen und zusätzlich die Wasserkörper, die gefährdet sind, die Umweltziele zu erreichen, müssen ermittelt und in dem Bericht 2004 beschrieben werden. Die Berichterstattung selber muss vom Aufwand her für die Mitgliedsstaaten durchführbar sein, jedoch muss der Prozess der Abschätzung auch transparent dargestellt werden (z.B. das Entstehen der Sachverständigenurteile).

## **3 Allgemeine Vorgehensweise bei der Belastungs- und Auswirkungsanalyse**

### **3.1 Einführung**

In den vorangegangenen Kapiteln wurden Geltungsbereich und Zweck der Wasserrahmenrichtlinie beschrieben und Fragen bezüglich der allgemeinen Anforderungen zur Durchführung der Belastungs- und Auswirkungsanalyse erörtert. Die folgenden Kapitel dieses Leitfadens liefern Hinweise dazu, wie die Analyse umgesetzt werden kann. Das vorliegende Kapitel geht auf die allgemeine Vorgehensweise ein, die abhängig vom Wasserkörpertyp und den zur Verfügung stehenden Daten gewählt werden kann. Dabei soll gezeigt werden, in welchen Fällen Prozesse und Datenanforderungen für die verschiedenen Wasserkörper innerhalb eines Einzugsgebiets ähnlich sind.

Die „Schlüsselschritte“ der allgemeinen Vorgehensweise sind in der Wasserrahmenrichtlinie wie folgt festgelegt:

- Ermittlung von umweltrelevanten Aktivitäten und Belastungen
- Ermittlung signifikanter Belastungen
- Beurteilung der Auswirkungen und
- Einschätzung der Wahrscheinlichkeit, die Ziele nicht zu erreichen

Diese Schritte werden in den folgenden Kapiteln behandelt (Abbildung 3.1, Kapitel 3.2 bis 3.6). Bei der Durchführung dieser vier grundsätzlichen Schritte müssen drei unterstützende Elemente berücksichtigt werden (siehe Abbildung 3.1). Die Beschreibung eines Wasserkörpers und seines Einzugsgebiets untermauert die Belastungs- und Auswirkungsanalyse und liefert viele nützliche Informationen, wie z.B. Informationen über Klima, Geologie, Boden- und Landnutzung. Auch die für den jeweiligen Wasserkörper relevanten Überwachungsdaten können in den Prozess miteinbezogen werden. Wie diese zu verwenden sind, wird in Kapitel 3.4, Beurteilung der Auswirkungen, diskutiert. Ein Abgleich der Überwachungsdaten mit den umweltrelevanten Aktivitäten kann auch bei der Beurteilung helfen, ob Belastungen möglicherweise ein Nicht-Erreichen der Ziele verursachen. Ebenso ist es notwendig, ein Verständnis für die Ziele, mit denen der IST-Zustand eines Wasserkörpers verglichen werden muss, zu entwickeln (siehe Kapitel 2.3.6).

Die genannten Schritte müssen nicht zwangsläufig in der vorgegebenen Reihenfolge abgearbeitet werden. Daten aus der Überwachung eines Wasserkörpers, die Auskunft über eine Auswirkung geben, können z.B. auch zur Verfeinerung der Ermittlung signifikanter Belastungen genutzt werden. Dennoch ist es notwendig, dass, unabhängig von der Abfolge, jeder dieser Schritte durchgeführt wird.

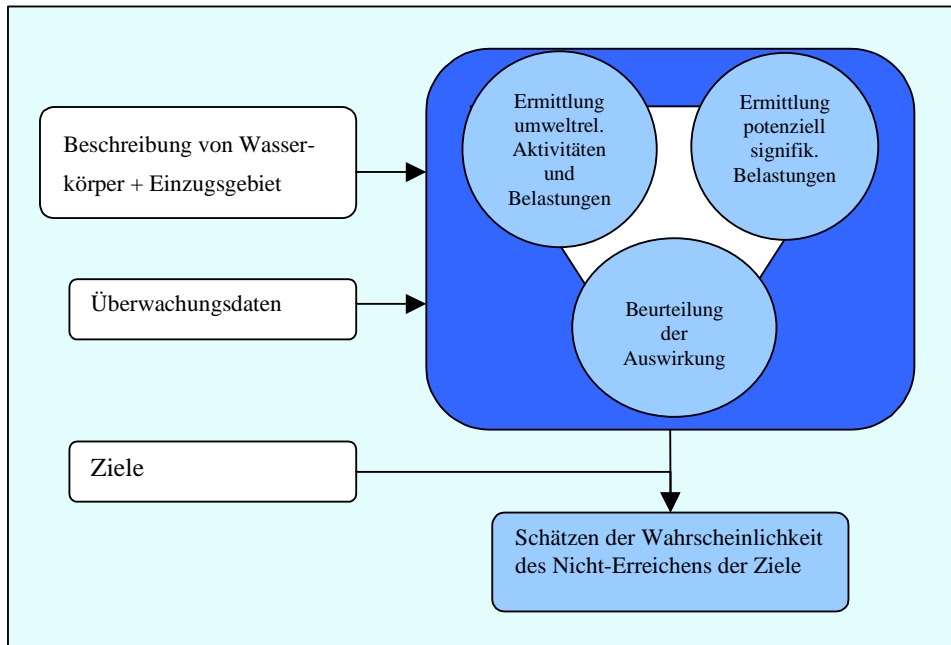


Abbildung 3.1 Schlüsselemente der Belastungs- und Auswirkungsanalyse. Die Elemente auf dem blauen Hintergrund (rechts) sind die Hauptelemente der Analyse und in diesem Leitfaden detailliert beschrieben, während die Elemente auf dem weißen Hintergrund (links) unterstützend sind und in diesem Leitfaden nur kurz angesprochen werden.

Generell wird innerhalb dieser Leitlinie versucht, ähnliche Betrachtungen für Oberflächengewässer und Grundwasser anzusetzen. In Kapitel 3.9 werden jedoch speziell Fragen zum Grundwasser, in den Kapiteln 3.11 und 3.12 jeweils Oberflächengewässer bzw. Grundwasser betrachtet. Diese Schritte können als eine Art Checkliste für den Analyseprozess angesehen werden. In Kapitel 3.10 werden die Anforderungen bezüglich der Berichterstattung behandelt.

Die nachfolgenden Kapitel beinhalten detaillierte Informationen zu den Instrumenten (Kapitel 4), zu den benötigten Daten (Kapitel 5) und zuletzt Beispiele für den Prozess, welche auf verschiedenen Fallstudien basieren (Kapitel 6).

### 3.1.1 Wer muss in die Ausführung und Nutzung der Belastungs- und Auswirkungsanalyse einbezogen werden?

Die Beurteilung, wer in den Prozess einbezogen werden muss, bringt folgende Fragen mit sich:

- Wer kann oder wird grundlegende oder zusätzliche Beiträge zu den Belastungs- und Auswirkungsanalysen liefern?
- Wer wird die Ergebnisse der Belastungs- und Auswirkungsanalysen nutzen?
- Wer wird durch die Weiterverfolgung der Ergebnisse aus den Belastungs- und Auswirkungsanalysen beeinflusst?

Abhängig von der Fragestellung kann wahrscheinlich eine Vielzahl an Organisationen, Interessengruppen und Einzelpersonen Antworten auf diese „Wer“-Fragen liefern. Beispiele wären Sachverständige aus dem Umweltministerium oder anderen Ministerien (Landesplanung, Naturschutz, GIS-Einheiten, Landwirtschaft usw.), aus den Einzugsgebiets- oder regionalen Behörden, Zuständige für die Entwicklung der Bewirtschaftungspläne, die Zuständigen der Wasserbehörden, Forscher und Berater, Historiker, die Öffentlichkeit und eine große Anzahl interessierter Personen, die Interesse und/oder Sachkenntnis auf bestimmten Gebieten entwickelt haben und voraussichtlich an dem Entwurf des Bewirtschaftungsplans beteiligt sein werden.

Eine Analyse der interessierten Gruppen könnte eine Antwort auf diese Fragen liefern. (s. Leitfaden „Beteiligung der Öffentlichkeit“, Anhang I) und die Ermittlung von „Schlüsselschritten“ an den Stellen, an denen die Beteiligung spezifischer Interessengruppen erforderlich ist, unterstützen (unterschiedliche „Wer's“ für die unterschiedlichen Schritte). In Kapitel 3.2 und 3.3 werden die Beziehungen zwischen bestimmten umweltrelevanten Aktivitäten und Belastungen erörtert, die zur Ermittlung relevanter Interessensgruppen beitragen können.

### **3.2 Ermittlung von „umweltrelevanten Aktivitäten“ und Belastungen**

Neben einer allgemeinen Beschreibung eines Wasserkörpers ist die Ermittlung der umweltrelevanten Aktivitäten, die Belastungen auf den Wasserkörper ausüben, von grundlegender Bedeutung. In Tabelle 3.1 ist eine grobe Kategorisierung der umweltrelevanten Aktivitäten gegeben, welche in Kapitel 4 zu einer vollständigeren Liste von umweltrelevanten Aktivitäten und Belastungen erweitert wird und als Checkliste bei der Aufstellung relevanter Belastungen verwendet werden kann. Bei der Anwendung dieser Checkliste wird es als hilfreich und zielführend angesehen, alle Belastungen ohne Berücksichtigung ihrer Signifikanz zu erfassen.

*Table 3.1 Grobe Kategorisierung der zu berücksichtigenden Belastungen nach den umweltrelevanten Aktivitäten (diese Liste wird in Tabelle 4.1 zu einer vollständigeren Liste mit Belastungen erweitert).*

DIFFUSE QUELLEN	Siedlungsentwässerung Landwirtschaft (diffus) Forstwirtschaft andere diffuse Quellen
PUNKTQUELLEN	Abwasser Industrie Bergbau kontaminiertes Land Landwirtschaft (punktförmig) Deponien Aquakultur
BEREICHE MIT SPEZIFISCHEN STOFFEN	alle industriellen/landwirtschaftlichen Bereiche
ENTNAHMEN	Abflussreduzierung
KÜNSTLICHE ANREICHERUNGEN	Grundwasseranreicherung
MORPHOLOGISCH (siehe auch Leitfaden der HMWB- Arbeitsgruppe)	Abflussregulierung Flussbewirtschaftung Übergangs- und Küstengewässerbewirtschaftung andere morphologische Veränderungen
ANDERE ANTHROPOGENE BELASTUNGEN	unterschiedlich

Umweltrelevante Aktivitäten (driving forces: DF) können als Punkt- oder als Nicht-Punkt-Quellen eine Reihe von Belastungen verursachen. Für einen Überblick können DF aggregiert erfasst und können einfach ermittelt werden, zum Beispiel als Hektar Ackerland oder als Bevölkerungsdichte. Werden diese DF-Daten mit geeigneten aggregierten Überwachungsinformationen abgeglichen, ist unter Umständen eine schnelle Beurteilung der Wahrscheinlichkeit, dass die betrachtete Aktivität Umweltbelastungen verursacht, möglich. In diesem Fall sollten nur die erwarteten Belastungen genauer untersucht werden.

Anhand eines solchen Screeningverfahrens kann nicht nur die Zusammenstellung von Daten durch Konzentration auf die aller Wahrscheinlichkeit nach eintreffenden Belastungen beschleunigt werden, sondern es wird auch eine unabhängige Beurteilung der Beziehungen zwischen Belastungen und Auswirkungen ermöglicht, was insbesondere dann hilfreich ist, wenn nur unzureichende Informationen zu Emissionen und zu Entnahmen vorliegen.

Informationen zur Beschreibung umweltrelevanter Aktivitäten und Belastungen werden für Oberflächengewässer und Grundwasser gleichermaßen benötigt, da z.B. landwirtschaftliche Aktivitäten eine Belastung sowohl für Oberflächengewässer als auch für Grundwasser darstellen können. Auch können stromabwärts gelegene Wasserkörper aufgrund einer bestimmten Aktivität belastet sein. Aus diesen Gründen ist es sinnvoll, Daten auf der Grundlage von Einzugsgebieten oder Flussgebietseinheiten zusammenzutragen und daraus dann die für die individuellen Wasserkörper relevanten Informationen zu abstrahieren. Die Benutzung eines Geographischen Informationssystems kann den Prozess deutlich vereinfachen (Informationen dazu: CIS-Arbeitsgruppe zu Geographischen Informationssystemen).

### **3.3 Ermittlung signifikanter Belastungen**

#### **3.3.1 Einführung**

Im Zuge der Bestandsaufnahme werden wahrscheinlich viele Belastungen erfasst, die keine oder nur geringe Auswirkungen auf einen Wasserkörper haben. Für Oberflächengewässer berücksichtigt die WRRL dies dahingehend, dass nur signifikante Belastungen ermittelt werden müssen. „Signifikant“ wird derart interpretiert, dass eine Belastung zu einer Auswirkung beiträgt, die dann zu einem Nicht-Erreichen eines Ziels führen kann. Für Grundwasser erfordert die erstmalige Beschreibung eine allgemeine Analyse der Belastungen, wie in Kapitel 3.2 erörtert, diese muss jedoch wiederum im Rahmen einer Risiko-Beurteilung des Nicht-Erreichens der Ziele erfolgen. Somit kann die (weitergehende Untersuchungen erfordernde) Ermittlung von Belastungen für Oberflächengewässer und Grundwasser generell ähnlich angegangen werden, obwohl unterschiedliche Vorgehensweisen beschrieben werden.

Hierfür ist es wichtig, dass die Natur der Auswirkungen verstanden wird und geeignete Methoden, um die Beziehungen zwischen Belastungen und Auswirkungen zu überwachen oder zu beurteilen, angewandt werden. Mögliche Auswirkungen sind in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt.

### **Belastungen durch diffuse und Punktquellenverschmutzungen**

Menschliche Aktivitäten, aus denen ein Stoffeintrag resultiert, können direkt zu einer Verschlechterung des Wasserkörperzustands führen. Eine solche Aktivität kann entweder direkt eine Einleitung von Schmutzstoffen sein, jedoch auch ein Nebeneffekt oder Nebenprodukt anderer Aktivitäten, wie z.B. Nährstoffeintrag aus landwirtschaftlich genutzten Flächen. Eine Gewässerverschmutzung kann auch durch eine Änderung der Landnutzung oder einen Wechsel des Getreideanbaus zwischen Winter und Frühjahr verursacht werden. Gewöhnlich wird bei der Klassifizierung von Belastungen durch Stoffeinträge zwischen Punkt- und diffusen Quellen unterschieden (s. Tabelle 3.2 und 3.3). Es kann jedoch nicht immer eindeutig zwischen Punkt- und diffusen Quellen getrennt werden. Diese Fragestellung kann wiederum den Bezug auf räumliche Maßstäbe mit sich bringen, z.B. können kontaminierte Flächen sowohl als Punktquellen als auch als diffuse Quellen angesehen werden. Im Falle diffuser Stoffeinträge sind die umweltrelevanten Aktivitäten meistens nicht direkt mit den Belastungen verbunden, sondern die Verschmutzung erreicht die Wasserkörper über verschiedene hydrologische Pfade.

*Tabelle 3.2 Beispiele für Belastungen aus diffusen Quellen und ihre Auswirkungen*

<b>Umweltrelevante Aktivität</b>	<b>Pfad der Belastung auslöst</b>	<b>Mögl. Änderung des Zustands oder Auswirkung</b>
Landwirtschaft	Nährstoffverlust aus Landwirtschaft durch <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächenabfluss</li> <li>• Bodenerosion</li> <li>• künstl. Drainagen</li> <li>• Versickern (d. h. unterirdischer Abfluss, Quell- und Grundwasser) (einschl. übermäßiger Düngung und Mineralisierung der Rückstände).</li> </ul>	Veränderung des Ökosystems durch Nährstoffe
	Pestizidverlust über die oben erwähnten Pfade	Toxizität, Verunreinigung von Trinkwasserquellen
	Sedimentverluste durch Erosion von Ufer, Sohle und Gewässerbett	Verfüllung d. Sohle, Veränderung d. wirbellosen Fauna, Verlust von Laichplätzen.
Industrielle Emissionen in die Atmosphäre	Ablagerung von Stickstoff- und Schwefelverbindungen	Versauerung von Oberflächen- und Grundwasserkörpern. Eutrophierung.
Transport	Havarie m. wassergefährdenden Stoffen	Starke Verschmutzung d. Wasserkörpers.
	Gebrauch von Salz zur Enteisung	Erhöhte Chloridkonzentrationen
	Nutzung von Herbiziden	
	Motorabgase	Saurer Regen

Tabelle 3.3 Beispiele für Belastungen aus Punktquellen und ihre Auswirkungen

<b>Umweltrelevante Aktivität</b>	<b>Belastung</b>	<b>Mögl. Änderung des Zustands oder Auswirkung</b>
Industrie (IPPC und nicht IPPC)	Einleitung von Abwässern in Oberflächengewässer und Grundwasser.	Giftige Stoffe mit direkter Wirkung, Erhöhung der gelösten Feststoffe, Veränderung des Sauerstoffhaushalts, Nährstoffe verändern das Ökosystem.
Kommunale Aktivitäten	Einleitung von Abwässern in Oberflächengewässer und Grundwasser.	Wie oben.
Deponien	Chem. Stoffe	Wie oben.
Kadaverbeseitigung (z.B. Folge einer Epidemie)	belastetes Sickerwasser	Wie oben.
Frühere Landnutzung	Kontaminiertes Land	Unterschiedlich
Wärme-energieerzeugung	Rückführung des Kühlwassers verursacht eine Änderung des Temperaturhaushalts	Erhöhte Temperaturen, Reduzierung d. gelösten Sauerstoffs, Änderungen der biogeochemischen Prozesse
	Biozide im Kühlwasser	Direkter toxischer Effekt auf die aquatische Fauna.
Baggerung	Sedimentablagerungen	Verfüllung der Sohle, Veränderung der wirbellosen Fauna
	Entfernung von Substraten	Habitatverlust
Fischzucht	Fütterung, medizinische Behandlung, Fischflucht	Nährstoffe, Krankheiten, Veterinärprodukte, künstl. Fischbestand, veränderte Nahrungsketten.



### **Mengenmäßige Belastungen**

Die Wasserrahmenrichtlinie befasst sich speziell für Grundwasser mit dem mengenmäßigen Zustand, generell müssen jedoch für alle Wasserkörper quantitative Belastungen beurteilt werden, da sie Auswirkungen auf Verdünnung, Aufenthaltszeit und mögliche Ablagerungen haben. Für Oberflächengewässer sind sie für die Beurteilung des hydromorphologischen Zustands von Bedeutung. Beispiele für quantitative Belastungen finden sich in Tabelle 3.4.

*Tabelle 3.4 Beispiele für quantitative Belastungen und ihre Auswirkungen.*

<b>Umweltrelevante Aktivität</b>	<b>Belastung</b>	<b>Mögl. Änderung des Zustands oder Auswirkung</b>
Landwirtschaft- u. Landnutzung	Veränderter Wasserbedarf durch Vegetation. Landversiegelung.	Veränderung des Grundwasserspiegels.
Entnahmen für Bewässerung, öffentl. & privater Bedarf	Abflussreduzierung oder Reduzierung des Grundwasserspeichers	Verringerte Verdünnung von Chemikalien. Verringerung des Grundwasserspeichers. Veränderte Abfluss- und ökologische Systeme. Versalzung. Veränderung d. abhängigen Landökosystems.
Künstl. Anreicherung	Auffüllung des Grundwasserspeichers.	Abflusserhöhung. Grundwasserverschmutzung
Wassertransfer	Abflusserhöhung im „aufnehmenden“ Wasserkörper.	Veränderung d. Temperaturhaushalts, des Abflussregimes und des ökologischen Systems.

### **Hydromorphologische Belastungen**

Hydromorphologische Belastungen können zusätzlich zu der Auswirkung auf den mengenmäßigen Zustand auch eine direkte Auswirkung auf die Oberflächengewässer haben. Beispiele hierzu finden sich in Tabelle 3.5.

*Tabelle 3.5 Beispiele für hydromorphologische Belastungen und ihre Auswirkungen.*

<b>Umweltrelevante Aktivität</b>	<b>Belastung</b>	<b>Mögl. Änderung des Zustands oder Auswirkung</b>
Baggerung	Sedimentablagerungen	Verfüllung der Sohle, Veränderung der wirbellosen Fauna
	Entfernung von Substraten	Habitatverlust
	Änderungen des Wasserstands	Änderung des Wasserspiegels, Verlust von Feuchtgebieten u. Laichplätzen.
Physikalische Hindernisse (Dämme, Wehre etc.)	Variationen der Abflusscharakteristika (z.B. Volumen, Geschwindigkeit, Tiefe) ober- u. unterhalb d. Hindernisse	Verändertes Abflusssystem und Habitatveränderungen
Laufveränderungen (z.B. Begradigung)	Variationen der Abflusscharakteristika (z.B. Volumen, Geschwindigkeit, Tiefe)	Verändertes Abflusssystem und Habitatveränderungen

### **Biologische Belastungen.**

Als biologische Belastungen werden diejenigen angesehen, die eine direkte quantitative oder qualitative Auswirkung auf lebende Organismen haben.

*Tabelle 3.6 Beispiele für biologische Belastungen und ihre Auswirkungen.*

<b>Umweltrelevante Aktivität</b>	<b>Belastung</b>	<b>Mögl. Änderung des Zustands oder Auswirkung</b>
Fischerei	Befischung	Reduz. Fischfauna, besonders Wanderfische und Amphibien
	Fischzucht	Genetische Veränderung der Bestände.
Zuführung fremder Spezies	Wettbewerb mit einheimischen Spezies	„Ersetzen“ des Bestands, Habitat-zerstörung, Nahrungswettbewerb.

### 3.3.2 Methoden

Die Beurteilung, ob eine Belastung für einen Wasserkörper signifikant ist, muss auf der Kenntnis der Belastungen innerhalb des Einzugsgebietes basieren, zusammen mit einer Art konzeptionellen Verständnisses der Funktionsweise des Wasserkörpers innerhalb des Gewässersystems. Mit anderen Worten ausgedrückt muss ein gewisses Verständnis dafür vorliegen, dass eine Belastung aufgrund der Funktionsweise eines Systems zu einer Auswirkung führen kann. Dieses Verständnis zusammen mit der Liste der Belastungen und den Merkmalen des Einzugsgebietes ermöglicht die Ermittlung der signifikanten Belastungen. Für die Ermittlung können zwei Schritte erforderlich sein: im ersten Schritt kann eine Bewertung aufgrund von Korrelationen vorgenommen werden, welche den Vorteil hat, dass Überwachungsdaten genutzt werden können und keine komplexen Annahmen erforderlich sind. Wenn nötig, kann zusätzlich eine strenge Kausalitätsbeurteilung durchgeführt werden, z.B. anhand numerischer Modelle, mit denen die Auswirkungen einer Anzahl von Belastungen simuliert werden können. Solche Instrumente sind jedoch oftmals nicht verlässlich, da sie auf Hypothesen zur Funktionsweise des Ökosystems basieren. Im Kapitel „Beurteilung der Auswirkungen“ werden verschiedene Möglichkeiten der Beurteilung und einige Modelle erörtert.

Alternativ kann das konzeptionelle Verständnis in eine Art einfaches Regelwerk umgesetzt werden, mit dem es direkt möglich ist, zu beurteilen, ob eine Belastung signifikant ist. Eine Möglichkeit dazu ist, die Größe der Belastung mit einem Kriterium oder einem Schwellenwert zu vergleichen, der für den jeweiligen Wasserkörpertyp relevant ist. Dabei können nicht die gleichen Schwellenwerte für ganz Europa verwendet werden, da so die besonderen Merkmale der Wasserkörper und deren Empfindlichkeit gegenüber der Belastung nicht berücksichtigt würden. Die Ermittlung der Belastungen wird bei dieser Methode effektiv mit der Beurteilung der Auswirkungen kombiniert, da der Wasserkörper hinsichtlich der Zielerreichung als wahrscheinlich gefährdet gilt, sobald ein Schwellenwert überschritten wird. Da diese Methode einfach anzuwenden ist, kann sie eine wissenschaftlich fundierte und effektive Möglichkeit bieten, Sachverständigenurteile kurz zusammenzufassen. Es kann noch effektiver sein, Schwellenwerte für Überwachungsdaten über den Gewässerzustand zu benutzen. In Kapitel 4.3 werden diese Methoden anhand von Beispielen genauer beschrieben.

Die Belastungs- und Auswirkungsanalyse wird dann am effektivsten sein, wenn sie nicht stur an den Vorschriften orientiert ist, sondern wenn ein grundlegendes Verständnis der Ziele und eine gute Beschreibung der Wasserkörper und des Einzugsgebiets (einschließlich Überwachungsdaten) vorhanden sind und die Funktionsweise des gesamten Systems berücksichtigt wird (Abbildung 3.2). Dabei muss man sich der Beziehungen zwischen den Wasserkörpern innerhalb einer Flussgebietseinheit bewusst sein, etwa bezüglich der Verschmutzung von stromabwärts liegenden Seen und Küstengewässern (Eutrophierung, Ablagerung von Schadstoffen im Sediment, Bioakkumulation) oder hinsichtlich der Durchgängigkeit stromaufwärts gelegener Wasserkörper. In diesen Fällen sollten auch die Belastungen in der Analyse berücksichtigt werden, die evtl. weit außerhalb eines Wasserkörpers selbst Auswirkungen verursachen.

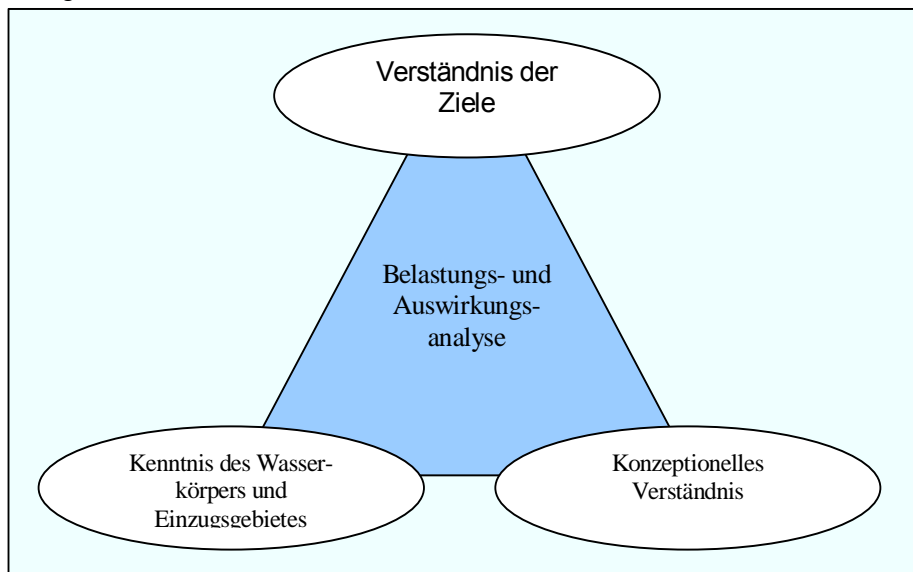


Abbildung 3.2 Die drei Voraussetzungen für eine angemessene und erfolgreiche Belastungs- und Auswirkungsanalyse.

### 3.3.3 „Schwankungen“ von Belastungen und Auswirkungen

Sowohl Punktquellen als auch diffuse Quellen erzeugen innerhalb eines Einzugsgebietes Belastungen, die zeitlichen und räumlichen Schwankungen ausgesetzt sind.

Eine bestimmte Belastung verursacht nicht immer die gleiche Auswirkung. Wie bereits diskutiert hat der Betrachtungsmaßstab, sowohl zeitlich als auch räumlich, Einfluss auf die Auswirkung einer Belastung, ebenso wie die Merkmale des Einzugsgebiets. Die Auswirkung von saurem Regen beispielsweise wird in einem Gebiet mit geringer Fähigkeit zur Neutralisierung von Säure größer sein als in einem Gebiet mit großem Säureneutralisationsvermögen. Ein anderes Beispiel ist die besondere Nitratproblematik in nitratempfindlichen Zonen.

Aus der Erkenntnis dieser Schwankungsbreiten lassen sich zwei Schlussfolgerungen ziehen: Erstens ist es einfacher, Leitfäden zur Ermittlung aller Belastungen (d.h. potenzieller Belastungen) zu erstellen als zur Ermittlung signifikanter Belastungen (d.h. derjenigen, die eine Auswirkung verursachen, die möglicherweise zum Nicht-Erreichen eines Ziels führt). Letzteres wird in der Regel eine Einzelfall-Beurteilung erfordern, die die Merkmale jedes Wasserkörpers und seines Einzugsgebiets berück-

sichtigt. Des Weiteren kann es angebracht sein, die Grenzen der Wasserkörper neu zu definieren, wenn aus der Variabilität der Belastungen und ihrer Auswirkungen verschiedene Zustände in einem Wasserkörper resultieren, damit für jeden Wasserkörper ein praktisch durchführbares Maßnahmenprogramm entwickelt werden kann. In solchen Fällen muss die Neu-Ausweisung den „Regeln“ für die Abgrenzung von Wasserkörpern folgen, die im Leitfaden zu Wasserkörpern festgelegt sind.

### **3.4 Beurteilung der Auswirkungen**

Um die Auswirkungen auf einen Wasserkörper zu beurteilen, sind quantitative Informationen notwendig, die den Zustand des Wasserkörpers selbst und/oder die Belastungen hierauf beschreiben. Die Art der Analyse wird von den zur Verfügung stehenden Daten abhängig sein. Unabhängig von der gewählten Vorgehensweise erfordert die Beurteilung ein konzeptionelles Verständnis darüber, was die Auswirkung verursacht (s. auch Kapitel 3.3 „Ermittlung signifikanter Belastungen“). Ein einfaches Beispiel hierfür ist eine mögliche Änderung der Wasserqualität an der Stelle, wo Abwasser in einen Fluss, See oder ein Küstengewässer eingeleitet wird. Diese kann durch ein konservatives Mischungsmodell entsprechend beurteilt werden. Häufig ist diese einfache Art der Beurteilung ausreichend, um eine Auswirkung zu beurteilen, jedoch gibt es in der Realität eine Vielzahl unterschiedlicher Einzugsgebiete, Wasserkörpertypen, sich untereinander beeinflussender Belastungen, Prozesse, Datenanforderungen und möglicher Auswirkungen. Zudem kann etwas, was anfangs als eine einfache Beurteilung erscheint, versteckte Komplexitäten beinhalten. Die Auswirkung auf den quantitativen Zustand eines Grundwasserkörpers aufgrund von Wasserentnahmen z.B. kann durch ein einfaches Bilanzierungsmodell untersucht werden, in welchem die Änderung die Differenz zwischen der Grundwasser-Neubildung und der Summe von Abfluss und Entnahmen ist. Ein Kriterium für einen guten quantitativen Zustand ist, dass sowohl Zustrom als auch Entnahmen auf lange Sicht konstant gehalten werden. Der Abfluss muss auf einem solchen Stand gehalten werden, dass der gute ökologische Zustand in jedem betroffenen Oberflächengewässer erreicht wird. Somit erfordert, was als einfache Bilanzierung eines Grundwasserkörpers erscheint, in Wirklichkeit Kenntnis und Verständnis des ökologischen Zustands und der ökologischen Anforderungen der damit verbundenen Oberflächengewässer.

Die Folgerung daraus für die Belastungs- und Auswirkungsanalysen kann jedoch nicht sein, dass nur die Erarbeitung eines detaillierten, prozessbasierten numerischen Modells für das gesamte Oberflächengewässer- und Grundwassersystem zu einem angemessenen Ergebnis führt. In einigen Situationen ist dies möglich (Beispiele hierfür in Kapitel 4), in der Praxis jedoch sind die nötigen Daten für eine solche Vorgehensweise derzeit und wahrscheinlich auch in der nahen Zukunft selten erhältlich. Folglich wird die erstmalige Analyse in der Regel auf weniger anspruchsvollen Methoden aufbauen, für die die benötigten Daten vorhanden sind, z.B. die Ermittlung der Belastungen anhand von Abschneidekriterien (s. Kapitel 4.2 und 4.3). Grundsätzlich werden solche Methoden in der Zukunft verfeinert werden, da weitere Analysen zur Gefährdungsbestimmung erforderlich sind und relevante Daten erhältlich sowie nutzbare Instrumente entwickelt werden.

#### ***Nutzung von Überwachungsdaten zur Beurteilung der Auswirkungen***

Es ist möglich, eine direkte Beurteilung einer Auswirkung vorzunehmen, wenn die relevanten Daten für den betrachteten Wasserkörper vorliegen. Die zur Beurteilung nötigen Daten sind dabei ebenso unterschiedlich wie die Auswirkungen selbst (siehe Tabelle 3.7).

Überwachungsdaten allein genügen nicht, um eine mögliche Auswirkung zu beurteilen: es muss ein Indikator für die erwartete Auswirkung bestimmt werden. Ebenfalls ist nicht zu vergessen, dass die meisten Belastungen keine deutlich abgrenzbare Auswirkung herbeiführen, sondern die Wahrscheinlichkeit ungünstiger Bedingungen erhöhen, wie z.B. im Fall von „Störungen“ des hydrologischen Systems: das natürliche hydrologische System wirkt sich nicht zu jeder Zeit günstig auf den Fischbestand aus. Die Beurteilung der Auswirkung erfordert eine Abschätzung darüber, welche Änderung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens günstiger Umstände eine Bedrohung für das Ökosystem darstellt. Die allgemein erhältlichen hydrologischen Indikatoren helfen in diesem Fall nicht. Eine Fischtrappe z.B. ist wirksam, wenn sie zu einer bestimmten Zeit und zu einem genauen Zeitpunkt im Jahr passierbar ist, eben dann, wenn Wanderfische vorhanden sind. Insofern ist eine genaue Berechnung anhand von Aussagen Sachverständiger (welche Abflusswerte, zu welchem Zeitpunkt? usw.) und täglichen Daten aus der Abflussstatistik erforderlich.

Auch Statistiken über die Wasserqualität können Probleme mit sich bringen. Um eine Aussage darüber treffen zu können, ob eine Auswirkung vorliegt, ist die Betrachtung einer Reihe von Daten notwendig. Um einen sinnvollen Vergleich (Berücksichtigung der normalen Schwankungsbreite) durchführen zu können, muss die interne Datenstruktur berücksichtigt werden. Werden saisonale und hydrologische Bestandteile aus den jährlichen Datensätzen herausgenommen, sinkt die errechnete Abweichung stark und ermöglicht so den Vergleich von Datensätzen, die aus kurzen Überwachungsintervallen gewonnen wurden. Diese verfeinerten Techniken der Statistik sind nicht allen europäischen „Wasser-Sachverständigen“ bekannt.

Table 3.7 *Mögliche Auswirkungen oder Änderehrungen des Zustands, die anhand von Überwachungsdaten ermittelt werden können.*

<b>BIOLOGISCHE QUALITÄTSKOMPONENTEN</b>	
<b>Makrophyten</b>	Zusammensetzung Abundanz
<b>Phytoplankton</b>	Zusammensetzung Abundanz Biomasse
<b>Algenblüte</b>	Häufigkeit Intensität
<b>Benthische wirbellose Fauna</b>	Zusammensetzung Abundanz
<b>Fischfauna</b>	Zusammensetzung Abundanz Altersstruktur
<b>Eutrophierung</b>	Chlorophyllkonzentration
<b>HYDROMORPHOLOGISCHE QUALITÄTSKOMPONENTEN</b>	

<b>Hydrologisches System</b>	Menge und Abflussdynamik Verbindung zu Grundwasserkörpern Aufenthaltszeit
<b>Gezeitemsystem</b>	Süßwasserzustrom Richtung und Geschwindigkeit vorherrschender Strömungen
<b>Durchgängigkeit</b>	
<b>Morphologie</b>	Tiefen- und Breitenvariation Menge, Struktur und Substrat des Bettes Struktur der Ufergebiete, Struktur und Bedingungen der Gezeitenzonen
<b>CHEMISCHE UND PHYSICOCHE MISCHE QUALITÄTSKOMPONENTEN</b>	
<b>Sichttiefe</b>	Schwebstoffe Trübung Sichttiefe (m)
<b>Temperaturhaushalt</b>	Temperatur (°C)
<b>Sauerstoffhaushalt</b>	Konzentration
<b>Leitfähigkeit</b>	Leitfähigkeit abhängig von der Konzentration der gesamten gelösten Stoffe
<b>Salzgehalt</b>	Konzentration
<b>Nährstoffe</b>	Konzentration von Stickstoff und Phosphor, Frachten hinsichtlich des Meeresschutzes
<b>Versauerungszustand</b>	pH Alkalinität Säureneutralisationsvermögen
<b>Prioritäre Stoffe</b>	Konzentration
<b>Andere Schadstoffe</b>	Konzentration

### **Anwendung von Modellen**

Die Anwendung von Modellen ermöglicht die Einschätzung von Auswirkungen und sollte somit als ein der Auswertung von Überwachungsdaten untergeordnetes oder zusätzliches Verfahren betrachtet werden. Für Flusssysteme selbst wurden zahlreiche Modellierungstechniken entwickelt, angefangen bei der 1925 von Streeter und Phelps veröffentlichten Publikation zu gelöstem Sauerstoff und biochemischen Sauerstoffbedarf (BSB). Einfache Modelle dieser Art sind fast überall erhältlich, sie unterscheiden sich jedoch bezüglich der modellierten chemischen Determinanten, dem abgebildeten Prozess und ihrem numerischen Rahmen. Bei angemessener Anwendung eignen sich solche Modelle im allgemeinen gut für die Darstellung der Wasserqualität entlang von Fließgewässern, für welche die Zuflüsse von Nebengewässern und die Einleitungen aus Punktquellen bekannt sind oder verlässlich abgeschätzt werden können (Anwendungsbeispiel im Kapitel „Instrumente“).

Eingeschränkt sind diese Flussmodelle dadurch, dass die Einleitungen aus diffusen Quellen als gesonderte Punktquellen betrachtet werden. Um ein solches Modell zu nutzen, müssen diese zunächst durch die Anwendung von Daten oder Modellen zur Simulation von Einträgen aus diffusen Quellen definiert werden. Das „diffuse Modell“ selbst kann einfach anzuwenden sein, zum Beispiel kann die Errechnung des Nährstoffeintrags auf Koeffizienten zur Abbildung der Aktivitäten innerhalb des Einzugsgebietes basieren. Grundsätzlich quantifizieren solche Modelle jedoch mehr die Belastungen,

die aus den diffusen Quellen herrühren, als die Auswirkungen auf den Wasserkörper (s. auch Kapitel 4, „Instrumente“).

Einfache und verlässliche Modelle stehen für alle Wasserkörpertypen, die in der Wasserrahmenrichtlinie genannt werden, zur Verfügung. Anhand solcher Modelle können einzelne Gebiete (z.B. Fluss, See, Übergangsgewässer, Küstengewässer oder Grundwasser) oder mehrere (oder alle) Gebiete innerhalb eines Betrachtungsraumes abgebildet werden. Zahlreiche Aspekte des Gewässersystems, der Hydromorphologie und der Hydrochemie des Wasserkörpers werden dabei aufgezeigt (Beispiele für Wasserkörpermodelle s. Kapitel 4.4).

Generell sind alle diese Modelle sehr komplex im Vergleich zu den oben beschriebenen relativ einfachen Methoden, wobei man nicht grundsätzlich sagen kann, dass ein einfaches Modell immer ungenauere Ergebnisse liefert als ein komplexes.

Modelle werden auch eingesetzt, um Gewässerhabitate zu beschreiben, und viele können genutzt werden, um die Habitatbedingungen bei unterschiedlichen Fließbedingungen vorherzusagen. Die erwarteten Ergebnisse können von einer reinen Beschreibung der physikalischen Bedingungen bis zu einer biologischen Beurteilung hin variieren. Modelle zur Beschreibung der physikalischen Bedingungen sind entwickelt worden, um Einschätzungen des Grads der Veränderung eines Gewässers in Bezug auf spezifische Referenzbedingungen vorzunehmen. Biologisch basierte Modelle sind entwickelt worden, um von den physikalischen Merkmalen eines Gewässers auf den vorhandenen Bestand einer bestimmten Art schließen zu können. Letzten Endes gibt es zwischen diesen beiden Extremen eine Anzahl von Habitatmodellen, die darauf ausgerichtet sind, andere Ergebnisse, wie Aussagen über die Habitatnutzung von Spezies, die Habitatqualität (z.B. ökologisches Potenzial für Schlüsselspezies) oder über die Dauer der Habitatverfügbarkeit zu erhalten.

### ***Nutzung von Überwachungsdaten zur Verfeinerung der Beurteilung von Belastungen und Auswirkungen***

Anhand von Überwachungsdaten kann die Aussage getroffen werden, dass aktuell keine Auswirkungen vorhanden sind. Eine solche Information besagt entweder, dass keine der im erstmaligen Auswahlprozess ermittelten Belastungen signifikant ist oder aber dass noch nicht genug Zeit vergangen ist, so dass die Belastung noch keine Auswirkung hervorrufen konnte. Letzteres ist insbesondere bei der Beurteilung von Grundwasserkörpern, in denen ein sehr langsamer Stofftransport stattfindet, von Bedeutung. Überwachungsdaten können weiterhin genutzt werden, um zu überprüfen, ob angewandte Modelle die richtigen Ergebnisse liefern.

Zeigen Überwachungsdaten, dass eine Belastung keine Auswirkung auf einen Wasserkörper ausübt, können dennoch möglicherweise Auswirkungen auf andere Wasserkörper innerhalb der gleichen Flussgebietseinheit vorliegen (z.B. werden stromaufwärts die Umweltziele erreicht, jedoch nicht in den stromabwärts gelegenen Gebieten). Ein solcher Fall erfordert eine angemessene Kommunikation und Kooperation zwischen den verschiedenen Teilen einer Flussgebietseinheit.

Zeigen die Überwachungsdaten eine bestehende Auswirkung an, ist die Kenntnis der Art der Auswirkung hilfreich bei der Durchführung der Belastungs- und Wirkungsanalyse. Drei Fälle sollten betrachtet werden:

1. Die Auswirkung besteht aus einer Überschreitung der Grenzwerte chemischer oder physikalisch-chemischer Parametern. In einem solchen Fall kann ein einfaches konzeptionelles Modell ange-

wandt werden, welches anhand bekannter Aktivitäten die damit verbundenen Belastungen simuliert. Diese Art der Analyse ist der oben beschriebenen Vorgehensweise ähnlich, mit der Ausnahme, dass das Ergebnis bekannt ist und sie im wesentlichen dazu dient, getroffene Annahmen zu verifizieren.

2. Es wird eine Auswirkung auf die Biologie festgestellt, aber die verursachende physikalisch-chemische oder hydromorphologische Belastung ist nicht eindeutig zu klären. In einem solchen Fall kann die Belastungs- und Auswirkungsanalyse durchgeführt werden, um die Ursache zu ermitteln und somit weitere Schritte einleiten zu können, obwohl die Kausalität nicht komplett erklärt werden kann. In diesem Fall werden wahrscheinlich zusätzliche biologische Untersuchungen durchzuführen sein.
3. Der dritte Fall ist zwischen den beiden ersten einzuordnen: es existiert eine Auswirkung auf die Biologie, bei der die mögliche physikalisch-chemische oder hydromorphologische Belastung zumindest teilweise geklärt ist. In diesem besonderen Fall könnte die Analyse wie unter 1. stattfinden, jedoch mit weniger belastbaren Daten zur Verifizierung des Prozesses.

Das Verständnis der letzten beiden Fälle hängt zu einem großen Teil von den Informationen ab, die von den CIS-Arbeitsgruppen „REFCOND“ und „Interkalibrierung“ erarbeitet wurden.

In allen drei Fällen ist es vermutlich einfacher, eine Verbindung zwischen der Änderung des physikalisch-chemischen oder chemischen Zustands und dem biologischen Zustand herzustellen als bei Veränderungen bezüglich der Hydromorphologie. Der Leitfaden zu den „erheblich veränderten Wasserkörpern“ soll hier eine Hilfestellung geben, indem biologische Indikatoren mit den unterschiedlichen Arten hydromorphologischer Belastungen verbunden werden (Tabelle 3.8).

*Tabelle 3.8 Biologische Indikatoren morphologischer Belastungen (aus: Leitfaden zu „Erheblich veränderten Wasserkörpern“).*

Indikator	Belastung
Benthische wirbellose Fauna und Fischfauna	Auswirkung von Wasserkraftnutzung im Süßwasser
Langdistanzwanderfische	Unterbrechung der Durchgängigkeit, ⇒ Verhinderung der Wanderungsprozesse
Makrophyten	Stauseen (Änderung des Abflussregimes)
Benthische wirbellose und Makrophyten/Phytobenthos	Lineare physik. Veränderungen, wie Gewässerausbau

## **3.5 Auswahl relevanter Schadstoffe auf der Einzugsgebietsebene**

### **3.5.1 Einführung**

Kapitel 2.3.6 dieses Leitfadens enthält eine Einführung hinsichtlich der komplexen Vorgehensweise für den Umgang mit chemischen Schadstoffen innerhalb des Konzepts des „guten ökologischen Zu-



stands“ und des „guten chemischen Zustands“ der WRRL. Während die „prioritären Stoffe“ in Anhang X klar definiert sind, ist eine wichtige Frage im Rahmen der Belastungs- und Auswirkungsanalyse die Auswahl **spezifischer Schadstoffe** (andere als die prioritären Stoffe), für die zwecks der Beurteilung, ob Auswirkungen auf die unterschiedlichen Wasserkörper in einem Einzugsgebiet/ einer Flussgebietseinheit bestehen, Belastungsdaten gesammelt werden müssen.

Die nachfolgenden Kapitel beschreiben eine allgemeine Methode zur Erstellung einer Liste der für die Wasserkörper innerhalb eines Einzugsgebiets relevanten spezifischen Schadstoffe („relevante Schadstoffe“). Beispiele dazu sind in Anhang IV dieses Leitfadens zu finden. Wichtig ist, dass die Vorgehensweise der speziellen Situation eines jeden Einzugsgebiets angepasst und entsprechend verfeinert werden muss.

An dieser Stelle sollte geklärt werden, dass die Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie sich auf mehrere Ziele für individuelle Schadstoffe in einem Wasserkörper beziehen. Es ist jedoch notwendig, einem drei- (oder mehr-)stufigen Prozess zu folgen, um die verschiedenen Skalen der Verschmutzungsprobleme in der aquatischen Umwelt zu berücksichtigen:

1. **Europäische Ebene:** die „prioritären Stoffe“ (Anhang X) repräsentieren eine Liste mit europäischer Relevanz. Diese Stoffe müssen in den Belastungs- und Auswirkungsanalysen betrachtet werden und das „Risiko des Nicht-Ereichens der Ziele“ muss für alle Wasserkörper untersucht werden.
2. **Einzugsgebiets/Flussgebietseinheitsebene:** es kann eine Liste derjenigen relevanten Schadstoffe erstellt werden, aufgrund derer wahrscheinlich für eine große Anzahl an Wasserkörpern das „Risiko des Nicht-Ereichens“ besteht und wo evtl. Effekte auf flussabwärts gelegene Wasserkörper (einschl. der Meere) beachtet werden müssen. Solche Stoffe können „relevante Schadstoffe für ein Einzugsgebiet“ genannt werden.
3. **„Unter-Einzugsgebiets-“ und Wasserkörperebene:** Schadstoffe, die eine Auswirkung durch eine signifikante regionale und lokale Belastung verursachen, d. h. in einem oder mehreren Wasserkörper(n), können zusätzlich zu den oben erwähnten Ebenen berücksichtigt werden.

Folglich steht die Problematik der Auswahl einer Liste relevanter Schadstoffe in Verbindung mit signifikanten Belastungen und Auswirkungen. Im Idealfall besteht eine eindeutige Beziehung zwischen einem an einer (oder einer Anzahl von) bekannten Quelle/n in die Umwelt freigesetzten Schadstoff, der einen sichtbaren oder messbaren Effekt auf die Biologie des Wasserkörpers hat.

Dies setzt eine gute Kenntnis der Nutzungen oder der Schadstoffquellen auf der Belastungsseite, des Auftretens des Schadstoffes auf der Zustandsseite und/oder der Wirkungen auf der Auswirkungsseite voraus. In Anbetracht der Vielzahl an Schadstoffen besteht jedoch eine beachtliche Wissenslücke, was insbesondere folgende Probleme mit sich bringt:

- aufgrund des Nicht-Vorhandenseins von Daten können in vielen Fällen und für zahlreiche Schadstoffe die Belastungen nur schwer dem Zustand oder der Auswirkung zugeordnet werden;
- nur eine begrenzte Anzahl von Schadstoffen wird fortlaufend oder regelmäßig überwacht;

- die Beziehung zwischen Schadstoffen und Auswirkungen betrifft das gesamte Feld der Ökotoxikologie; die Berichterstattung darüber wird sich evtl. mit Problemen wie akuten/chronischen oder kombinierten Wirkungen beschäftigen müssen.

Dennoch ist die Belastungs- und Auswirkungsanalyse der erste wichtige Schritt zur Ermittlung derjenigen Schadstoffe, die im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie weiter berücksichtigt werden, d.h., *unter anderem*, durch Überwachungs- und Maßnahmenprogramme.

Ansatzpunkt der Wasserrahmenrichtlinie ist die in Anhang VIII enthaltene Liste der ‚wichtigsten Schadstoffe‘. Diese Liste kann als gleichwertig mit dem „Universum der Chemikalien“ betrachtet werden, d.h. es kann keine chemische Substanz oder kein Schadstoff von Beginn an ausgeschlossen werden.

Die Herausforderung besteht in der Entwicklung eines iterativen Prozesses, welcher die endlose Liste von Stoffen durch ein pragmatisches und zielgerichtetes schrittweises Vorgehen auf eine handhabbare Anzahl von Schadstoffen verringert („von grob zu fein“). Endziel ist, Maßnahmen und Überwachung auf diejenigen Stoffe auszurichten, die sich auf den oben erwähnten Ebenen am stärksten auf die aquatische Umwelt auswirken. In dieser Hinsicht ist der „Umweltqualitätsstandard“ (= Environment Quality Standard = EQS), der in Übereinstimmung mit Anhang V, 1.2.6 festgelegt wurde, das wichtigste Bezugskriterium (Benchmarkkriterium), da es die Grenze zwischen „gutem“ und „mäßigen“ Zustand repräsentiert. Es gibt jedoch eine Vielzahl anderer Ziele, die im Rahmen der Belastungs- und Auswirkungsanalyse beurteilt werden müssen, wie das der „Nicht-Verschlechterung“, der Verringerung der Verschmutzung hinsichtlich des Trends der Steigerung der Konzentrationen und der Vermeidung des Nicht-Erreichens des guten Zustands für stromabwärts gelegene Gewässer.

Die Liste relevanter Schadstoffe kann sich während der unterschiedlichen Schritte zur Umsetzung der WRRL in erster Linie aufgrund der Verfeinerungen der Analysen und der Beurteilungen verändern. Zuerst muss eine Liste der Schadstoffe, für die Belastungs- und Auswirkungsanalysen durchgeführt werden, erstellt werden (Fertigstellung in 2004). Nur wenn eine „Liste von Kandidatenstoffen“ definiert ist, wird die Zusammenstellung von Daten über signifikante Belastungen und Auswirkungen möglich. Innerhalb des ersten Analysezyklus ist es wahrscheinlich nicht möglich, für alle Kandidatenstoffe die Umweltqualitätsstandards zu erreichen. In diesem Fall sind alternative Benchmarkkriterien akzeptabel.

Danach ist eine Auswahl derjenigen Schadstoffe erforderlich, für die zusätzliche Informationen durch die „überblicksweise Überwachung“ (bis 2006) gewonnen werden. Diese Stoffe können in einer „Unterliste“ von Schadstoffen, für die der Sicherheitsgrad in der Belastungs- und Auswirkungsanalyse nicht ausreichend ist, aufgeführt werden.

Zum Schluss muss die Liste der relevanten Schadstoffe, für die Maßnahmen erarbeitet werden, erstellt werden (bis 2007/2008).

Während dieses Prozesses ist es wichtig, dass die Ermittlung der relevanten Schadstoffe transparent bleibt und deutlich in Verbindung mit den Zielen und Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie steht.

Letztlich ist noch zu bemerken, dass in Anhang V die Ermittlung prioritärer und anderer Stoffe, die in einen Wasserkörper „eingeleitet“ werden, gefordert wird. Leider ist der Begriff „Einleitung“ in der

Wasserrahmenrichtlinie nicht definiert, sondern lediglich in der Richtlinie 76/464/EEC allgemein als „Einleitung in die Gewässer“. Demgegenüber wird der Begriff „Einleitung“ oft für Zuflüsse aus Punktquellen verwendet. Unter der Voraussetzung jedoch, dass in Anhang II eindeutig die Ermittlung aller (signifikanten) Belastungen aus Punkt- und diffusen Quellen gefordert und dass in der WRRL meistens von „Einleitungen, Emissionen und Verlusten“ die Rede ist, zeigt sich, dass für die Erfüllung der Anforderungen der WRRL eine breitere Interpretation des Begriffes notwendig ist, welcher alle Quellen und Pfade in die aquatische Umwelt umfasst.

### 3.5.2 Allgemeine Vorgehensweise

Die allgemeine Vorgehensweise ist in Tabelle 3.9 detailliert aufgeführt und in Abbildung 3.3 illustriert. Es ist zu berücksichtigen, dass die Schritte nacheinander erläutert werden, sich in der Realität jedoch untereinander beeinflussen (wie die Pfeile in Abbildung 3.3 andeuten).

*Tabelle 3.9 Allgemeine Vorgehensweise zur Ermittlung spezifischer Schadstoffe.*

<b>1. Ausgangspunkt</b>
Die Liste zur Ausweisung der wichtigsten Schadstoffe nach Anhang VIII der Richtlinie. Nur die Schadstoffe, die in den Punkten 1 - 9 genannt werden, müssen zusätzlich als potenzielle spezifische Schadstoffe berücksichtigt werden. Die Schadstoffe der Punkte 10, 11 und 12 sind allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten und werden getrennt berücksichtigt.
<b>2. Screening</b>
Eine Auswahl aller erhältlichen Informationen über Schadstoffquellen, Auswirkungen der Schadstoffe und Entstehung und Nutzung von Schadstoffen, um diejenigen Schadstoffe zu ermitteln, die in die Wasserkörper einer Flussgebietseinheit eingeleitet wurden. Das Screening beinhaltet zwei Unterschritte: a) Zusammentragen von Informationen und b) Ableiten einer Schadstoffliste.
<b>2a. Zusammenstellen von Informationen</b>
Daten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quellen-/Sektorale Analysen: Produktionsprozesse, Nutzung, Behandlung, Emissionen....;</li> <li>• Auswirkungen: Veränderung des Schadstoffvorkommens im Wasserkörper (Überwachungsdaten zur Wasserqualität, spezielle Überwachungen);</li> <li>• Schadstoffe: spezifische Eigenschaften der Schadstoffe, die sich auf ihre möglichen Eintragspfade in die Wasserumwelt auswirken.</li> </ul> Informationen aus vorhandenen Vorschriften und Programmen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prioritäre Stoffe;</li> <li>• 76/464</li> <li>• UNEP/POPs-Listen;</li> <li>• EPER;</li> <li>• COMPPS;</li> <li>• Ergebnisse der 793/93, Nutzerlisten usw.</li> </ul>
<b>2b. Ableiten der Schadstoffliste</b>
Die Bewertung der Informationen, die in Schritt 2a gesammelt wurden, führt zu einer „Arbeitsliste“ derjenigen Schadstoffe, die als in die Wasserkörper eingeleitet ermittelt wurden. Die meisten dieser Schadstoffe werden anhand einer Kombination der „Top-down“ und „Bottom-up“-Herangehensweise ausgewählt (siehe auch Kapitel 6, WRc-Beispiel zur „Auswahl relevanter Schadstoffe“). Schadstoffe, für die es hinreichend erwiesen ist, dass sie nicht in die Wasserkörper eingeleitet werden, können von einer zusätzlichen Betrachtung ausgeschlossen werden.
<b>3. Überprüfung auf Relevanz</b>

<p>Schritt 2 befasst sich nur mit der Ermittlung von Schadstoffen, die in Wasserkörper eingeleitet werden. In Schritt 3 werden davon die Schadstoffe ausgesiebt, die möglicherweise Umweltschäden verursachen oder bereits verursacht haben. Dies hängt von den spezifischen Eigenschaften der Schadstoffe, ihrem Verbleib und Verhalten in der Umwelt und dem Umfang ihrer Einleitung ab. Im Idealfall sollte die Auswahl auf einer Beurteilung der Bedeutung der Konzentrationen (und Trends in den Konzentrationen) für die Umwelt basieren. Es können jedoch auch Wirkungsdaten oder eine Beurteilung der Bedeutung der erwarteten Frachten von Relevanz sein.</p> <p>Auch dieser Schritt umfasst wieder 2 Unterschritte: a) Abschätzen der Konzentrationen in den Wasserkörpern und b) Vergleich der abgeschätzten Konzentrationen mit geeigneten ‚Benchmarks‘.</p>
<p><b>3a. Zusammenstellen von Daten zu Konzentrationen und Frachten in Oberflächenwasserkörper:</b></p>
<p>Durch Überwachung: d.h. Messdaten;</p> <p>Durch Modellierung: d.h. Schätzdaten (die durch unterschiedliche Modelle - von einfachen Rechnungen hin zu komplexen Modellen - wie in Kapitel 4 „Instrumente“ erläutert, gewonnen wurden);</p>
<p><b>3b. Vergleich der Konzentrationen mit Benchmarkkriterien</b></p>
<p>Schadstoffe, die unter Schritt 2 ermittelt wurden, können dann ausgeschlossen werden, wenn die Konzentration niedriger als der relevanteste kritische Wert, wie z. B. LC50, NOEC, PNEC, EQS oder die kritische Fracht ist.</p> <p>EQS: Die Werte sollen den guten Zustand eines Wasserkörpers reflektieren. Sie müssen aus ökotoxikologischen Daten gewonnen werden. Überschreitungen von EQS-Werte würden als Umweltrisiko gelten. Nach Möglichkeit sollten gemessene oder geschätzte Konzentrationen mit den entsprechenden EQSs verglichen werden;</p> <p>Kritische Frachten: ermittelt für einige Programme zur Reduzierung der Stoffeinträge (z.B. Nordsee-Konferenz), erfordern die Frachtverringerung für einige Schadstoffe. Nur kritische (d.h. umweltrelevante) Frachten müssen bei der Ermittlung spezifischer Schadstoffe berücksichtigt werden.</p> <p>Bemerkungen:</p> <p>Vorhandene EQSs reflektieren nicht immer die tatsächlichen „Wirkkonzentrationen“. Außerdem sind nicht für alle potenziell spezifischen Schadstoffe EQSs entwickelt worden. Die beste Abschätzung der EQS sollte auf Grundlage jüngster ökotoxikologischer Daten geschehen. Wirkungsdaten aus Überwachungsprogrammen sollen, wenn verfügbar, berücksichtigt werden;</p> <p>Natürliche Hintergrundkonzentrationen können EQSs für nicht-synthetische Schadstoffe überschreiten.</p> <p>Potenzielle Akkumulationen im Sediment oder in Flora und Fauna sollten berücksichtigt werden.</p> <p>Nachweisgrenzen sollen ignoriert werden, da sie keine Beurteilungsgrundlage im Sinne der Umweltbedeutung darstellen.</p>
<p><b>4. Sicherheiten</b></p>
<p>Sicherheiten sind notwendig, um sicherzustellen, dass für die Umwelt signifikante Schadstoffe nicht fälschlicherweise in Schritt 3 von der Liste spezifischer Schadstoffe gestrichen wurden. Zum Beispiel sollte berücksichtigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ob von einer kleinen (individuell geringen) Anzahl von Schadstoffquellen zu erwarten ist, dass sie zusammen eine signifikante Wirkung haben;</li> <li>• Trends, die die wachsende Bedeutung eines Schadstoffs aufzeigen, obwohl der EQS gegenwärtig nicht überschritten wird;</li> <li>• die Anwesenheit von Schadstoffen mit ähnlicher Toxizität und demzufolge potenziell verstärkten Wirkungen;</li> </ul> <p>Für einige Schadstoffe mögen die in Schritt 2 und 3 vorgenommenen Bewertungen nicht ausreichend sicherstellen, dass ein Schadstoff entweder nicht eingeleitet wurde oder kein signifikantes Risiko für die Umwelt darstellt. Basieren die Beurteilungen unter Schritt 3 z.B. auf EQSs, die anhand nicht ausreichender oder ungeeigneter ökotoxikologischer Daten entwickelt wurden, kann das Vertrauen in diese Schritte durchaus gering sein. In solchen Fällen sollten diese Unsicherheiten bei der Entscheidung, ob der Schadstoff als spezifischer Schadstoff zu ermitteln ist, berücksichtigt werden und es sollten geeignete zusätzliche Untersuchungen, die das Vertrauen in das Auswahlverfahren verbessern, durchgeführt werden.</p>
<p><b>5. Endergebnis</b></p>
<p>Das Endergebnis ist die Liste mit spezifischen Schadstoffen, die für eine Flussgebietseinheit oder einen speziellen Wasserkörper innerhalb einer Flussgebietseinheit relevant sind.</p>

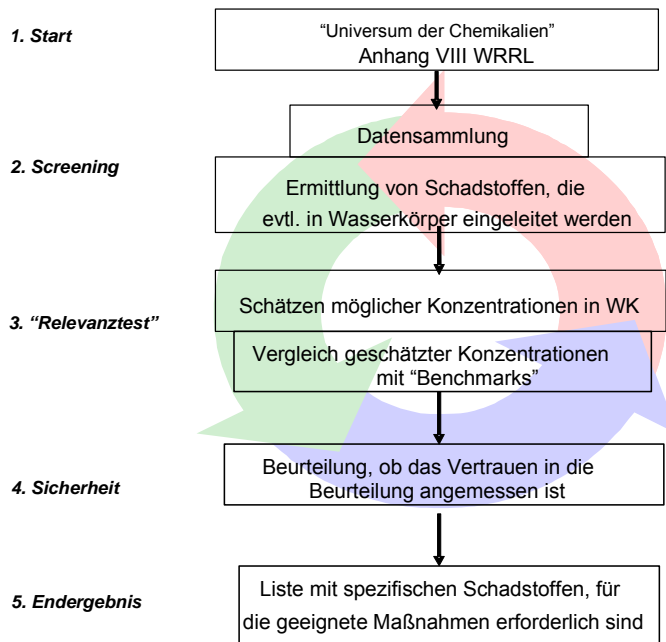


Abbildung 3.3: Notwendige Schritte zur Ableitung einer Schadstoffliste

### 3.6 Beurteilung des Risikos, die Ziele nicht zu erfüllen

Theoretisch sollte die Beurteilung des Risikos, die Ziele nicht zu erreichen, ein unkomplizierter Abgleich des Wasserkörperzustands mit Schwellenwerten, die das Ziel definieren, sein. In diesem Leitfaden wurden einige allgemeine Methoden zur Einschätzung des Zustands des Wasserkörpers und insbesondere zu den Elementen, die sich auf chemische und physikalische Attribute beziehen, vorgeschlagen. Derzeit sind Schwellenwerte für die Elemente bekannt, die sich auf Schutzgebiete und gefährliche Stoffe beziehen (76/464/EEC). Für andere Aspekte zur Einstufung des Zustands liegen noch keine Werte vor, z.B. für die Definition eines guten chemischen Zustands.

Solange noch keine Schwellenwerte dafür definiert wurden, ist es notwendig, einige vorläufige, durch Sachverständigenurteile definierten Werte zu verwenden, die innerhalb der einzelnen Ökoregionen oder kleinerer geographischer Einheiten anwendbar sind. Für Oberflächengewässer und für Grundwasser, für die der ökologische Zustand eines verbundenen Oberflächengewässers betrachtet werden muss, ist es besonders wichtig, die Verständnislücke zwischen dem biologischen Zustand und den physikalisch-chemischen Bedingungen zu schließen. Dies ist teilweise durch die in den Mitgliedsstaaten verwendeten Klassifizierungssysteme versucht worden, derzeit müssen diese jedoch noch als Indikator für Bedingungen, die irgendeinem biologischen Zustand zugeordnet werden können, angesehen werden. Während diese Klassifizierungssysteme sich bezüglich ihrer Detailliertheit unterscheiden, stellen die Klassen meistens eine Gesamtbeurteilung des Zustands dar. Die beste

Klasse kann z.B. natürlich, Hintergrund(-wert) oder exzellent sein. Unterhalb dieser Klasse wird generell eine Unterscheidung zwischen einer Klasse, die geringfügig betroffen ist, aber im allgemeinen einen akzeptablen Zustand aufweist (vielleicht als gut zu bezeichnen), und einer Klasse, die stärker betroffen ist und als nicht akzeptabel gilt (Bezeichnung als angemessen oder mäßig), getroffen. Diese Unterscheidung zwischen gut und mäßig könnte für die Analysen vor 2004 verwendet werden, um Wasserkörper, die gefährdet sind, die Richtlinienziele zu erreichen, von denen zu trennen, die es nicht sind.

Es muss beachtet werden, dass in solchen Klassifizierungssystemen im allgemeinen nur physikalisch-chemische Komponenten berücksichtigt werden und morphologische Belastungen daher nicht direkt eingeschlossen sind. Während anhand eines solchen Klassifizierungssystems somit der Zustand eines Wasserkörpers richtig wiedergegeben werden kann, kann evtl. die Ursache ungeklärt bleiben, z.B. eine Änderung der chemischen Parameter, die durch eine Änderung des Abflussregimes verursacht wird.

Damit diese nationalen Systeme anwendbar sind, sollten sie eine oder mehrere der folgenden Anforderungen erfüllen, die sich auf die Richtlinienziele beziehen.

- Daten über den Zustand, die zur Klassifizierung genutzt werden, sollten

*für Oberflächengewässer (ökologischer Zustand):*

- eng verbunden sein mit den biologischen Komponenten, die in der WRRL, Anhang V, beschrieben werden
- relevante Schadstoffe auf der Flusseinzugsgebietsebene wiedergeben

*für Oberflächengewässer (chemischer Zustand):*

- Stoffe gemäß WRRL Anhang X wiedergeben

*für Grundwasser*

- den Zustand beschreiben (chemisch und quantitativ)
- Das Klassifikationssystem sollte Einteilungen ermöglichen für
  - den Hintergrund-/natürlichen Zustand für Oberflächengewässer
  - einen anzustrebenden Zustand (z.B. „guter Zustand“), unterhalb dessen der Wasserkörper „gefährdet“ wäre
  - die unteren Klassen (keine Zielerreichung)
- Die zu verwendenden Qualitätsziele sollten den EU-Vorschriften und/oder den geschätzten Umweltqualitätsstandards in Übereinstimmung mit der in der WRRL Anhang 5 dargelegten Vorgehensweise entnommen werden.

Beispiele für solche Schemata zur Beurteilung der Auswirkung sind in Anhang IV, 4 dargestellt.

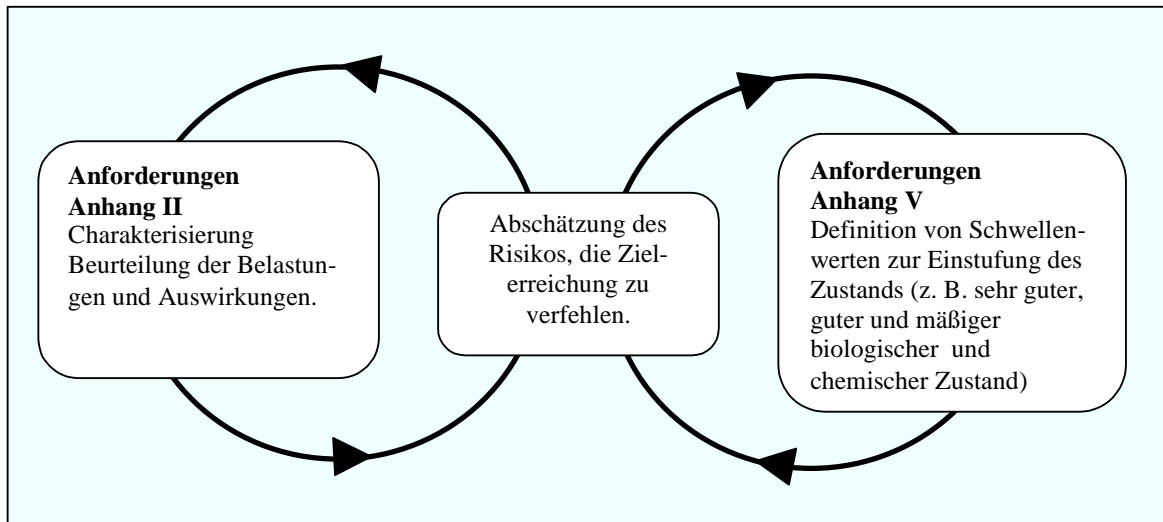


Abbildung 3.4 Fortlaufende Einschätzung des Risikos, die Ziele nicht zu erreichen

Für Grundwasserkörper muss der Gebrauch von Überwachungsdaten zur Einschätzung des Risikos, dass der gute chemische Zustand nicht erreicht wird, sorgfältig überdacht sein; spezifische Umweltziele, die zu einem Nicht-Erreichen des guten Zustands führen könnten, müssen berücksichtigt werden.

Der Prozess der Risiko-Abschätzung erfordert eine andauernde Zusammenarbeit der Personen, die die Belastungs- und Auswirkungsanalyse durchführen und derjenigen, die Schwellenwerte für die bislang noch undefinierten Komponenten des Zustands festlegen.

### 3.7 „Konzeptionelles Modell“-Vorgehensweise

(Hinweis: Modell wird in diesem Kapitel als Synonym für „Verständnis“ benutzt, es ist also nicht das übliche „numerische Modell“ gemeint!)

Für die vorzunehmende Charakterisierung ist ein konzeptionelles Verständnis des Abflusssystems, chemischer und im Fall von Oberflächengewässern auch ökologischer Schwankungen innerhalb eines Wasserkörpers und der Interaktionen zwischen Grundwasser- und Oberflächengewässer-Ökosystemen von grundlegender Bedeutung.

Ein Vorteil dieses Vorgehens ist, dass eine Vielzahl von Daten (einschließlich z.B. physikalischer, biologischer und chemischer Daten) in ein zusammenhängendes System integriert werden können. Durch das Hinzufügen neuer Informationen kann das Modell verfeinert oder geändert werden; umgekehrt können Fehler und Unzulänglichkeiten aufgezeigt werden.

Ein konzeptionelles Modell ist dynamisch, es wird anhand neuer Daten und Modellanwendungen weiterentwickelt, wobei diese Entwicklung ein iteratives Vorgehen sein sollte. Dieses Vorgehen fügt sich gut an die unterschiedlichen Kenntnisstände an, die in den verschiedenen Phasen der Umsetzung der WRRL vorliegen werden. Für die erstmalige Beschreibung wird z.B. ein einfaches „Basismodell“ genügen; dieses kann dann durch zusätzliche Beschreibungen innerhalb des Prozesses der Erstellung und Überprüfung der Bewirtschaftungspläne weiter verfeinert und verbessert werden.

Die Erstellung konzeptioneller Basismodelle über den Grundwasserfluss, das chemische System und letztlich den gesamten Grundwasserkörper muss frühzeitig innerhalb der erstmaligen Beschreibung für Grundwasser erfolgen. Darin müssen eine Darstellung der Grenzen der Grundwasserkörper sowie eine erste Vorstellung der Fließeigenschaften, des geochemischen Systems und der Interaktionen mit Oberflächenwasserkörpern und Land-Ökosystemen enthalten sein. Des Weiteren werden Informationen zur Wasserqualität sowie frühere Bewertungen der Belastungen mitberücksichtigt. Grundsätzlich sollte die Art des Grundwasserleiters sowohl quantitativ als auch qualitativ sowie die wahrscheinlichen Folgen von Belastungen beschrieben werden. Dabei ist es selbst in der Phase der Grundwasserkörperskizzierung unerlässlich, dass ein kohärentes Verständnis des Wasserkörpers existiert. Alle Daten, die die Art des Grundwasserkörpers betreffen, sollten für das konzeptionelle Modell genutzt werden, um das Modell sowohl zu verfeinern als auch mögliche Fehler festzustellen.

### **3.8 Nutzung analoger Wasserkörper**

Liegen für ein Gebiet keine Überwachungsdaten vor, ist eine Möglichkeit, den Zustand abzuschätzen, die Betrachtung eines ähnlichen, *analogen*, Gebietes, für das Daten vorhanden sind, und die Annahme zu treffen, dass die aufgrund der Überwachungsdaten durchgeführte Beurteilung des einen Gebietes für beide Gebiete Gültigkeit besitzt. Um den größten Nutzen für die Belastungs- und Auswirkungsanalysen zu haben, muss das Gebiet, für welches Daten vorhanden sind, einen guten Zustand aufweisen, da ansonsten möglicherweise eine detailliertere Studie erforderlich ist. Die Möglichkeit der Gruppierung von Wasserkörpern zum Zweck der Belastungs- und Auswirkungsanalysen und der Überwachung wird im *Horizontalen Leitfaden zu den „Wasserkörpern“* beschrieben, z.B. können Körper, die ähnlichen Belastungen ausgesetzt sind und ähnliche Merkmale aufweisen, gruppiert werden.

Ein Hauptanliegen bei der Überlegung, ob ein Gebiet mit vorhandenen Daten als analog zu dem zu untersuchenden Gebiet angesehen werden kann, ist die benachbarte Lage. Eine benachbarte Lage impliziert häufig, dass viele Eigenschaften der betrachteten Einzugsgebiete ähnlich sind (z.B. Ökologie, Topographie, Geologie, Klima, Laufeigenschaften und Landnutzung). Da sich diese Charakteristika jedoch schnell ändern können, kann die Nähe allein nicht als Indikator für ähnliche Verhältnisse angesehen werden. Es ist ebenso möglich, dass ein weiter entfernt liegendes Einzugsgebiet mehr Analogie verspricht als ein benachbartes.

Die Beurteilung der Ähnlichkeit wird am besten auf der Grundlage transparenter und verlässlicher Sachverständigenurteile zu den allgemeinen Merkmalen durchgeführt. Es ist evtl. möglich, diesen Prozess zu formalisieren, indem numerische Abschätzungen für jedes Merkmal miteinander kombiniert werden, um eine Art „objektiver Messbarkeit“ der Vergleichbarkeit zu erhalten. Dieses Vorgehen würde eine lokale Gewichtung der enthaltenen Merkmale erfordern und müsste daher innerhalb Europas regional entwickelt werden.

Liegen Punktquelleneinleitungen oder andere menschliche Eingriffe, die sich auf eine bestimmte Stelle in entweder dem zu untersuchenden oder dem potenziell analogen Einzugsgebiet auswirken (z.B. Entnahme oder Aufstau), vor, kann diese Vorgehensweise in der Regel nicht genutzt werden, da die besonderen Eigenschaften der Auswirkung stark von der Lage innerhalb des Einzugsgebiets abhängen.



### **3.9 Besondere Betrachtungen für die Beschreibung von Grundwasserkörpern**

Belastungen auf Grundwasserkörper können eine Auswirkung oder einen messbaren Effekt auf diesen haben. Die Art der Auswirkung hängt stark von Faktoren wie Art und Ausmaß der Belastung und dem Empfindlichkeitsgrad des Wasserkörpers gegenüber der Belastung ab. Zusätzlich ist die Berücksichtigung der räumlichen (z.B. Verteilung und Dichte der Belastungen) und zeitlichen Vorgaben (z.B. zeitliche Verzögerung zwischen Freisetzen der Schadstoffe und Erreichen des Grundwasserkörpers oder Verteilung innerhalb des Grundwasserleiters) wichtig zur Beurteilung der Gefährdung für den Grundwasserkörper. Häufig kann das Resultat einer Belastung (eine Auswirkung) erst mit einer beachtlichen zeitlichen Verzögerung anhand von Überwachungsdaten erklärt werden. Die Anwendung von Pestiziden z.B. kann evtl. erst Jahre später zu erhöhten Pestizidkonzentrationen im Grundwasser führen. Vorhandene Überwachungsdaten sollten dazu verwendet werden, die aufgrund der Belastungsanalysen vorgenommenen Abschätzungen möglicher Auswirkungen zu validieren.

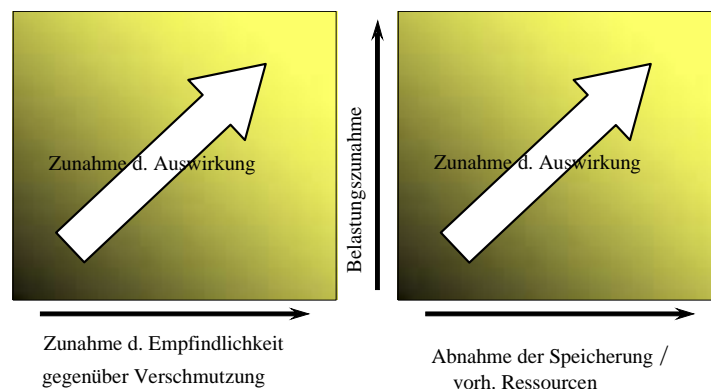
#### ***Beurteilung der Auswirkungen***

Nachdem mögliche Aktivitäten wie Anwendung von Schadstoffen, Entnahmen von oder Einleitungen in das Grundwasser ermittelt wurden, muss anhand dieser Informationen das Ausmaß der Belastungen geklärt werden. Dazu gilt es zwei Fragen zu beantworten:

- Wie können für eine bestimmte Tätigkeit, bei der möglicherweise Schadstoffe freigesetzt werden, die Intensität und die Verteilung in eine Belastung übersetzt werden? und
- Wie können die Belastungen, die aus verschiedenen Tätigkeiten resultieren, miteinander kombiniert werden, um die Gesamtbelastung für den Grundwasserkörper bewerten zu können?

### **Beurteilung der Auswirkungen auf Grundwasserkörper – erstmalige Beschreibung**

Für die Beschreibung der Auswirkungen, die eine Belastung wahrscheinlich auf einen Grundwasserkörper ausübt, wird vorgeschlagen, das Konzept einer „potenziellen Auswirkung“ einzuführen und diese „potenzielle Auswirkung“ für die Einschätzung zu nutzen, ob ein Körper „gefährdet“ ist, die unter Artikel 4 festgelegten Ziel nicht zu erreichen. Damit wird der Tatsache Rechnung getragen, dass es aufgrund der Einschränkungen bei der Charakterisierung nicht immer möglich sein wird, die Auswirkungen anhand von Überwachungsdaten exakt festzustellen. Stoffliche Belastungen werden beurteilt, indem die Information über die Verschmutzung selber mit Informationen über die Empfindlichkeit des Grundwasserkörpers der Belastung gegenüber verschnitten wird (s. Abbildung 3.6). Beispielsweise *kann* eine starke stoffliche Belastung, die oberhalb eines Grundwasserleiters durch menschliche Tätigkeiten verursacht wird, eine geringe Auswirkung auf den Grundwasserkörper haben, wenn dieser durch eine gering durchlässige Schicht geschützt ist. Quantitative Belastungen wie Wasserentnahmen bringen als potenzielle Auswirkungen Verringerungen des Wasserstands und reduzierte Abflüsse mit sich. Diese können durch Nutzung konzeptioneller Modelle bezüglich des Fließsystems und durch Bilanzierungen geschätzt werden.



*Abbildung 3.6 Die Auswirkung ist eine Folge sowohl des Ausmaßes der Verschmutzung oder der Belastung durch Entnahmen als auch der Empfindlichkeit des Wasserkörpers gegenüber dieser Belastung.*

Generell wird die Beurteilung nach der Verfeinerung des konzeptionellen Modells vorgenommen. Wird das konzeptionelle Modell genutzt, muss die Entscheidung getroffen werden, ob es wahrscheinlich ist, dass der Grundwasserkörper den guten chemischen und den guten mengenmäßigen Zustand nicht erreicht. Die Gesamtbeurteilung, ob ein Grundwasserkörper „gefährdet“ ist, muss, bei Vorliegen unterschiedlicher Beurteilungen, anhand der schlechteren der beiden getroffen werden.

Beurteilungen potenzieller Auswirkungen sollten in Gebieten, in denen Überwachungsdaten vorliegen, validiert werden. Ebenso sollten vorliegende Daten genutzt werden, um mögliche Trends in der Wasserchemie festzustellen.

### **Beurteilung der Auswirkungen auf Grundwasserkörper – weitergehende Beschreibung**

Gemäß Anhang II, 2.3 ist eine „Prüfung der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten“ für „gefährdete“ oder sich über die Grenzen von zwei oder mehreren Mitgliedsstaaten hinaus erstreckende Wasserkörper ausdrücklich erforderlich.

Empfohlen wird eine ähnliche Vorgehensweise wie die der erstmaligen Beschreibung, jedoch ist eine Zusammenstellung detaillierter Informationen und Daten, wie in Anhang II, 2.3 im einzelnen aufgeführt, notwendig.

In Anhang II wird gesagt, dass spezifische Informationen erfasst werden sollen, „sofern sie relevant sind“. „Relevant“ bedeutet in diesem Sinne relevant für die Beurteilung, ob der Wasserkörper gefährdet ist oder nicht, die Ziele nach Artikel 4 zu erreichen. Dies darf jedoch nicht als Begründung gesehen werden, die Ermittlung von Informationen zu umgehen. Das Verständnis der „Relevanz“ wirft auch Fragen zur erforderlichen Detailgenauigkeit und, bezüglich menschlicher Tätigkeiten, zum Zeitraum auf, über den die Auswirkungen dieser Tätigkeiten als relevant erachtet werden müssen. Um dies entscheiden zu können, sollte der Grund der zusätzlichen Beschreibung bedacht werden – die Verbesserung der Beurteilung, ob ein Wasserkörper gefährdet ist und die Ermittlung der Maßnahmen, die gemäß Artikel 11 erforderlich sind. Kann durch das Zusammenstellen von detaillierteren Daten bestimmter Art das konzeptionelle Verständnis derart verbessert werden, das eine erweiterte Risikoabschätzung möglich wird, dann sollten diese Informationen auch zusammengestellt werden

### **3.10 Empfehlungen zur Berichterstattung über die Belastungs- und Auswirkungsanalyse**

Artikel 15 (2) erfordert, dass die Mitgliedsstaaten der Kommission innerhalb von drei Monaten nach Beendigung Kurzberichte zu den Belastungs- und Auswirkungsanalysen vorlegen (d.h. der erste Bericht muss bis März 2005 vorgelegt werden).

Dieses Kapitel beinhaltet Empfehlungen zum Inhalt und zur Art der Darstellung des Kurzberichts, um Konsistenz und Vergleichbarkeit der Ergebnisse innerhalb der Gemeinschaft zu erhalten. Innerhalb des Expertengremiums zur Berichterstattung (EAF Reporting) welches endgültige Anforderungen an die Berichterstattung erarbeitet, werden diese Empfehlungen diskutiert.

Der zusammenfassende Bericht verfolgt mehrere Ziele:

- er soll die Vorschriften der Richtlinie zur Berichterstattung durch die Mitgliedsstaaten in Hinblick auf die Belastungs- und Auswirkungsanalysen erfüllen
- durch Benutzung eines gemeinsamen Formats soll eine vergleichbare Grundlage zur Harmonisierung der Wasserwirtschaft auf der Flussgebietsskala zwischen Ländern mit internationalen Flussgebietseinheiten geschaffen werden
- es soll ein transparenter Überblick über die Analysen und ihre Ergebnisse gegeben werden, um dadurch die Kommunikation mit der Regierung, interessierten Kreisen und der Öffentlichkeit zu ermöglichen.

Die an die Kommission zu liefernden Berichte sollten übersichtlich aufgebaut sein und einen Überblick über die Wasserkörper, ihren derzeitigen Zustand und die spezifischen Bedingungen der Flussgebietseinheiten geben. Der zusammenfassende Bericht wird durch Vorschriften zur Berichterstat-

tung innerhalb der entsprechenden Flussgebietseinheiten ergänzt. In Tabelle 3.9 werden Bestandteile der für 2005 erforderlichen Berichterstattung vorgeschlagen.

*Tabelle 3.9 Bestandteile der Berichterstattung gemäß Artikel 15 „Prüfung der Auswirkung menschlicher Tätigkeiten auf den Grundwasser- und Oberflächengewässerzustand“*

- 
- Kurze Zusammenfassung relevanter Charakteristika der Flussgebietseinheit (Karte der Flussgebietseinheit, der Schutzgebiete, der „Haupt“-Wasserkörper, zur Landnutzung),
  - Zusammenfassung der Methoden (Instrumente, Schwellenwerte, Klassifikationen) und Annahmen, die in der Analyse getroffen wurden.
  - Querbezug zu den anderen Teilen zur Berichterstattung (Artikel 5)

Bericht zu den Belastungen und ihren Auswirkungen:

Es wird empfohlen, folgendes zusammenzustellen:

- Gesamtkarte der Wasserkörper, die als gefährdet beurteilt wurden, die Umweltziele zu erfüllen
- Zusammenfassende Karte jedes Belastungstyps nach Anhang II zur Ermittlung, wo (in welchem Wasserkörper) dieser Belastungstyp als eine der Hauptursachen für die Gefährdung der Erreichung der Umweltziele ermittelt wurde (d.h. für welche Körper die Belastung signifikant ist)
- Die Karte sollte auch Angaben über den Unsicherheitsgrad der Belastungsanalyse beinhalten
- Die Karten sollten im GIS-Format dargestellt werden (GIS-Arbeitsgruppe)

Alternativ könnte folgendes erstellt werden:

- Gesamtkarte der Wasserkörper, die als gefährdet beurteilt wurden, ihre Umweltziele zu erreichen
- Zusätzliche Tabellen, die die Hauptbelastungsquellen zeigen (z.B. Stoffe)
- Zusammenfassende Tabelle mit Prozentangaben bez. der Wasserkörper, die gefährdet sind, ihre Umweltziele zu erreichen
- Zusammenfassung der wichtigsten Probleme/Belastungen des Flussgebiets

Unabhängig vom Berichtsformat sollte der Kurzbericht auch folgende Information beinhalten:

- Methoden, Instrumente, Schwellenwerte, Umweltqualitätsziele, Klassifikations-schemata usw., die in den Analysen genutzt wurden
  - Unsicherheitsgrad der Analyse und der Ergebnisse. Der detaillierte Flussgebietsbericht kann zusätzliche Informationen zum relativen Beitrag der Überwachungsdaten, der Modelle und der Sachverständigenurteile innerhalb jeder Analyse enthalten.
- 

Bei Bedarf sollten zusätzliche Detail-Informationen zur Beteiligung der Öffentlichkeit interessierter Stellen zur Verfügung stehen. Diese sollten folgendes beinhalten:

- einen Überblick über die zur Verfügung stehenden Daten zum gegenwärtigen Zustand der Wasserkörper (chemischer, ökologischer Zustand), in Verbindung mit den Umweltzielen (Liste mit Wasserkörpern, die zur Zeit ihre Umweltziele nicht erfüllen),
- eine Liste signifikanter Belastungen der jeweiligen Flussgebietseinheit, die gemäß Anhang II, 1.4 unterteilt ist,
- eine Beschreibung der Auswirkungen und ihrer Verbindungen zu den Belastungen,
- Darstellung der Ergebnisse der Belastungs- und Auswirkungsanalysen über Karten:
  - Übersichtskarte der Flussgebietseinheiten, Lage und Grenzen von Wasserkörpern
  - Karte signifikanter Belastungen in der Flussgebietseinheit
  - Karte der Wasserkörper, die als gefährdet beurteilt wurden, ihre Ziele bis 2015 nicht zu erreichen

Dabei ist die Art, wie die Informationen aufbewahrt und zugänglich gemacht werden, selbstverständlich abhängig von den national verwendeten Daten und den für die Berichterstattung zuständigen Stellen.

Zusätzliche Anforderungen zur Berichterstattung können möglicherweise aus der Entwicklung der Bewirtschaftungspläne gemäß Artikel 13 der WRRL entstehen.

### **3.11 Kurze Zusammenfassung: Oberflächengewässer**

Die WRRL beinhaltet viele spezifische Anforderungen zur Belastungs- und Auswirkungsanalyse für Oberflächengewässer, während andere Aspekte weiter Interpretation und Anleitung erfordern. Somit bleibt z.B. weiterhin offen, was eine *signifikante* Belastung ausmacht, während einige Tätigkeiten und bestimmte Stoffe genau bezeichnet werden. Ist mit „signifikant“ jede Belastung gemeint, die zu einem Nicht-Erreichen eines Ziels beiträgt, bedeutet dies, dass das Verständnis der Ziele die Grundlage für die Belastungs- und Auswirkungsanalyse bildet. Da zu Beginn der Analyse nicht bekannt ist, ob eine Tätigkeit zu einem solchen Nicht-Erreichen beitragen kann, sind Informationen zu allen Tätigkeiten innerhalb eines Einzugsgebiets erforderlich. Anhand der Analyse sollen dann die signifikanten Tätigkeiten/Belastungen ermittelt werden, auf Grundlage eines konzeptionellen Verständnisses darüber, wie aus einer Tätigkeit eine Belastung hervorgeht, die eine Auswirkung verursacht. Für diese Abschätzung kann die DPSIR-Methode hilfreich sein.

Die Belastungs- und Auswirkungsanalysen werden auf dem konzeptionellen Verständnis in Verbindung mit der Kenntnis der Merkmale des Wasserkörpers aufbauen. In der Praxis wird eine Vielzahl unterschiedlicher Methoden - einfache bis komplexe - verwendet werden. In einigen Fällen werden einfache Methoden die einzige Möglichkeit zur Abschätzung bieten, sie können aber auch für die Entscheidung genutzt werden, ob komplexere Modelle notwendig sind, oder als erste Stufe in einem fortzuführenden Prozess betrachtet werden.

Die genannten „Hauptbestandteile“ der Analyse können in einzelne Teile zerlegt werden (s. zusammenfassende Check-Liste):

### **Zusammenfassung der „Schlüsselaufgaben“ für Oberflächengewässer**

Zusammenstellen der Daten für Einzugsgebiete (Voraussetzung für die Belastungs- und Auswirkungsanalysen):

- Ermöglichen eines Zugriffs auf / Erstellung von Datenbanken und Datenbankverwaltungssystemen in Hinblick auf Aktivitäten innerhalb der Flussgebietseinheit und vorhandene Überwachungsdaten.

Spezifische „Grundinformationen“ über den Wasserkörper:

- Übersicht über umweltrelevante Aktivitäten im Einzugsgebiet des Wasserkörpers.
- Ermittlung von Belastungen, die durch die umweltrelevanten Aktivitäten verursacht wurden, unter besonderer Beachtung der in Anhang II 1.4. aufgeführten Belastungen.
- Übersicht über für den Wasserkörper spezifische Daten, einschließlich quantitativer, hydromorphologischer, physikalischer, chemischer und biologischer Daten.
- Ermittlung voneinander abhängiger Wasserkörper.
- Wenn relevant, Sicherstellung der Verbindungen zu Datenbankverwaltungen von stromaufwärts- und abwärts gelagerten Wasserkörpern, einschließlich ausländischer Organisationen.

Zusätzliche vorhandene Informationen und Analysen:

- Prüfung vorhandener Analysen zur Gewässerüberwachung, zum Zustand, zu den Bewirtschaftungsplänen usw.
- Unter bestehender Gesetzgebung der Europäischen Gemeinschaft (Verzeichnis über Schutzgebiete, Artikel 6) und nationaler Gesetzgebung zusammengestellte Informationen
- Prüfung, ob es anhand zur Verfügung stehender Methoden möglich ist, die erforderliche Beurteilung durchzuführen.

Ziele (Artikel 4):

- Bestimmung der Ziele, die auf den Wasserkörper zutreffen.
- Beurteilung vorhandener Überwachungsdaten (biologische, physikalisch-chemikalische und hydromorphologische) anhand der Umweltziele oder angenommener ähnlicher Ziele.
- Überlegung, ob die Vorgehensweise des „analogen Einzugsgebiets“ möglich ist.

Belastungs- und Auswirkungsanalysen (in 2004 zu beenden):

- Entwicklung eines konzeptionellen Verständnisses unter Berücksichtigung der Merkmale des Wasserkörpers, des Einzugsgebiets, der Tätigkeiten, umweltrelevanten Aktivitäten, Belastungen und Ziele.
- Auswahl geeigneter Instrumente auf Grundlage des konzeptionellen Verständnisses und der zur Verfügung stehenden Daten.
- Beurteilung der Empfindlichkeit des Wasserkörpers und abhängiger Wasserkörper gegenüber der Auswirkung, zur Beurteilung, ob er gefährdet ist, die Ziele nicht zu erreichen.
- Erforschung der Schwankungsbreite der Belastungen und ihrer Auswirkungen in den Einzugsgebieten – Schwankungen können anzeigen, ob es sinnvoll ist, den Wasserkörper zum Zweck der Entwicklung eines Maßnahmenprogramms zu unterteilen.
- Sicherstellen, dass die Schwankungen nicht auf Unsicherheiten bezüglich der Daten oder Methoden zurückzuführen sind.
- Fortführen der Analyse durch Erforschung von Veränderungen und Trends in Tätigkeiten und Belastungen, die für die Zeit bis 2015 und darauf folgend erwartet werden.
- Wenn ein Nicht-Erreichen der Ziele wahrscheinlich ist, Prüfung von anwendbaren Ausnahmeregelungen (vorläufige Ausweisung als erheblich verändert, Artikel 4.3, vorübergehende Verschlechterung, Artikel 4.6).
- Prüfung aller oben genannter Schritte, wenn (i) mehr oder bessere Daten und (ii) neue Beurteilungsinstrumente erhältlich sind, und (iii) Erfahrung und Sachkenntnis sich weiterentwickelt haben

Ergebnisse:

- Bericht zur Belastungs- und Auswirkungsanalyse innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung (Artikel 15, Kapitel 3.10).
- Erste Liste „gefährdeter“ Wasserkörper.
- Verwendung der Analyseergebnisse für die Entwicklung der Überwachungsprogramme (Artikel 8) und Maßnahmenprogramme (Artikel 11).

### **3.12 Kurze Zusammenfassung: Grundwasser**

Der folgende Kasten enthält eine Zusammenfassung der wichtigsten Schritte der Bestandsaufnahme von Grundwasserkörpern.

#### **Zusammenfassung der „Schlüsselaufgaben“ für Grundwasser**

##### **Erstmalige Beschreibung**

Nutzung vorhandener Daten:

- Zusammenstellung der Belastungen auf Grundwasserkörper unter besonderer Berücksichtigung von Anhang II, 2.1.
- Zusammenstellung von Informationen zu Auswirkungen auf das Grundwasser, unter besonderer Berücksichtigung der in Anhang II, 2.1 aufgeführten Belastungen und der natürlichen Bedingungen.
- Prüfung vorhandener Überwachungsdaten (chemisch und mengenmäßig) und Daten zu abhängigen Oberflächengewässern und Ökosystemen, unter Beachtung der bekannten Belastungen und Auswirkungen auf den Grundwasserkörper und der relevanten Umweltziele (Artikel 4).
- Als Grundlage für das Verständnis und die Dokumentation eines Grundwasserkörpers und als Entscheidungshilfe werden die Entwicklung eines konzeptionellen Modells, einschl. Zu- und Abfluss zu/von verbundenen Oberflächengewässern, und eines Modells bezüglich des chemischen Systems empfohlen.
- Beurteilung der Empfindlichkeit des Wasserkörpers gegenüber der Verschmutzung aufgrund der ermittelten stofflichen Belastungen zur Beurteilung, ob der Körper gefährdet ist, den guten chemischen Zustand nicht zu erreichen.
- Beurteilung des Wassergleichgewichts des Grundwasserkörpers unter Berücksichtigung der ermittelten quantitativen Belastungen zur Beurteilung, ob der Körper gefährdet ist, den guten quantitativen Zustand nicht zu erreichen.
- Betrachtung der möglichen Beziehungen zwischen Grundwasserkörpern und verbundenen Feuchtgebieten.
- Betrachtung des chemischen und auch des quantitativen Zustands zur Entscheidung, ob der Körper gefährdet ist, den guten Zustand nicht zu erreichen, unter Berücksichtigung der zeitlichen Verzögerung des Schadstofftransports in Grundwasserleitern.
- Eine Prüfung der Festlegung des Grundwasserkörpers kann vorgenommen werden, wenn die Daten zu den Belastungen und Auswirkungen anzeigen, dass es evtl. hilfreich ist, die Körper zum Zweck der Entwicklung praktischer Maßnahmenprogramme zu unterteilen. Jede Unterteilung sollte jedoch den ‚Regeln‘ zur Definition von Grundwasserkörpern (s. Leitfaden der Kommission) entsprechen.

Wenn keine Überwachungsdaten für einen Grundwasserkörper vorhanden sind, sollte die mögliche An- oder Abwesenheit von Belastungen und Auswirkungen bei der Entscheidung über den möglichen Zustand des Grundwasserkörpers berücksichtigt werden. Wenn aus den Überwachungsdaten deutlich hervorgeht, dass der Grundwasserkörper ‚gefährdet‘ ist, oder wo keine ausreichenden / geeigneten Daten diesbezüglich vorhanden sind, sollte der Prozess mit der „Weitergehenden Beschreibung“ fortgeführt werden.

##### **Weitergehende Beschreibung**

Die Schritte bei der weitergehenden Beschreibung sind grundsätzlich die gleichen wie die der erstmaligen Beschreibung, bauen jedoch auf zusätzlichen Daten und ausgereifteren Analysetechniken auf.

## 4 Instrumente zur Durchführung der Belastungs- und Auswirkungsanalyse

### 4.1 Einführung und Überblick

Dieses Kapitel befasst sich mit den Instrumenten (Tools), die zur Ausführung der in Kapitel 3 beschriebenen „Allgemeinen Vorgehensweise“ benötigt werden, außerdem werden einige der bereits erhältlichen Instrumente beschrieben. Derzeit gibt es kein Instrument, welches allein für die Durchführung einer kompletten Belastungs- und Auswirkungsanalyse für alle Wasserkörper herangezogen werden kann, und die Entwicklung eines solchen Instrumentes in naher Zukunft ist eher unwahrscheinlich. Daher werden in diesem Leitfaden spezifische Instrumente beschrieben, die ein bestimmtes Element des Analyse-Prozesses oder der Umwelt (z.B. Bewertung der Belastung, Oberflächengewässer, Grundwasser, Biologie) berücksichtigen. Die Ergebnisse, die aus der Anwendung von mehr als einem Instrument gewonnen werden, müssen für die Durchführung einer kompletten Belastungs- und Auswirkungsanalyse eines Wasserkörpers evtl. integriert werden.

Vor der Anwendung eines jeden Instruments muss sichergestellt sein, dass es sich für den jeweiligen Zweck eignet. Das Ziel und die Fragen, die beantwortet werden müssen, müssen klar definiert sein, um ein Instrument wählen zu können, anhand dessen die verlangten Belastungen und Auswirkungen simuliert werden können. Dabei muss man sich sowohl der Möglichkeiten als auch der Einschränkungen eines jeden Instruments bewusst sein. Der Leitfaden gibt Ratschläge zur Auswahl des geeigneten Instrumentes.

In diesem Kapitel und in Anhang IV werden Beispielinstrumente oder –modelle beschrieben, wobei zu betonen ist, dass sie genau das sind – *Beispiele und keine von IMPRESS empfohlenen oder befürworteten Instrumente*. Die meisten dieser Instrumente werden derzeit innerhalb der Mitgliedsstaaten für Zwecke benutzt, die ähnlich oder möglicherweise identisch mit denen der WRRL sind, und generell ist dies die Voraussetzung für die Aufnahme des jeweiligen Instruments gewesen. Es existieren jedoch wesentlich mehr Instrumente als hier beschrieben, und ohne Zweifel werden in Zukunft noch weitere zur Verfügung stehen.

Um in diesem Leitfaden aufgeführt zu werden, musste das jeweils beschriebene Instrument auf der Grundlage von Sachverständigenurteilen anerkannt sein (z.B. in Form einer breiten Übereinstimmung unter den Anwendern, des gegenwärtigen wissenschaftlichen Kenntnisstands oder der Erfahrung und Sachkenntnis eines einzelnen). Es wäre daher falsch, anzunehmen, dass die hier beschriebenen Instrumente notwendigerweise besser sind als das Sachverständigenurteil eines einzelnen, der die Belastungs- und Auswirkungsanalyse durchführt. Der Wert lokaler Kenntnisse und Erfahrungen sollte nicht zugunsten eines formalisierteren, willkürlich vorgegebenen Verfahrens unterschätzt oder verworfen werden. Die Beteiligung interessierter Gruppen sollte in die Analysen miteinbezogen werden, da diese möglicherweise zusätzliche Kenntnisse und Erfahrungen mitbringen.

Dieses Kapitel beinhaltet eine Checkliste der Belastungen (4.2) und „Screening“-Verfahren (4.3). Die Checkliste der Belastungen besteht aus einer unvollständigen Liste der Belastungen, die als Teil der Belastungs- und Auswirkungsbeurteilung mitbetrachtet werden sollten. Die Anwendung von Screeningkriterien wird als das effektivste Vorgehen für die kurzfristige Umsetzung der Richtlinie angesehen.



hen. Der entsprechende Abschnitt befasst sich mit Beispielen, wie bestimmte Techniken mit dem Ziel der Vereinfachung der Analyse angewandt werden können. Die allgemeine Vorgehensweise basiert auf einer logischen Abfolge von Schlüsselschritten, deren Realisierung die vollständige Verfügbarkeit von Daten und Instrumenten erfordert. Im Gegenzug dazu wird in Unterkapitel 4.4 der derzeitige Zustand berücksichtigt, dass nämlich ein großer Teil der erforderlichen Methoden noch nicht zur Verfügung steht oder noch nicht identifiziert wurde. Demzufolge befasst sich das Kapitel mit der Identifizierung von Instrumenten, die für die Beantwortung spezifischer Fragestellungen nötig sind. Dies wird unter Berücksichtigung der Beziehungen sowohl zwischen den Belastungen und ihren Auswirkungen als auch zwischen dem Zustand und den Auswirkungen hinsichtlich der Richtlinienziele durchgeführt. In Kapitel 4.4 wird ein Vergleich der benötigten Instrumente mit den derzeit vorhandenen vorgenommen. Dies lässt sich in drei Kategorien zusammenfassen.

1. Vollständig zur Verfügung stehende, zu einem gewissen Grad formalisierte Instrumente. Diese Instrumente sollen nach Möglichkeit bereits angewandt worden sein, wodurch die Bedingungen, unter denen sie anwendbar sind, mitberücksichtigt werden können.
2. Instrumente, die sich noch im Versuchs- oder Pilotstadium befinden. Diese Kategorie beinhaltet Methoden, die noch nicht in ein operatives System umgesetzt wurden. Sie erfordern weitere Entwicklungen, ehe sie einsatzfähig sind. Bestimmte Bereiche können jedoch durch Sachverständigenurteile abgedeckt werden.
3. Noch nicht vorhandene Instrumente. In diesem Fall wird der Entwicklungsbedarf und möglicherweise auch Forschungsbedarf angezeigt, um mögliche Lücken in der Anwendung zu lokalisieren.

Anhang V besteht aus vier Abschnitten, die sich aus der „allgemeinen Vorgehensweise“ ergeben haben:

- Screening der Belastungen und Bewertung,
- Quantifizierung der stofflichen Belastungen,
- Instrumente, welche die Belastungen mit der Bewertung der Auswirkungen verbinden – Wasserkörpermodelle - , und
- Beurteilung der Auswirkungen.

## **4.2 Checkliste der Belastungen**

Die „Belastungscheckliste“ ist eine unvollständige Liste mit den Belastungen, die als Teil der Belastungs- und Auswirkungsanalyse der Richtlinie betrachtet werden sollen. Die Liste soll an zu berücksichtigende umweltrelevante Aktivitäten und Belastungen erinnern und stellt somit einen Vorläufer der tatsächlichen Belastungs- und Auswirkungsanalyse dar. Umweltrelevante Aktivitäten und Belastungen sind durcheinander aufgeführt und unabhängig davon, ob Pfade, Stoffeintragsquellen usw. angesprochen sind. Die Checkliste der Belastungen ist in zwei Stufen unterteilt. Zuerst wurden die Belastungen in Tabelle 4.1 in vier Hauptklassen von umweltrelevanten Aktivitäten gruppiert, welche möglicherweise Auswirkungen auf die verschiedenen Wasserkörperkategorien haben und diese somit daran hindern können, ihre Ziele zu erreichen. In dieser Tabelle ist versuchsweise eine Aufstellung der wahrscheinlichen Beziehungen vorgenommen worden. Tabelle 4.1 ermöglicht den Zugang

zu Tabelle 4.2 (unvollständige Auflistung der Belastungen), da die Zahlen in der ersten Spalte aus Tabelle 4.1 sich auf die entsprechenden Zeilen in Tabelle 4.2. beziehen. Tabelle 4.2 spiegelt die Struktur von Tabelle 3.1 wider.

Tabelle 4.1: Zu berücksichtigende Belastungen. Siehe Tabelle 4.2 für weitere Einzelheiten.

n°	UMWELTREL. AKTIVITÄTEN	Wasserkörperkategorie				ZIELE				
		Flüsse	Seen	Küste/Übergangsg.	Grundwasser	WRRL (biota)	Trinkwasser, NO <sub>3</sub>	Badegewässer, Erholung	Habitats, Vögel	Muschel-/Fischzucht
<b>10 Verschmutzung</b>										
11	Haushalt	x	x	x	x	x	x	x		
12	Industrie (aktive, ehemalige Standorte)	x	x	x	x	x	x			
13	Landwirtschaft	x	x	x	x	x	x	x		
14	Aquakultur /Fischzucht	x		x		x				
15	Forstwirtschaft	x	x	x	x					
16	Undurchlässige Gebiete	x	x	x		x		x		
17	Bergwerke/Steinbrüche	x			x	x				
18	Halden, Lagerplätze	x		x	x	x			x	
19	Transporte	x		x					x	
<b>20 Änderung d. hydrolog. Systems</b>										
21	Entnahmen (LW, Industrie, Haushalt)	x	x		x	x	x			x
22	Abflussregulierungen	x		x		x			x	
23	Wasserkraftanlagen	x		x		x			x	
24	Fischzucht	x				x				
25	Kühlung	x								x
26	Abflussveränderungen (Transfer)	x			x	x			x	
<b>30 (Änderungen der) Morphologie</b>										
31	Landwirtschaftliche Tätigkeiten	x	x	x		x			x	x
32	Städt. Bereiche	x	x	x		x	x		x	
33	Industriegebiete	x	x	x		x			x	
34	Hochwasserschutz	x		x		x				
35	Ausbau, Unterhaltung	x		x		x				
36	Navigation	x		x					x	
<b>40 Biologie</b>										
41	Fischen/Angeln	x	x	x		x				
42	Fisch/Muschelzucht	x	x	x		x				x
43	Ablassen von Teichen	x	x						x	x

Tabelle 4.2: Unvollständige Liste der zu berücksichtigenden Belastungen

n°	Quellen innerhalb des Quellentyps
----	-----------------------------------

10	<b>DIFFUSE QUELLE</b>	
12	Städt. Entwässerung (einschl. Oberflächenabfluss)	industrielle/Gewerbegebiete
11		Stadtgebiete (einschl. Abwassernetze)
16		Flughäfen
19		Fernstraßen
19		Bahnschienen und -einrichtungen
19		Häfen
13		Landwirtschaft
13	Anbau mit intensiver Nährstoff o. Pestizidnutzung o. langer vegetationsloser Perioden (z.B. Mais, Kartoffel, Zuckerrübe, Wein, Hopfen, Obst, Gemüse)	
13	Übermäßige Abgrasung – Erosionsursache	
13	Gartenbau, einschl. Gewächshäuser	
13	Aufbringung landwirtschaftl. Abfälle auf das Land	
15	Forstwirtschaft	Torfabbau
15		Vorbereitung zur Bepflanzung/des Bodens
15		Fällen
15		Anwendung von Pestiziden
15		Anwendung von Düngemitteln
22		Entwässerung
19		Ölverschmutzung
11	Andere	Ausbringung von Klärschlamm
		Atmosphärische Einträge
19		Baggerabraumablagerung in Oberflächengewässer
19		Schifffahrt/Navigation
	<b>PUNKTQUELLE</b>	
11	Abwasser	kommunale Abwässer, hauptsächlich aus Haushalten
11		kommunale Abwässer mit haupts. industriellen Bestandteilen
11		Misch- und Niederschlagswassereinleitungen
11		private Abwässer, hauptsächlich aus Haushalten
11		private Abwässer mit haupts. industriellen Bestandteilen
19		Häfen
12	Industrie	Treibstoffe
12		Chemikalien (organische und anorganische)
12		Faserstoffe, Papier & Pappe
12		Wollwaren/Textilien
12		Eisen und Stahl
12		Nahrungsmittelherstellung
12		Brauen/Destillieren
12		Elektronik und anderer Gebrauch chlorierter Lösemittel
12		Holzplätze/Bauholzbehandlung
12		Bau
25		Energieerzeugung

12		Ledergerberei
19		Werften
12		andere Herstellungsprozesse
17	Bergbau	aktiver Tief-Bergbau
17		aktive offene Steinbrüche
17		Benzin- und Öl-Gewinnung und Herstellung
15		Torfentnahmen
17		stillgelegter Kohle- (und anderer) Bergbau
17		stillgelegter Kohle- (und andere) Bergbauabräume
17		Dämme aus Abfallstoffen aus Aufbereitungsprozessen
18	Altlasten	alte Ablagerungsplätze
18		städt. Industriegebiete (organische und anorganische)
18		ländliche Gebiete
18		militärische Gebiete
13	Landwirtschaft	Schlämme
13		Silo und anderes Futter
13		Medikamentreste aus Viehtränken (Schafränken)
13		Düngemitteldepots
12		landwirtschaftliche Chemikalien
19		landwirtschaftliche Brennstoffe/Öl
19		landwirtschaftliche Industrie
18	Abfallwirtschaft	aktive Deponien
18		aktive Mülltransferstellen, Abfallhalden usw.
18		Aufbringung von nicht-landwirtschaftlichem Abfall auf Land
14	Aquakultur	mit dem Land verbundene Fischzucht / Brunnenkresse / Aquakultur
14		Netzkäfighaltung im Meer
12	Herstellung, Nutzung und	prioritäre Stoffe
12	Emissionen aus allen industriellen/	prioritäre gefährliche Stoffe
12	landwirtschaftlichen Bereichen	andere relevante Stoffe
	<b>ENTNAHMEN</b>	
21	Verringerung des Abflusses	Entnahmen für die Landwirtschaft
21		Entnahmen für die Trinkwasserversorgung
21		Entnahmen durch die Industrie
24		Entnahmen für Fischzucht
23		Entnahmen zur Wasserenergiegewinnung

21		Entnahmen für Steinbrüche
22		Entnahmen für Navigationszwecke (z.B. Kanäle)
20	<b>KÜNSTL. ANREICHERUNG</b>	
26		Grundwasseranreicherung
30	<b>MORPHOLOGISCH</b>	
22	Abflussregulierung	Wasserkraft
21		Talsperren zur Wasserversorgung
22		Dämme für den Hochwasserschutz
22		Umleitungen
22		Wehre
36	Flussbewirtschaftung	physikalische Laufveränderungen
35		Ingenieurtätigkeiten
31		Landwirtschaftliche Erschließung
31		Fischereiliche Erschließung
32		Infrastruktur des Landes (Straßen/Brückenbauten)
36		Baggerungen
36	Übergangs- und Küstenbewirt-	Baggerungen im Mündungs-/Küstenbereich
36	schaftung	Bauten für die Seefahrt, Werften und Häfen
31		Landgewinnung und Polder
30		Küstensandumlagerung (Sicherheit)
30	andere morphologische	Talsperren, Wehre
	<b>ANDERE BELASTUNGEN DURCH DEN MENSCHEN</b>	
12		Unrat/Deponierung
11		Beseitigung von Klärschlämmen in das Meer (historisch)
33		Bergwerkstollen/Tunnel, die sich auf das Grundwasser auswirken
40		Ausbeutung/Beseitigung anderer Tiere/Pflanzen
10		Erholung
41		Fischen/Angeln
40		eingeführte Arten
40		eingeführte Krankheiten

10	Klimaänderungen
31	Drainagen

### **4.3 „Screening“ innerhalb der allgemeinen Vorgehensweise**

Das Ziel des Screenings ist es, anhand einfacher Bewertungen die Wasserkörper auszusortieren, die deutlich „gefährdet“ oder „nicht gefährdet“ sind, ihre Ziele bis 2015 nicht zu erreichen. Dies kann sein, wenn der gegenwärtige Zustand entweder gut genug *oder* sehr schlecht ist, *und* wenn eine Veränderung der Belastung nicht erwartet wird. Anders als bei der „Allgemeinen Vorgehensweise“ kann dieser Screeningvorgang unabhängig von einer Reihenfolge erfolgen (Zustandsbeurteilung, Beurteilung des Vorhandenseins oder Nichtvorhandenseins einer Auswirkung), wobei umweltrelevante Aktivitäten als Ersatz für Belastungen genutzt werden können. Demzufolge beruht das Screening vorzugsweise auf tatsächlich vorhandenen und nicht auf modellierten Daten, da sonst die für das Vorgehen erforderliche Transparenz nicht gegeben wäre.

In den folgenden drei Fällen können Screening-Methoden genutzt werden:

1. wenn nur Belastungsdaten zur Verfügung stehen, kann ein Screening als Hinweis für die Gefährdung der Zielerreichung genutzt werden.
2. wenn umweltrelevante Aktivitäten richtig beurteilt und für kleine Gebiete berechnet werden können, und wenn sie für die Analyse Überwachungsdaten genutzt werden können.
3. wenn nur Überwachungsdaten (Zustand) zur Verfügung stehen. In diesem Fall sollten die Belastungen analysiert werden, falls das Gewässer einen „unerwünschten“ Zustand aufweist.

Beispiele zu Fall 1: Für den Fall, dass die Daten über den Gewässerzustand nicht ausreichen, um die Auswirkungen zu bewerten, müssen Methoden angewandt werden, für welche nur Belastungsdaten notwendig sind. Die LAWA-Screening-Kriterien wurden zusammengestellt, um signifikante Belastungen zu ermitteln, die anzeigen, welche Wasserkörper eventuell gefährdet sind und welche Zustandskomponenten (biologisch, stofflich) im Maßnahmenprogramm zu berücksichtigen sind. In einigen Fällen können Daten, die bereits auf Grundlage anderer Richtlinien zusammengestellt wurden, genutzt werden. Auf dieser Basis kann eine Liste erstellt werden, welche Belastungen möglicherweise eine Auswirkung haben könnten.

Der zweite Teil der LAWA-Screening-Methode befasst sich mit der Bewertung der Auswirkungen und wird in diesem Leitfaden im Anhang beschrieben.

Tabelle 4.3: LAWA-Kriterien zur Ermittlung signifikanter Belastungen.

<b>Belastung: Punktquellen</b>	<b>Kriterien</b>
Abwassereinleitungen aus kommunalen Kläranlagen > 2000 EW (abgeleitet aus der Kommunalabwasser-Richtlinie)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jahresabwassermenge,</li> <li>- angeschlossene Einwohner und Einwohnergleichwerte,</li> <li>- Jahresfrachten von CSB, Nges, Pges (nach Anhang 1 der AbwV des Bundes),</li> <li>- Jahresfrachten der prioritären Stoffe, der Stoffe der Gewässerqualitätsverordnungen zur RL 76/464/EWG incl. der jeweiligen Tochterrichtlinien und der flussgebietsspezifischen Stoffe, soweit diese vorliegen bzw. wasserrechtlich geregelt sind.</li> </ul>
Industrielle Direkteinleitungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Angaben über die Anlagen, die nach der IVU-Richtlinie berichtspflichtig sind mit Jahresfrachten von denjenigen Stoffen, die sich aus der Liste der wasserrelevanten 26 Stoffe ergeben (s. „Schwellenwerte – EPER“),</li> <li>- Jahresfrachten der prioritären Stoffe, der Stoffe der Gewässerqualitätsverordnung zur RL 76/464/EWG und der flussgebietsspezifischen Stoffe, soweit diese vorliegen bzw. wasserrechtlich geregelt sind.</li> <li>- Nahrungsmittelbetriebe &gt; 4.000 EW (Datenerhebung wie kommunale Kläranlagen)</li> </ul>
Misch-/Niederschlagswassereinleitungen	<p>Einleitung von Abwasser aus städt. Gebieten &gt;10 km<sup>2</sup></p> <p>Städt. Gebiete können geschätzt werden, z.B. auf Grundlage von CORINE-Landcover, multipliziert mit Abflusskoeffizienten</p>
Wärmeeinleitungen	Wärmefracht > 10 MW
Salzeinleitungen	Einleitungen > 1 kg/s Chlorid
<b>Belastungen: diffuse Quellen</b>	<b>Kriterien</b>
<p>Die diffusen Quellen werden grundsätzlich bei der Bestandsaufnahme nach Anh. II 2.1 für die Grundwasserkörper erfasst. Es wird davon ausgegangen, dass die für die Beschreibung der Grundwasserkörper ermittelten Daten auch für die Beschreibung der Oberflächenwasserkörper herangezogen werden können. Dies gilt nicht für die oberflächige Erosion, die ab einer Hangneigung von 2 % eine Gefährdung darstellt.</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anteil urbane Flächen &gt; 15 %</li> <li>- Anteil Ackerfläche &gt; 40 %</li> <li>- Anteil Hackfrüchte incl. Mais &gt; 20 % der Ackerfläche</li> <li>- Anteil Sonderkulturen (Wein, Obst, Hopfen, Gemüse) &gt; 5 % der Ackerfläche</li> <li>- Viehbestandsdichte in Großvieheinheiten pro Hektar LN &gt; 1,5</li> <li>- Einzelfallbetrachtung von Altlasten</li> </ul>
<b>Wasserentnahmen</b>	<b>Kriterien</b>
	Entnahmen ohne Wiedereinleitung > 50 l/s
<b>Abflussregulierung</b>	<b>Kriterien</b>
Anthropogene Querbauwerke	Parameter „Anthropogene Querbauwerke“ (Strukturkartierung): $\geq 6$
Rückstau	Parameter „Rückstau“ (Strukturkartierung): = 7
	Ausleitungsstrecken > x km
<b>Morphologische Veränderungen</b>	<b>Kriterien</b>
Morphologische Veränderungen	Strukturkartierung und vergleichbare Daten

Das OECD-Vollenweider-Modell zur Klassifizierung von Seen wurde entwickelt, um zu beurteilen, ob ein See aufgrund von Nährstoffeinträgen (hauptsächlich Phosphor) einer bestimmten Trophieklasse zuzuordnen ist. Dies Modell kann insbesondere dann für ein Screening verwendet werden, wenn der tatsächliche Zustand mit einem möglichen Referenzzustand verglichen werden kann. Diese Vorgehensweise wird in diesem Leitfaden nicht weiter beschrieben, da sie in der Literatur und in nationalen Klassifikationssystemen für Seen zu finden ist.

Beispiel zu Fall 2: Das EuroWaternet (= EEA, siehe Kapitel 6 und Anhang V) verwendet die Informationen über umweltrelevante Aktivitäten für eine Klassifizierung der Daten der Überwachungsstationen. Die aus der Überwachung erhaltenen Daten zeigen deutliche Unterschiede in der Wasserqualität, abhängig von der Anwesenheit umweltrelevanter Aktivitäten im Einzugsgebiet. Unter der Voraussetzung, dass die Einteilung kleinräumig vorgenommen wird (in Frankreich z.B. liegt die Durchschnittsgröße bei 90 km<sup>2</sup>), können diese stellvertretend für die Bevölkerungsdichte der Einzugsgebiete der Wasserkörper betrachtet werden.

Repräsentative Überwachungsdaten können zur Beurteilung des zeitlichen Verlaufs genutzt werden (für Nitrat, Ammonium usw.). Der Gebrauch einfacher Techniken ermöglicht es, zwischenjährliche Veränderungen des Gewässerabflusses herauszufiltern und erlaubt somit eine statistische Schätzung des Trends nach dem „business as usual“-Szenario.

Für diese Vorgehensweise werden nur Überwachungsdaten und einfache Informationen zu den umweltrelevanten Aktivitäten (CORINE Landcover und Volkszählungsdaten) benötigt.



Beispiel zu Fall 3: Für den Fall, dass nur Überwachungsdaten zur Verfügung stehen, kann die Einstufung der Wasserqualität anhand bestehender Klassifizierungssysteme für ein Screening genutzt werden. Dabei sind jedoch die Einschränkungen dieser Systeme in Bezug auf den Umfang der Richtlinienziele zu berücksichtigen. Beispiele finden sich im Anhang zu Kapitel 4. Die LAWA-Methode zur Bewertung der Auswirkungen benutzt Schwellenwerte anhand von Klassifizierungssystemen zur Einstufung eines Wasserkörpers. Ein anderes Beispiel – die WQA-Technik (siehe Kapitel 6) – kann hilfreich bei der Beurteilung sein, welche Art der Belastung zu betrachten ist. Die WQA-Methode erstellt anhand gemessener Konzentrationen Qualitätsindizes, wodurch verschiedene Fragen zur Wasserqualität miteinander vergleichbar werden, solange die verwendeten Klassifizierungen ähnlich sind. Auf diese Art kann ermittelt werden, wie sich der Gesamtzustand des Wasserkörpers begründet. Obwohl die WQA und das EuroWaternet mit denselben Daten (aus Überwachungsstellen) beginnen, erzielen sie sich gegenseitig ergänzende Bewertungen zu den Wasserqualitätsfragen, die eine wirksame Auswahl der problematischen Wasserkörper ermöglicht.

Der HMBW-Leitfaden schlägt Möglichkeiten zur Ermittlung hydromorphologischer Belastungen und ihrer Auswirkungen vor (siehe CIS 2.2 „Erheblich veränderte Wasserkörper“; HMBW). In Kapitel 3.4 und im Anhang zu Kapitel 4 sind Kenntnisse über die Hauptnutzungen (umweltrelevante Aktivitäten) und die damit verbundenen physikalischen Veränderungen und Auswirkungen zusammengefasst.

#### **4.4 Nutzung numerischer Modelle**

Mathematische Modelle zu ökologischen, hydrogeologischen und geochemischen Systemen können zur Simulation des Abfluss- und Schadstofftransportgeschehens in den Wasserkörpern verwendet werden. Es existiert eine Vielzahl an verschiedenen Modellen, und die unterschiedlichen Fragestellungen (z.B. „welchen chemischen Zustand weist ein Grundwasserkörper auf?“), die Verfügbarkeit der Daten, der Zeitrahmen und die zur Verfügung stehenden Mittel sind alles relevante Überlegungen für die Entscheidung, wie komplex das zu verwendende Modell sein soll. Im allgemeinen gilt, je komplexer das Modell, desto höher die Anforderungen bezüglich der Daten und je mehr Zeit und Geld wird für die Durchführung gebraucht. Demzufolge kann anhand eines robusten numerischen Modells eine größere Genauigkeit erreicht werden als anhand eines einfachen Modells. Im Rahmen der Beschreibung der Wasserkörper gemäß WRRL gibt es jedoch viele Fragen, die mit einem einfachen Modell hinreichend beantwortet werden können.

Insofern wird empfohlen, iterativ vorzugehen und mit einem einfachen konzeptionellen Verständnis oder analytischen Modellen zu beginnen und nur dann zu mathematischen Modellen überzugehen, wenn Wasserkörper scheinbar gefährdet oder detaillierte Maßnahmenprogramme zu entwickeln sind. In vielen Fällen werden einfache analytische Modelle genügen, in einigen Fällen jedoch komplexere numerische Modelle erforderlich sein.

Numerische Modelle können genutzt werden, um Vorhersagen über kombiniert aus Punkt- und diffusen Quellen verursachte Verschmutzungen oder über die Auswirkung von Wasserentnahmen oder künstlichen Anreicherungen auf die Wasserressourcen treffen zu können. Zusätzlich hilft die Entwicklung numerischer Modelle bei der:

- Ermittlung von Daten- und Kenntnislücken;

- Vorhersage der Auswirkungen einer Anzahl von stofflichen Belastungen auf die „aufnehmenden“ Gewässer
- Vorhersage der Auswirkungen von Entnahmen oder künstlichen Anreicherungen auf die Wasserressourcen und abhängige aquatische Ökosysteme;
- Vorhersagen über Schadstofftransport und Verbleib;
- Berücksichtigung zeitlicher und räumlicher Variabilität (in einfacheren Modellen oft nicht möglich).

#### ***4.5 Identifizierung von Instrumenten: Vergleich benötigter mit vorhandenen Instrumenten und Beispiele***

Der IMPRESS-Leitfaden befasst sich mit Auswirkungen und Belastungen. Folglich wurden Instrumente für zwei Zwecke ermittelt: entweder um Belastungen zu quantifizieren, von denen angenommen wird, dass sie zu einer Auswirkung führen, oder um den Zustand zu bewerten (die Auswirkung, die aufgrund einer Änderung des Zustands beurteilt wird).

Die Ermittlung wird für die Hauptwasserkörperkategorien durchgeführt, d.h. Flüsse, Seen, Grundwasser und Übergangsgewässer. Einige der Instrumente können offensichtlich mehreren Kategorien zugeordnet werden. Um die Suche zu vereinfachen, werden die Belastungen nach ihren „Wirkungen“ (z.B. Nährstoffeinträge) gruppiert, unabhängig von der „Quelle“ der Belastung (z.B. Landwirtschaft).

Die Identifizierung der Instrumente wird anhand von vier Matrizen - für jede Wasserkörperkategorie eine - bildlich dargestellt: Alle Tabellen weisen dieselbe Struktur auf: Die Überschriften geben die Ziele an, links in den Zeilen sind die Belastungen dargestellt. Jedes Kästchen präsentiert eine „Instrumentengruppe“, welche die erwarteten Informationen liefern soll. Kästchen ohne Bedeutung sind mit „NA“ für „nicht anwendbar“ bezeichnet. Die Bewertung des Zustands wird als allgemeines Instrument betrachtet, verbunden mit den einzelnen Komponenten der jeweiligen Kategorie, und stellt die Überschrift zu jeder Matrix dar.

#### 4.5.1 Instrumente für Flüsse

Tabelle 4.2: Beurteilung der Erhältlichkeit von Instrumenten für Flüsse.

Flüsse	WRRL				Schutzgebiete			Bemerkungen zu den Methoden und den benötigten Daten
	Physikalisch-Chemisch	Flora	Wirbellose Fauna	Fischfauna	Trinkwasser, Nitrat	Badegewässer, Erholung	Habitat, Vögel	
<b>Instrumentkategorien :</b> 1: Instrument erhältlich und in Praxis implementiert 2: Instrument erhältlich, aber nicht implementiert 3: Instrument nicht verfügbar								
<b>Belastungsquantifizierung pro Belastungsgruppe</b>								
<b>VERSCHMUTZUNGEN</b>								
Nährstoffe	1	2	2	2	1	1	NA	Moneris, Nopolu, Eurowaternet
Allgemeine Bedingungen	1	2	2	1	1	1	1	
Gifte	2	2	2	2	2	2	2	2 nur unvollständige Bewertungen
Krankheitserreger	NA	NA	NA	NA	2	2	NA	
<b>WASSERREGIME</b>								
Entnahme, Ableitung, Speicherung	2	3	3	2	NA	NA	3	3 Instr. umfassen nicht die gesamte Nutzung
Veränderung der Überflutungsperioden	NA	2	2	2	NA	NA	2	viele Indikatoren, weder allgemeine Vorgehensweise noch lokale Referenzdaten
Veränderung des Niedrigwasserregimes	2	3	2	2	NA	NA	2	Nur Verbindungen zur Chemie sind dokumentiert, sonst wird lokale Sachkenntnis benötigt.
Abflussveränderung	2	3	2	2	3	3	2	Definitionen müssen formalisiert werden.
<b>MORPHOLOGIE</b>								
Unterbrechung d. Durchgängigkeit	NA	NA	3	2	NA	NA	3	keine Indikatoren erhältlich
Vereinheitlichung des Bettes	3	3	3	3	NA	NA	3	""
Unterhaltung, Arbeiten im Flussbett	3	3	3	3	NA	3	3	""
Änderung des Flussverlaufes	NA	3	3	2	NA	NA	3	""
Änderung des äußeren Erscheinungsbildes	3	3	3	2	NA	NA	2	""
Befestigung der Ufer	NA	2	3	2	NA	NA	3	""
Abtrennen von Altwässern	3	3	3	2	3	NA	3	""
<b>BIOLOGIE</b>								
Direkte Fänge	NA	NA	NA	2	NA	NA	3	3 unvollständige Statistiken zu den Fängen
Fischwirtschaft	NA	NA	NA	2	NA	NA	NA	
Einführung von Spezies	NA	2	2	3	NA	NA	3	Verbindungen zu Untersuchungen zum Erhalt der Umwelt müssen entwickelt werden
Einführung von Krankheiten	NA	NA	NA	3	NA	NA	3	3 schlechte Dokumentation
<b>Zustands Bewertung</b>								
	1	1	1	2	1	1	2	z.B. LAWA, Finnisches Bewertungssystem, E&W, SEQ, Wateraccounts und Eurowaternet

Hinweis: vorhandene Klassifikationssysteme bewerten in der Regel nicht den Unterschied der biologischen Komponenten zum natürlichen Zustand, wie in der WRRL, Anhang V, 1.2 gefordert. Daher sind ihre Ergebnisse nur eingeschränkt gültig, sollten aber für die erste Beurteilung in 2004 genutzt werden (weitere Beschreibungen finden sich in Kapitel 3.6).

Instrumente für die **Quantifizierung von Belastungen und Auswirkungen** sind nur für eine begrenzte Anzahl von Belastungstypen erhältlich und meistens auf organische Verschmutzungen oder Nährstofffrachten ausgerichtet. Betrachtet man die aufgeführten „Aufgabengruppen“, können nur 10% davon durch bereits eingesetzte Instrumente bearbeitet werden. Auf der anderen Seite ist für einen großen Teil (ca. jeweils 45%) weiterer Aufwand für die Umsetzung oder wissenschaftliche Weiterentwicklung - insbesondere der mit der Morphologie verbundenen Bewertungen – notwendig.

Idealerweise findet die Quantifizierung von Belastungen durch die Nutzung von Überwachungsdaten statt. Diese Daten sind jedoch in vielen Fällen nicht vorhanden oder nicht ermittelt worden. Folglich müssen alternative Informationen genutzt werden. Für landwirtschaftliche Belastungen z.B. werden Informationen über Bodenart, landwirtschaftliche Aktivitäten und Bewirtschaftungsmethoden ermittelt, für Kläranlagen sind Informationen über die angeschlossenen Einwohnerwerte oder Verfahrenstechniken zu erheben.

Das Ergebnis einer Belastungsquantifizierung muss mit einem weiteren Hilfsmittel kombiniert werden, welches die Information über die Belastungen mit dem aufnehmenden Wasserkörper kombiniert. Auf diese Weise wird zum Beispiel die Belastung, die aus einer Entnahme resultiert, zunächst quantifiziert und dann mit Informationen zum Gewässersystem kombiniert, um die tatsächliche Auswirkung festzustellen.

Die als erhältlich aufgeführten Instrumente, die sich mit **stofflichen Belastungen** (Beispiele MONERIS, Nopolu, SENTWA siehe Anhang IV) befassen, unterscheiden sich nicht grundlegend. Abhängig von den Anforderungen der Länder und den Erfordernissen der Berichterstattung sind die Vorgehensweisen, wie oben gezeigt, mehr oder weniger aufwändig. Weitere detailliertere Beispiele sind in Anhang IV zu finden.

- Mit Hilfe des deutschen MONERIS (Modellierung von Nährstoffemissionen in Flusssystemen) können diffuse Stoffeinträge über unterschiedliche Pfade abgeschätzt werden. Das Modell basiert auf einem geographischen Informationssystem (GIS), welches digitale Karten sowie statistische und Überwachungsdaten über Flüsse, Grundwasser, Entwässerungen und Einleitungen aus Punktquellen beinhaltet. In diesem Modell werden die Einträge über die Haupteintragspfade mit Koeffizienten berechnet, die das Fehlen von einigen Daten ersetzen können. Eine Besonderheit dieses Modells ist, dass die verschiedenen Teil-Bereiche durch die Nutzung unabhängiger Daten validiert wurden, z.B. wurde der Grundwasserteil anhand von gemessenen Stickstoff-Konzentrationen im Grundwasser entwickelt und nicht auf Grundlage der Nährstofffracht in die Oberflächengewässer.
- Nopolu: Hier werden alle wasserspezifischen Charakteristika eines jeden Gebietes vollständig beschrieben. Hydrologische und administrative Beziehungen werden verwaltet, bspw. durch besondere Beziehungen (Städte, die in weit entfernte Flüsse einleiten) oder durch die Verbindung von Informationen aus GIS-Tabellen, wie CORINE *Landcover*. Ein wichtiges Merkmal ist die Möglichkeit, Ergebnisse an jedem Punkt der Skala zusammenzufassen oder

auseinander zu dividieren, um so auf spezifische Erfordernisse der Berichterstattung eingehen zu können. Das System ist auf die Beurteilung des Zustands, die Quantifizierung der Belastungen und eine Analyse der Auswirkungen ausgerichtet und arbeitet mit durchgängig erfassten Überwachungsdaten. Die Berechnung der Emissionen zielt auf die Ermittlung der realen Frachten ab, unter Einbeziehung von sowohl Überwachungs- als auch statistischen aggregierten Daten.

- Das SENTWA-Modell ‚System zur Evaluierung des Nährstofftransports in Oberflächengewässer‘ simuliert Nährstoffemissionen aus der Landwirtschaft (Düngung) in Oberflächengewässer. Es ist ein halb-empirisches Modell, das die Größenordnungen der Nährstoffemissionen quantifiziert. Quantifiziert werden die Gesamtfracht für N und P (kg oder Tonne N/P; kg oder Tonne N/P pro ha) auf einer jährlichen oder monatlichen Basis und pro Fluss-Einzugsgebiet in Flandern (Belgien).

Zur Zeit vergleicht die EUROHARP-Initiative Modelle zur Ermittlung von Nährstoff-Belastungen (Einzelheiten sind unter <http://www.euroharp.org> erhältlich). Leider stimmt der Zeitplan nicht mit der Frist der Berichterstattung bis 2004 überein, dennoch sollte diese Studie in späteren Phasen der Umsetzung der Richtlinie hilfreich sein.

Zahlreiche Instrumente zur Modellierung von Auswirkungen in Flüssen, zum Beispiel SIMCAT (siehe Anhang), sind entwickelt und interkalibriert worden. Diese Modelle wurden jedoch meistens für die Simulation physikalisch-chemischer Mechanismen entwickelt und reichen somit nicht aus, um die durch die Richtlinie eingeführten neuen Anforderungen bewerten zu können.

Es konnte kein bereits in die Praxis eingeführtes Instrument ermittelt werden, anhand welchem die Auswirkungen von Veränderungen in hydrologischen Systemen oder der Morphologie beurteilt werden können. In der Vergangenheit gemachte Erfahrungen mit den gängigen Daten (Angaben zu Abflüssen, Wasserstandserhöhungen) konnten jedoch genutzt werden, um sogenannte „ad hoc-Indikatoren“ zu entwerfen. So können z.B. Fischlaichbedingungen, die Wirksamkeit einer Fischtreppe oder die Auswirkung eines Aufstaus anhand von statistischen Daten, die sich über einfache Abflussbeziehungen ergeben, ermittelt werden. Die Hauptlücke ist derzeit das Fehlen von Referenzdaten, die auf jeden betrachteten Wasserkörper anwendbar sind.

Oftmals gut dokumentierte **Instrumente zur Bewertung des Zustands**, die mit Überwachungsdaten arbeiten, sind erhältlich. Von ihnen können wahrscheinliche Auswirkungen abgeleitet werden.

Die meisten Länder haben eigene Klassifizierungssysteme entwickelt, die einige konzeptionelle Unterschiede aufweisen. Das finnische Klassifizierungssystem zur Wasserqualität (siehe Anhang IV) ist entwickelt worden, um Informationen darüber zu liefern, inwieweit Wasser zur menschlichen Nutzung geeignet ist. Es werden nur ökologische Qualitätskomponenten berücksichtigt, die eine direkte Auswirkung auf die Wassernutzung haben. Alle Wasserkörper werden ähnlich behandelt, es gibt keine Unterscheidungen zwischen den verschiedenen Kategorien oder Wasserkörpertypen. Die Einordnung basiert meistens auf chemischen Qualitätskomponenten, aber auch auf biologischen Komponenten wie hygiene-relevanten Indikatoren, Chlorophyll- und Algenblüte. Kriterien und Schwellenwerte können im Anhang gefunden werden.

Das in England und Wales verwendete „Fluss-Ökosystem-Klassifizierungsschema“, dessen Schwellenwerte im Anhang aufgeführt sind, verwendet ein 8-stufiges physikalisch-chemisches Klassifizie-

rungssystem für die Überwachungsdaten. Die benutzten physikalisch-chemischen Kriterien können aus Beobachtungsdaten oder Modellergebnissen gewonnen werden. Bei Klasse 1 und 2 herrschen geeignete Bedingungen für Salmoniden und Cypriniden.

Das deutsche LAWA-Verfahren zur Bewertung der Auswirkungen verwendet Daten aus der Umweltüberwachung, um den Zustand des Wasserkörpers zu beurteilen. Im Gegensatz zu anderen Instrumenten berücksichtigt es aggregierte Kriterien, einschließlich des trophischen Zustands des Gewässernetzes. Eine Abschätzung der Wahrscheinlichkeit, dass gute ökologische oder chemische Bedingungen innerhalb eines Beobachtungszeitraums nicht erreicht werden, wird gemäß den Regeln, die im Anhang im einzelnen aufgeführt sind, durchgeführt.

Das französische SEQ hat die Berücksichtigung aller Gewässerkategorien (Flüsse, Seen, Grundwasser, Übergangsgewässer) und ihrer Zustandskomponenten (Wasser, Biologie, Morphologie) zum Ziel. Der Zustand wird durch Schwellenwerte, die für relevante Determinanten festgelegt wurden, unter Berücksichtigung der Nutzungsart bewertet. Bei dieser Vorgehensweise werden alle erhältlichen Informationen berücksichtigt, zu einem gewissen Grad auf Kosten der Komplexität. Weitere Einzelheiten finden sich in Anhang IV.

### Zusammenfassung der für Flüsse geeigneten Instrumente

Es stehen viele Instrumente zur Verfügung, die leider nur auf die klassische Art der Verschmutzung ausgerichtet sind. Weitere Entwicklungen bezüglich hydrologischer Belastungen sind erforderlich. Es könnte ein allgemeiner „Indikatorenset“ definiert werden, welcher durch eine lokale Ermittlung relevanter Schwellenwerte unterstützt würde. Morphologische und biologische Belastungen, die bisher noch nicht vollständig erklärt sind, erfordern Entwicklungen, die sich mit der Beurteilung des ökologischen Zustands befassen, einschließlich möglicher Verbindungen mit Vogel- und Auenhabitaten.

### 4.5.2 Instrumente für Seen

Tabelle 4.3: Beurteilung der Erhältlichkeit von Instrumenten für Seen

Seen	WRRL				Schutzgebiete			Bemerkungen zu den Methoden und benötigten Daten
	Physikalisch-Chemisch	Flora	wirbellose Fauna	Fischfauna	Trinkwasser, Nitrate	Badegewässer, Erholung	Habitat, Vögel	
<b>Instrumentkategorien:</b> 1: Instrumente erhältlich und in Praxis implementiert 2: Instrument erhältlich, aber nicht implementiert 3: Instrument nicht verfügbar								
<b>Belastungsquantifizierung pro Belastungsgruppe</b>								
<b>VERSCHMUTZUNGEN</b>								
Nährstoffe	1	1	NA	NA	1	NA	NA	OECD, Moneris, Nopolu
Allgemeine Bedingungen	2	2	3	2	1	2	3	
Gifte	2	3	3	2	2	3	3	
Krankheitserreger	NA	NA	NA	NA	3	2	NA	

WASSERREGIME								
Entnahmen	2	2	3	3	NA	NA	NA	
Änderung der Überflutungsperioden	2	3	NA	3	NA	NA	3	einige Indikatoren
Änderung bei niedrigen Wasserständen	2	3	3	3	NA	NA	3	
Wasserstandsregulierungen	2	2	2	2	2	3	3	Lokale Modelle
MORPHOLOGIE								
Befestigung der Ufer	NA	2	3	2	NA	NA	2	
Zerstörung der Feuchtgebiete	2	2	3	2	NA	NA	2	
BIOLOGIE								
Direkte Fänge	NA	NA	NA	2	NA	NA	3	
Fischwirtschaft	NA	NA	NA	2	NA	NA	3	
Einführung fremder Spezies	NA	3	3	2	NA	NA	2	
Einführung von Krankheiten	NA	NA	NA	2	NA	NA	3	
<b>Zustands-Bewertung</b>	2	1	3	2	1	1	2	Finnisches Bewertungs-Instrument, SEQ-lacs.

Instrumente zur **Belastungs- und Auswirkungsquantifizierung**, um Frachten zu quantifizieren, unterscheiden sich nicht von denjenigen, die für Flüsse anwendbar sind und werden nicht extra aufgeführt. Das übliche Instrument zur Beurteilung der Auswirkungen ist das OECD-Modell (bekannt als „Vollenweider-Modell“), das bereits in Kapitel 4.3 erwähnt wurde. Es ermöglicht eine genauere Beurteilung als ein einfaches Screening, unter der Voraussetzung, dass präzise Daten zur Verfügung stehen.

Da viele Teiche durch Dammbauten entstanden sind, wurden die Auswirkungen von Wasserstandsregulierungen auf die Wasserqualität in vielen Ländern untersucht. In den 80er Jahren wurden ausgewählte Modelle angewendet, um Regeln zur Talsperrenbewirtschaftung umzusetzen, die die thermische Schichtung des gespeicherten Wassers berücksichtigen und Eutrophierungserscheinungen begrenzen sollten.

Parallel haben sich viele Studien mit dem Verständnis der Beziehungen zwischen Veränderungen des Wasserspiegels (aufgrund Wassernutzung) und der biologischen Funktion der Ufer befasst. Hierdurch wurde zweierlei beabsichtigt: Die Steigerung des Erholungswerts des Gewässers, hauptsächlich während der Touristensaison, und eine Abminderung der negativen Auswirkungen der Stau-Regulierung von Gewässern.

Auch wenn die genannten Annäherungen an die Problematik keine vollständigen Instrumente darstellen, können sie als Grundlage für weitere Untersuchungen dienen, insbesondere dann, wenn die Fachleute, die bereits mit dieser Problematik beschäftigt waren, immer noch für die Umsetzung der Richtlinie zur Verfügung stehen.

**Instrumente zur Beurteilung des Zustands** sind lediglich in wenigen Ländern, die diese Gewässer überwachen, umgesetzt. Die meisten dieser Instrumente befassen sich vorrangig mit Eutrophierungsfragen, was sich in einer Fülle von Literatur niederschlägt. Für die Beurteilung des Risikos, die Ziele für Trinkwasser und Badegewässer nicht zu erreichen, können Daten gemäß der EU-Richtlinie

75/440/EWG (Oberflächengewässer zur Entnahme von Trinkwasser) und der EU-Richtlinie 75/160/EWG (Badegewässer) genutzt werden.

## Zusammenfassung der für Seen geeigneten Instrumente

Betrachtet man die Gruppen von Aufgaben, steht im Grunde für keine eingeführte Instrumente zur Verfügung. Im Gegenteil, ungefähr die Hälfte erfordert noch Arbeit bezüglich der Umsetzung, die verbleibenden müssen weiterentwickelt werden, zumeist für die Bewertungen, die sich auf das hydrologische Regime beziehen. Somit besteht auch hier eine Lücke an Instrumenten, welche die Auswirkungen auf die Unterschiede in der natürlichen Artenvielfalt und Abundanz eines Systems beschreibt.

### 4.5.3 Instrumente für Grundwasser

Karten oder Indizes über die Grundwassergefährdung sind nützliche Instrumente zur Bewertung der möglichen Auswirkungen einer Grundwasserverschmutzung. Unter Berücksichtigung mehrerer Faktoren kann die Gefährdung oder die Empfindlichkeit von Grundwasser gegenüber Verschmutzungsquellen eingeordnet werden. Typische Klassifizierungssysteme berücksichtigen eine Reihe von Parametern, einschließlich:

- Vorhandensein, Art und Dicke von Böden, einschließlich Durchlässigkeitseigenschaften;
- Vorhandensein, Art und Dicke oberflächlicher Ablagerungen, einschließlich Durchlässigkeitseigenschaften;
- Grundwasserflussmechanismus in Grundwasserleitern (z.B. Matrix, Bruch, Doppelporosität dominierend);
- Höhe des Wasserspiegels

Karten über die Grundwassergefährdung, die auf regionalen Bewertungen basieren und ein indexbasiertes System nutzen, können als Screeninginstrument für eine schnelle Beurteilung des Ausmaßes der Auswirkungen verwendet werden. Sie können zur Bewertung, ob Grundwasserkörper aufgrund vorhandener Verschmutzung „gefährdet“ sind, für die erstmalige Beschreibung nützlich sein.

Bewertungen der Grundwassergefährdung können mit Modellen, die sich mit diffusen Stoffeintragsquellen beschäftigen, kombiniert werden, wie sie für Nitrat in den Niederlanden (**STONE**; Einzelheiten stehen unter [http://www.riza.nl/projecten\\_nl.html](http://www.riza.nl/projecten_nl.html) zur Verfügung) oder für Pestizide in Großbritannien (**POPPIE**; Einzelheiten stehen unter [http://www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/med/Prog\\_Int/ICES/ICES\\_e.htm](http://www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/med/Prog_Int/ICES/ICES_e.htm) zur Verfügung) entwickelt wurden, um die Gesamtrisiken für die Wasserqualität auf einer Grundwasserkörperskala zu betrachten.



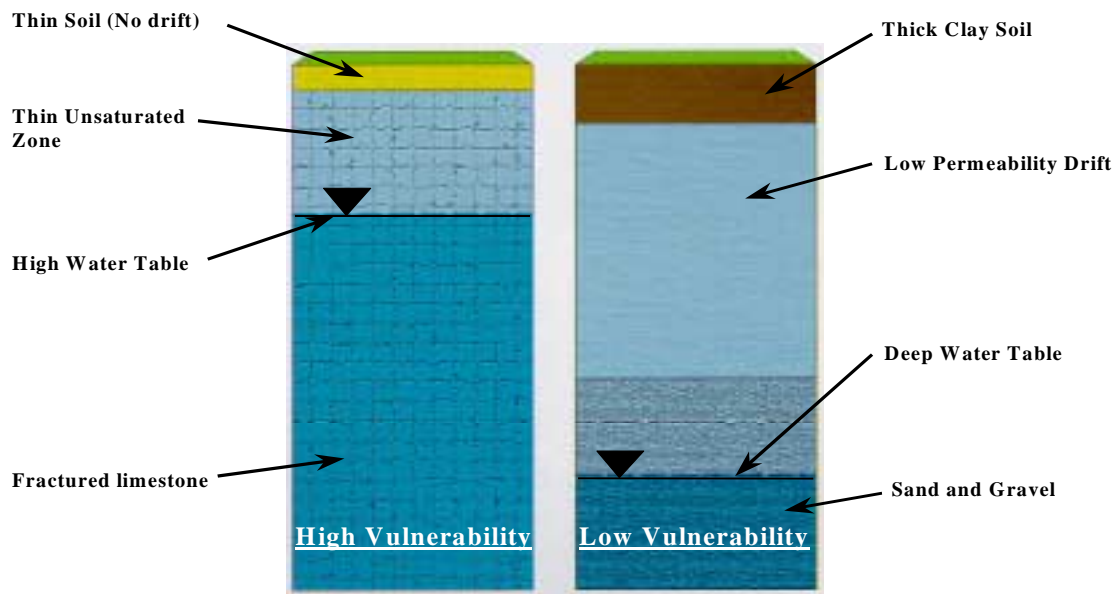


Abb. 4.1: Hohe und geringe Verwundbarkeit von Grundwasserkörpern

**Grundwassermodelle:** Grundwassermodellierungen können grundsätzlich für drei Zwecke genutzt werden: Erstens können Vorhersagen über die möglichen Auswirkungen von Entnahmen und künstlichen Anreicherungen auf den Grundwasserkörper und die damit verbundenen Wasserkörper getroffen werden. Daraus folgend kann bewertet werden, ob der Grundwasserkörper einen guten quantitativen Zustand erreichen kann. Zweitens ist die Entwicklung eines geeigneten Grundwassermodells eine notwendige Voraussetzung für jede Modellierung des Schadstofftransports, die als Teil der Belastungsanalyse vorgenommen wird. Und drittens kann ein solches Modell im weiteren Verlauf des Richtlinienprozesses für die Entwicklung eines wirksamen Maßnahmenprogramms und für die „Wasserkörperbewirtschaftung“ von Nutzen sein.

Grundwassermodellierungen simulieren typischerweise die Interaktionen des Grundwassers mit anderen Bereichen des hydrologischen Systems. Z.B. können Interaktionen zwischen Grundwasser, Oberflächengewässern und Feuchtgebieten simuliert werden, was für eine Vorhersage der Interaktionen zwischen Oberflächenwasserkörpern und ihren zugehörigen Grundwasserkörpern entscheidend ist.

Modelle zu Grundwasserressourcen können in ihrer Form stark variieren, von einfachen, normal analytischen Wasserbilanzierungsmodellen über Zu- und Abflussgeschehen eines Grundwasserkörpers, bis hin zu komplexen numerischen Modellen über das Fließverhalten des Grundwassers innerhalb eines Grundwasserkörpers.

Einfache Methoden beinhalten standardmäßige analytische Lösungen für die Wirkungen von Entnahmen auf Wasserspiegelabsenkungen. Allgemein erhältliche Instrumente wie **Aquifer Win32** (Einzelheiten stehen unter <http://www.aquiferanalysis.com/modelsum.thm> zur Verfügung) und **P-Test** stehen bereits zur Verfügung, welche über Kernbohrungsdaten Vorhersagen der Auswirkungen auf den Wasserspiegel ermöglichen.

Für regionale Studien oder wenn komplexere Analysen erforderlich sein sollten, kann **MODFLOW**, (Einzelheiten stehen unter <http://water.usgs.gov/software/modflow.html> zur Verfügung), ein numerisches Grundwasserfließmodell, das durch ein US-amerikanisches Institut (United States Geological Survey) erstellt wurde und kostenfrei erhältlich ist, genutzt werden. Alternativen wie **MIKE-SHE** (Einzelheiten stehen unter <http://www.dhisoftware.com/mikeshe> zur Verfügung) werden in einer Reihe von Mitgliedsstaaten zur Simulierung des Grundwasserflusses auf Einzugsgebietsebene benutzt.

Werden die Zusammenhänge des Grundwasserfließsystems verstanden, können mögliche Auswirkungen einer Verschmutzung betrachtet werden. Es existiert eine Zahl von Instrumenten, die für diesen Zweck angewandt werden können, einschließlich **ConSim** (Einzelheiten stehen unter <http://www.environment-agency.gov.uk/subjects/waterres/groundwater> zur Verfügung), einem analytischen Modell der Environment Agency (England & Wales), welches Vorhersagen zu möglichen Auswirkungen von Stoffeinträgen aus kontaminierten Böden oder von Wasserentnahmen auf die Grundwasserqualität trifft.

In Fällen, wo komplexere Methoden angebracht sind, kann **MODFLOW** (Einzelheiten stehen unter <http://water.usgs.gov/software/modflow.html> zur Verfügung) mit frei erhältlichen Modellen zum Schadstofftransport wie **MT3D** oder **MT3DMS** (Einzelheiten stehen unter <http://hydro.geo.ua.edu/mt3d> zur Verfügung) kombiniert werden, um Vorhersagen über die Auswirkungen von Verschmutzungen aus Punktquellen zu treffen.

Für die Beurteilung diffuser Verschmutzungen sind die vorhandenen numerischen Modelle wenig hilfreich, jedoch sind Bewertungen der Gefährdung des Grundwassers wertvolle Instrumente bei der Bewertung des Risikos bezüglich der Grundwasserqualität. Die Wasserrahmenrichtlinie unterscheidet nicht zwischen verschiedenen Schichten des Grundwassers – das gesamte Grundwasser benötigt den gleichen Grad des Schutzes gegen Verschmutzung. Die Auswirkung jedoch, die eine Belastung aufgrund eines Stoffeintrages auf das Grundwasser hat, unterscheidet sich je nach Gebiet, abhängig von den hydrogeologischen Eigenschaften des Bodens, Drift und Stabilität der geologischen Schichten. Demzufolge kann die Auswirkung einer Belastung auf den Grundwasserzustand und somit das mögliche Maßnahmenprogramm für einzelne Grundwasserleiter unterschiedlich sein.

#### 4.5.4 Instrumente für Übergangsgewässer

**Instrumente zur Beurteilung des Zustands** sind bisher nicht vollständig entwickelt, evtl. auch noch nicht eindeutig definiert, da zu diesem Thema bisher keine absolute Übereinstimmung besteht. Die am besten geklärten Fragen sind diejenigen, die sich auf die Ursachen der Eutrophierung beziehen und von Regelungen bezüglich der öffentlichen Gesundheitsbelange profitieren.

Instrumente zur **Belastungs- und Auswirkungsquantifizierung**, die sich mit Nährstoffeinträgen befassen, sind in Abschnitt 4.5.1 zu den Flüssen beschrieben. Der bedeutendste Unterschied ist die Verfügbarkeit der HARP/Nut- und HARP/Haz-Leitfäden, die durch die OSPAR-Kommission verabschiedet wurden (mit Ausnahme des HARP/Nut GL6-Leitfadens, welcher derzeit im Rahmen des zuvor erwähnten Euroharp-Programms (Anhang) beurteilt wird).

Die HARP/Nut-Leitfäden sind keine „Instrumente“, liefern jedoch einen zusammenhängenden Ordnungsrahmen zur Quantifizierung von Nährstofffrachten (und organischen Frachten), die in das Meer oder in Übergangsgewässer eingeleitet werden und die, soweit möglich, anhand des Stofftransport-

geschehens in Flüssen abgeglichen und kalibriert wurden. Hierdurch werden die Ergebnisse sehr transparent und somit wird die Information/Miteinbeziehung der Öffentlichkeit vereinfacht. Die zuvor erwähnten Instrumente zur Beurteilung der Verschmutzung beziehen sich ausdrücklich auf die HARP/Nut-Leitfäden und liefern Ergebnisse, die den formellen Anforderungen entsprechen: die „Mittel“ (Abwasserkanäle, Kläranlagen usw.) und die „Quellen“ (private Haushalte, Industrie, usw.), womit die Erstellung des Maßnahmenprogramms zur Bekämpfung der Verschmutzung vorbereitet wird.

Einige Veränderungen sollten jedoch vorgenommen werden, um die Berichterstattung auf den Wasserkörper bezogen zu ermöglichen, da OSPAR nur Einleitungen in das Meer betrachtet.

Tabelle 4.4: Beurteilung der Erhältlichkeit der für Küsten- und Übergangsgewässerkörper benötigten Instrumente.

### KÜSTE - ÜBERGANG

**Instrumentkategorien:**  
 1: Instrumente erhältlich und in Praxis implementiert  
 2: Instrument erhältlich, aber nicht implementiert  
 3: Instrument nicht verfügbar

WRRL				Schutzgebiete			Bemerkungen zu den Methoden und benötigten Daten
Physikalisch-Chemisch	Flora	wirbellose Fauna	Fischfauna	Muschelzucht	Badegewässer, Erholung	Habitat, Vögel	

### Belastungsquantifizierung pro Belastungsgruppe

#### VERSCHMUTZUNGEN

Nährstoffe	1	2	3	2	2	3	3	Moneris, Nopolu, Harp/Nut
Allgemeine Bedingungen	2	2	3	2	2	3	3	
Gifte	2	3	3	2	2	2	1	Harp/Haz
Krankheitserreger	NA	NA	NA	NA	NA	2	NA	

#### WASSERSYSTEME

Änderung des Tideregimes	2	2	3	2	2	NA	3	Navigationsarbeiten, starke Veränderungen der Ästuare
Änderung der Strömungsverteilung	2	3	3	3	2	NA	2	
Abflussveränderungen	3	2	3	2	2	NA	2	Ästuardammabau

#### MORPHOLOGIE

Unterbrechg. d. Durchgängigkeit	NA	NA	3	2	NA	NA	3	
Unterhaltung, Veränderung des Bettes	2	2	3	3	NA	NA	2	
Veränderung der Küsten	NA	3	3	3	2	NA	3	
„Verkünstlichung“ der Küsten	NA	2	3	3	NA	NA	3	EuroSION, in dev.
Veränderung des Sediments	3	3	3	3	NA	NA	3	EuroSION, in dev.
Versiegelung der Gezeitenzonen	NA	2	2	2	2	NA	2	

#### BIOLOGIE

Direkte Fänge	NA	NA	3	2	NA	NA	3	CIEM/ICES
---------------	----	----	---	---	----	----	---	-----------

Einführung von Spezies	NA	3	3	3	NA	3	3	
Einführung von Krankheiten	NA	NA	3	3	NA	NA	3	
<b>Zustands Bewertung</b>		1	2	3	2	1	1	3

z.B. SEQ-ETM

Mit Veränderungen des hydrologischen und des Gezeitemsystems, die einerseits aus Fluss- und Ästuardammbauten und andererseits aus Hafen- und Schifffahrtswegearbeiten resultieren, sind wesentliche Auswirkungen verknüpft. Ein Beispiel zu der Bewertung einer Auswirkung anhand eines Sachverständigenurteils ist im Anhang zu Kapitel 6 zu finden.

### **Zusammenfassung der Instrumente, die für Küsten- und Übergangsgewässer angewendet werden können**

Für die Belastungs- und Auswirkungsbeurteilung für Übergangs- und Küstengewässer besteht eine große Lücke an Instrumenten. Mehr als die Hälfte der genannten „Aufgabengruppen“ kann dem dritten Fall zugeordnet werden (zusätzliche Forschung erforderlich), die andere Hälfte muss umgesetzt werden.

## **4.6 Zusammenfassende Schlussbetrachtung**

Auch wenn die Ermittlung der derzeit erhältlichen Instrumente nicht vervollständigt werden konnte, wird doch deutlich, dass viele Anforderungen der Richtlinie nicht einfach durch die Auswahl und Anwendung eines gängigen Computerprogramms erledigt werden können.

Positiv ist, dass die vorhandenen Screeningmethoden ein angemessenes Spektrum an Wasserkörperkategorien, Belastungen und Zielen abdecken. Einige können unter Annahme des „baseline scenarios“ (Bezugsszenario) Trendanalysen liefern. Daher ist zu erwarten, dass die für 2004 erforderliche Analyse zum großen Teil auf der Grundlage vorhandener Instrumente abgeschlossen werden kann. Negativ ist, dass die eigentlichen Ansprüche der Richtlinie – Bewertung der Belastungen, die eine Auswirkung auf den biologischen und ökologischen Zustand verursachen – durch die erhältlichen Instrumente nicht abgedeckt werden können und die Entwicklung solcher Instrumente in vielen Fällen nicht lediglich die Konstruktion, sondern auch weitere Forschung erfordert.

Die in diesem Kapitel angesprochenen Punkte verdienen es, vertiefter betrachtet zu werden. Aus diesem Grund sollte die Arbeitsgruppe in Verbindung bleiben, um Erfahrungen bei der Implementierung von Instrumenten auszutauschen. Somit kann eine fortgesetzte Ermittlung des Bedarfs, der Erhältlichkeit und der Anwendbarkeit der für die Umsetzung der Richtlinie erforderlichen Instrumente ermöglicht werden.

## **5 Informationsbedarf und Datenquellen**

Bei der Beschreibung der allgemeinen Vorgehensweise der Belastungs- und Auswirkungsanalyse wurden die zahlreichen erforderlichen Arten an Daten und Informationen genannt. Diese können unterteilt werden nach Daten, die für ein Einzugsgebiet und seine Wasserkörper allgemein beschreibender Natur sind (d.h. weder speziell auf Belastungen noch auf Auswirkungen bezogen), Daten, die

Belastungen, und Daten, die Auswirkungen beschreiben. Die Datenanforderungen zur Beurteilung von Oberflächengewässern und Grundwasser (mit weitaus größerer Genauigkeit) sind somit spezifiziert worden.

Die geeignetsten und am einfachsten zugänglichen Datenquellen sind wahrscheinlich nationale und regionale Datenbestände innerhalb der Mitgliedsstaaten. Es ist **nicht** die Absicht dieses Leitfadens, die Quellen aufzuführen. Der Leitfaden soll aufzeigen, **welche** Datenarten für die Belastungs- und Auswirkungsanalyse nützlich sein können, **warum** die Daten nützlich sein können und er soll angeben, welche Quelle auf europäischer Ebene die genannte Information liefern kann, wenn eine existiert. Daher ist die Spalte „Quelle“ in den folgenden Tabellen nicht vollständig ausgefüllt. Die zuständigen Behörden, die die Belastungs- und Auswirkungsanalysen durchführen, müssen innovativ mitarbeiten, um das benötigte Datenmaterial zusammenzustellen, z.B. durch Anfragen bei Interessengruppen, die brauchbare Daten besitzen könnten (z.B. Angelvereine und Fischereiverbände, die Aufzeichnungen über Fischfänge führen, lokale Naturschutzgruppen, die evtl. über ökologische Daten verfügen, etc.).

Es wird empfohlen, Daten nach Möglichkeit in digitaler Form zu sammeln und innerhalb eines GIS zu nutzen.

Die Anforderungen nach Anhang II 1.1 „Beschreibung der Typen der Oberflächenwasserkörper“ und 1.2 „Ökoregionen und Arten von Oberflächenwasserkörpern“ werden voraussichtlich vor Beginn der Belastungs- und Auswirkungsanalyse erfüllt sein. Daher zielt dieses Kapitel auf Informationsquellen ab, die für Punkt 1.4, Ermittlung der Belastungen, und Punkt 1.5, Beurteilung der Auswirkungen, relevant sind.

Die zu sammelnden Datenarten sollten sich in erster Linie aus Daten über den Wasserkörper (Typ, Morphologie, geographische und meteorologische Belange, biologische und physikalisch-chemische Bedingungen) zusammensetzen, da dieses der Ausgangspunkt für die Belastungs- und Auswirkungsanalyse ist. Zusätzlich sind Daten über die bestehenden Nutzungen (Daten über Belastungen aus städtischen, industriellen und landwirtschaftlichen Punkt- und diffusen Quellen, über Wasserentnahmen, Abflussregulierungen, Morphologie und Landnutzung) und über den Zustand des Wasserkörpers notwendig.

Da für den Abschluss der ersten Belastungs- und Auswirkungsanalyse nur wenig Zeit zur Verfügung steht, sollte diese hauptsächlich vorhandene Daten nutzen. Diese sollten auf Grundlage von praktikablen Kriterien gesammelt und, wenn nötig, mit neu gewonnenen Informationen ergänzt werden. Die zusammengestellten Daten können gemäß Kapitel 4 (Instrumente) für die Belastungs- und Auswirkungsanalyse verwendet werden. Zur Abschätzung des Risikos, die Umweltziele nicht zu erfüllen, müssen der ökologische und der chemische Zustand und die Empfindlichkeit des Wasserkörpers eingeschätzt werden. Es müssen Daten zusammengetragen werden, die eine Beschreibung des Wasserkörpers und seines Einzugsgebietes, eine Ermittlung der menschlichen Belastungen und eine Einschätzung der Auswirkungen auf Grundlage von Überwachungsdaten (zu Biologie und Chemie) ermöglichen.

Jedes Mitgliedsland wird unterschiedliche Arten, Quellen und Mengen an Informationen besitzen. Es ist möglich, eine Anzahl von bestimmten Arten von Daten zu ermitteln, welche für alle Mitgliedsstaaten allgemeingültig sind. Eine wichtige Kategorie sind andere bestehende EU-Richtlinien, die teilweise in der WRRL, Anhang II, 1.4 erwähnt werden. Diese Richtlinien liefern Informationen zu einer be-

stimmten Belastungsart (z.B. Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser) oder sie enthalten Umweltnormen (z.B. Nitratrichtlinie). Andere Informationen können bestehende nationale Anforderungen wie nationale Klassifikationsschemata, Bestandsaufnahmen aufgrund nationaler Gesetzgebung etc. geben.

In Tabelle 5.2.1 „Informationen zu den Belastungen“ und Tabelle 5.2.2 „Informationen zu den Auswirkungen“ werden die Richtlinien, die in der WRRL Anhang II, 1.4 erwähnt sind und daher berücksichtigt werden müssen, zuerst aufgeführt.

## 5.1 Allgemeine Information

### 5.1.1 Beschreibende, für Wasserkörper relevante Informationen

Datentyp	Gebrauch	OF	GW	Quelle
<b>Wasserkörper</b>				
Wasserkörpertyp	Ausgangspunkt für die Belastungs- und Auswirkungsanalysen.	✓	✓	
räumliche Ausdehnung		✓	✓	
<b>Meteorologisch</b>				
Niederschlag	Bilanzierungen.	✓	✓	Nationale Meteorologische Dienste, EEA?, andere europäische?
Temperatur		✓	✗	
<b>Geographisch</b>				
Topographie	Ermittlung der Einzugsgebiete von Wasserkörpern.	✓	✓	Kartendienste, EEA?, andere europäische?
Festgestein	Merkmale der Grundwasserleiter. Wasserchemie.	✓	✓	Nationale Institute für Geologie
Lockergestein	Verletzbarkeit des Grundwasserleiters. Oberflächenabfluss und Abflusseigenschaften d. Einzugsgebietes	✓	✓	Nationale Institute für Geologie
Boden	Verletzbarkeit des Grundwasserleiters. Oberflächenabfluss und Abflusseigenschaften d. Einzugsgebietes	✓	✓	Nationale Institute
Gefälle (%)	Oberflächenabfluss und Abflusseigenschaften d. Einzugsgebietes	✓	✗	

Morphologie	Schätzung des Zustands und der Empfindlichkeit eines Wasserkörpers oder Bewertung der Belastungen.	✓	✗	
<b>Landnutzung</b>				
Stadtgebiete	„Vorscreening“ von Punktverschmutzungsquellen.	✓	✓	Nationale und regionale statistische Dienste, CORINE-Landcover (EEA)
Landwirtschaft	„Vorscreening“ von Punkt- und diffusen Verschmutzungsquellen.	✓	✓	Landwirtschaftl. Verwaltung, Nationale und landwirtschaftl. Dienste, CORINE-Landcover, (EEA)
Industrie	„Vorscreening“ von Punktverschmutzungsquellen.	✓	✓	CORINE-Landcover, (EEA)
Bergbau/ Steinbrüche	„Vorscreening“ von Punktverschmutzungsquellen.	✓	✓	
Kommerzielle Forstwirtschaft	„Vorscreening“ von Punkt- und diffusen Verschmutzungsquellen.	✓	✓	CORINE-Landcover, (EEA)
Brachland	„Vorscreening“ von diffusen Verschmutzungsquellen.	✓	✓	CORINE-Landcover (EEA)
Erholung, z.B. Golfplätze	„Vorscreening“ von Punkt- und diffusen Verschmutzungsquellen.	✓	✓	
Landnutzungsmuster	„Vorscreening“ für Punkt- und diffuse Verschmutzungsquellen.	✓	✓	

## 5.1.2 Interessengruppen, die an der IMPRESS-Analyse beteiligt werden könnten

Interessierte Kreise	Wo sie mit Information und Sachkenntnis helfen können
Sachverständige aus den Ministerien (Landwirtschaft, Transport, Planung, Wirtschaft, ...)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lieferung von Daten für die Beschreibung (von sowohl Grundwasser als auch Oberflächengewässer)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- hydrologische Kenntnis zum Verhalten von (Grund)-Wasserkörpern</li> <li>- umweltrelevante Aktivitäten</li> <li>- Belastungen</li> <li>- Änderungen im Zustand eines Wasserkörpers</li> <li>- Auswirkung der Belastung auf den Wasserzustand</li> </ul> </li> <li>➤ Ermittlung der wichtigsten interessierten Kreise</li> <li>➤ Bewertung der Umsetzung und Wirkung vorhandener Vorschriften der Gemeinschaft im allgemeinen, aber auch bzgl. der Schutzgebiete</li> <li>➤ Beschreibung der Wassernutzungen und ihrer Bedeutung hinsichtlich der Belastungen</li> <li>➤ Definition kohärenter Methoden zur Bewertung von Schlüsselvariablen auf Ebene der Mitgliedsstaaten</li> </ul>
Wasserdienstleister , Wassernutzer & Interessengruppen (Landwirte, Industrie, usw.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bereitstellung von Daten für die Beschreibung (siehe oben)</li> <li>➤ Bereitstellung von Informationen zur Bewertung der Belastungen</li> </ul>
Umweltorganisationen (nicht staatlich)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ermittlung wichtiger Umweltfragen</li> <li>➤ Bewertung der Auswirkungen auf die Umwelt</li> </ul>
Interessengrup./Bürger/Öffentlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bereitstellung wichtiger Informationen für die Beurteilung der Belastungen</li> </ul>
Wissenschaftler/Sachverständige (i.d.R. als Berater der erwähnten interessierten Kreise)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bewertung der Auswirkung von Belastungen auf den Wasserzustand (z.B. durch Modellierung)</li> </ul>



## 5.2 Informationen zu den Belastungen

### 5.2.1 Informationen zu Punktquellen

Datentyp	Gebrauch	Quelle
Richtlinie über die Behandlung kommunaler Abwässer (91/271/EWG); Daten und Berichte	Bewertung kommunaler Abwasseranlagen und ihrer Einleitungen. Die überwachten Parameter sind BSB <sub>5</sub> , CSB, Gesamtschwebstoffgehalt und, für Einleitungen in empfindl. Gebiete, (Eutrophierung) Gesamt-Phosphor- und -stickstoff.	Nationale Datenspeicher und Berichte
Richtlinie über die Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (96/61/EG) Daten und Berichte	Angaben über berichtspflichtige Anlagen und deren Einleitungen. Bei zusätzlicher Beschreibung genaue Berücksichtigung der Tätigkeit.	Nationale Datenspeicher und Berichte, EPER (Europäisches Schadstoffemissionsregister)
Richtlinie 76/464/EWG Verschmutzung infolge Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe	Angaben über berichtspflichtige Anlagen und deren Einleitungen. Bei zusätzlicher Beschreibung genaue Berücksichtigung der Tätigkeit.	Nationale Datenspeicher und Berichte, EPER (Europäisches Schadstoffemissionsregister)
Richtlinie über die Entnahme von Trinkwasser (75/440/EG)	Information zur Qualität von Oberflächengewässern für Trinkwasserbereitst. (physikalische, chemische und mikrobiologische Parameter werden regelmäßig überwacht).	Nationale Datenspeicher und Berichte
Badegewässerrichtlinie (76/160/EWG)	Information zur Wasserqualität von Wasserkörpern, die als Badegewässer dienen (mikrobiologische, physikalische, chemische Parameter und andere Stoffe, die Verschmutzung anzeigen, werden beobachtet).	Nationale Datenspeicher und Berichte
Fischgewässerrichtlinie (78/659/EWG)	Information zur Qualität des Süßwassers (physikalische und chemische Parameter werden überwacht) hinsichtlich des Fischbestands.	Nationale Datenspeicher und Berichte
Richtlinie über die benötigte Qualität für Muschelgewässer (79/923/EWG).	Die Richtlinie setzt Mindestqualitätskriterien, die erfüllt werden müssen (Küstengewässer und Brackwasser): die physikalisch-chemischen und mikrobiologischen Parameter; die verbindlichen Grenzwerte und die Leitwerte dieser Parameter; die Mindesthäufigkeit der Probenahme und die Referenzmethoden zur Analyse der Gewässer.	Nationale Datenspeicher und Berichte

Richtlinie zum Schutz des Grundwassers (80/68/EWG)	Angaben über berichtspflichtige Anlagen und deren Einleitungen. Bei zusätzlicher Beschreibung genaue Berücksichtigung der Tätigkeit.	Nationale Datenspeicher und Berichte, EPER
Düngemittelanwendung in der LW/ Verkaufszahlen/Gebrauch von zur Verfügung stehenden Daten.		Landwirtschaftsbehörden
Richtlinie über Abfalldeponien (1999/31/EG)	Die Richtlinie liefert Informationen über die Abfallmenge zur Deponierung. Angaben über berichtspflichtige Anlagen und deren Einleitungen. Bei zusätzlicher Beschreibung genaue Berücksichtigung der Tätigkeit.	Nationale Datenspeicher und Berichte, EPER
Gebiete, die unter der Seveso Richtlinie (96/82/EG) erfasst werden	Die Richtlinie zielt auf den Schutz vor schweren Industrieunfällen. Dies umfasst auch die Begrenzung gefährlicher Stoffe. Angaben über berichtspflichtige Anlagen und deren Einleitungen. Bei zusätzlicher Beschreibung genaue Berücksichtigung der Tätigkeit.	Nationale Datenspeicher und Berichte, EPER
Unter der Nitratrichtlinie (91/676/EWG) ausgewiesene Gebiete	Bewertung des Nitratreintrags aus der Landwirtschaft.	Nationale Datenspeicher und Berichte
OSPAR Harmonisierte Vorgehensweisen zur Quantifizierung und Berichterstattung für Nährstoffe (HARP-NUT)	Bewertung der Nährstoffemissionen.	Nationale Datenspeicher und Berichte
OSPAR Harmonisierte Vorgehensweise zur Quantifizierung und Berichterstattung für gefährl. Stoffe (HARP-HAZ)	Bewertung der Emissionen gefährlicher Stoffe.	Nationale Datenspeicher und Berichte
Kadaverbeseitigung (z.B. nach Epidemien)	Ermittlung von Standorten mit bedeutender Anzahl (>50) Tierkadaver zum Zweck der Gesundheitskontrolle	Tiermedizinische Erhebungsstellen
Bekannte Punktquellen von kontaminiertem Land, alte Deponien, Bergwerke usw.	Ermittlung relevanter Orte der Punktquelleneinleitungen, die nicht unter die o. a. Richtlinien fallen	
Niederschlagswassereinleitungen	Ermittlung von relevanten Einleitungen	Wasserwirtschaftsverwaltungen
Depositionsangaben	Ermittlung von Regionen, die atmosphärischen Einträgen ausgesetzt sind (z.B. sau-	

	rem Regen)	
Bahnstrecken (Herbizide) und Straßenränder	Ermittlung von Bahnlinien und entsprechender Herbizid-Anwendung.	
Pipelines (Öl)	Lokalisierung oberflächl. Öl-Leitungen	
Einleitungen von Hauptverkehrsweegen	Ermittlung, wo Hauptverkehrswege (Autobahn usw.) entwässern. Bei zusätzl. Beschreibung Ermittlung von Maßnahmen zur Verhinderung der Verschmutzung.	
potenzielle Verschmutzungstätigkeiten (z.B. Industrie, Tagebau, Tankstellen)	Ermittlung von Gebieten, die zahlreiche potenzielle Punktquellen aufweisen.	
Anteil der Einleitungen in den Boden	Zusätzliche Details zu den oben ermittelten Einleitungen (zusätzl. Beschreibung)	
Chemische Zusammensetzung der Einleitungen	Zusammensetzung des Abwassers (zusätzliche Beschreibung).	

## 5.2.2 Informationen zu diffusen Quellen

Datentyp	Gebrauch	Quelle
Unter der Nitratrichtlinie (91/676/EWG) ausgewiesene Gebiete	Ermittlung von Grundwasserleiterabschnitten mit hoher o. steigender Nitratkonzentration	Nationale Datenspeicher und Berichte
Richtlinie über das Inverkehrbringen von Pestiziden (91/414/EG)	Informationen zum Pestizideinsatz	Biologische Bundesanstalt
Richtlinie 98/8/EG über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten	Informationen zum Einsatz von Biozid-Produkten.	Nationale Datenspeicher und Berichte
Richtlinie über die Entnahme von Trinkwasser (75/440/EC)	s. 5.2.1 "Punktquellen" (einige Daten können über unterschiedl. Belastungen und Auswirkungen informieren, so dass sie evtl. mehrfach aufgeführt sind.)	Nationale Datenspeicher und Berichte
Richtlinie über die Entnahme von Trinkwasser (75/440/EG)	siehe 5.2.1 "Punktquellen"	Nationale Datenspeicher und Berichte
Badegewässerrichtlinie (76/160/EWG)	siehe 5.2.1 "Punktquellen"	Nationale Datenspeicher und Berichte
Fischgewässerrichtlinie (78/659/EWG)	siehe 5.2.1 "Punktquellen"	Nationale Datenspeicher und Berichte
Richtlinie über die benötigte Qualität	siehe 5.2.1 "Punktquellen"	Nationale Datenspeicher

für Muschelgewässer (79/923/EWG).		und Berichte
Düngemittelanwendung in der LW/ Verkaufszahlen/Gebrauch von zur Verfügung stehenden Daten.		landwirtschaftliche Behörden
OSPAR Harmonisierte Vorgehensweisen zur Quantifizierung und Berichterstattung für Nährstoffe (HARP-NUT)	Bewertung der Nitrateinträge	Nationale Datenspeicher und Berichte
OSPAR Harmonisierte Vorgehensweisen zur Quantifizierung und Berichterstattung f. gefährl. Stoffe (HARP-HAZ)	Bewertung der Einträge gefährlicher Stoffe	Nationale Datenspeicher und Berichte
Ablagerungen auf der Erdoberfläche	siehe 5.2.1 "Punktquellen"	
Bahnstrecken (Herbizide) und Straßenränder	siehe 5.2.1 "Punktquellen"	
Pipelines (Öl)	siehe 5.2.1 "Punktquellen"	
Chemische Zusammensetzung der Einleitungen	siehe 5.2.1 "Punktquellen"	

### 5.2.3 Informationen zu den Wasserentnahmen

Datentyp	Gebrauch	Quelle
<p>Wasserentnahmen in der Flussgebietseinheit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entnahmemenge</li> <li>- Hauptabfluss- und Niedrigwasserwerte</li> <li>- Änderung des Wasserspiegels (bei Seen)</li> <li>- physikalisch-chemische Bedingungen</li> <li>- Sedimentbedingungen</li> <li>- Systeme zur künstl. Anreicherung v. Grundw.</li> </ul> <p>Es muss beachtet werden, dass Wasserentnahmen evtl. ohne Erlaubnis stattfinden.</p>	Ermittlung (oder Schätzung im Fall illegaler Entnahmen) von Entnahmen, die eine signifikante Wirkung auf den Wasserkörper haben (Wasserressourcen, chemischer Zustand, Morphologie)	Wasserwirtschaftsverwaltungen, Trinkwasserversorgungsunternehmen.
Wasserentnahmen in der Flussgebietseinheit, die für die Trinkwasserver-	Ermittlung individueller Entnahmen zur Trinkwasserversorgung > XX m³/d oder die Ver-	Wasserwirtschaftsverwaltungen, Trinkwas-

versorgung genutzt werden	sorgung von > XX Personen. Benötigt für die Ermittlung von Trinkwasserschutzgebieten.	serversorgungsunternehmen.
Richtlinie über die Entnahme von Trinkwasser 75/440/EC	Mögliche Informationen zu den Stellen, an denen Wasser entnommen wird.	Nationale Datenspeicher und Berichte
Richtlinie zum Schutz des Grundwassers (80/68/EWG)	Angaben über berichtspflichtige Anlagen und deren Einleitungen. Bei zusätzlicher Beschreibung genaue Berücksichtigung der Tätigkeit.	Nationale Datenspeicher und Berichte

#### 5.2.4 Informationen zu Abflussregulierungen

Datentyp	Gebrauch	Quelle
Information zu Änderungen im natürlichen Abflussregime oder des Grundwasserspiegels	Ermittlung von Regulierungen mit signifikanter Wirkung auf das natürliche Abflussregime oder den Grundwasserspiegel	Wasserwirtschaftsverwaltungen
Menge und Abfolge von Wehren in der Flussgebietseinheit	Bewertung der Flusskontinuität für Wasserorganismen.	Wasserwirtschaftsverwaltungen, Schifffahrtsbehörden
Anzahl und Kapazität von Stauseen in der Flussgebietseinheit	Bewertung der Durchgängigkeit und des natürlichen Abflussregimes.	Wasserwirtschaftsverwaltungen
Nicht passierbare künstliche Barrieren, z.B. Dämme	Bewertung der Durchgängigkeit für Wasserorganismen.	Wasserwirtschaftsverwaltungen
Rückstaubereiche	Bewertung der Durchgängigkeit für Wasserorganismen.	Wasserwirtschaftsverwaltungen
Gewässerprofil, Uferstrukturen / Strukturkartierung	Bewertung der Morphologie und möglicher Auswirkungen auf die Biologie.	Wasserwirtschaftsverwaltungen
Grundwasserspiegel		Wasserwirtschaftsverwaltungen
Abflussregulierungen mit Schwallbetrieb		Wasserwirtschaftsverwaltungen
Hochwasserschutz	Bewertung der Morphologie und möglicher Auswirkungen auf die Biologie.	Wasserwirtschaftsverwaltungen

#### 5.2.5 Informationen zu morphologischen Belastungen

Datentyp	Gebrauch	Quelle
Uferstrukturen / Strukturkartierung	Bewertung der Morphologie und möglicher Auswirkungen auf die Biologie.	Wasserwirtschaftsverwaltungen

Menge und Abfolge von Wehren in der Flussgebietseinheit	siehe 5.2.4"Abflussregulierung"	Wasserwirtschaftsverwaltungen, Schifffahrtsbehörden
Rückstaubereiche	siehe 5.2.4"Abflussregulierung"	Wasserwirtschaftsverwaltungen
Nicht passierbare künstl. Barrieren	siehe 5.2.4"Abflussregulierung"	
Gewässerprofil	siehe 5.2.4"Abflussregulierung"	
Hochwasserschutz	siehe 5.2.4"Abflussregulierung"	
Auen-Entwicklung		

### 5.2.6 Informationen zu Belastungen aus Bodennutzungsstrukturen

Datentyp	Gebrauch	Quelle
Städtische Gebiete	Abschätzung der Stoffeinträge, Veränderung des Abflussregimes, Bodenerosion.	landwirtschaftliche Behörden, Nationale Datenspeicher, Nationale und regionale Statistiken, Nationale und landwirtschaftliche Dienste, CORINE-Landcover
Landwirtschaft (nach Möglichkeit) unterteilt in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kultiviertes Land</li> <li>• Zuckerrüben, Kartoffeln und Mais</li> <li>• Sonderkulturfläche</li> <li>• Viehdichte pro Hektar</li> </ul>		
Industriegebiete		
Bergbau, Steinbrüche		
Erholung, z.B. Golfplätze, Freizeitparks		
Kommerzielle Forstgebiete		
Brachland		
Landnutzungsmuster		

### 5.2.7 Informationen zu anderen Belastungen

Datentyp	Gebrauch	Quelle
andere EU-Vorschriften		Nationale Datenspeicher und Berichte
Polder / Wiedergewinnen von Flächen		
artfremde Spezies		Umweltbehörden und Na-

		turgruppen
Künstliche Anreicherung von Grundwasser in der Flussgebiets-einheit	Ermittlung v. Systemen zur künstl. Anreicherung zur Bestimmung der Auswirkungen auf den Grundwasserspiegel; Grundwasserver-schmutzung	Wasserwirtschafts-verwaltungen

### 5.3 Informationen zu den Auswirkungen

#### 5.3.1 Informationen zur Empfindlichkeit der Wasserkörper

Datentyp	Gebrauch	Quellen
Statistische Wetterdaten	Information zur Empfindlichkeit d. Wasserkörper, z.B. bez. Stoff- oder Wärmeeinleitungen	Wetterdaten
Strukturkartierung, Anzahl der Wehre, etc.	Charakterisierung von Flüssen.	Umweltdaten
Abflussverhältnisse (Flüsse)	Charakterisierung von Flüssen.	Abflussmessungen
Morphologie (Seen): - durchschnittl. Tiefe - durchschnittl. Breite - Schichtungstyp - Volumen, Aufenthaltszeit (Vollenweider-Modell)	Charakterisierung von Seen.	Umweltdaten
Daten zur Grundwasserempfindlichkeit	Daten zu Art u. Vorhandensein v. Böden und Tiefe des Wasserspiegels. Grundwasserflussmechanismen (z.B.: Bruch oder Matrix dominiertes System)	Nationale Institute für Geologie
Badegewässer (76/160/EWG) und Trinkwasser (98/83/EG) Richtlinien	Empfindlichkeit aufgrund bestehender Nutzungen.	Nationale Datenspeicher und Berichte
Richtlinie über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (79/409/EWG)	Mögliche Informationen zur Empfindlichkeit des Gebietes.	Nationale Datenspeicher und Berichte
Richtlinie zur Erhaltung natürlicher Habitate sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (92/43/EWG)		
Messungen möglicher Schadstoffkonzentrationen im Wasserkörper	Informationen zur Empfindlichkeit des Wasserkörpers hins. Schadstoffeinleitungen.	Umweltdaten

### 5.3.2 Umweltdaten

Datentyp	Gebrauch	Quelle
Badegewässer (76/160/EWG) und Trinkwasser (98/83/EG) Richtlinien	Zustandsbewertung.	Nationale Datenspeicher und Berichte
Fischgewässer-Richtlinie (78/659/EWG)	Überwachung der Temperatur unterhalb relevanter Wärmeeinleitungen.	Nationale Datenspeicher und Berichte
Physikalisch-chemische Stoffe nach Anhang VIII der WRRL und Kriterien gemäß der 76/464/EWG-Richtlinie	Bewertung des chemischen Zustands.	Nationale Datenspeicher und Berichte
Grundwasserqualitätsüberwachungsdaten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stoffe unter Artikel 17</li> <li>- Leitfähigkeit</li> <li>- Stoffe relevant für die Ziele nach Artikel 4 abhängiger Systeme</li> </ul>	Prüfung vorhandener Daten über Grundwasserentnahmen und Probebohrungen zur Verdeutlichung von Auswirkungen.	Nationale Wasserqualitätsüberwachungsprogramme; notwendige Überwachung der Tätigkeiten gemäß Richtlinie 80/86
Informationen zum chem. Zustand eines Wasserkörpers aus z.B. Nationalen Klassifizierungssystemen, Umweltberichten, usw.	Bewertung des chemischen Zustands.	Nationale Datenspeicher und Berichte
Informationen zum biol. Zustand eines Wasserkörpers z.B. aus Nationalen Klassifikationsschemata, Umweltberichten usw.	Zustandsbewertung.	Nationale Datenspeicher und Berichte
Informationen z.B. über Tier- und Pflanzenarten aus internationalen Abkommen wie Ramsar Konventionen oder Emerald Netzwerk, oder andere Klassifizierungen wie von der UNESCO anerkanntes Weltkulturerbe, Biosphärenreservate usw.	Zustandsbewertung.	
Phytoplankton (Anhang V, WRRL) - Trophie	Bewertung der Eutrophierung.	
Makrophyten und Phytobenthos (Anhang V, WRRL)	Bewertung der morphologischen und organischen Belastungen.	Umweltüberwachungen (einschl. der von Naturverbänden.)
Benthische wirbellose Fauna (Anhang V, WRRL)	Bewertung der organischen Belastungen.	Umweltüberwachung (einschl. der von Naturverbänden)



- Saprobie - AQEM-Evaluierung		bänden)
Fischfauna: Artenvielfalt und -fülle	Bewertung der Durchgängigkeit und der Morphologie.	Umweltüberwachungen einschl. der von Naturverbänden, Fischern, Angelvereinen usw.
Strukturkartierung	Bewertung der Morphologie von Flüssen.	Wasserwirtschaftsverwaltungen

## **6 Beispiele gegenwärtiger Praxis, wenn relevant für die Belastungs- und Auswirkungsanalyse gemäß WRRL**

Anhang V behandelt Fallstudien, die von den Mitgliedern der IMPRESS Arbeitsgruppe als Beispiele für die gegenwärtige Praxis präsentiert wurden (Zusammenfassung in Tabelle 6.1). Durch die Bereitstellung dieser Fallstudien verpflichteten sich die Mitglieder der Gruppe zusätzlich, Auskünfte darüber geben, was mit der Studie tatsächlich erreicht, wie diese nach Beendigung fortgeführt wurde und wie ähnliche Methoden in anderen Fällen verwendet werden könnten.

Dabei muss betont werden, dass diese Beispiele nicht als „gute Praxis“ zur Umsetzung der von der WRRL erforderlichen Belastungs- und Auswirkungsanalyse bezeichnet werden. Dies hat zwei Gründe: Erstens sind bisher nur wenige Belastungs- und Auswirkungsanalysen im Rahmen der Umsetzung der WRRL durchgeführt worden. Die Fallstudien basieren daher auf vorher durchgeführten Analysen, die zwar zumindest zum Teil den Anforderungen der WRRL entsprechen, aber nicht zu diesem Zweck durchgeführt wurden. Zweitens wurden die Beispiele von der IMPRESS-Gruppe nicht im Hinblick darauf beurteilt, ob sie die Kriterien der WRRL erfüllen. Sie sollen widerspiegeln, was in den Mitgliedsstaaten jeweils getan wurde, und den Kontakt zwischen den Anwendern des Leitfadens, die auf ähnlichen technischen, operativen oder geographischen Ebenen arbeiten, erleichtern.

Es ist zu hoffen, dass die hier dargestellten Beispiele die Grundlage für ein lebendiges Dokument bilden, welches durch Beispiele weiterer Analysen, die zur Umsetzung der WRRL durchgeführt werden, ergänzt wird. Somit soll sich die Darstellung derzeitiger Praktiken zu einer Darstellung von Fallstudien entwickeln, die tatsächlich als „gute fachliche Praxis“ gelten und bezüglich aller Aspekte als beispielhaft angesehen werden können.

Tabelle 6.1: Zusammenfassung der Beispiele der in Anhang V aufgeführten gegenwärtigen Praxisanwendungen.

	Titel	Verbindung zum Leitfaden	verwendete Techniken	Verbindung zu den Instrumenten	Fallstudie	Übertragbarkeit	Wasserkörper
1	Auswahl <b>spezifischer Schadstoffe</b> durch fortlaufende Umsetzungsarbeit der Richtlinie des Rates 76/464/EWG (Einleitung gefährlicher Stoffe)	Ermittlung relevanter Schadstoffe					
2 Belgien	Wasserqualitätsplan Flandern	Quantifizierung stofflicher Belastungen. (4.3)	GIS Koeffizienten-Modelle	✓ SENTWA ✓ SIMCAT × Belgian Biotic Index/Prati Index	Nein	Ja	Oberflächeng.
3 Frankreich	Bestandsaufnahme gewässerrelevanter Emissionen (ETC-Wasser)	Instrum.zur Quant. d. Belastung. (4.3)	Koeffizienten-Modelle	Nein	Ja	Ja	Oberflächeng.
4 Spanien	Kartographische Modellierung der Wassernutzung	Belastung durch Wasserentnahmen	GIS Wasserhaushalt	Nein	Ja	Ja	
5 Portugal	Fallstudie zu diffusen Stoffeinträgen: Einzugsgebiet des Flusses Guadiana	Quantifizierung stoffl. Belastungen	GIS Hydrologische Modelle		Ja	Ja	Fluss
6 Dänemark	Grundwasserentnahmen	Absinken d. Grundwasserspiegels	2 & 3D-Modelle	Nein	Nein	Ja	Grundwasser
7 Norwegen	Anwendung des „Fluss-System-Simulators“ zur Optimierung des ökologischen Mindestabflusses im Fluss Maana	Abflussregulierung, hydromorph. Belastungen	unterschiedliche Modelle	× ENMAG HEC-RAS × QUAL2E × RICE × HABITAT	Ja	Ja	Fluss
8 Spanien	Methode zur Einschätzung von Abflussveränderungen aufgrund von Stauseen	Abflussregulierung	Modellierung	Nein	Ja	Ja	
9 Niederlande	Wie berichtet man über morphologische Veränderungen, die auf menschliche Belastungen zurückzuführen sind?	Hydromorphologie		Nein	Ja	Ja	Übergangs & Küstengew.
10 Frankreich	Screening und Bewertung der Auswirkungen mit der <i>Euro-Waternet</i> -Methode	Diffuse Belastungen	Statistische Analysen	Nein	Ja	Ja	

	<b>Titel</b>	<b>Verbindung zum Leitfaden</b>	<b>verwendete Techniken</b>	<b>Verbindung zu den Instrumenten</b>	<b>Fallstudie</b>	<b>Übertragbarkeit</b>	<b>Wasserkörper</b>
11 Frankreich	Quantifizierung der Auswirkungen und der Wahrscheinlichkeit, die Ziele zu erreichen mittels der <i>Wateraccount</i> -Methode (Eurostat)	Screening von Belastungen	Schwellenwerte	LAWA Screening-Methode	Nein	Nein	Fluss
12 Portugal	Modellierung der Wasserqualität im Fluss Tejo	Modellierung der Auswirkungen	Modellierung	(QUAL2E Modell)	Ja	Ja	Fluss
13 Deutschland	Kriterien zur Erhebung von anthropogenen Belastungen und Beurteilung ihrer Auswirkungen zur termingerechten und aussagekräftigen Berichterstattung an die EU-Kommission - Strategiepapier der Länderarbeitsgruppe Wasser (LAWA).	Instrument zur Belastungsauswahl u. Auswirkungsbewertung	Schwellenwerte	LAWA Screening-Methode	Nein	Ja	Oberflächeng.
14 Deutschland	Fallstudie „Große Aue“ – Entwicklung eines Bewirtschaftungsplans für das Einzugsgebiet der „Großen Aue“ innerhalb der Flussgebietseinheit Weser	Belastungsquantifizierung, hydro-morphologische Belastungen	Statistische Analysen	Modelle	Ja	teilweise	Oberflächeng., Grundwasser
15 Deutschland	Pilotprojekt Mittelrhein: Entwicklung eines Bewirtschaftungsplans	Belastungs- und Auswirkungsbewertung	Schwellenwerte, Modellierungen	LAWA Screening-Methode	Ja	teilweise	Oberflächeng.

## 7 Abschließende Bemerkungen

Während ihres vierten offiziellen Treffens (Lissabon, 10./11. September 2002) wurden von der IMPRESS-Gruppe noch offene Punkte, über die bisher keine Einigung erzielt wurde und die weiterhin erforderliche Arbeit diskutiert. In diesem Kapitel werden die Ergebnisse dieser Diskussion zusammengefasst.

**Offene Punkte:** keine

**Weiterhin erforderliche Arbeit:**

Kurzfristige Aktionen (2002-3):

Schwellenwerte für ein Screening von Belastungen: Untersuchung, ob Schwellenwerte durch die einzelnen Mitgliedsstaaten entwickelt werden sollten, um innerhalb der Belastungs- und Auswirkungsanalyse ein vergleichbares Vorgehen in ganz Europa zu ermöglichen.

Workshops zu den Belastungs- und Auswirkungsanalysen: Anwender würden aus der Gelegenheit, die gewonnene Sachkenntnis und Erfahrung austauschen zu können, profitieren, wenn die ersten Belastungs- und Auswirkungsanalysen durchgeführt wurden. Dieses sollte mittelfristig mit einem zweiten Workshop fortgesetzt werden, sobald die erstmaligen Beurteilungen abgeschlossen wurden und hierüber berichtet wurde.

Berichterstattung: Eine einheitliche Berichterstattung kann durch die Entwicklung einer Vorlage für die Anforderungen der Berichterstattung erreicht werden.

Lesbarkeit: Das Dokument würde von einer Überarbeitung zur Verbesserung der Lesbarkeit profitieren. Diese Überarbeitung sollte den Inhalt des Leitfadens nicht verändern.

Mittelfristige Aktionen (2004-5):

Aufrechterhalten des IMPRESS Informationssystems zu den Fallstudien: Die im Leitfaden enthaltenen Fallstudien sollten als Referenzquellen für Anwender bestehen bleiben. Ein besonderer Vorteil hierbei wäre, wenn neue Fallstudien die „gute Praxis“ bei der Umsetzung der Richtlinie widerspiegeln könnten.

Ermittlung anderer Instrumente: Es besteht ein andauernder Bedarf, Instrumente, die für die Belastungs- und Auswirkungsanalysen genutzt werden, zu entwickeln und zu koordinieren.

Verbindung zu Maßnahmenprogrammen, Referenzbedingungen und Überwachungsanforderungen: Dies alles sind wichtige Verbindungen, die für eine erfolgreiche Umsetzung der Richtlinie funktionieren müssen, aber durch unterschiedliche Arbeitsgruppen der CIS bearbeitet werden. Es besteht auch Bedarf, Maßnahmen zu ermitteln, die eine kosteneffektive Verringerung der Auswirkungen versprechen.

## 8 Literatur

### **Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, Nr. L 194:**

Richtlinie 75/440/EWG des Rates vom 16. Juni 1975 über die Qualitätsanforderungen an Oberflächenwasser für die Trinkwassergewinnung in den Mitgliedstaaten

### **Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, Nr. L 31:**

Richtlinie des Rates 76/160/EWG vom 8. Dezember 1975 über die Qualität der Badegewässer

### **Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, Nr. L 129:**

Richtlinie des Rates 76/464/EWG vom 4. Mai 1976 betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft

### **Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, Nr. L 222:**

Richtlinie des Rates 78/659/EWG vom 18. Juli 1978 über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten

### **Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, Nr. L 103:**

Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten

### **Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, Nr. L 281:**

Richtlinie des Rates (79/923/EWG) über die Qualitätsanforderungen an Muschelgewässer vom 30. Oktober 1979.

### **Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 20:**

Richtlinie 80/68/EWG des Rates vom 17. Dezember 1979 über den Schutz des Grundwassers gegen Verschmutzung durch bestimmte gefährliche Stoffe.

### **Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, Nr. L 135:**

Richtlinie 91/271/EWG des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser.

### **Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, Nr. L 375:**

Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen.

### **Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, Nr. L 162:**

Richtlinie 92/43/EWG DES RATES vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.

### **Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, Nr. 257:**

Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie).

### **Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 010:**

Richtlinie 96/82/EG des Rates vom 9. Dezember 1996 zur Beherrschung der Gefahren bei schwe-

ren Unfällen mit gefährlichen Stoffen.

**Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, Nr. L 123:**

Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie 98/8/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Februar 1998 über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten (Biozidgesetz)

**Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 182:**

Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates über AbfalldPONien (99/31/EG).

**Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, Nr. L 192:**

Entscheidung 2000/479/EG der Kommission vom 17. Juli 2000 über den Aufbau eines Europäischen Schadstoffemissionsregisters (EPER) gemäß Artikel 15 der Richtlinie 96/61/EG des Rates über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IPPC)

**Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, L 327:**

Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.

**Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, Nr. L 230:**

Richtlinie 2001/87/EG der Kommission vom 12. Oktober 2001 zur Änderung des Anhangs I der Richtlinie 91/414/EWG des Rates über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln zur Aufnahme der Wirkstoffe Acibenzolar-s-methyl, Cyflanilide, Eisen(III)-phosphat, Pymetrozin und Pyraflufen-ethyl.

**EC DG XI (1993):** CORINE Land Cover - Technical Guide, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

**European Commission, Fraunhofer-IUCT, National Experts of Member States of the EU:**

Revised Proposal for a list of priority substances in the context of the water framework directive (COMMPS procedure).

**Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2000):** Strukturkartierung – Methoden für kleine und mittlere Gewässer in Deutschland; Kulturbuch – Verlag GmbH, Berlin.

**Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2002):** "Kriterien zur Erhebung von anthropogenen Belastungen und Beurteilung ihrer Auswirkungen zur termingerechten und aussagekräftigen Berichterstattung an die EU-Kommission. Stand 2002.

**Streeter, H.W., and Phelps, E.B.,** "A Study of Pollution and Natural Purification of the Ohio River, III, Factors Concerned in the Phenomenon of Oxidation and Reaeration," Public Health Bulletin No. 146, (1925).

**United Nations Economic Commission for Europe:**

Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution;

Steering Body to the Cooperative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe (EMEP), 1977.

**Vollenweider, R.A., and Kerekes, J. 1982.** Eutrophication of Waters. Monitoring, Assessment and Control. Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD), Paris. 156p.

**WRRL CIS Leitfaden Nr. 1 (August 2002).** Wirtschaft und Umwelt – Die Herausforderung der

Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Veröffentlicht bei der Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission, Brüssel, ISBN Nr. 92-894-4144-4, ISSN Nr. 1725-1087.

**WRRL CIS Leitfaden Nr. 10 (März 2003).** Flüsse und Seen – Typologie, Referenzbedingungen und Klassifikationssysteme. Veröffentlicht bei der Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission, Brüssel, ISSN Nr. 1725-1087.

**WRRL CIS Leitfaden Nr. 3 (Dezember 2002).** Analyse der Belastungen und ihrer Auswirkungen. Veröffentlicht bei der Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission, Brüssel, ISBN Nr. 92-894-5123-8, ISSN Nr. 1725-1087..

**WRRL CIS Leitfaden Nr. 4 (Januar 2003).** Identifizierung und Ausweisung erheblich veränderter und künstlicher Wasserkörper. Veröffentlicht bei der Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission, Brüssel, ISBN Nr. 92-894-5124-6, ISSN Nr. 1725-1087.

**WRRL CIS Leitfaden Nr. 5 (Februar 2003).** Übergangs- und Küstengewässer – Typologie, Referenzbedingungen und Klassifikationssysteme. Veröffentlicht bei der Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission, Brüssel, ISBN Nr. 92-894-5125-4, ISSN Nr. 1725-1087.

**WRRL CIS Leitfaden Nr. 6 (Dezember 2002).** Leitfaden über die Erstellung eines Interkalibrierungsnetzes und den Prozess der Interkalibrierung. Veröffentlicht bei der Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission, Brüssel, ISBN Nr. 92-894-5126-2, ISSN Nr. 1725-1087.

**WRRL CIS Leitfaden Nr. 7 (Januar 2003).** Monitoring im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie. Veröffentlicht bei der Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission, Brüssel, ISBN Nr. 92-894-5127-0, ISSN Nr. 1725-1087.

**WRRL CIS Leitfaden Nr. 8 (Dezember 2002).** Öffentlichkeitsbeteiligung in Verbindung mit der Wasserrahmenrichtlinie. Veröffentlicht bei der Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission, Brüssel, ISBN Nr. 92-894-5128-9, ISSN Nr. 1725-1087.

**WRRL CIS Leitfaden Nr. 9 (Dezember 2002).** Einführung eines Geographischen Informationssystems (GIS) für die Wasserrahmenrichtlinie. Veröffentlicht bei der Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission, Brüssel, ISBN Nr. 92-894-5129-7, ISSN Nr. 1725-1087.

**WRRL Leitfaden Nr. 2 (Dezember 2002).** Ermittlung von Wasserkörpern. Veröffentlicht bei der Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission, Brüssel, ISBN Nr. 92-894-5122-X, ISSN Nr. 1725-1087.



## **ANHANG I Die Gemeinsame Umsetzungsstrategie (= CIS) und ihre Arbeitsgruppen**

- 1.1 CIS-Arbeitsgruppe: Analyse der Belastungen und ihrer Auswirkungen; Vorsitz: Großbritannien, Deutschland
- 1.2 CIS-Arbeitsgruppe: Erheblich veränderte Wasserkörper; Vorsitz: Deutschland, Großbritannien
- 1.3 CIS-Arbeitsgruppe: Referenzbedingungen für Inlandoberflächengewässer; Vorsitz: Schweden
- 1.4 CIS-Arbeitsgruppe: Typologie und Klassifizierung von Übergangs- und Küstengewässern; Vorsitz: Großbritannien, Spanien, EEA
- 1.5 CIS-Arbeitsgruppe: Interkalibrierung; Vorsitz: JRC Ispra
- 1.6 CIS-Arbeitsgruppe: Wirtschaftliche Analyse; Vorsitz: Frankreich, Kommission
- 1.7 CIS-Arbeitsgruppe: Monitoring; Vorsitz: Italien, EEA
- 1.8 CIS-Arbeitsgruppe: Instrumente zur Beurteilung und Klassifizierung von Grundwasser; Vorsitz: Österreich
- 1.9 CIS-ARBEITSGRUPPE: „GUTE PRAXIS“ BEI DER BEWIRTSCHAFTUNGSPLANUNG; VORSITZ: SPANIEN
- 2.1 CIS-Arbeitsgruppe: Geographische Informationssysteme, Vorsitz: JRC Ispra

## ANHANG II Glossar

Begriff	Definition
Entnahme	die vorsätzliche Entfernung von Wasser aus einem Oberflächengewässer oder einem Grundwasserkörper
künstliche Anreicherung	die vorsätzliche, von Menschen durchgeführte Zuführung von Wasser in den Untergrund, gewöhnlich zur Verbesserung des Wasservorkommens für nachfolgende Entnahmen
baseline scenario (Bezugsszenario)	eine Einschätzung der Auswirkungen bis 2015, basierend auf Trends oder sozial-ökonomischen Vorhersagen menschlicher Aktivitäten, der Umsetzung rechtlicher Vorgaben und natürlichen Veränderungen.
Diffuse Quelle	nicht zielgerichtete Einleitungen von verschmutztem Wasser, die den Wasserkörper über zahlreiche hydrologische Pfade erreichen, z.B. atmosphärische Deposition, Versickerung, Drainagen, Grundwasserzufluss, und aus der Landnutzung resultieren (z.B. Landwirtschaft, Siedlungen, Transport, Industrie). Beispiele sind der Stoffeintrag aus landwirtschaftlich genutzten Flächen oder Oberflächenabfluss von Schwermetallen und Chemikalien aus urbanen Gebieten. Gelegentlich werden auch kleinere Punktquellen als diffus bezeichnet, die verteilt sind und sich nicht ohne weiteres individuell erfassen lassen.
DPSIR-Methode	die umweltrelevante Aktivität- ( <u>d</u> river), Belastung- ( <u>p</u> ressure), Zustand- ( <u>s</u> tate), Auswirkung- ( <u>i</u> mpact) und Reaktion- ( <u>r</u> esponse)-Methodik zur Durchführung von Umweltanalysen
Umweltrelevante Aktivität	eine menschliche Aktivität, die möglicherweise eine Auswirkung auf die Umwelt hat (z.B. Landwirtschaft, Industrie)
Stofftransport	der Transfer eines Stoffes durch ein Medium
Hydromorphologie	die physikalischen Eigenschaften des Wasserkörpers
Auswirkung	die Wirkung einer Belastung auf die Umwelt (z.B. Fischsterben, Veränderung des Ökosystems)
Fracht	die in einem Gewässer enthaltene oder eingeleitete Menge eines Schadstoffes
Punktquelle	gezieltes und identifizierbares Einleiten von Schadstoffen, z.B. Kläranlageneinleitung
Belastung	der direkte Effekt einer menschlichen umweltrelevanten Aktivität (z.B. ein Effekt, der zu einer Abflussveränderung oder einer Veränderung der Wasserqualität führt)
Reaktion	die ergriffenen Maßnahmen zur Verbesserung des Zustandes des Wasserkörpers (z. B. die Begrenzung von Entnahmen, Einschränkung von Punktquelleneinleitungen, Entwicklung guter fachlicher Praxis für die Landwirtschaft)
Signifikante Belas-	eine „erwähnenswerte“ Belastung, die dazu beiträgt, dass die spezifizier-

tung	ten Umweltziele verfehlt werden oder das dass Erreichen dieser Ziele gefährdet ist.
Zustand	die Beschaffenheit eines Wasserkörpers, resultierend aus natürlichen sowie menschlichen Faktoren (d.h. physikalische, chemische und biologische Merkmale)
Status	das physikalische, chemische, biologische oder ökologische Verhalten eines Wasserkörpers

## ANHANG III Mitglieder der Arbeitsgruppe IMPRESS und andere nützliche Kontaktadressen.

LAND ODER ORGANISATION	Name	E-mail	Fax	Tel
AT Austria	Wilhelm Vogel	Vogel@ubavie.gv.at	+43 1 31304 5400	+43 1 31304/3550
	Robert Konecny	konecny@ubavie.gv.at	+43 1 313 043700	+43 1 31304 3581
BE Belgium	Johan Lermytte	johan.lermytte@lin.vlaanderen.be	+32 2 553 2105	+32 2 553 2132
	Rudy Vannevel	r.vannevel@vmm.be	+32 53 726 630	+32 53 726 626
CY Cyprus	Stefanos Papatryfonos	<a href="mailto:ydrologi@cytanet.com.cy">ydrologi@cytanet.com.cy</a>	+357 22304539	+357 22304297
DE Germany	Volker Mohaupt	volker.mohaupt@uba.de	+49 30 8903 2965	+49 30 8903 2036
	Ulrike Frotscher-Hoof	ulrike.frotscher-hoof@munlv.nrw.de	+49 211 4566 422	+49 211 4566 912
	Wolfgang Meier	wolfgang.meier@bug.hamburg.de	+4940 42845 2482	+4940 42845 3371
	Irene Mözl	irene.moezl@gwdhd.gwd.bwl.de		+496 221 41859 40
	Heike Herata	<a href="mailto:heike.herata@uba.de">heike.herata@uba.de</a>		+49 30 8903 2053
DK Denmark	Martin Skriver	<a href="mailto:mask@mst.dk">mask@mst.dk</a>	+45 3266 0462	+45 3266 0438
ES Spain	Manuel Varela	manuel.varela@sgdph.mma.es	+34 91 597 5923	+34 91 597 5701
	Alejandra Puig	apuig@sgtcca.mma.es	+34 91 597 5947	+34 91 597 5695
	Miguel Angel Marin	miguel.marin@sgtcca.mma.es	+34 91 597 6237	+34 91 597 6206
	Joaquin Rodriguez Chaparro	joaquin.rodriquez@cedex.es	+34913357922	+34 91 335 7972
EE Estonia	Karin Pachel	<a href="mailto:karin.pachel@ic.envir.ee">karin.pachel@ic.envir.ee</a>	+372 6564 071	+372 6737 566
FR France	Cyril Portalez	cyril.portalez@environnement.gouv.fr	+33 1 42 19 12 35	+33 1 42 19 12 36
	Philippe Couzet	philippe.crouzet@ifen.fr	+33 238 797 870	+33 238 797 888

LAND ODER ORGANISATION	Name	E-mail	Fax	Tel
FI Finland	Seppo Rekolainen	seppo.rekolainen@gmparisto.fi	+358 9 40300291	+358 9 40300364
	Kimmo Silvo	kimmo.silvo@vyh.fi	+358 9 40300490	+358 9 40300412
GR GrEWGe	Georgia Gioni	GiniM@ypan.gr	+30 177 71589	+30 177 08410
	Anastasia Lazarou	alazarou@edpp.gr	+30 186 50106	+30 186 50106
	Andreas Andreadakis	andre1@central.ntua.gr		
	Daniel Mamais	mamais@central.ntua.gr	+30 10 7722 899	+30 10 7722 897
	Spyros Tassoglou	alazarou@edpp.gr	+30 1 865 0106	+30 01 8650 106
HU Hungary	Katalin Zotter	zotter@vituki-consult.hu	+36-1-2152245	+36-1-2165810
IRE Ireland	Conor Clenaghan	c.clenaghan@epa.ie	+353 53 60699	+353-53-60679
IT Italy	-	-	-	-
LT Lithuania	Neringa Sarkauskienė	N.Sarkauskiene@aplinkuma.lt	+370-5-2663663	+370-5-2663518
LU Luxembourg	Jean-Marie Ries	jean-marie.ries@aev.etat.lu	+ 352/49 18 84	+ 352/ 40 56 56 532
NO Norway	Svein Batvik	Svein-t.batvik@dirnat.no	+47 73 580501	+47 73 580803
	Anders Iversen	Anders.lversen@dirnat.no		+47 73 580500
	Lars Storset	Lars.storset@DIRNAT.NO	+47 73 580501	+47 73 580913
	Are Lindegaard	are.lindegaard@sft.no		+47-22573728
NL Netherlands	Onno van de Velde	o.vdvelde@riza.rws.minvenw.nl	+31 320 298514	+31 320 29 84 70
	Fred Wagemaker	f.wagemaker@riza.rws.minvenw.nl	+31 320 298514	+31 320 29 84 73
	Douwe Jonkers	douwe.jonkers@minvrom.nl		
	Kees Meijer	kees.meijer@minvrom.nl		

<b>LAND ODER ORGANISATION</b>	<b>Name</b>	<b>E-mail</b>	<b>Fax</b>	<b>Tel</b>
PT Portugal	Maria Felisbina Quadrado	binaq@inag.pt	+351 21 840 9218	+351 21 843 03 92
	Fernanda Gomes	fernandag@inag.pt	+351 21 840 9218	+351 21 843 03 92
	Simone Pio	simonep@inag.pt	+351 21 847 35 71	+351 21 843 00 93
RO Romania	Carmen Toader	ctoader@mappm.ro	+40 21 410 20 32	+40 21 410 53 86
	Elena Tuchiu	etuchiu@ape.rowater.ro	+40 21 312 21 74	+40 21 315 55 35
SI Slovenia	Natasa Vodopivec	natasa.vodopivec@gou.si	+386 4787420	+386 4787317
	Helena Matoz	helena.matoz@gov.si		+386-1478-382
S Sweden	Anders Widell	anders.widell@naturvardsverket.se	+46 8 698 1584	+46 8 698 1221
UK United Kingdom	Dave Foster	dave.foster@environment-agency.gov.uk	+44 1491 828427	+44 1491 828631
	Isobel Austin (EA)	isobel.austin@environment-agency.gov.uk	+44 1491 828427	+44 1491 828520
	Jennifer Leonard (SEPA)	jennifer.leonard@sepa.org.uk	+44 1786 446 885	+44 1786 457700
	Ingrid Baber (SEPA)	ingrid.baber@sepa.org.uk	+44 131 449 7277	+44 131 449 7249
	Jonathan Smith (EA)	jonathan.smith@environment-agency.gov.uk	+44 121 711 5925	+44 121 711 5855
	Phil Humble (EA)	phil.humble@environment-agency.gov.uk	+44 121 711 5925	+44 121 711 5855 +44 122 424696
European Commission	Joachim D'Eugenio	Joachim.D'Eugenio@cec.eu.int	+32-2-296 8825	+32-2-2990355
	Friedrich Barth	Friedrich.Barth@cec.eu.int		+32 2 299 0331
Eurostat	Maria Pau-Vall	Maria.Pau-Vall@cec.eu.int	+352 4301 37316	+352 4301 35803

LAND ODER ORGANISATION	Name	E-mail	Fax	Tel
EEA	Dominique Preux	d.preux@oieau.fr	+33 5 55114748	+33 5 55 114791
	Andre Boschet	aboschet@wrcplc.co.uk	+44 (0)1793 865 001	+44 (0)1793 865 019
Joint Research Centre	Ana Cristina Cardoso	ana-cristina.cardoso@jrc.it	+39 0332 789352	+39-0332 785702
	Adeline Kroll	Adeline.Kroll@jrc.es	+34 95 448 8235	+34 95 448 84 58
EEB	Kirsty Lewin (RSPB – UK)	kirsty.lewin@rspb.org.uk	+44 1767 683640	+44 1767 680551
WWF	David Tickner	dtickner@wwf.org.uk	+44 1483 426409	+44 1483 412 554
	Chris Tydeman	ctydeman@lineone.net	+44 1483 548430	+44 1483548429
COPA – COGECA	Andrew Clark(NFU – England)	andrew.clark@nfu.org.uk	+44 207 331 7625	+44 207 331 7256
ECPA	Dieter Schaefer (Aventis Crop Science)	dieter.schaefer@bayercropscience.com	+49 69 315568	+49 69 305 23588
EUREAU	Anders Finnson (Stockholm Vatten)	anders.finnson@stockholmvatten.se	+46 8 5221 2402	+46 8 5221 2400
Kassel University (DE)	Dietrich Borchardt	dietrich.borchardt@uni-kassel.de	+49 561 804 3642	+49 561 804 3244
	Sandra Richter	s.richter@uni-kassel.de	+49 561 804 3642	+49 561 804 3922
	Helge Ehmann	<a href="mailto:ehmann@uni-kassel.de">ehmann@uni-kassel.de</a>		+49 561 804 3946
Centre for Ecology & Hydrology (UK)	David Boorman	<a href="mailto:dbb@ceh.ac.uk">dbb@ceh.ac.uk</a>	+44 1491 692424	+44 1491 838800
Water Research Centre (UK)	Yvonne Rees	rees-y@wrcplc.co.uk		+44 1793 865127
	Thomas Zabel	<a href="mailto:zabel@wrcplc.co.uk">zabel@wrcplc.co.uk</a>	+44 1498 579094	+44 1628 485478

# ANHANG IV Beispiele zu den Instrumenten (Anhang zu Kapitel 4)

## 0. Überblick

In diesem Abschnitt werden die im Haupttext beschriebenen Instrumente nochmals kurz zusammengefasst und hinsichtlich ihres Anwendungsbereiches beschrieben.

Die Instrumente wurden entweder in Kapitel 4 oder 6 beschrieben oder bisher lediglich erwähnt (ohne weitere Beschreibung). In der nachfolgenden Tabelle werden der Anwendungsbereich und die abgedeckte Kategorie des Wasserkörpers für die jeweiligen Instrumente aufgelistet. Die weitere Beschreibung der Instrumente folgt der vorgegebenen Reihenfolge.

Tabelle Anhang IV.1: Liste der Instrumente

Instrument	Kapitel/Anhang	Anwendungsbereich des Instruments			Wasserkörperkategorie			
		Screening	Belastung & Auswirkung	Zustands-Bewertung	F	S	GW	K
<b>1) Instrumente zur Belastungsauswahl und -bewertung</b>								
Checkliste der Belastungen	Kapitel 4	X			X	X	X	X
HMWB	in diesem Anhang	X	Morphologie		x			
EuroWaternet	Beispiele "Gute Praxis"	X		X	x	(x)	(x)	
LAWA-Screening	Kapitel 4	X			X			
Water Quality Accounts	Beispiele "Gute Praxis"	X		X	x			
OECD (Seen)	nicht beschrieben	X	Auswirkung			X		
<b>2) Instrumente zur Quantifizierung stofflicher Belastungen</b>								
OSPAR	in diesem Anhang		Verschmutzung		x			x
MONERIS	in diesem Anhang		Verschmutzung		x		x	x
SENTWA	in diesem Anhang		Verschmutzung		x		x	
Nopolu	in diesem Anhang		Verschmutzung	X	x	X	x	x
<b>3) Instrumente zur Kombination der Belastungen mit der Bewertung der Auswirkungen - Wasserkörpermodelle</b>								
SIMCAT	Beispiele "Gute Praxis"		Auswirkung		x			
Grundwassermodelle	siehe Kapitel 4		Verschmutzung, Transport					
<b>4) Instrumente zur Bewertung der Auswirkungen</b>								
Finnisches Bewertungsinstrum.	in diesem Anhang			X	x	x		
England & Wales	in diesem Anhang			X	x			
LAWA-Bewertungsinstrument	in diesem Anhang			X	x			
Franz. SEQ-"Wasserkörperkategorie"	in diesem Anhang			X	x	x	x	x



Vor der Anwendung eines jeden Instruments ist sicherzustellen, dass es für die betreffende Fragestellung geeignet ist. Das Ziel sollte klar formuliert sein (d.h. welche Fragen sind zu beantworten) und die jeweiligen Belastungen und Auswirkungen müssen simuliert und die benötigten Ergebnisse geliefert werden können. Möglichkeiten und Einschränkungen des angewandten Instrumentes müssen dabei berücksichtigt werden.

In den folgenden Abschnitten werden Beispiele für Instrumente oder Modelle erörtert, die derzeit von den Mitgliedsstaaten für Zwecke genutzt werden, die ähnlich oder sogar identisch mit den von der WRRL geforderten Analysen sind. Dies war generell die Bedingung, in diesen Anhang aufgenommen zu werden, es gibt jedoch eine Vielzahl an Instrumenten, die hier nicht aufgeführt sind, zudem werden zukünftig ohne Zweifel weitere Methoden entwickelt.

Instrumente zur Bewertung von Belastungen sind für die meisten Elemente der Umweltbeurteilung anwendbar und erfüllen in der Regel zwei Funktionen: Die erste Funktion ist das Ermöglichen einer ersten Beurteilung, ob eine potenzielle Auswirkung weiter in der Belastungs- und Auswirkungsanalyse betrachtet werden soll. Diese Aussage wird innerhalb der weiteren Analyse überprüft, insbesondere dann, wenn die anhand der Überwachungsdaten bestimmten Auswirkungen den im ersten Schritt ermittelten Belastungen nicht eindeutig zugeordnet werden können.

Die zweite Funktion ist nur von Belang, wenn keine anderen Informationen vorliegen. In solchen Fällen kann die Bewertung der Belastungen das einzige Mittel zur Beurteilung des Risikos, die Ziele nicht zu erfüllen, sein. Eine auf diese Art durchgeführte Beurteilung sollte einer Prüfung anhand der Erkenntnisse aus den von der WRRL vorgeschriebenen Überwachungsprogrammen unterzogen werden, insbesondere für Grundwasserkörper, da Belastungen oft erst nach einer gewissen Zeitspanne erkennbare Auswirkungen bewirken.

Die Anwendung solcher Screeninginstrumente kann nur unter Vorbehalt erfolgen, da die Empfindlichkeit der verschiedenen Wasserkörper aufgrund der Skalenabhängigkeiten und der Merkmale des Einzugsgebietes nicht richtig berücksichtigt werden kann.

## 1. Instrumente zum „Belastungs-Screening“ und zur Bewertung

Hinweis: Die meisten „Belastungs-Instrumente“ wurden aufgrund ihrer Bedeutung für die allgemeine Vorgehensweise und die erste Charakterisierung bereits in vorhergehenden Abschnitten beschrieben (siehe Tab. IV, 1).

- **„HMWB Instrumente“ zur Belastungsermittlung**

Der HMBW-Leitfaden enthält einige Instrumente zur Ermittlung hydromorphologischer Belastungen und Auswirkungen. In Tabelle Anhang IV.2 sind die wichtigsten vorgegebenen Nutzungen und damit verbundene physikalische Veränderungen aufgeführt.

*Tabelle Anhang IV.2: Überblick über die wichtigsten vorgegebenen Nutzungen, physikalischen Veränderungen und Auswirkungen*

Spezifizierte Nutzungen	Schiff-fahrt	Hochwas-serschutz	Wasser-kraft-	Landwirt-schaft/ Forstw./ Fisch-zucht	Wasser-versor-gung	Erholung	Urbani-sierung
Physikal. Änderungen (Belastung)							
Dämme & Wehre	X	X	X	X	X	X	
Gewässerunterhaltung/ Bagge-rung/ Entnahme von Festmaterial	X		X	X		X	
Schiffahrtskanäle	X						
Kanalisation/Laufverkürzung	X	X	X	X	X		X
Uferverbau/Befestigung von Ufer-böschungen/Deiche	X	X	X		X		X
Landentwässerung				X			X
Landgewinnung				X			X
Abtrennung von Gewässerab-schnitten durch die Errichtung von Deichen	X					X	X
Auswirkungen auf die Hydromor-phologie und Biologie							
Unterbrechung der Durchgängig-keit d. Fließgewässers und des Sedimenttransports	X	X	X	X	X	X	
Veränderung im Flussprofil	X	X	X	X			X
Abtrennung von Altarmen und Feuchtgebieten	X	X	X	X	X		X
Verringerung von natürlichen Überschwemmungsflächen/ Ver-lust von Talauen		X	X				X
geringe/reduzierte Abflüsse			X	X	X		
Direkte <u>mechanische</u> Schädigung der Fauna und Flora	X		X			X	
künstliches Abflussregime		X	X	X	X		
Veränderung des Grundwasser-spiegels			X	X			X
Bodenerosion/Verschlämmung	X		X	X			X

## 2. Instrumente zur Quantifizierung von stofflichen Belastungen

- OSPAR Harmonisierte Vorgehensweise zur Quantifizierung und Berichterstattung für Nährstoffe und gefährliche Stoffe (HARP-NUT und HARP-HAZ)

In OSPAR sind verschiedene Methoden zu Beurteilung und Quantifizierung sowie Berichterstattung über Stickstoff- und Phosphorquellen sowie Quellen gefährlicher Stoffe beschlossen worden.

Zum Thema **Nährstoffe** sind die folgenden Leitfäden erhältlich:

1. HARP-Ordnungsrahmen und Vorgehensweise
2. Aquakultur
3. Industrie
4. Abwasseraufbereitungsanlagen und Kanalisation (einschließlich Niederschlagswasser-einleitungen)
5. Nicht angeschlossene Haushalte
6. diffuse Quellen und natürliche Hintergrundeinträge
7. Fließgewässerfrachten
8. Verteilung der Quellen
9. Rückhalt in Flusseinzugsgebieten

Der Leitfaden 6: *Quantifizierung und Berichterstattung von diffusen menschlichen Quellen und Hintergrundeinträgen* führt die folgenden Pfade für Stickstoff und Phosphoreinträge in Oberflächengewässer auf: (siehe analog Abbildung IV.1):

- Oberflächenabfluss (gelöster Stickstoff und Phosphor);
- Bodenerosion (partikulärer und absorbierter Stickstoff und Phosphor);
- Ufer- und Gewässerbetterosion;
- künstliche Drainagen (Rohr- und Schlitzrohrdrainage)
- Versickerung (Netto-Mineralisation, Sickerwasser, wie interflow, Drainageabfluss, Quell- und Grundwasser); und
- direkte atmosphärische Deposition auf oberirdische Binnengewässer.

Der Leitfaden beschreibt die Grundsätze, die hinter Abschätzungen der Einträge aus menschlichen Quellen und natürlichen Hintergrundeinträgen stehen. Im Anhang des Leitfadens sind Beispiele zu in der Schweiz, in Deutschland, Großbritannien, Dänemark, den Niederlanden und Irland angewandten Methoden enthalten.

Der Leitfaden zu **Gefährlichen Stoffen** beinhaltet

1. den HARP-HAZ-Überblick
2. bromierte Flammschutzmittel
3. Cadmium
4. Dioxine
5. Blei
6. Lindane
7. Quecksilber- und Quecksilberverbindungen
8. Nonylphenole (NP) und Nonylphenolethoxylate (NPE) und verwandte Stoffe
9. Polycyclische aromatische Hydrokarbone (PAH)
10. Unbeschränkte PCB-beihaltende Produkte

Die nachfolgend aufgeführten Leitfäden beinhalten Informationen zu den folgenden Verursacherebenen der erwähnten Stoffe:

- Landwirtschaft
- Transport/Infrastruktur
- Baustoffe
- Haushalte
- Industrie (IPPC)
- Industrie (nicht IPPC)
- Abfallbeseitigung
- Kontaminierte Flächen
- andere direkte diffuse Quellen

Der HARP-NUT-Leitfaden 6 zu diffusen Nährstoffquellen ist der einzige Leitfaden, über den innerhalb des OSPAR-Übereinkommens keine vollständige Einigung erzielt wurde. Diese und andere Methoden werden derzeit innerhalb des EUROHARP-Projekts (<http://www.euroharp.org/index.htm>) beurteilt. EUROHARP vergleicht neun verschiedene derzeit angewandte Methoden zur Quantifizierung diffuser N- und P-Einträge in siebzehn unterschiedlichen Einzugsgebieten in Europa, die verschiedene Kombinationen von Klimaentwicklung, Böden, Topographie, Hydrologie und Landnutzung abdecken. Die ausgewählten Methoden sind auf Einzugsgebietsebene anwendbar und werden gegenwärtig in europäischen Forschungsinstituten zur Information politischer Entscheidungsträger auf nationaler und internationaler Ebene genutzt. Ein primäres Ziel EUROHARPs ist es, Anwendern (nationalen und internationalen europäischen Entscheidungsträgern für Umweltfragen) eine begründete wissenschaftliche Beurteilung der neun derzeit angewendeten Quantifizierungsinstrumente und ihrer Eignung zur Einschätzung diffuser Nährstoffeinträge (N, P) in oberirdische Binnengewässer und Küstengewässer zur Verfügung zu stellen und hierdurch die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie zu fördern.

Ehe die Ergebnisse dieser Studie zur Verfügung stehen, müssen Nutzer die für ihre Fragestellung am besten geeignete Methode auswählen. Dafür sind eine Beurteilung der N- und P-Einträge in die Böden und ein Verständnis der Prozesse und Pfade, auf welchen sie die Wasserkörper erreichen, notwendig. Da N- und P-Einträge erheblich variieren können, sind Daten über Landbedeckung und Landnutzung grundlegend. Mögliche Quellen sind hier die europaweit koordinierten Datensätze CORINE Landcover (CORINE = Co-ordination of Information on the Environment; Koordinierung von Umweltinformationen) und NUTS (Nomenclature for Statistical Territorial Units). Daten über atmosphärische Depositionen können evtl. über EMEP (Co-operative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-Range Transmission of Air pollutants in Europe) genutzt werden.

Innerhalb dieser Methoden werden üblicherweise Exportkoeffizienten genutzt, die einem oder mehreren der folgenden Elemente zugeordnet werden können: Anbautyp, Viehdichte, Bodenart, Klima, Ökoregion und Gefälle.

### **Referenz**

OSPAR-Konvention zum Schutz der Meeresumwelt des Nord-Atlantiks,

*Harmonisierter Leitfaden zur Quantifizierung und Berichterstattung*

*Für Nährstoffe:* Norwegian Pollution Control Authority (sft) 1759/2000 (ISBN 82-7655-401-6) <http://www.ospar.org/eng/html/welcome.html> (Maßnahmen -> Beschlüsse -> Liste der Beschlüsse (2000));

*Für gefährliche Stoffe:* sft 1789/2001 (ISBN 82-7655-416-4) <http://www.sft.no/english/harphaz/>

- MONERIS

In Deutschland wird zur Einschätzung der Nähr- und Schadstoffeinträge in die Einzugsgebiete das Modell MONERIS (Modellierung von Nährstoffemissionen in Flusssysteme) genutzt. Das Modell basiert auf einem geographischen Informationssystem (GIS), welches digitale Karten sowie umfangreiche statistische Informationen und Überwachungsdaten zu Flüssen, Grundwasser, Drainagen und Punktquellen-Einleitungen beinhaltet. Eine detaillierte Beschreibung der deutschen Methode zur Einschätzung der Emissionen einschließlich aller Pfade findet sich im Bericht „Nährstoffemissionen in deutschen Einzugsgebieten“, der als UBA-Text 23/00 veröffentlicht wurde.

Während Abwässer aus Kläranlagen und Industrie direkt in Flüsse eingeleitet werden, gelangen diffuse Einträge über verschiedenen Pfade und Abflussprozesse in die Gewässer (siehe Abbildung Anhang IV.1). Die Trennung der einzelnen Komponenten diffuser Quellen ist notwendig, da Nährstoffkonzentrationen und relevante Prozesse für die einzelnen Pfade meistens sehr unterschiedlich sind. Demzufolge werden in dem Modelle sechs diffuse Eintragspfade betrachtet, für die die Einträge jeweils getrennt ermittelt werden:

- Atmosphärische Deposition
- Erosion
- Oberflächenabfluss
- Grundwasser
- Drainagen
- versiegelte urbane Flächen

Auf dem Weg von der Entstehungsquelle bis ins Gewässer unterliegen die Stoffe vielfältigen Prozessen (Transformation, Retention und Verluste). Kenntnisse dieser Transformations- und Rückhalte-Prozesse sind notwendig, um die Nährstoffeinträge in die Gewässer quantifizieren und vorhersagen zu können. Da die heutigen Kenntnisse über die Prozesse und die bislang begrenzten Datensätze insbesondere für Einzugsgebiete mittlerer und großer Fläche vorliegen, kann die Beschreibung der Prozesse nicht anhand detaillierter dynamischer Modelle erfolgen.

Daher werden in MONERIS die unterschiedlichen Pfade anhand bereits vorhandener und neuer konzeptioneller Vorgehensweisen eingeschätzt, die speziell für die Modellierung mittlerer und großer Einheiten entwickelt wurden. Themen der Modellentwicklung waren:

- Entwicklung einer GIS-gestützten Methode für eine regional differenzierte Einschätzung von Einleitungen/Einträgen aus Punkt- und diffusen Quellen für Einzugsgebiete mit einer Größe von mehr als 500 km<sup>2</sup>,
- Erarbeitung eines Teilmodells für die regional differenzierte Einschätzung der Nährstoffeinträge aus Abwasserbehandlungsanlagen und Industrie durch eine landesweite detaillierte Bestandsaufnahme,
- Erarbeitung eines Teilmodells für Nähr- und Schwebstoffeinträge durch Erosion, das auf alle untersuchten Einzugsgebiete angewendet werden kann. Dieses Modell basiert auf einer Änderung der universellen Bodenverlustgleichung, berücksichtigt aber nur die Gebiete, die für einen Eintrag in das Flusssystem relevant sind. Es wurde anhand von Überwachungsdaten über Schwebstoffe und gebundenen Phosphor auf Einzugsgebietsebene validiert.
- Entwicklung eines Retentionsmodells, welches eine Einschätzung der Stickstoffkonzentrationen in Grundwasserkörpern aufgrund des Stickstoffüberschusses in landwirtschaftlichen Ge-

bieten vornimmt. Die Retention ist abhängig von den hydrogeologischen Bedingungen, der Grundwasseranreicherungsrate und dem Stickstoffüberschuss. Das Retentionsmodell beinhaltet erste grobe Abschätzungen der Verweilzeit des Wassers innerhalb der ungesättigten Zone und des Grundwasserleiters,

- Entwicklung eines GIS-gestützten Teilmodells für eine regional differenzierte Abschätzung der drainierten landwirtschaftlichen Gebiete. Dieses Teilmodell basiert auf den Bodenarten und einer Klassifizierung der Bedingungen des Bodenwassers und wird durch Überlagerung digitalisierter Karten drainierter Gebiete und bodenkundlicher Karten validiert.
- Erarbeitung eines Teilmodells über die verschiedenen Pfade des Nährstoffeintrags in Stadtgebieten unter Berücksichtigung regionaler Unterschiede in der Kanalisation und dem vorhandenen Speichervolumen insbesondere bei Entwässerung im Mischsystem.
- Erarbeitung eines Teilmodells über Nährstoffrückhalt und Verluste in Oberflächengewässern, welches in allen Einzugsgebieten angewendet werden kann. Dieses Modell basiert auf der Abhängigkeit des Nährstoffrückhalts von der hydraulischen Belastung oder dem spezifischen Abfluss des Flusssystems. Es ermöglicht die Abschätzung der Nährstofffrachten, die aus den Nährstoffeinträgen innerhalb eines Flussgebietes resultieren. Insofern ist ein direkter Vergleich der berechneten und der überwachten Nährstofffrachten möglich, wenn das Einzugsgebiet oberhalb einer Messstelle liegt.

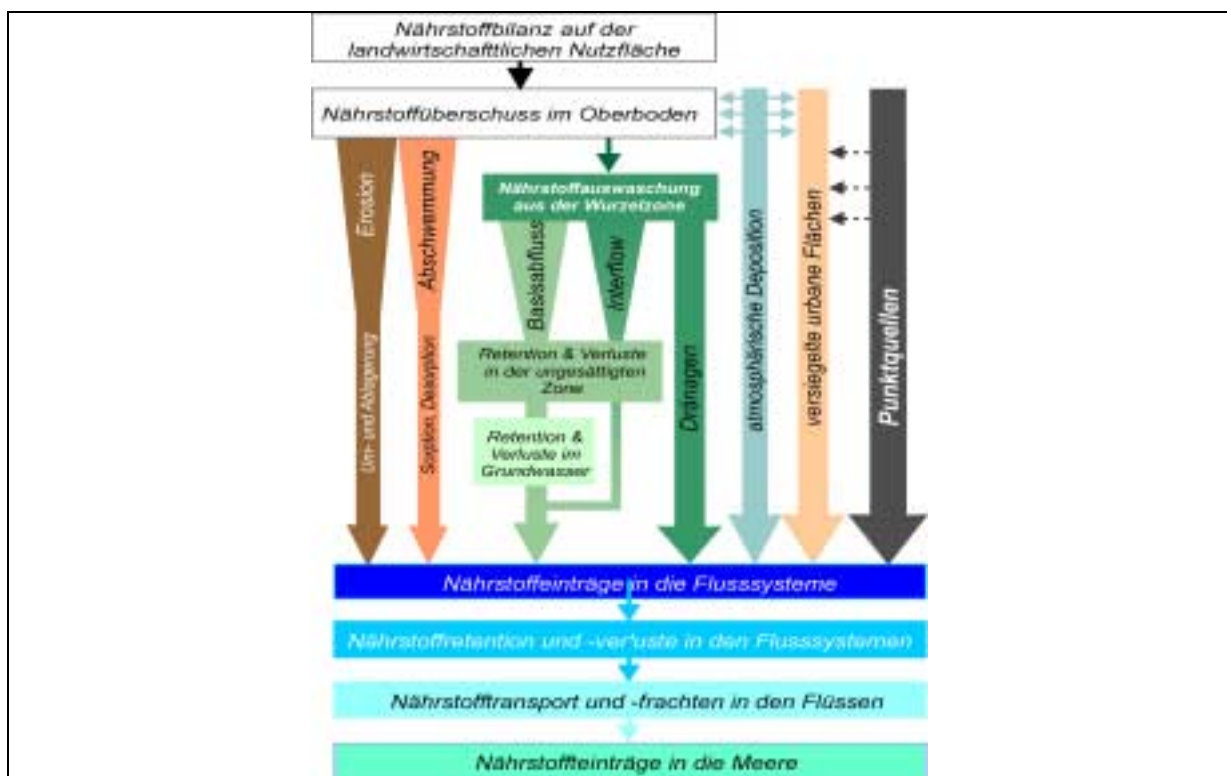


Abbildung Anhang IV.1 Wege und Prozesse in MONERIS.

Ein besonderer Aspekt bei der Modellentwicklung war, dass die verschiedenen Teilmodelle durch die Anwendung unabhängiger Datensätze geprüft wurden, z.B. wurde das Grundwassermodell anhand von im Grundwasser gemessenen Stickstoffkonzentrationen entwickelt und nicht auf der Grundlage der Nährstofffrachten in Fließgewässern.

Die Nutzung eines GIS ermöglicht eine regional differenzierte Quantifizierung der Nährstoffeinträge/Verluste innerhalb eines Flusssystems. Aus diesem Grund wurden nicht nur für größere

Einzugsgebiete Berechnungen durchgeführt. MONERIS wurde für die Zeiträume 1985, 1995 und 2000 in 300 deutschen Einzugsgebieten einer Größe von 100 bis 5000 km<sup>2</sup> angewandt.

- SENTWA (System zur Einschätzung des Nährstofftransports in Oberflächengewässer)

Das SENTWA-Modell ist ein Modell zur Simulierung der Nährstoffemissionen aus der Landwirtschaft (Düngung) in die Oberflächengewässer. Es wurde 1993 vom CODA-Zentrum (Centre for research in veterinary medicine and agrochemicals) des Bundesministeriums für Landwirtschaft auf der Grundlage einer deutschen Pilotstudie an der Elbe entwickelt. Das Modell wurde auf belgische Bedürfnisse zugeschnitten und durch Prüfung und Kalibrierung für die Regionen ‚Zwalm‘ (sandiger Lehm) und ‚Mark‘ (sandig) in Flandern (Belgien) (in 1997) im Auftrag der Flämischen Umwelt Behörde (VMM) verfeinert.

SENTWA ist ein halbempirisches Modell, welche Größenordnungen an Nährstoffemissionen aus der Landwirtschaft quantifiziert (N<sub>ges.</sub>- und P<sub>ges.</sub>-Frachten (kg oder Tonne N/P; kg oder Tonne N/P pro ha) auf einer jährlichen oder monatlichen Basis und pro Einzugsgebiet). In Flandern gibt es 11 Einzugsgebiete.

Das Modell wurde entwickelt, um die Agrar-/Umweltpolitik zu unterstützen und evaluieren.

SENTWA berücksichtigt 7 Emissionspfade:

- Atmosphärische Deposition;
- Direkte Einträge:
  - direkte Einträge durch Gebrauch von Düngemitteln (chemische Düngung);
  - direkte Einträge durch Weidehaltung von Vieh (organische Düngung);
  - direkte Einträge durch Stallhaltung von Vieh (organische Düngung);
  - direkte Einträge durch Güllelagerung oder Silos;
- Drainagen (Einträge bei normaler landwirtschaftlicher Düngung);
- Grundwasser (Einträge bei normaler landwirtschaftlicher Düngung);
- Überschuss (Einträge aus übermäßiger Düngung);
- Erosion
- Oberflächenabfluss

Die Einträge werden zunächst auf einer jährlichen Basis berechnet (auf Gemeindeskala) und dann unter Berücksichtigung verschiedener Faktoren wie Niederschlag, Gebrauch von Düngemitteln, landwirtschaftliche Praxis usw. auf Monate umgerechnet.

Welche Eingabedaten werden benötigt?

- Angaben zur landwirtschaftlichen Flächennutzung und den verschiedenen Tierarten (Vieh);
- Angaben zu den Großvieheinheiten der verschiedenen Tierarten (Vieh);
- Angaben zum Düngemittelgebrauch;
- Angaben zum Transport der Düngemittel

- Niederschlagsdaten;
- Angaben zu den Ernteerträgen aus den unterschiedlichen Anbauarten;
- Angaben zu den Düngestandards;

Diese Daten sind auf Gemeinde-, Regionsebene oder über die landwirtschaftliche Regionalentwicklung erhältlich.

- 1999-2000 wurde das Modell im Auftrag der VMM benutzerfreundlicher gestaltet und in eine andere Programmiersprache (DELPHI statt DBASE) übersetzt.
- 2000-2001 wurden die unterschiedlichen in SENTWA verwendeten Parameter, Faktoren und Koeffizienten von ERM untersucht– im Auftrag der VMM –, um das Modell, wo nötig, zu verbessern.
- Im Sommer 2002 wurden neue Berechnungen mit dem verbesserten Modell durchgeführt.
  - Im Herbst 2002 wird eine Verfeinerung der Modelle zu Einträgen durch Drainagen, Grundwasser und Überschüsse abgeschlossen sein. Eine Kalibrierung wird für die landwirtschaftlichen Regionen der Polderländer erfolgen.
- NOPOLU-System [(wird z.B. vom EEA-European Topic Center Water/EEA/ETC-W genutzt)] Methode zur Emissionsbeurteilung

Seit 1993 benutzt Ifen (der französische Focal-Point der Europäischen Umweltagentur = European Environmental Agency / EEA) das NOPOLU-System für die Handhabung der einzugsgebietsbezogenen Daten und zur Erstellung relevanter Daten.

Das System basiert auf einer vollständigen (obwohl schrittweise umgesetzten) Beschreibung der hydrologischen und verwaltungstechnischen Eigenschaften des Großraums Frankreich.

Die Daten, die derzeit mit dem System bearbeitet werden, sind Flusseinleitungen, Flussüberwachungsdaten, Niederschlag (einschließlich effektiver Niederschlag), Wasserentnahmen, industrielle Aktivitäten (einschließlich Produktion, Emissionsdaten, Abwasseraufbereitungsanlagen), urbane Aktivitäten (Bevölkerung, Abwasseraufbereitungsanlagen, Kanalisation, einschließlich angeschlossener Industrie).

Das Hauptmerkmal ist, dass das System hochintegriert ist und somit einen Vergleich der Ergebnisse untereinander ermöglicht, mit dem Ziel der Erfüllung der OSPAR-Leitfäden sowie der Berichterstattung. Ein zweites wesentliches Merkmal ist:

- Das System sucht nach individuellen Daten, die sich auf ein Thema beziehen (z.B. Kläranlagenbetriebsdaten), und wenn diese Daten nicht vorhanden sind, werden sie durch Standardwerte ersetzt. Hierdurch ist das System nicht vollständig abhängig vom Vorhandensein aller Daten.
- Einzelne GIS-Systeme werden verwendet: die gleichen Daten werden in gleichen Gebieten genutzt, um „Wasserqualitäts-Konten“ (Water Quality Account), EuroWaternet repräsentierende Netzwerke sowie landwirtschaftlichen Überschuss, industrielle Emissionen oder das Stofftransportgeschehen in Flüssen zu berechnen.

In Hinblick auf die Quantifizierung der Belastungen stellt die Quantifizierung stofflicher Einträge (städtisch, industriell, landwirtschaftlich, direkt und diffus) das Hauptergebnis dar, erstellt und kontrolliert von der Loire-Bretagne Wasserbehörde in 1999.



Die Ergebnisse können für jede Skalierung und Modalität geliefert werden. Industrielle Emissionen z.B. können unter NACE (Information stehen unter <http://nace.org/nace/content/AboutNace/aboutnaceindex.aspxnomenclature> zur Verfügung) über NUTS3 ermittelt und aufgetrennt als direkte Einleitung aus industriellen Behandlungsanlagen mittels städtischer Abwasserkanäle betrachtet werden. Die Emissionen können auch an jedem Punkt des Einzugsgebietes aufsummiert werden, um einen Vergleich mit dem Transportgeschehen im Gewässer zu ermöglichen, ebenfalls über die Kalkulation von Gewässereinleitungen und chemischen Daten in NOPOLU vorhanden.

Die Systemstruktur ist dank der Zwischenschritte transparent und nachvollziehbar. So wird z.B. für die Beurteilung von Stoffeinträgen aus der Landwirtschaft zunächst der Überschuss berechnet, der mit unabhängigen Daten verglichen werden kann, und dann der Transfer, der mit den städtischen und industriellen Einleitungen und dem gewässertypischen Stofftransportgeschehen abgeglichen ist.

NOPOLU ist auf ACCESS 2000–Datenbanken (offen für Oracle client/server) aufgebaut, die meisten Rechenvorgänge sind in Visual Basic programmiert, und es kann jedes externe Modul bearbeiten (einschließlich APL).

### **3 Instrumente zur Kombination von Belastungen und Auswirkungen – Wasserkörpermodelle**

Die Instrumente, die in den anderen Abschnitten dieses Anhangs beschrieben wurden, ermöglichen eine Bewertung der betrachteten Belastung, entweder mit dem direkten Ergebnis, dass der Wasserkörper gefährdet ist, seine Ziele nicht zu erreichen, oder, dass weitere Untersuchungen notwendig sind, um die Belastung richtig beurteilen zu können.

In der Regel müssen die Ergebnisse aus der Anwendung eines Modells zur Bewertung der Belastungen mit Informationen über den aufnehmenden Wasserkörper kombiniert werden. Zur Ermittlung der tatsächlichen Auswirkung wird z.B. zunächst die Belastung aufgrund einer Entnahme quantifiziert und dann mit Informationen über das Gewässersystem überlagert.

Es existiert eine Vielzahl von Modellen, die bei der Durchführung der Belastungs- und Wirkungsanalyse angewandt werden können. In diesem Leitfaden können nicht alle diese Modelle aufgelistet oder bestimmte Modelle für die Analyse empfohlen werden. Die Absicht dieses Kapitels ist vielmehr, den Leser über die zahlreichen Modelltypen, die derzeit existieren und die für bestimmte Fragestellungen geeignet sind, zu informieren.

Die Modelle basieren oft auf sog. Domänen (z. B. charakteristische Gebiete), welche in vielen Fällen auf den Gewässertyp (z.B. Fluss, See, Küstengewässer) bezogen sind. Diese individuellen Gebietsmodelle können auf unterschiedliche Arten miteinander verbunden werden, um ein größeres System darzustellen, z.B. ein diffuses Modell (ein in Abschnitt 4.3 beschriebenes Instrument zur Belastungsquantifizierung könnte evtl. mit einem Flussmodell oder Grundwassermodell verknüpft werden). Andere Modelle wiederum umfassen mehrere Gebiete innerhalb eines Rahmens.

Viele gegenwärtige Projekte auf sowohl nationaler als auch europäischer Ebene haben zum Ziel, detaillierte Informationen zu den Modellierungstechniken zur Unterstützung der WRRL zur Verfügung zu stellen. Ein bedeutendes Projekt ist das BMW (Benchmarking von Modellen zur WRRL, <http://www.vhy.fi/eng/research/euproj/bmw/homepage.htm>). Während dieses Projekt noch wenig Auskunft hierzu geben kann, ehe die erste Beurteilung der Auswirkungen abgeschlossen ist, können dennoch Informationen zu geeigneten Modellierungstechniken geboten werden.

- **Hybrides „Monte-Carlo Methode“ Deterministisches Modell für Flüsse - SIMCAT**

Bei dieser Art von „Modellierungsinstrument“ wird eine deterministische Beschreibung der Transport- und Fließgewässerprozesse innerhalb einer „Monte-Carlo-Umgebung“ vorgenommen. Die Ermittlung der Verteilung der Wasserqualität im gesamten Gewässernetz ist ein wichtiger Bestandteil der Modellierung. Dafür muss der gesamte Input (Nebengewässer, Einleitungen, Entnahmen) entweder als konstante, als Normalverteilung, logarithmische Normalverteilung, 3-parametrische logarithmische Normalverteilung oder nicht-parametrische Verteilung auf einer jährlichen oder monatlichen Basis spezifiziert sein. Jeder Modelllauf prüft diese Verteilungen, entweder durch Zufallsauswahl, oder durch Nutzung benutzerdefinierter Korrelationen zwischen Abfluss und Qualität, zwischen Einleitungsabfluss und Abfluss in dem aufnehmenden Fluss, oder zwischen dem Abfluss in den Nebengewässern und dem Hauptgewässer. Für jede der erhaltenen Verteilungen abstrahiert SIMCAT den Mittelwert und das 95-Perzentil oder das 90-Perzentil für jede Determinante.

Anstelle der Advektions-/Dispersion-Gleichung gibt es in SIMCAT eine Formel für eine einfache Aufaddierung der Frachten an jeder Stelle zur Berechnung der Konzentrationen sowie eine

Fließgeschwindigkeitsbeziehung, um die Abwärtsbewegung der Stoffe im Gewässer zu ermitteln. Es wird angenommen, dass sich die Schadstoffe sofort und einheitlich vermischen und mit der Fließgeschwindigkeit des Wassers transportiert werden

Die Standarddeterminanten des Modells sind Chloride, BSB, Ammonium und gelöster Sauerstoff. Die chemischen Prozesse sind Wiederbelüftung, der Abbau von BSB und die Nitrifizierung des Ammoniums (auf Grundlage einer modifizierten Streeter-Phelps-Gleichung). Alle Parameter der Abbau- und Wiederbelüftungsprozesse sowie die Geschwindigkeitsbeziehungen können für jede Stelle einzeln spezifiziert werden.

Eine Kalibrierung kann entweder manuell oder durch Nutzung des internen Kalibrierungsvorgangs des Modells, welches den Modelloutput und die Messdaten anpasst, stattfinden. Bei der Autokalibrierung nimmt SIMCAT eine Reihe an Berechnungen für Qualitätsparameter vor, um die Ergebnisse mit den an Überwachungsstationen gemessenen Daten abzustimmen. Dabei werden zunächst die Modellergebnisse mit den Daten der Überwachungsstation verglichen. Es wird ein Satz an Parametern und Geschwindigkeiten errechnet, der eine genaue Übereinstimmung mit den gemessenen Daten aufweist, dann werden die Qualitätsdaten aus der stromaufwärts gelegenen Messstation genutzt, um die Berechnungen mit den neuen Werten für die einzelnen Parameter, für Abfluss und Geschwindigkeit zu wiederholen. Die neuen Ergebnisse werden dann mit den Daten der Messstationen verglichen, und wenn nötig wird der Prozess nochmals durchgeführt.

➤ ***Derzeitiger Einsatz***

SIMCAT ist ein Modell, welches speziell für die Nutzung innerhalb der Umweltbehörde England und Wales entwickelt wurde und dessen Einsatz weit verbreitet ist. Sobald das Modell kalibriert ist, kann es auch von weniger erfahrenen Mitarbeitern angewendet werden, da der Modellablauf und die –ergebnisse einfach und klar verständlich sind. Die Kalibrierung jedoch sollte immer durch kompetente Mitarbeiter vorgenommen und sorgfältig geprüft werden, da Fehler in der Interpretation der Eingabe-Daten bei diesem Modelltyp, bei dem die Kalibrierung allein auf den Eingabe-Daten basiert, zu einer fehlerhaften Kalibrierung und somit Fehlinterpretation der Ergebnisse führen können.

➤ ***Relevanz für die Belastungs- und Auswirkungsanalyse***

Diese Art Instrument ist in erster Linie für die Ermittlung der Auswirkungen von Punktquellen auf die allgemeinen chemischen Qualitätsparameter von Flüssen geeignet. Es ermöglicht eine individuelle oder kombinierte Beurteilung der Auswirkung jeder Belastungsquelle. Auch die diffus eingetragene Fracht kann abgeleitet werden.

➤ ***Referenzen und Dokumentation***

Das Handbuch zum Modell bietet eine schrittweise Anleitung durch die Modellabläufe. Es beinhaltet einen umfassenden Abschnitt über die statistischen Grundlagen des Modells. Außerdem liegen Beschreibungen der einzelnen Parameter, der Transportgleichungen und der Methoden zur Beurteilung der Vertrauensgrenzen vor.

## 4. Instrumente zur Auswirkungsbeurteilung

- **Finnisches System zur Klassifizierung der Wasserqualität**

Das derzeitige finnische System zur Einstufung der Wasserqualität wurde entwickelt, um Informationen über die Verwendbarkeit von Wasser für menschliche Zwecke bereitzustellen, wobei nur diejenigen ökologischen Qualitätskomponenten berücksichtigt werden, die eine direkte Auswirkung auf die Nutzbarkeit des Wassers haben. Alle Wasserkörper werden gleich behandelt, und es wird nicht zwischen Gewässerkategorien oder Wasserkörpertypen unterschieden. Die Klassifizierung basiert zumeist auf chemischen Qualitätskomponenten, aber auch auf einigen biologischen Komponenten (Hygieneindikatoren, Chlorophyll und Algenwachstum). Kriterien und Schwellenwerte finden sich in Tabelle Anhang IV.3.

*Tabelle Anhang IV.3 : Das finnische nationale Klassifizierungssystem.*

Klasse	Interpretation der Klasse	Variable und ihre Schwellenwerte
I exzellent	Der Wasserlauf weist einen natürlichen Zustand auf, in der Regel oligotroph, klar oder mit wenig Humusstoffen. Geeignet für alle Arten der Nutzung.	Farbe < 50 mg Pt/l Sichttiefe > 2.5 m Trübung < 1.5 FTU Fäkalkoliforme oder Fäkalstreptococcen < 10 CFU/100 ml Gesamt-Phosphor < 12 µg/l durchschnittl. Chlorophyll-α in der Vegetationszeit < 3 µg/l
II gut	Der Wasserlauf weist einen fast-natürlichen oder leicht eutrophen Zustand auf. Das Wasser ist immer noch für die meisten Verwendungszwecke geeignet.	Sauerstoffkonzentration im Epilimnion 80-100%, kein Sauerstoffmangel im Hypolimnion Farbe 50-100 mg Pt/l (< 200 im natürlichen Braunwasser) Sichttiefe 1-2.5 m Fäkale Indikatorbakterien < 50 CFU/100 ml Gesamt-Phosphor < 30 µg/l durchschnittl. Chlorophyll-α in der Vegetationszeit < 10 µg/l
III befriedigend	Der Wasserlauf ist leicht durch Abwässer, nicht aus Punktquellen stammende Frachten oder andere verändernde Aktivitäten beeinträchtigt oder aufgrund der natürlichen Bedingungen eutroph. Für die meisten Verwendungszwecke in der Regel befriedigend.	Sauerstoffkonzentration im Epilimnion 70-120%, im Hypolimnion kann ein gewisser Sauerstoffmangel auftreten Farbe < 150 mg Pt/l fäkale Indikatorbakterien < 100 CFU/100 ml Gesamt-Phosphor < 50 µg/l durchschnittl. Chlorophyll-α in der Vegetationszeit < 20 µg/l
IV ausreichend	Der Wasserlauf ist stark durch Abwässer, nicht aus Punktquellen stammende Frachten oder andere verändernde Aktivitäten beeinträchtigt. Lediglich für Verwendungszwecke geeignet, die nur geringen Qualitätsanforderungen entsprechen müssen.	Sauerstoffkonzentration im Epilimnion 40-150%, Sauerstoffmangel im Hypolimnion fäkale Indikatorbakterien < 1000 CFU/100 ml Gesamt-Phosphor 50-100 µg/l durchschnittl. Chlorophyll-α in der Vegetationszeit 20-50 µg/l Algenblüte allgemein Konzentration der Stoffe, die eine Gefährdung für die Gesundheit darstellen: As < 50 µg/l, Hg < 2 µg/l, Cd < 5 µg/l, Cr < 50 µg/l, Pb < 50 µg/l, Gesamt-Cyanid < 50 µg/l In Fischen werden oft Fremdaromen gefunden

V schlecht	Der Wasserlauf ist weitestgehend durch Abwässer, nicht aus Punktquellen stammende Frachten oder andere verändernde Aktivitäten beeinträchtigt. Nur sehr gering geeignet für jede Form der Verwendung.	große Probleme mit dem Sauerstoffhaushalt, Sauerstoffsättigung im Epilimnion im Sommer kann 150% überschreiten; andererseits kann eine komplette Sauerstoffzehrung an der Oberfläche auftreten; zum Ende der Schichtung kann das ganze Hypolimnion anaerob sein fäkale Indikatorbakterien > 1000 CFU/100 ml Gesamt-Phosphor > 100 µg/l durchschnittl. Chlorophyll-α in der Vegetationszeit > 50 µg/l einer oder mehrere der folgenden Stoffe überschreiten die für Klasse IV spezifischen Schwellenwertgrenzen: As, Hg, Cd, Cr, Pb oder Gesamt-Cyanid Quecksilberkonzentration in Raubfischen >1 mg/kg oft ist ein Ölfilm auf der Wasseroberfläche zu sehen
------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- **System zur „Fluss-Ökosystem-Klassifizierung“ der Umweltbehörde England und Wales**

Das System zur „Fluss-Ökosystem-Klassifizierung“ aus England und Wales ist in Tabelle Anhang IV. 4 zu finden. Die physikalisch-chemischen Parameter können aus Überwachungsdaten oder Modellierungsergebnissen stammen. Die Klassen 1 und 2 geben Bedingungen wieder, die für Salmoniden und Cypriniden geeignet sind.

*Tabelle Anhang IV.4: Das Fluss-Ökosystem-Klassifizierungsschema der Umweltbehörde von England und Wales*

Klasse	Gelöster Sauerstoff % Sättigung 10 Perzentil	BOD mg/l 90- Perzentil	Ges.- Am- monium mg N/l 90-Perzentil	Nichtionis. Ammoniak mg N l <sup>-1</sup> 95-Perzentil	pH untere Grenze 5-Perzentil zu oberer Grenze 95-Perzentil	Härte mg/l CaCO <sub>3</sub>	Gelöster Kupfer µg/l 95-Perzentil	Ges. Zink µg/l 95-Perzentil
1	80	2.5	0.25	0.021	6.0-9.0	≤ 10	5	30
						>10, ≤ 50	22	200
						> 50, ≤ 100	40	300
						> 100	112	500
2	70	4.0	0.6	0.021	6.0-9.0	≤ 10	5	30
						>10, ≤ 50	22	200
						>50, ≤ 100	40	300
						> 100	112	500
3	60	6.0	1.3	0.021	6.0-9.0	≤ 10	5	30
						>10, ≤ 50	22	200
						>50, ≤ 100	40	300
						> 100	112	500
4	50	8.0	2.5		6.0-9.0	≤ 10	5	30
						>10, ≤ 50	22	200
						>50, ≤ 100	40	300
						> 100	112	500
5	20	15.0	9.0					



- **Französische „SEQ-basierte“ Vorgehensweise zur Qualitätsbeurteilung**

Die französische Vorgehensweise basiert auf drei Hauptkonzepten, die alle mit den Empfehlungen von EEA und Eurostat übereinstimmen. Diese Konzepte sind:

- Schema zur Qualitätsbeurteilung (SEQ-System), welches das Wasser, die Biologie und physikalische Parameter umfasst. Es kann auf fließendes, stehendes, Übergangs- und Grundwasser angewendet werden.
- Vorgang zur Erstellung von Statistiken über die Wasserqualität, gemäß den vollständigen Empfehlungen des EEA EuroWaternet.
- Vorgang zur Erstellung von „Wasserqualitätskonten“ (Water Quality Accounts), gemäß den allgemeinen Methoden der Eurostat/UNECE.

Das SEQ-System bietet eine Qualitätsbeurteilung für jeden Überwachungspunkt aus vorhandenen Überwachungsdaten. Es umfasst drei Instrumente:

1. Ein System zur Einschätzung der Wasserqualität („SEQ-Wasser“), welches die physikalisch-chemische Qualität beurteilt und seit 1999 in Frankreich eingesetzt wird,
2. „SEQ-Bio“, welches die biologische Qualität des Gewässers beurteilt,
3. „SEQ-physikalisch“, welches den Grad der Veränderung des Gewässers (Gewässerausbau) beurteilt.

Der grundsätzliche Gedanke hinter der SEQ-Vorgehensweise ist, dass die unterschiedlichen Nutzungen oder Funktionen eines jeden Wasserkörpers durch Determinanten gleicher Art oder mit gleicher Wirkung beurteilt werden müssen. Zur Bewertung der Wasserqualität des Gewässers z.B. unterscheidet „SEQ-Wasser“ 15 Deskriptoren („Veränderungen“), wobei jeder relevante Determinanten beinhaltet. Die Beurteilung wird durch die Anwendung von Schwellenwerten durchgeführt (siehe zum Beispiel Tabelle Anhang IV.6), welche die verschiedenen Klassengrenzen definieren. Der Index wird durch eine auf die Schwellenwerte angepasste algebraische Funktion berechnet.

Das SEQ-System berechnet zunächst die Indizes (Skala 0-100) in Bezug auf die Biologie (welche eng mit den physikalisch-chemischen Komponenten des in der Richtlinie beschriebenen ökologischen Zustands verbunden sind), und die Indizes für die potenzielle Eignung des Wassers für Nutzungen (Trinkwasser, Erholung usw., je nach Bedarf).

Im nächsten Schritt kann der Index unter Verwendung der üblichen Farben (blau, grün, gelb, orange, rot) in 5 Klassen dargestellt werden. Die Klassen repräsentieren jeweils den Grad der Auswirkung auf den Wasserkörper. Demzufolge stellen die Klassen einen Vergleich zwischen den Deskriptoren und den Funktionen dar, wodurch in einem zweiten Schritt komplexe Aggregationsmethoden angewandt werden können.



Tabelle Anhang IV.6: Beispiel der SEQ-Beurteilungstabellen, Deskriptor „Versalzung“, Nutzung: Trinkwasser, Medium: Grundwasser (Quelle: <http://www.eaufrance.tm.fr/francais/etudes/pdf/etude80.pdf>).

Altération Minéralisation et salinité

Paramètres	Unités	bleu clair	bleu foncé	jaune	rouge
Conductivité <sup>(1)</sup>	µS/cm à 20°C	≥ 180 et ≤ 400	> 400 et ≤ 2500	< 180 ou > 2500 et ≤ 4000	> 4000
Dureté	d°F	≥ 8 et ≤ 40		< 8 ou > 40	
pH		≥ 6,5 et ≤ 8,5	> 8,5 et ≤ 9,0	< 6,5 et ≥ 5,5 ou > 9,0 et ≤ 9,5	< 5,5 ou > 9,5
Résidu sec <sup>(2)</sup>	mg/l	≥ 140 et ≤ 300	> 300 et ≤ 2000	< 140 ou > 2000 et ≤ 3000	> 3000
Chlorures <sup>(2)</sup>	mg/l	25	250		> 250
Sulfates <sup>(2)</sup>	mg/l	25	250		> 250
Calcium	mg/l	≥ 32 et ≤ 160		< 32 ou > 160	
Fluorures	mg/l	≥ 0,7 et ≤ 1,5	< 0,7	> 1,5 et ≤ 10	> 10
Magnésium	mg/l	30	50	400	
Potassium	mg/l	10	12	70	
Sodium	mg/l	20	200		
TAC	d°F	≥ 8 et ≤ 40		< 8 ou > 40	

(1) au moins l'un des deux paramètres doit être pris en compte.  
 (2) au moins l'un des deux paramètres doit être pris en compte.

In Kürze wird SEQ, Version 2, mit einem neuen computerbasierten System erhältlich sein. Es wird alle in Anhang X der Richtlinie definierten 33 prioritären Stoffe beinhalten.

Vollständige Informationen sind in dem PDF-Dokument, welches als Download zur Verfügung steht unter <http://www.eaufrance.tm.fr/>, zu finden (Download nur französischer Seiten möglich).

## **ANHANG V Fallstudien**

Eine kurze Zusammenfassung der folgenden Fallstudien ist in Kapitel 6 des Hauptdokumentes enthalten.

**Titel:****Nr. 1**

Auswahl **spezifischer Schadstoffe** durch fortlaufende Umsetzungsarbeit der Richtlinie des Rates 76/464/EWG<sup>3</sup> (Einleitung gefährlicher Stoffe)

**Auswirkungstyp:**

Erhöhte Chemikalienfrachten, Giftigkeit, Ökotoxizität, Akkumulation und Sekundärverschmutzung

**Belastungstyp:**

Einleitung von Chemikalien aus Punkt- und diffusen Quellen

**Analysetyp oder Instrument:**

Die Wasserrahmenrichtlinie erfordert für ihre Zielerreichung die Festlegung von Maßnahmen zur Bekämpfung der Verschmutzung. Auf der einen Seite sind die prioritären Stoffe (Anhang X) gemäß Artikel 16 festgelegt. Auf der anderen Seite müssen spezifische Schadstoffe auf einer Flussgebiets(einheits-)Skala (vgl. Abschnitt 3.5 des Leitfadens) ermittelt werden.

Artikel 7 der Richtlinie des Rates 76/464/EWG setzt bereits einen solchen Mechanismus in Gang, da hiernach Mitgliedsstaaten Programme zur Reduzierung der Verschmutzung hinsichtlich der in Liste II dieser Richtlinie genannten relevanten Schadstoffe bestimmen müssen. Diese sogenannten „Liste 2-Schadstoffe“ müssen aus einer Reihe von Schadstoffgruppen, die denjenigen in Anhang VIII der WRRL ähnlich sind, ausgewählt werden.

Es wird empfohlen (und ist zum Teil vorgeschrieben), die Umsetzung dieser Anforderung aus der 76/464/EWG-Richtlinie für die erste Belastungs- und Auswirkungsanalyse gemäß der Wasserrahmenrichtlinie bestmöglichst zu nutzen, insbesondere

- ✓ die Übergangsregelungen (vgl. Art. 22 (2) bis (6)), fordern die Umsetzung der 76/464/EWG als Minimum. Ein harmonischer Übergang muss gesichert sein, da die Anforderungen der Richtlinie erst 2013 außer Kraft gesetzt werden.
- ✓ die Verfügungen des Europäischen Gerichtshofes, welche zu respektieren sind.
- ✓ die zur Verfügung stehende Erfahrung und Kenntnis in den Mitgliedsstaaten und der Staaten, die sich um den Beitritt bewerben (die derzeit Programme zur Reduzierung der Verschmutzung als Teil ihrer Beitrittsverpflichtung erarbeiten)

Weitere Informationen bezüglich der 76/464/EWG und der WRRL sind erhältlich (siehe Referenzliste).

**Informationen und Datenanforderungen:**

Abhängig von der gewählten Vorgehensweise werden die folgenden Informationen benötigt, insbesondere:

- ✓ Spezifische Eigenschaften (z.B. physikalisch-chemische Eigenschaften, Wirkungsdauer, (Öko-) Toxizität, Bioakkumulation)
- ✓ Emissionsregister (z.B. Europäisches Schadstoffregister EPER)<sup>4</sup>, Artikel 11 der Richtlinie 76/464)
- ✓ Marketing und Nutzung von Daten
- ✓ vorhandene Überwachungsdaten (bis 2006)
- ✓ Daten der überblicksweisen-, operativen Überwachungs- und der Überwachung

---

<sup>3</sup> Richtlinie des Rates 76/464/EWG vom 4. Mai 1976 betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft (OJ L 129, 18/05/1976, S. 23)

- zu Ermittlungszwecken (über 2006 hinaus)
- ✓ potenzielle Quellen und Emissionspfade
- ✓ Modelle zu Verbleib und Verhalten von Schadstoffen

### Kurze Beschreibung mit Abbildungen:

Die in Anhang VIII aufgeführten allgemeinen Schadstoffgruppen umfassen eine Vielzahl individueller Stoffe. Es liegt an den Mitgliedsstaaten, hierzu eine geeignete Liste von „**spezifischen Schadstoffen**“ festzulegen, die bzgl. ihrer Relevanz beurteilt werden. Die Methode zur Ermittlung der **spezifischen Schadstoffe** ist in der Richtlinie jedoch nicht spezifiziert.

Es wird daher empfohlen, dass die Ermittlung der **spezifischen Schadstoffe** gemäß WRRL an den Vorgehensweisen der Richtlinie 76/464/EWG orientiert weiterentwickelt und die Vorgehensweise zur Prioritätensetzung für die Auswahl der prioritären Stoffe sorgfältig herausgearbeitet werden sollten.

Es ist ersichtlich, dass die 33 (Gruppen von) prioritären Stoffen<sup>5</sup> und die acht Liste-I-Stoffe<sup>6</sup> der 76/464/EWG, die nicht in Anhang X der WWRL enthalten sind, in der Belastungs- und Auswirkungsanalyse berücksichtigt werden, da sie den „chemischen Zustand“ bilden.

Für andere **spezifische Schadstoffe** sollten als Ausgangspunkt die Stoffe dienen, die als Liste II-Stoffe unter Artikel 7 der 76/464/EWG ermittelt wurden. Zusätzlich kann eine Kandidatenliste mit Schadstoffen festgelegt werden, welche der Ausgangspunkt eines mehrere Schritte umfassenden Auswahl- und Prioritätensetzungsprozesses sein könnte.

Schließlich könnte der auf europäischer Ebene entwickelte Prozess der Prioritätensetzung, der sogenannte COMMPS<sup>7</sup>-Prozess, von zusätzlichem Nutzen für die Endauswahl **spezifischer Schadstoffe** auf einer Einzugsgebietskala sein. Überdies können die Ergebnisse des beratenden Expertengremiums für prioritäre Stoffe für die Belastungs- und Auswirkungsanalyse zur Ermittlung anderer **spezifischer Schadstoffe** dienlich sein.

Auf Grundlage der Erfahrungen mit der Umsetzung der Richtlinie 76/464/EWG haben die Mitgliedsstaaten eine Vielzahl von Vorgehensweisen zur Ermittlung „relevanter Liste II-Stoffe“ angewandt.

Abstrakt gesehen gibt es zwei generelle Vorgehensweisen, die zur Ermittlung potenziell relevanter Schadstoffe herangezogen werden können:

- **Top-down Vorgehensweise** – diese Vorgehensweise beginnt mit dem „Universum der Chemikalien“ und baut auf dem gesamten vorhandenen Wissen über Stoffe auf, um diejenigen herauszufiltern, die für ein(e)Flussgebiets(einheit) relevant sind;
- **Bottom-up Vorgehensweise** – diese richtet sich auf Gebiete, in denen vorhandene Überwachungsdaten (biologische und chemische) deutlich zeigen, dass die Ziele eventuell nicht erfüllt werden. Zusätzlich könnte eine spezifische, zielgerichtete und zeitbegrenzte Überwachung die vorhandenen Informationen ergänzen.

In den meisten Fällen wählen die Mitgliedsstaaten eine Kombination dieser beiden Vorgehensweisen.

---

<sup>4</sup> Entscheidung 2000/479/EG der Kommission vom 17. Juli 2000 (OJ L 192, S. 36).

<sup>5</sup> Entscheidung 2455/2001/EG über die Festlegung der Liste prioritärer Stoffe (OJ L 331, 15 November 2001, S. 1)

<sup>6</sup> Die acht in Liste I verbliebenen Stoffe sind: Drine (Aldrin, Dieldrin, Endrin und Isodrin), Tetrachlorethylen (PER), Trichloroethylene (TRI), Tetrachlorkohlenstoff, DDT

<sup>7</sup> Kombinierte auf Modellen und Überwachung basierende Prioritätensetzung

## Referenzen:

„Studie zur Priorisierung von Stoffen, die eine Gefährdung der aquatischen Umwelt darstellen“

Amt/Büro für offizielle Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaft, 1999 (ISBN 92-828-7981-X)<sup>8</sup>

Bericht zur Studie im Auftrag der Europäischen Kommission: „Beurteilung der Programme gemäß Artikel 7 der Richtlinie des Rates 76/464/EWG“ (November 2001)<sup>9</sup>

Zusammenfassung des Workshops zur „Richtlinie über die Einleitung gefährlicher Stoffe (76/464 EWG) – ‚Was gelernt wurde und Übergang zur Wasserrahmenrichtlinie‘ vom 1.-2. Juli 2002 in Brüssel (steht auf Anfrage zur Verfügung).

Außerdem wird ein fortlaufendes Studienprojekt der europäischen Kommission zu „Übergangsvorkehrungen zur Richtlinie des Rates 76/464/EWG und damit verbundener Richtlinien zur Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG“ spezifische Ergebnisse in Bezug auf die oben erwähnten Aspekte liefern. Weiterhin wird das Expertengremium für prioritäre Stoffe mehrere Resultate liefern, die für die Auswahl anderer spezifischer Schadstoffe nützlich sein können. Diese Berichte und die oben erwähnten Informationen werden unter der Web-Seite zum Thema Wasser der DG-Umwelt erhältlich sein oder sind es bereits:

[www.europa.eu.int/comm/environment/water](http://www.europa.eu.int/comm/environment/water).

## Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:

Joachim D'Eugenio  
c/o European Commission  
Directorate-General Environment  
Unit B.1: Water, Marine and Soil  
Tel. +32-2-299.03.55  
Email: joachim.d'eugenio@cec.eu.int

---

<sup>8</sup> [http://europa.eu.int/comm/environment/water/water-dangersub/pri\\_substances.htm](http://europa.eu.int/comm/environment/water/water-dangersub/pri_substances.htm)

<sup>9</sup> <http://europa.eu.int/comm/environment/water/water-dangersub/article7ofdirective77464eec.pdf>

**Titel:****Nr. 2**

Wasserqualitätsplan Flandern (Belgien)

**Auswirkungstyp:**

Zustand und Änderung der Wasserqualität in Oberflächengewässern.

**Belastungstyp:**

Punkt- und diffuse Quellen aus Haushalt, Industrie und Landwirtschaft (und Abwasserbehandlungsanlagen)

**Analyssetyp oder Instrument:**

Punktquellen – Haushalte: Anzahl der Einwohner \* Verschmutzungsfaktor (EW)

Punktquellen – Industrie (nur große Firmen): Probenahmen

Punktquellen – Landwirtschaft:

- Bewohner sind in den Haushalten enthalten;
- Tiere: Auflistung (Anzahl der Tiere \* Ausscheidungsfaktor)

Punktquellen - Kläranlagen: Probenahmen

Diffuse Quellen – Haushalte: Anzahl der Einwohner \* Verschmutzungsfaktor \* Reduktionsfaktor

Diffuse Quellen – Landwirtschaft: SENTWA-Modell (Berechnung von Nährstoffverlusten)

Frachtreduzierung: GWQP-Mengenbilanzierung; SIMCAT-Modell (WRC- Wasserqualitätsmodell)

Zustand der Wasserkörper: biologisch (Belgischer Biotischer Index), physikalisch-chemisch (Prati-Index)

**Informationen und Datenanforderungen:**

Basisinformation: Karte der Einzugsgebiete, Einwohnergleichwerte, Umweltqualitätsstandards, Liste der industriellen Hauptverursacher.

Variable: Anzahl der Einwohner, Einleitungen aus Industrie und Kläranlagen, Viehbestand, Düngemitteltransport, tatsächliche und geplante Maßnahmen, Wasserqualitätsdaten, Abflussdaten, Frachten und Ablaufdaten von Kläranlagen, Entstehung und Beseitigung von Klärschlämmen, genehmigte industrielle Frachten, Kosten der Maßnahmenprogramme

**Kurze Beschreibung einschließlich Abbildungen:**

Mit Ausnahme der umweltrelevanten Aktivitäten entspricht die Vorgehensweise der DPSIR-Methode. Auf Einzugsgebietsebene werden die Belastungen (Einleitungen und Zuflüsse) und ihre Wirkungen auf die Wasserqualität unter Berücksichtigung der Verschmutzung aus Punkt- und diffusen Quellen (Haushalt, Industrie, Landwirtschaft und Kläranlagen) beurteilt. Der IST-Zustand und die Entwicklung der Wasserqualität der Wasserkörper der letzten zehn Jahre werden beschrieben.

Auf der Ebene der Belastungen (Einleitungen und Zuflüsse) und des Zustands wurden eine Reihe von allgemeinen physikalischen und chemischen Schadstoffen (Q, BSB, CSB, N, P, AFS, O<sub>2</sub> usw.) (und in einigen Fällen auch Schwermetalle) aufgeführt und die Frachten ermittelt. Für drei Parameter (CSB, Stickstoff, Phosphor) wurde eine Frachtbilanzierung durchgeführt. Dadurch ist es möglich, notwendige Frachtreduzierungen (auf Grundlage des Zuflusses und der Einleitungen) zu berechnen, um die Umweltqualitätsstandards zu erfüllen (siehe Abbildung).

Die politischen Instrumente wurden beschrieben und resultieren in einer Anzahl von Maßnahmen, die für eine Szenario- oder Kostenanalyse genutzt werden können (siehe Abbildung). In einem ersten Versuch wurde für Haushalte, Industrie und Landwirtschaft ein Szenario festgelegt, für welches Maßnahmen quantifiziert wer-

den müssen. Das Ergebnis zeigt an, ob die vorgeschlagenen Maßnahmen ausreichen, um die EQS in Zukunft zu erfüllen.

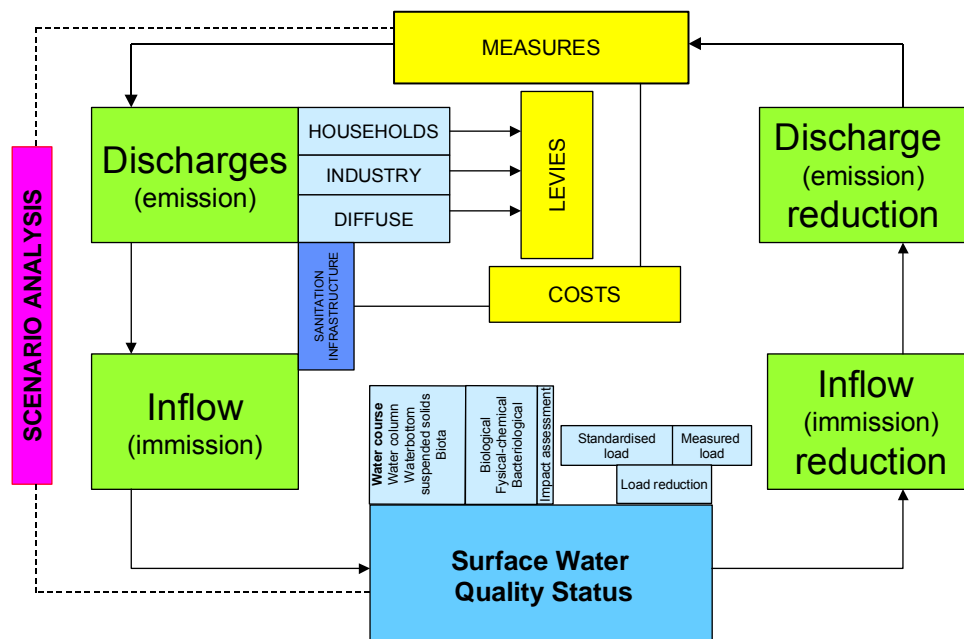
Das Ergebnis schlägt sich in 2 Berichtsformen nieder: Ein zusammenfassender Bericht, in dem die Betonung auf Frachtbilanzen (und insbesondere auf Frachtreduzierungen) liegt, und einem erweiterten technisch-wissenschaftlichen Dokument, das alle Aspekte der betrachteten Wasserqualität beschreibt. Dieses technisch-wissenschaftliche Dokument beinhaltet ein Handbuch, in dem der Ordnungsrahmen und alle benutzten Quellen und Instrumente beschrieben sind, und einen Bericht, der alle grundlegenden Informationen, Ergebnisse und Schlussfolgerungen enthält. Im Anhang befindet sich eine Liste mit Tabellen und Abbildungen.

Die Methode wird in den ca. 260 Flusseinzugsgebieten (hydrographische Zonen) innerhalb der 11 unterschiedlichen Flussgebiete Flanderns angewendet. Die in 34 Tabellen zusammengestellten Daten liefern umfassende und verständliche Informationen zur Überwachung des Abwassers und der Wasserqualität, zu Frachten und Frachtreduzierungen sowie eine Beschreibung der Einzugsgebiete, der Funktionsweise der Abwasserbehandlung, der Wassernutzung usw. in Bezug auf die Zielgruppen.

Wichtig und nützlich sind insbesondere:

- der Rahmen, der sich auf alle Aspekte der Wasserqualität bezieht (siehe Abbildung (Fließdiagramm)). Dieser Rahmen ist dynamisch, da er für neue Fragestellungen ausgeweitet werden kann, z.B. Analysen zur Kosteneffektivität;
- die Nutzung von Belastungsindikatoren, die den Vergleich der Ergebnisse einerseits auf Ebene der Einleitungen, Zuflüsse und nach Durchführung von Maßnahmen ermöglichen und auf der anderen Seite zwischen den Verschmutzungsquellen (Haushalte, Industrie und Landwirtschaft), unabhängig von den Flächenanteilen
- die Erhältlichkeit von Informationen auf der Einzugsgebietsebene, die auf jede weitere höhere hydrographische Ebene projiziert werden können (z.B. Flussgebiet).
- die Berechnung möglicher Frachtreduzierungen (siehe Abbildung: Zuflussreduzierung), die gegen verschiedene Qualitätsstandards geprüft werden. Hydrographische Zonen könnten gemäß der Prioritäten bei der Reduzierung, die gegen mehrere gesetzliche und ökologische Qualitätsstandards von CSB, N und P geprüft wurden, eingeteilt werden. *Beispiel: auf einen EQS von 0,3 mg/l P getestet, muss die Frachtreduzierung innerhalb des Flussgebiets Nete 85% oder 1.924 kg/d betragen; der Beitrag der Haushalte hierzu liegt bei 25% oder 481 kg/d; die Reduzierung ist in 10 hydrographischen Zonen besonders hoch (> 75%).*

Abkürzungen: CSB: chemischer Sauerstoffbedarf; EQS: Umwelt-Qualitätsstandard, GWQP: (Allgemeiner) Wasserqualitätsplan, N: Stickstoff, P: Phosphor, EW: Einwohnergleichwerte.



#### Referenzen:

VMM, 2001. Allgemeiner Wasserqualitätsplan Nete. 61 S., (Zusammenfassung in englischer Sprache)./

VMM, 2000. Plan Général de la qualité de l'Eau de L'Yser. 66 S. (Zusammenfassung in französischer Sprache):/ (ausgearbeitete Versionen des GWQPs sind auf CD-Rom erhältlich - nur in flämischer Sprache).

Wasserqualitätsplan für Flandern (Belgien) – Vorgehensweise und Erfahrungen. Hinweise. 25 S. (durch CIRCA erhältlich).

#### Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:

Rudy VANNEVEL

Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) / Flemish Environment Agency,

A. Van De Maelestraat 96,

B-9320 EREMBODEGEM , BELGIUM

Tel ++ 32 53 726 626 / Fax ++ 32 53 726 630 / E-mail [r.vannevel@vmm.be](mailto:r.vannevel@vmm.be)



**Titel:****Nr. 3**

Bestandsaufnahme gewässerrelevanter Emissionen (ETC-Wasser) (Frankreich)

**Auswirkungstyp:**

Erhöhte Schadstofffrachten, Eutrophierung

**Belastungstyp:**

Punkt- und diffuse Quellen: Organische Stoffe, P und N aus Haushalten, Industrie und Landwirtschaft.

**Analysetyp oder Instrument:**

Nutzung und Organisation bereits bestehender nationaler und internationaler statistischer Datenquellen zum Zweck von Emissionsbetrachtungen.

**Informationen und Datenanforderungen:***Alle Daten können auf einer regionalen und zeitlichen Ebene betrachtet und auf jede gegenwärtige Quelle und Quellenart übertragen werden (Punkt/diffus).*

Punktquellen – Haushalte: Anzahl der Einwohner \* Verschmutzungsfaktor (EW)

Punktquellen - Abwasserbehandlung: Probenahmen

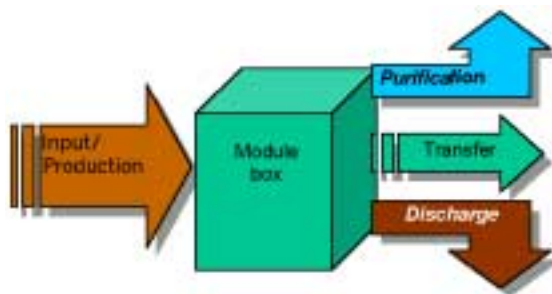
Punktquellen – Industrie ((nur Firmen &gt; 400 fiskalische EW)): Frachten anhand Verschmutzungsfaktoren und Probenahmen

Punktquellen – Landwirtschaft: Tiere: Auflistungen (Anzahl der Tiere \* Ausscheidungsfaktor) pro Art und Region.

Diffuse Quellen – Haushalte: Anzahl der Bewohner \* Verschmutzungsfaktor \* Reduktionsfaktor, undurchlässige urbane Gebiete

Diffuse Quellen – Industrie: undurchlässige industrielle Gebiete

Diffuse Quellen – Landwirtschaft: Düngemittelgebrauch; Modell zur Berechnung des Nährstoffverlusts

**Kurze Beschreibung mit Abbildungen:****Die Methode**

Die gesamten Emissionen sind als Netzwerk elementarer Module kalkuliert, um die Berechnungen zu systematisieren (Abb. 1).

Ein Modul empfängt oder produziert eine bestimmte Schadstoffmenge, reinigt einen Teil davon und transferiert die restliche Menge zu dem stromabwärts gelegenen Modul (Abb. 2).

Diese Art der Schematisierung ermöglicht jede Form der Zusammenfassung und Darstellung der Endergebnisse (z.B. Teil der industriellen Abwässer, der in Aufbereitungsanlagen für Privathaushalte gereinigt wird).

Abbildung 1: Das Basis-Modul

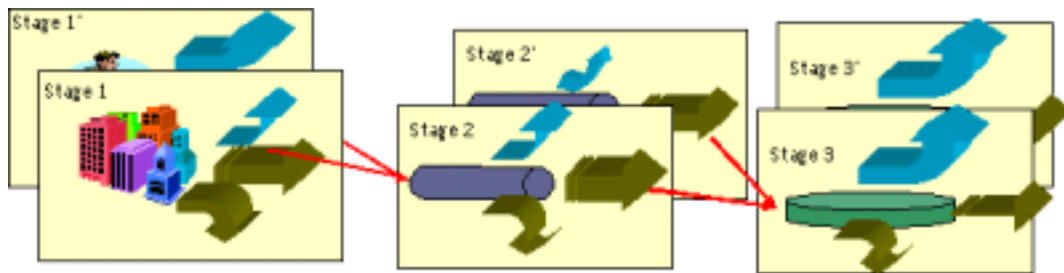


Abbildung 2 : Mögliche Modulkombination.

Abhängig von der Organisation der Informationsübermittlung hat jedes Land seine eigenen Methoden, außerdem stehen unterschiedliche Daten und Informationen zur Verfügung. Dies kann auch bereits auf nationaler oder regionaler Ebene der Fall sein. Um diese Schwierigkeiten zu überwinden, wird in der für das Gebiet der Loire-Bretagne in Frankreich entwickelten Methode vorgeschlagen, die bestmöglichen zur Verfügung stehenden Daten auf der kleinsten Ebene, oder, wenn keine Daten erhältlich sind, Koeffizienten zu verwenden. Der größte Vorteil ist, dass ein deutlicher Überblick über die bestehenden Informationssysteme geschaffen wird. Die Auflistung kann vervollständigt und verbessert werden, wenn Daten erhältlich werden oder sich die Qualität der Daten verbessert, und letzten Endes zur Erstellung von Informationen, selbst wenn ausgewertete Daten in geeigneter Form noch nicht vorhanden sind.

Dafür wird natürlich das Urteil Sachverständiger benötigt, außerdem müssen die Schritte der Berechnung klar nachzuvollziehen sein. Es wird jedoch die Nutzung von Daten und Informationen verschiedener Organisationen ermöglicht, was auch ökonomisch zweckmäßig ist, da so die besten bereits zur Verfügung stehenden Informationen und Daten verwendet werden können.

Ein weiterer Hauptgedanke der Methode ist, dass unterschiedliche Emissionsarten mit dem gleichen konzeptionellen Modell beschrieben werden können. Jeder Emissionsprozess wird als Kombination von Modulen oder Schritten analysiert und ermöglicht somit eine für mehrere Zwecke geeignete einfache Datenberechnung und Berichterstattung.

### **Die Anwendung**

Die Methode wurde im „Loire-Bretagne-Gebiet“ angewandt mit nachstehend genannten geographischen und zeitlichen Einteilungen, Quellen und Stoffen.

Das von den Loire-Bretagne-Zuständigen untersuchte Gebiet umfasst über 156.217 km<sup>2</sup>. Auf Einzugsgebiets-Ebene ist das Gebiet in 16 Einheiten unterteilt : 12 gehören zur Loire und ihren Nebenflüssen, 3 zur Bretagne und eines zur Vendée.

Auf der Verwaltungsebene erstreckt es sich über 10 Regionen (NUTS2) und 31 Departements (NUTS3), die sich jeweils nur teilweise in dem genannten Gebiet befinden. Die 7.281 Städte (NUTS5) befinden sich vollständig in dem oben erwähnten Gebiet, und die Daten wurden auf dieser Ebene betrachtet.

Landwirtschaft ist eine der Haupterwerbsquellen: zwei Drittel des französischen Viehbestands befinden sich in diesem Gebiet und zwei Drittel aller Schlachtungen und Fleischverarbeitungen finden hier statt. Dem Gebiet entstammt die Hälfte der nationalen Milchproduktion und der damit verbundenen Erzeugnisse.

In Frankreich basieren Zustandseinschätzungen gewöhnlich auf dem Mittelwert des Monats der maximalen Aktivität und werden als Tonnen pro Tag ermittelt. Viele statistische Daten werden jedoch nur jährlich erhältlich, sie basieren auf dem „bürgerlichen Jahr“ und werden auf dieser Ebene untersucht.

Die Methode hat das Ziel, ein vollständiges System aufzubauen, welches alle

Quellen abdeckt. Zu diesem Zweck entschied man sich, nur Daten zu den Emissionen zu sammeln, die schnell in die Inlandsgewässer gelangen. Es wurden landwirtschaftliche, industrielle und aus den Haushalten stammende Quellen ermittelt.

Die drei untersuchten Stoffe sind organische Stoffe und, die Nährstoffe Phosphor und Stickstoff.

Die Daten stammen aus vielen verschiedenen Quellen; das Hauptkriterium ist eine potenzielle Verfügbarkeit gleicher Art für das gesamte Land.

Das Hauptinteresse gilt der Betrachtung aller Hauptquellen und den hierzu erhältlichen Daten. Alle zur Verfügung stehenden Daten werden integriert, um Trends und Einschätzungen des relativen Teils jeder Quelle an der Gesamtbevölkerung zu liefern. Eine Hypothese oder ein Datensatz kann einfach geändert und die Ergebnisse neu berechnet werden.

Ein anderer herauszustellender Punkt ist, dass alle Hypothesen und Berechnungen transparent sind und auf eine spezifische Bedingung oder auf die Nutzung eines spezifischen Berechnungsmodells angepasst werden können.

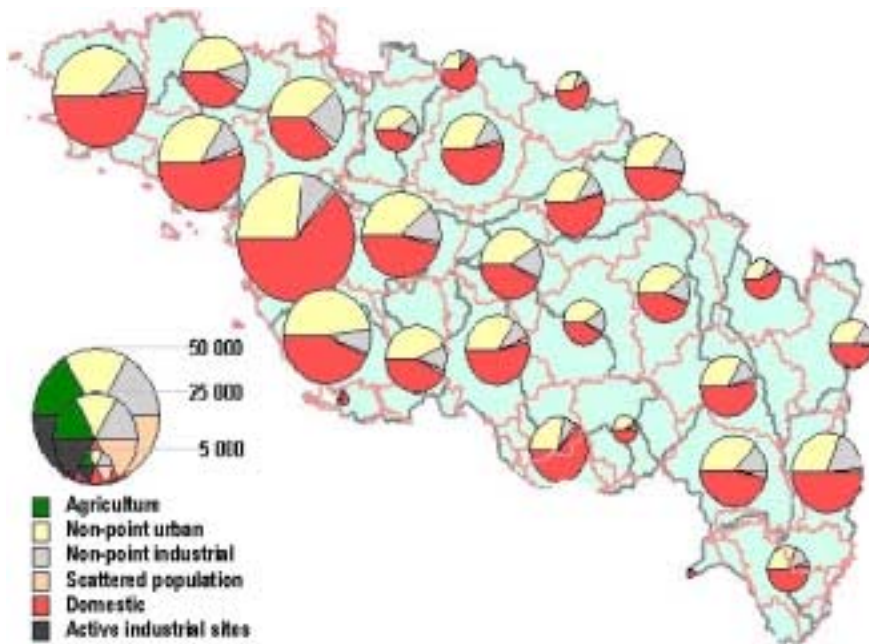
### ***Einige Ergebnisse***

Die Abbildungen 3 und 4 zeigen die Ergebnisse auf der Verwaltungsebene, die sich aus den Departements (rosa Linien) zusammensetzt. Für die Verwaltungen dieser Regionen ist die Kenntnis über die Hauptquelle der Emissionen eines jeden Stoffes wichtig. In diesem Beispiel sind die Hauptquelle der organischen Stoffe private Haushalte. Betrachtet man die Mengen, gibt es einen großen Unterschied zwischen Rohverschmutzung und Umweltverschmutzung: von der Produktion eines Schadstoffes bis zu seiner Einleitung in das Wasser laufen zahlreiche Prozesse ab. Die Flexibilität der Vorgehensweise ermöglicht die Erstellung der Ergebnisse auf Verwaltungsebene, z.B. der regionalen oder der „Bezirks-Ebene“, ebenso auf hydrographischer Ebene: die 16 Einzugsgebiete der Loire-Bretagne Verwaltungseinheit.

Zuletzt ist es auch möglich, die verschiedenen Quellen zu aggregieren oder nur eine Quelle zu betrachten, um einen Vergleich hinsichtlich der eingeleiteten Mengen in die Gewässer zwischen den verschiedenen Zonen zu ermöglichen.

Tatsächlich stellt die Originalskalierung der Daten die einzige Begrenzung dar: wenn Originaldaten auf der regionalen Ebene vorhanden sind, ist es nicht möglich, die Ergebnisse auf einer kleineren geographischen Skala wie der „kommunalen“ Ebene zu präsentieren. Es ist dann sehr wichtig, die am stärksten unterteilten Daten zu nutzen, um maximale Flexibilität zu ermöglichen.

Abbildung 4: Aufteilung der Umweltverschmutzung organischer Stoffe zwischen den Bezirken (BSB<sub>5</sub> in kg/Tag).



#### Referenzen:

Fribourg-Blanc, B. 2002. EUROWATERNET-Emissions A European Inventory of Emissions to Water: Proposed Operational Methodology, draft 4, provisional, Medmenham, European Topic Centre on Inland Waters, p.65, English  
 Detaillierte Ergebnisse sind auf CD-Rom erhältlich (in französischer Sprache), bitte wenden Sie sich an Philippe Crouzet

#### Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:

Philippe Crouzet

Institut Français de l'Environnement

61, boulevard Alexandre Martin ; F 45058 Orléans Cedex 1, FRANCE

Tel ++ 33 238 79 78 78 / Fax ++ 33 238 79 78 70 / E-mail [philippe.crouzet@ifen.fr](mailto:philippe.crouzet@ifen.fr)

**Titel:****Nr. 4**

Kartographische Modellierung der Wassernutzung (Spanien)

**Belastungstyp:**

Wasserentnahmen

**Analysetyp oder Instrument:**

Instrument zur Beschreibung von Wasserbilanzen („Verbrauchs- und Wasserwirtschafts-Indizes“)

**Informationen und Datenanforderungen:**

Karten natürlicher Wasserressourcen, des Wasserbedarfs (städtisch, industriell, landwirtschaftlich), zusätzlicher Wasservorkommen aus Entsalzungsprozessen und Wassertransfers zwischen den Einzugsgebieten.

**Kurze Beschreibung mit Abbildungen:**

Das Ziel ist eine Einschätzung der Belastung auf die Wasserressourcen aufgrund des räumlich verteilten Wasserbedarfs.

Ein Verteilungsmodell berechnet das Risiko der Wasserknappheit aus den natürlichen Wasserressourcen und dem Wasserbedarf. Abbildung 1 zeigt die Arbeitsschritte, die für jede Zelle durchgeführt werden. Die Gitterzellen weisen jeweils eine Größe von 1 km<sup>2</sup> auf; daraus ergeben sich für Spanien 500.000 Zellen.

Die potenziell zur Verfügung stehenden Ressourcen (Oberflächengewässer und Grundwasser) werden aus den natürlichen Ressourcen ermittelt (erneuerbare Ressourcen) und stellen den Teil der natürlichen Wasserressourcen dar, der das potenzielle Angebot an Wasser widerspiegelt.

Die Differenz zwischen den gesamten und den potenziellen Wasserressourcen ergibt sich aus dem Bedarf der Umwelt an Wasser. Diese Ressourcen (der Umweltbedarf) können nicht mitberücksichtigt werden, um die Produktivitätsziele des Systems zu erreichen. Nur die restlichen Ressourcen (potenzielle Ressourcen) können im System verwendet werden, und nur diese werden daher in der Wasserbilanzierung (zwischen dem Angebot an und der Nachfrage nach Wasser) berücksichtigt.

Das zusätzliche Wasser aus Entsalzungsprozessen (Abb. 2) kann zu den potenziellen Wasserressourcen hinzu addiert werden.

Ein anderer zu berücksichtigender Faktor sind die derzeit stattfindenden Wassertransfers. Diese erhöhen die potenziellen Wasserressourcen auf nationaler Ebene nicht, aber sie verändern ihre Verteilung (Abb. 3).

Der Gesamtbedarf (Wasserentnahmen) ergibt sich aus der Summe des städtischen, industriellen und landwirtschaftlichen Bedarfs. Wasserrückführungen in das natürliche Wassersystem sind jedoch zu berücksichtigen, da diese im Gebiet stromabwärts verwendet werden können. Dies ist der Grund, weshalb der für den Verbrauch bestimmte Anteil vom nicht für den Verbrauch bestimmten Anteil getrennt wird. Auf diese Weise können beide Anteile berechnet werden, und aus der Summe der beiden Anteile ergibt sich der Gesamtbedarf (Abb. 4).

Für jede der Gitterzellen wird eine Wasserbilanz der potenziellen Wasserressourcen und des Gesamtbedarfs an Wasser erstellt. Diese Bilanzierung ermöglicht die Erstellung von Karten mit Wassermangel- und -überschussgebieten (Abb. 5 und Abb. 6). Die Karten dienen nur der Anschauung; sie stellen eine erste Annäherung an das Problem dar.

Es wird eine räumliche Aggregation benötigt, die auf den in den Flussgebietsplänen definierten Wasserbewirtschaftungseinheiten basiert. Die Ermittlung von Wassermangel und -überschuss ist somit in den verschiedenen Bewirtschaftungseinheiten sowie in jedem der Gebiete möglich (Abb. 7 und Abb. 8). Die Ver-

einigung aller Gitterzellen jedes Gebiets liefert die Gesamtbilanz (Abb. 9 und Abb. 10).

Die zuvor beschriebenen Prozesse setzen voraus, dass alle potenziellen Wasserressourcen sowie zusätzliches Wasser aus Entsalzungsprozessen und/oder dem Wassertransfer komplett genutzt werden.

Vorausgegangene Aussagen implizieren, dass die benötigten Infrastrukturen zur Nutzung aller Wasserressourcen zur Verfügung stehen und dass das Wasser die für jede Nutzung erforderliche Qualität aufweist. Daher stellen die zur Verfügung stehenden Wasserressourcen die einzige Begrenzung der Wasserbereitstellung dar.

Es liegt also ein „Mangel-System“ vor, wenn der Bedarf nicht gedeckt werden kann, obwohl das Gebiet die benötigte Infrastruktur und auch die erforderliche Wasserqualität aufweist. Auf der anderen Seite bedeutet ein „Überschusssystem“ nicht, dass es keine Probleme mit der Wasserversorgung gibt. Dieses Problem kann in Fällen einer nicht ausreichenden Infrastruktur oder Wasserqualität auftreten.

Um die Wasserbilanzierung unter Berücksichtigung der Nachfrage weiter auszuarbeiten, wird die Annahme getroffen, dass die Wiederverwendung des Wassers im System die maximal mögliche ist.

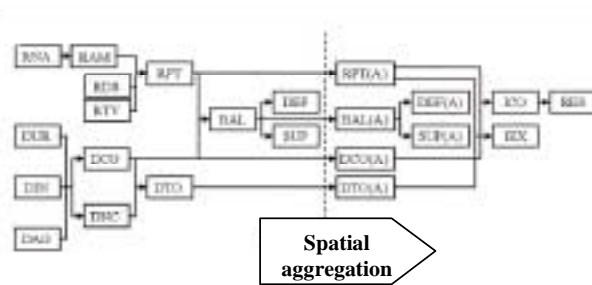
Ein Versuch, mehr Klarheit zu erhalten, stellen die Wasserwirtschaftsindizes und die Wasserkonsumindizes dar (Introduction à l'économie de l'eau Erhard-Cassegrain und Margat, 1983). Letzterer wird für die Erarbeitung einer Karte über Wasserknappheitsrisiken verwendet (Abb. 11 und Abb. 12).

Der Wasserwirtschaftsindex ergibt sich aus dem Verhältnis des Gesamtwasserbedarfs und der potenziellen Wasserressourcen. Ein Wasserwirtschaftsindex nahe an oder größer als „1“ muss nicht unbedingt bedeuten, dass die Wasserressourcen knapp sind. Der Grund hierfür ist, dass, wenn Wasserentnahmen in einem spezifischen Gebiet nicht sehr konzentriert sind, Teile der Wasserrückführungen stromabwärts wieder genutzt werden können.

Der Wasserkonsumindex ergibt sich aus dem Verhältnis zwischen Nachfrage und potenziellen Wasserressourcen. Dieser Quotient kann auch als Indikator des Knappheitsrisikos genutzt werden. Ein Wert größer als 0,5 könnte eine „mögliche“ Knappheit bedeuten, andererseits, wenn der Wert fast 1 ist, könnte dies bedeuten, dass die Knappheit „strukturell“ bedingt ist. Ein niedriger Wert des Wasserkonsumindex zeigt an, dass vorhandene Wasserressourcen nur gering genutzt werden.

Das „Mangel-System“ weist eine Wasserknappheit struktureller Art auf. In diesem System ist die potenzielle Wasserressource niedriger als der Wasserbedarf.

Es gibt jedoch auch eine Anzahl von Systemen, die einen Wasser-Überschuss aufweisen, letztendlich aber dennoch dem Risiko der Wasserknappheit ausgesetzt sind. Der Grund hierfür ist, dass ihr Wasserbedarf nah an die potenziellen Wasserressourcen heranreicht. In solchen Gebieten könnte eine Anzahl aufeinanderfolgender Trockenjahre aufgrund des Fehlens ausreichender Wasserressourcen Probleme für die Wasserbereitstellung bereiten.



RNA	Natural Resources	RDS	Desalinated Water	DEF	Deficit
DUR	Urban Demand	RTV	Transferred Water	SUP	Surplus
DIN	Industrial Demand	DCO	Consumption Demand	ICO	Consumption Index
DAG	Agricultural Demand	DNC	Non-consumption Demand	IEX	Management Index
RAM	Environmental Requirements	DTO	Total Demand	RES	Risk of scarcity
RPT	Potential Resources	BAL	Balance	(A)	Added

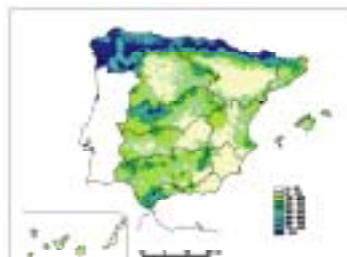


Figure 1. Natural water resources (mm/year)



Figure 2. Desalinated water (Mm³/year)

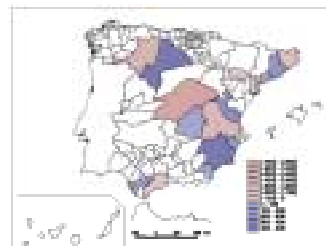


Figure 3. Transferred water (Mm³/year)



Figure 4. Total demand (mm/year)

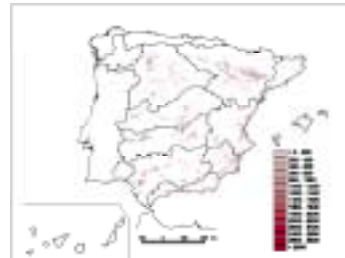


Figure 5. Deficit spatial distribution (mm/year)

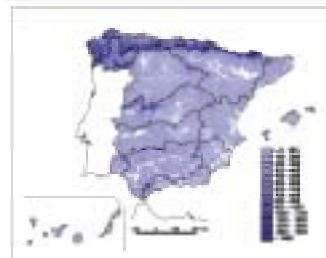


Figure 6. Surplus spatial distribution (mm/year)

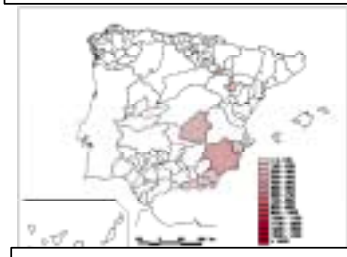


Figure 7. Deficit aggregation in water management units (Mm³/year)

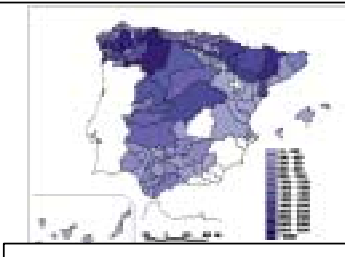


Figure 8. Surplus aggregation in water management units (Mm³/year)

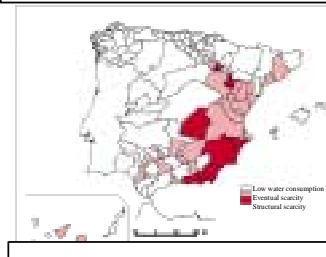


Figure 11. Water scarcity risk in water management units

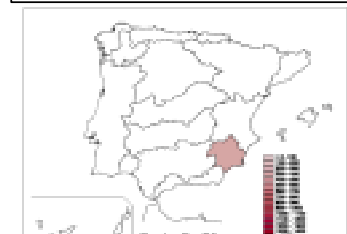


Figure 9. Deficit aggregation in basins (Mm³/year)



Figure 10. Surplus aggregation basins (Mm³/year)



Figure 12. Water scarcity risk in basins

**Referenzen:**

MIMAM (2000), Libro Blanco del Agua en Espana. (Umweltministerium (2000), White paper on water in Spain), Sprache: Spanisch.

**Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:**

ALEJANDRA PUIG. Ministerio de Medio Ambiente

TEL: +34915975695 FAX: +3495975947. e-mail: apuig@sgtcca.mma.es

JOAQUÍN RODRÍGUEZ. CEDEX-Ministerio de Fomento.

TEL: +34913357972 FAX: +34913357922. e-mail: joaquin.rodriguez@cedex.es



**Titel:****Nr. 5**

Fallstudie zu diffusen Stoffeinträgen: Einzugsgebiet des Flusses Guadiana (Portugal)

**Auswirkungstyp:**

Erhöhte Nährstofffrachten, die zu Eutrophierungsproblemen führen können

**Belastungstyp:**

Diffuse Quellen (P und N-Einträge), die aus der Landnutzung resultieren.

**Analysetyp oder Instrument:**

Es wurde eine einfache Methode auf einem rasterbasierten Wasserquantitäts- und -qualitäts-Modell für jährliche Mittelwerte entwickelt. Die Integration des Geographischen Informationssystems (GIS) ist ein wichtiges Instrument, das eine Beschreibung der räumlichen Variabilität des Flussgebiets durch die Nutzung räumlicher Analyse-Instrumente ermöglicht.

**Informationen und Datenanforderungen:**

Physikalische Einzugsgebietsmerkmale, Landnutzung und Topographie, hydrologische Merkmale, Niederschlag/Abfluss, zusammen mit Werten zum Nährstoffexport.

**Kurze Beschreibung mit Abbildungen:****Methode**

Der erste Schritt ist die Erstellung eines Rasters zum durchschnittlichen jährlichen Abfluss auf Grundlage eines hydrologischen Modells. In dieser Arbeit wird die benutzte Methode in GOMES (1997) beschrieben, die auf dem Temez Aggregations-Modell basiert, das Zelle für Zelle in A.M.L.-Sprache in Arc/Info-Grid umgesetzt wurde. Die Gleichungen, welche die Evapotranspiration, die Wasserspeicherkapazität des Bodens, die Infiltration und die Abflussprozesse beschreiben, werden auf jede Zelle angewendet. Dieses Modell nutzt Niederschlag (mm) und potenzielle Evapotranspiration (mm) als Eingabe-Variablen und hat die 3 Parameter Abfluss, maximale Wasserspeicherkapazität des Bodens (mm) und maximale Infiltrationsrate (mm).

**Oberflächenabfluss (mm/Jahr) = f (Niederschlag, Evapotranspiration, Parameter)**

Jeder Zelle müssen bestimmte Frachten zugeordnet werden, um die Schadstoffbelastung eines Flusssystems zu berechnen. Die Kombination von Karten über die Verteilung der Einzugsgebietsmerkmale, Landnutzung und Geologie zusammen mit Exportkoeffizienten für Phosphor ermöglicht die Einschätzung der Nährstofffracht, die in die Gewässer gelangt (Tabelle I).

Tabelle I Exportwerte von Phosphor  $E_P$  und Stickstoff  $E_N$  ( $\text{mg m}^{-2} \text{Jahr}^{-1}$ ) (Jørgensen, 1980).

Landnutzung	Ep		En	
	Geologische Klassifizierung		Geologische Klassifizierung	
	eruptiv	sedimentär	eruptiv	sedimentär
<u>Wald</u>				
Spannweite	0.7 - 9.0	7.0 - 18.0	130 - 300	150 - 500
Durchschnitt	4.7	11.7	200	340
<u>Wald + Weideland</u>				
Spannweite	6.0 - 16.0	11.0 - 37.0	200 - 600	300 - 800
Durchschnitt	10.2	23.3	400	600
<u>Landwirtschaftliche Flächen</u>				
Zitrusfrüchte	18.0		2240	
Weideland	15.0 - 75.0		100 - 850	
Anbaugebiet	22.0 - 100.0		500 - 1200	

Aus einer Verbindung der Nährstoffkoeffizienten mit der Landnutzung ergibt sich die „Frachtenkarte“. Die Nutzung eines GIS erlaubt es, Berechnungen über die Abflussverteilung durchzuführen, um die jährliche Phosphorkonzentration im Gewässer zu ermitteln.

**Konzentration (mg/l) = Fracht (mg/Jahr) / Abfluss ( $\text{dm}^3/\text{Jahr}$ )**

Die berechneten Konzentrationen können zur Verifizierung mit den Werten verglichen werden, die an Wasserqualitätsstationen gemessen wurden, um die Methode zu validieren. Letzten Endes sind es die an jeder Station gemessenen Werte, die angeben, welche Nährstofffrachten tatsächlich die Gewässer erreichen – aus Punkt- und Nicht-Punktquellen.

### Anwendung

Die Methode wurde für den Fluss Guadiana angewandt, und zwar nur für Phosphor, da dieser Stoff für Eutrophierungserscheinungen den limitierenden Faktor darstellt. Der Guadiana durchfließt ein internationales Gebiet mit einer Gesamtfläche von  $66.860 \text{ km}^2$ , die Hauptgewässer befinden sich in Spanien, und nur  $11.600 \text{ km}^2$  dieses Gebiets umfassen unser nationales Gebiet. Der Fluss spielt für den Süden Portugals, einer Region mit Dürreproblemen, eine wichtige Rolle. Landwirtschaftliche Aktivitäten und Weidetierhaltung haben große Auswirkungen in diesem Gebiet als Nicht-Punkt-Verschmutzungsquellen, aus denen Wasser und Boden große Nährstoffmengen zugeführt werden.

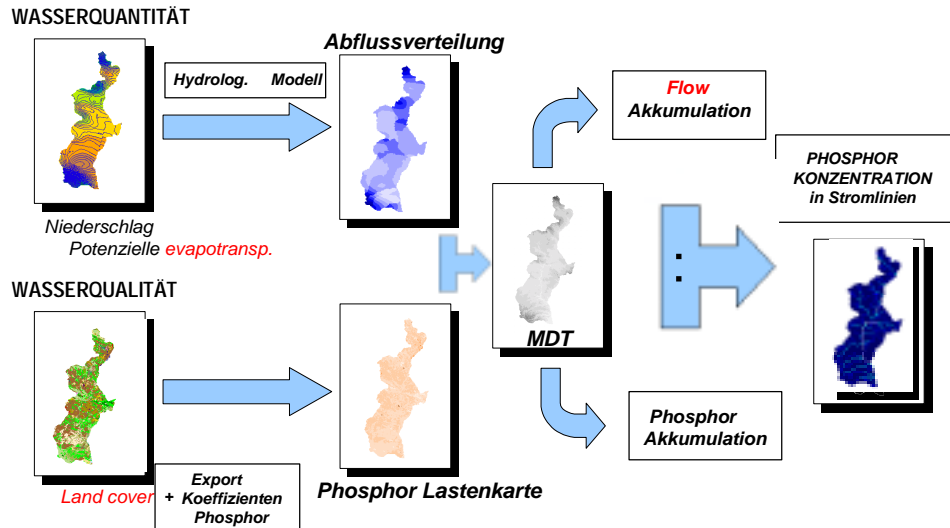


Abbildung 1: Anwendung der Methode auf den Guadiana (portugiesisches Gebiet).

### Ergebnisse

Zur Erstellung der Abflusskarten werden Angaben über die Verteilung des Niederschlags und die potenzielle Evapotranspiration benötigt. Nach der Berechnung der Abflussverteilung und der Phosphorfrachten (Abb. 2) werden diese beiden Variablen im Gewässernetz akkumuliert. Der akkumulierte Abfluss und die akkumulierte Phosphorfracht wurden durch Nutzung einer Karte über die Fließrichtung aus dem Digitalen Transportmodell (DTM) erstellt, welche für jede Zelle die Richtung des Abflusses anzeigt. Die Konzentrationen wurden durch Division der Frachten durch die Abflusswerte berechnet (in mg/l P).

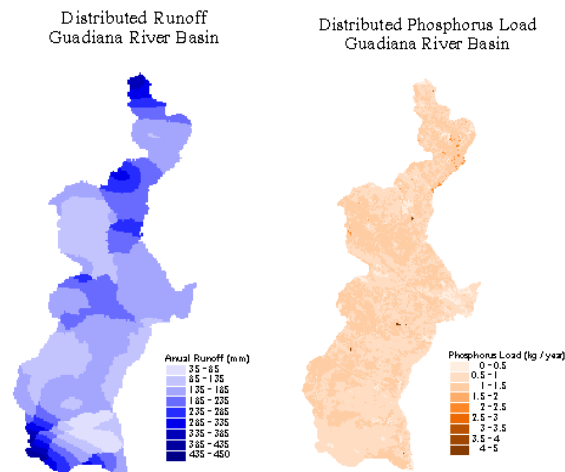


Abbildung 2: Karten der input-Verteilung zur Berechnung der Phosphorkonzentration.

Es wurde ein Vergleich zwischen den errechneten P-Werten und den Überwachungsdaten durchgeführt (Abb. 3). Die Abbildung zeigt auch die Haupt-Punktquellenverschmutzung aus Industrie und Privathaushalten, die über das gesamte Gebiet verteilt sind, sich aber insbesondere im Norden konzentrieren. Bei dem Vergleich dieser beiden Werte (errechnete / gemessene) sollte nicht vergessen werden, dass die berechneten Werte nur die durch Landnutzung erzeugte diffuse Verschmut-

zung berücksichtigen. Die entsprechende Auswirkung der Weidetierhaltung und Punktquellenverschmutzung fehlt somit bei der Ermittlung der Phosphorkonzentrationen in den Flüssen.

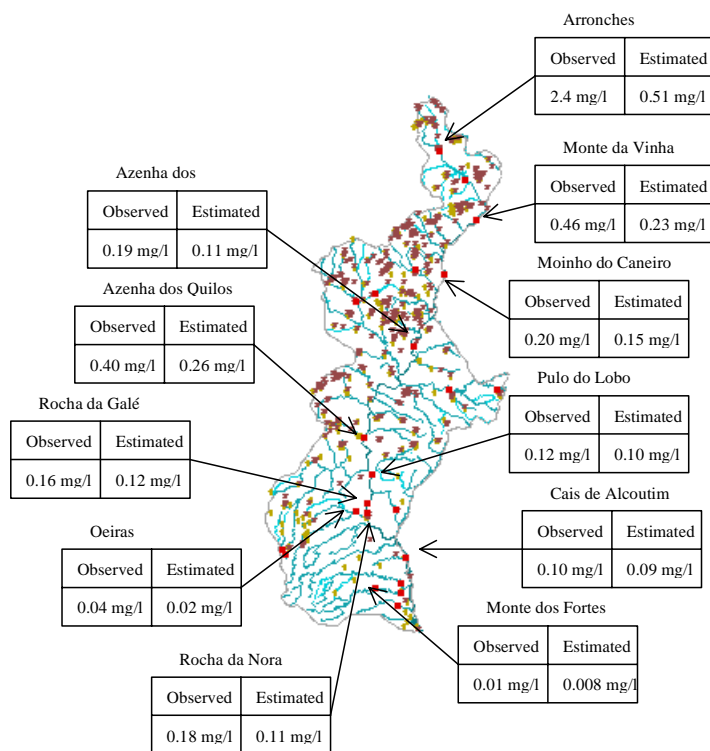


Abbildung 3: Vergleich von Überwachungsdaten mit errechneten Werten

Generell konnte verifiziert werden, dass die höheren Phosphor-Konzentrationen im Norden des Gebiets auftreten und die errechneten Werte sich eher den gemessenen Daten im Süden annähern. Dies kann dadurch erklärt werden, dass es in diesem Bereich weniger Punktquellen gibt und der Beitrag der diffusen Verschmutzung überwiegt.

Aus den gemessenen Daten (Abb. 4) kann geschlossen werden, dass eine Verdünnung der Phosphor-Konzentration, die zum südlichen Teil des Gebiets gelangen, zu beobachten ist. Das Verhältnis der geschätzten Daten zu den Überwachungsdaten ist im südlichen Teil des Gebiets höher, was auf einen höheren Beitrag der Nicht-Punkt-Verschmutzung an der Gesamtmenge von Phosphor hinweist.

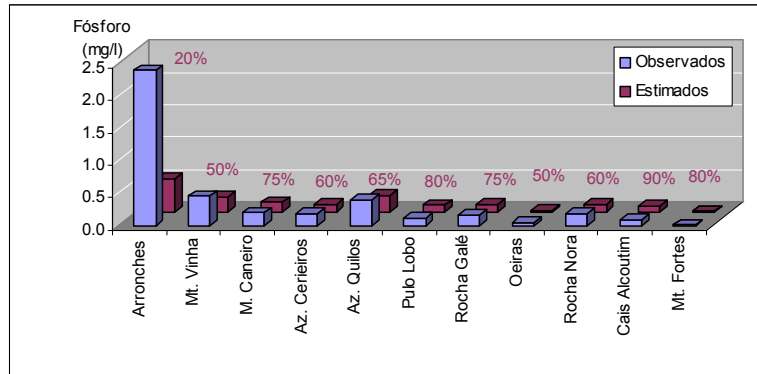


Abbildung 4: Vergleich der Phosphor-Konzentrationen (gemessene/geschätzte) und ihre prozentuale Verteilung.

#### Referenzen:

- Jørgensen, S.E., (1980), *Lake Management*, Pergamon Press Ltd., UK.
- Gomes, F., (1997), *Modelação Hidrológica Distribuída: Aplicação à bacia do Guadiana*. Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico.
- Novotny, V., Olem, H., (1994), *Water Quality. Prevention, Identification and Management of Diffuse Pollution*. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Olivera, F., Maidment, D. R., Charbeneau, R. J., (1996), *Spatially Distributed Modelling of Storm Runoff and Non-Point Source Pollution using Geographic Information Systems*. University of Texas at Austin.
- Quadrado, F., Gomes, F. et al, (1996), *Programa de Despoluição da bacia do rio Guadiana*. INAG, DSRH.

#### Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:

Fernanda Gomes (fernandag@inag.pt)  
 Felisbina Quadrado (binaq@inag.pt)  
 Instituto da Água, Direcção de Serviços de Recursos Hídricos  
 Av. Almirante Gago Coutinho, 30 - 1000 Lisbon, Portugal  
 Tel: ++ 351 21 8430352/92 Fax: ++ 351 21 8409218

**Titel:****Nr: 6**

Grundwasserentnahmen (Dänemark)

**Belastungstyp:**

Absinken des Grundwasserspiegels, Verringerung des Gewässerabflusses

**Auswirkungstyp:**

Auf das Grundwasser: Veränderungen der Richtungen der Grundwasserströme, was möglicherweise zu Versalzung führen kann. Außerdem Verschlechterung der Grundwasserqualität als Ergebnis von z.B. Auftrieb, Oxidation in den oberen Schichten, erhöhte Infiltration.

Auf Oberflächengewässer: Geringere Verdünnung chemischer Stoffe aus z.B. Abwassereinleitungen, veränderte ökologische Systeme (ergeben sich aus einer Vielzahl an Parametern, wie z.B. Temperaturveränderungen in Fließgewässern aufgrund des verringerten Grundwasserzuflusses!).

**Analysentyp oder Instrument:**

Überwachung: Messung von Veränderungen sowohl der Grundwasserspiegel als auch der Grundwasserchemie (z.B. Chloride, Sulfate, Eisen, Nickel), um die Wirkung der Grundwasserentnahmen zu quantifizieren.

Verwendung eines Modells: ein 2- oder 3-dimensionales hydrologisches Modell (numerisches Computer-Modell) wird zur Einschätzung der Änderung des Grundwasserabflusses aufgrund von Entnahmen sowie zur Durchführung von Wasserbilanzierungen verwendet. Weiter verfeinerte 3-dimensionale Modelle können angewendet werden, um Interaktionen mit Oberflächengewässern einzuschätzen und beispielsweise Abflussveränderungen zu berechnen.

**Informationen und Datenanforderungen:**

Für die Anwendung der Modelle müssen oftmals weitreichende Anforderungen in Bezug auf die Eingabe-Daten erfüllt werden. Diese Daten werden häufig aus vorhandenen Überwachungsdaten und aus Pumptests abgeleitet.

Um das hydrologische System abbilden zu können, ist eine Vielzahl an Parametern nötig (z.B. Leitfähigkeit und Durchlässigkeit), die spezifisch für das hydrologische System und auch für die geographische Lage sind, um stichhaltige Ergebnisse zu erhalten. Je komplexer und genauer das Modell ist, desto umfassender sind die Datenanforderungen.

Zudem müssen Daten sowohl zur Kalibrierung als auch Überprüfung des Modells erhältlich sein, um zu testen, ob das Modell die Reaktionen des hydrologischen Systems genau wiedergibt. Beim Aufbau und bei der Kalibrierung des Modells können vorhandene Überwachungsdaten genutzt werden. Ein anderer Teil der Überwachungsdaten wird zurückgehalten, um das Modell später zu validieren.

**Kurze Beschreibung mit Abbildungen:**

Obwohl das Nicht-Erreichen eines guten Zustands sowohl für Oberflächengewässer als auch für Grundwasser anhand von Überwachungsdaten direkt dokumentiert werden kann, besteht insbesondere für Grundwasser (aufgrund der potenziellen zeitlichen Verzögerung der Belastungen auf die Grundwasserkörper) die Notwendigkeit, die Einschätzung der Auswirkungen mit Modellen und Berechnungen zukünftiger Auswirkungen zu ergänzen.

Wasserbilanzierungsmodelle können auf einer Einzugsgebiets-Skala angewandt werden, sowohl als „einfache“ konzeptionelle Modelle als auch als komplexere numerische Computer-Modelle. Sie können verwendet werden, um die Wassermengen, die zur Entnahme zur Verfügung stehen, zu berechnen (in m<sup>3</sup>), und um die Auswirkungen der Entnahme z.B. auf Oberflächengewässer, typischerweise Fließgewässer, zu quantifizieren.

In Dänemark ist die Anwendung solcher Modelle weit verbreitet. Sie werden sowohl für die Genehmigung von Wasserentnahmen unter Berücksichtigung eines möglichen Salzwasserzuflusses oder möglicher Schäden der verbundenen Oberflächengewässer/Ökosysteme verwendet, aber auch zur Berechnung, ob Maßnahmen zur Instandsetzung notwendig sind, um z.B. einen ausreichenden Abfluss zu sichern, und wie diese am geeignetsten durchzuführen sind (z.B. in Form reduzierter Entnahmen oder Zuleitung (Pumpen) von Grundwasser in das Fließgewässer). Im unten aufgeführten Beispiel wurde der Abfluss in der Region Roskilde an verschiedenen Stationen simuliert, um das Modell zu kalibrieren und um hydraulische und andere Parameter festzulegen. Das Modell wird zur Einschätzung der maximal zu genehmigenden Entnahme einer Grundwassermenge unter Berücksichtigung der Umweltziele des Fließgewässers genutzt. Insbesondere die geringen Abflüsse sind in dieser Hinsicht kritisch.

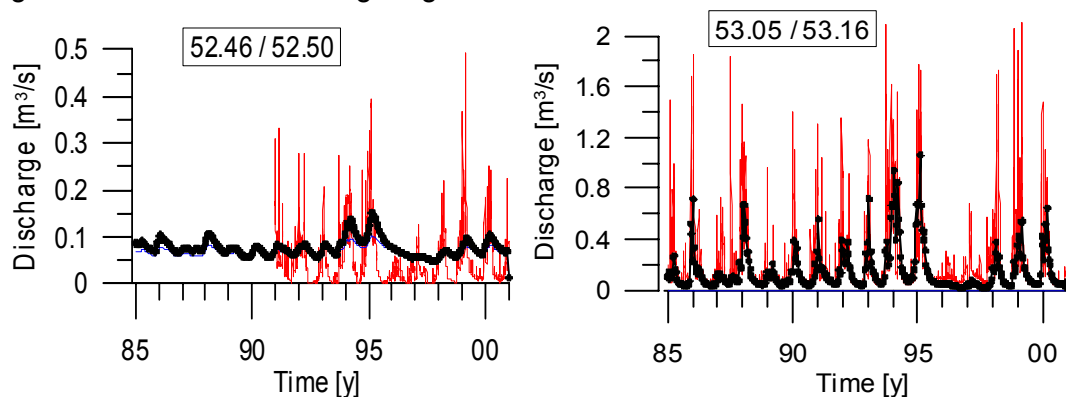


Abbildung 1: Kalibrierung des hydraulischen Modells auf Abfluss-Daten. Dicke Linie: Modellergebnisse. Dünne gestrichelte Linie: aufgezeichnete Abflüsse. Links: ein unbefriedigend kalibriertes/bestimmtes und somit ungenaues Modell. Rechts: ein gut kalibriertes/bestimmtes Modell.

Die Nutzung von Computermodellen ermöglicht außerdem eine qualifizierte Abschätzung der Zeit, bis ein Schadstoff in Form einer Auswirkung festzustellen ist, was z.B. für die Einschätzung von Auswirkungen auf Brunnen zur Wasserversorgung und für andere Fälle der Grundwasserverschmutzung relevant ist.

Zuletzt können hydrologische Modelle in Hinsicht auf Grundwasser dazu angewandt werden, Grundwasseranreicherungsgebiete zu skizzieren. Dies ist relevant, um den Ursprung einer bestimmten Auswirkung und somit die Belastung/umweltrelevante Aktivität zurückzuverfolgen, und, als vorbeugende Maßnahme der räumlichen Planung, empfindliche Gebiete von Aktivitäten freizuhalten, die das Auftreten von Schadstoffen verursachen.

#### Referenzen:

County of Roskilde (2002): Grundvandsmodel for Roskilde Amt by WaterTech a/s. Projektbericht zum Kenntnisstand der Beziehungen und Interaktionen zwischen Grundwasser und Oberflächengewässern (einschließlich der Wirkungen von Entnahmen). Der Text ist in dänischer Sprache, enthält aber eine englische Kurzzusammenfassung:

<http://www.mst.dk/udgiv/Publikationer/2002/87-7972-157-5/html/default.htm>

#### Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:

The Geological Survey of Denmark and Greenland (GEUS), Øster Voldgade 10, dk-1350, Copenhagen K, Tel.: +45 38142000, Fax: +45 38142050, E-mail: [geus@geus.dk](mailto:geus@geus.dk), <http://www.geus.dk/geuspage-uk.htm>

**Titel:****Nr. 7**

Anwendung des „Fluss-System-Simulators“ zur Optimierung des umweltgemäßen Mindestabflusses im Fluss Maana (Norwegen)

**Auswirkungstyp:**

Verändertes Abflussregime

**Belastungstyp:**

Abflussregulierung

**Analysetyp oder Instrument:**

In dieser Studie wurden die Modelle ENMAG, HEC-RAS, QUAL2E, RICE und HABITAT angewandt.

Das Modell wurde aufgestellt und kalibriert für den Fall ohne Abfluss im natürlichen Flusslauf (Ausleitungskraftwerk), um dann die Auswirkungen des Ablassens von  $1\text{m}^3/\text{s}$ ,  $2.5\text{m}^3/\text{s}$ ,  $5.0\text{m}^3/\text{s}$  und  $10\text{m}^3/\text{s}$  zu simulieren.

**Wie wurde die Entscheidung auf Grundlage des Modells getroffen?**

Die Wissenschaftler beurteilten alle Modellergebnisse, daraufhin wurde ein gemeinsam bestimmter Abfluss vorgeschlagen.

**In welcher Weise repräsentiert der Anwendungsprozess den Stand der Technik?**

Drei gut bekannte und vollständig dokumentierte Modelle (ENMAG, HEC-RAS und QUAL2E) und zwei neu entwickelte Modelle (RICE und HABITAT) wurden auf Grundlage gemeinsamer Datensätze und Darstellungstechniken in den „Fluss-System-Simulator“ integriert. Die Integration repräsentiert den Stand der Technik.

**Kommunikation zum Endnutzer des Modells**

Die Mitarbeiter des Projekts „Vereinigung zur Abflussregulierung Östliche Telemark“ haben eine Referenzgruppe zusammengestellt, der lokale und regionale Behörden, Wasserkraftwerksbetreiber und lokale Politiker angehören. Die Projektbearbeiter berichten der Referenzgruppe einmal jährlich über den Fortschritt. In der Anfangsphase des Projekts wurden mehrere Treffen zwischen zwei Modellentwicklern und den Mitarbeitern angesetzt. Das Endergebnis des Projekts sind sieben wissenschaftliche Berichte und ein zusammenfassender Bericht.

**Informationen und Datenanforderungen:**

Die Strategie bei der Ermittlung hydraulischer Daten, von Habitat-Daten sowie von Angaben über die Fischfauna war eine intensive Sammlung über kürzere Zeitspannen hinweg, in denen Wasser in die Flüsse zurückgeführt wurde. Andere Daten wurden durchgängig (monatlich, täglich, alle 10 Minuten) gesammelt. Viele der Modelle erfordern dieselben Eingabe-Daten. Folgende Daten wurden zusammengetragen:

- Technische und hydrologische Daten für die Kraftwerke und Stauseen im System, um das ENMAG-Modell anzuwenden.
- Querprofile und Wasserstandsdaten, um die Modelle HEC-RAS, QUAL2E und RICE anzuwenden.
- Daten über Eisbedeckung, Wasser- und Lufttemperatur für das RICE-Modell.
- Daten zu den Wasserqualitätsparametern Gesamt-P, Gesamt-N, Bakterienzahl, coliforme und temperaturtolerante coliforme Bakterien, pH-Wert, Trübung und Wassertemperatur wurden für das QUAL2E-Modell an zwölf Stellen entlang des Flusses und an Ausleitungsstellen zahlreicher Kraftwerke gesammelt. Diese Daten wurden 14 Monate lang einmal im Monat sowie während zahlreicher Wasserrückführungen in den Fluss zu Testzwecken zusammengetragen.



- Wassertiefe, derzeitige Geschwindigkeit und Substratverteilung wurden für das HABITAT-Modell an je 5-12 Transekten an fünf Fischhabitat-Stationen gesammelt. Daten zum Fischhabitat wurden im Sommer durch Schnorcheln an denselben Stationen gewonnen.

#### **Kurze Beschreibung einschließlich Abbildungen:**

Der Fluss Maana im zentralen Süd-Norwegen, ca. 150 km westlich von Oslo, wird durch einen großen Damm in den Bergen und insgesamt 5 Wasserkraftwerke reguliert. Die Genehmigung zur Regulierung muss erneuert werden, deshalb wurde die Studie mit dem Ziel einer Analyse der Abfluss-Anforderungen hinsichtlich der wasserbedeckten Gebiete (Ästhetik), der Forellenzucht, der Wasserqualität, der Eisbedingungen und der Energieproduktion durchgeführt. Der „Fluss-System-Simulator“ (Alfredsen 1995) wurde genutzt, um die Auswirkungen bei einer Spanne von 1-10m<sup>3</sup>/s Abfluss, der in die natürlichen Flussläufe der zwei am weitesten stromabwärts gelegenen Ausleitungskraftwerke abgelassen wurde, zu simulieren und zu integrieren.

Die betroffenen Ausleitungsstrecken sind ungefähr sechs und acht Kilometer lang. Simulationen des Fischhabitats wurden detailliert an 5 ausgewählten Strecken von 25, 48, 59, 60 und 286 m Länge durchgeführt. Die anderen Problemstellungen wurden an dem gesamten 14 km langen Flusstück untersucht.

#### **Referenzen:**

Die Studie ist in mehreren öffentlich zugänglichen norwegischen Berichten sowie einem zusammenfassenden Bericht dargelegt:

Harby, A. (ed). (2000) Vassdragssimulatorene for Maana. Hovedrapport. SINTEF, Trondheim, Norway. (in Norwegian).

Ein Artikel für die internationale Veröffentlichung ist bei „Environmental Modelling and Software“ eingereicht worden. Teile der Studie sind enthalten in:

Harby, A. and Alfredsen, K. (1999) Fish habitat simulation models and integrated assessment tools. International Workshop on Sustainable Riverine Fish Habitat, April 21-24, Victoria, B.C., Canada.

Referenz zu den Modellierungsinstrumenten:

Alfredsen K., Bakken T.H. and Killingtveit (eds) (1995) The River System Simulator. User's Manual. SINTEF NHL report 1995.

#### **Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:**

[atle.harby@energy.sintef.no](mailto:atle.harby@energy.sintef.no)

**Titel:****Nr. 8**

Methode zur Einschätzung von Abflussveränderungen aufgrund von Stauseen (Spanien)

**Belastungstyp:**

Abflussregulierung

**Analysetyp oder Instrument:**

Index der maximalen potenziellen Veränderung des natürlichen Wassersystems, verursacht durch Abflussregulierung

**Informationen und Datenanforderungen:**

- Karte der Wasserspeicherkapazität stromaufwärts von jedem Punkt des hydrologischen Netzes.
- Karte der natürlichen Wasservorkommen.

**Kurze Beschreibung mit Abbildungen:**

Ziel ist ein einfacher Index, der eine Einschätzung der maximalen potenziellen Veränderung erlaubt, die durch Abflussregulierung verursacht werden könnte.

Die Karte der maximalen potenziellen Veränderungen des natürlichen Abflusssystems durch Abflussregulierungen wurde, unter Zuhilfenahme von GIS-Techniken, anhand der Berechnung des Verhältnisses des jährlichen Wasservorkommens zu den stromaufwärts gelegenen Wasserspeicherkapazitäten an jedem Punkt des hydrologischen Netzes erstellt.

Regulierungsbauwerke können die größten Veränderungen innerhalb des temporären Abflusssystems erzeugen. Dämme werden gebaut, um den natürlichen Abfluss den menschlichen Bedürfnissen anzupassen, wodurch das natürliche Abflusssystem verändert wird. Das Ausmaß der Verschlechterung an jeder Stelle eines Flusses hängt von drei Parametern ab: dem Volumen, das stromaufwärts der betrachteten Stelle reguliert wird, der relativen Menge des regulierten Wassers zu den Abfluss-Ressourcen (in anderen Worten: das Verhältnis Speicherung/Abfluss), und der Bewirtschaftung des Stausees (Management).

Die Veränderungen, die durch die Bewirtschaftung des Stausees herbeigeführt werden, können nahezu Null sein, wenn der Abfluss das natürliche Regime abbildet, oder das System kann vollständig verändert werden, wenn der komplette Abfluss gespeichert wird. Letzteres stellt die schlechteste Wirkung dar, die ein Damm auf den Abfluss haben kann, und kann dazu dienen, die potenzielle Veränderung des natürlichen Abflusssystems zu quantifizieren. Dafür wird zunächst anhand einer Karte der Wasserspeicherkapazität das Volumen aufgezeigt, welches stromaufwärts eines jeden Punktes reguliert werden kann. Überlagert man dann die Karte der jährlichen Wasserressourcen mit der Karte der Wasserspeicherkapazität, erhält man die Karte der maximalen potenziellen Veränderungen des natürlichen Abflusssystems durch Abflussregulierung.

Abbildung-1: Karte der Wasserspeicherkapazität, zeigt die größten Volumen (>5.000 Mm<sup>3</sup>), die in den Niederungen der großen Flüsse (Guadalquivir, Ebro, Tajo, Duero und Guadiana) liegen, während es einige kleine Gebiete gibt, in denen kaum 1.000 Mm<sup>3</sup> erreicht werden (Norte, Sur, C.I. de Cataluna, Galicia Costa und Segura).

Abbildung-2: Karte der natürlichen Wasservorkommen.

Abbildung-3: Karte der maximalen potenziellen Veränderungen durch Abflussregulierung. Flussgebiete mit einer sehr hohen absoluten Speicherkapazität, wie der Ebro, weisen aufgrund ihres großen natürlichen Abflusses nur ein geringfügig verändertes System auf, während andere Flüsse mit ebenfalls großen Abflüssen vielfach stärker betroffen sein können (Tajo oder Guadalquivir).

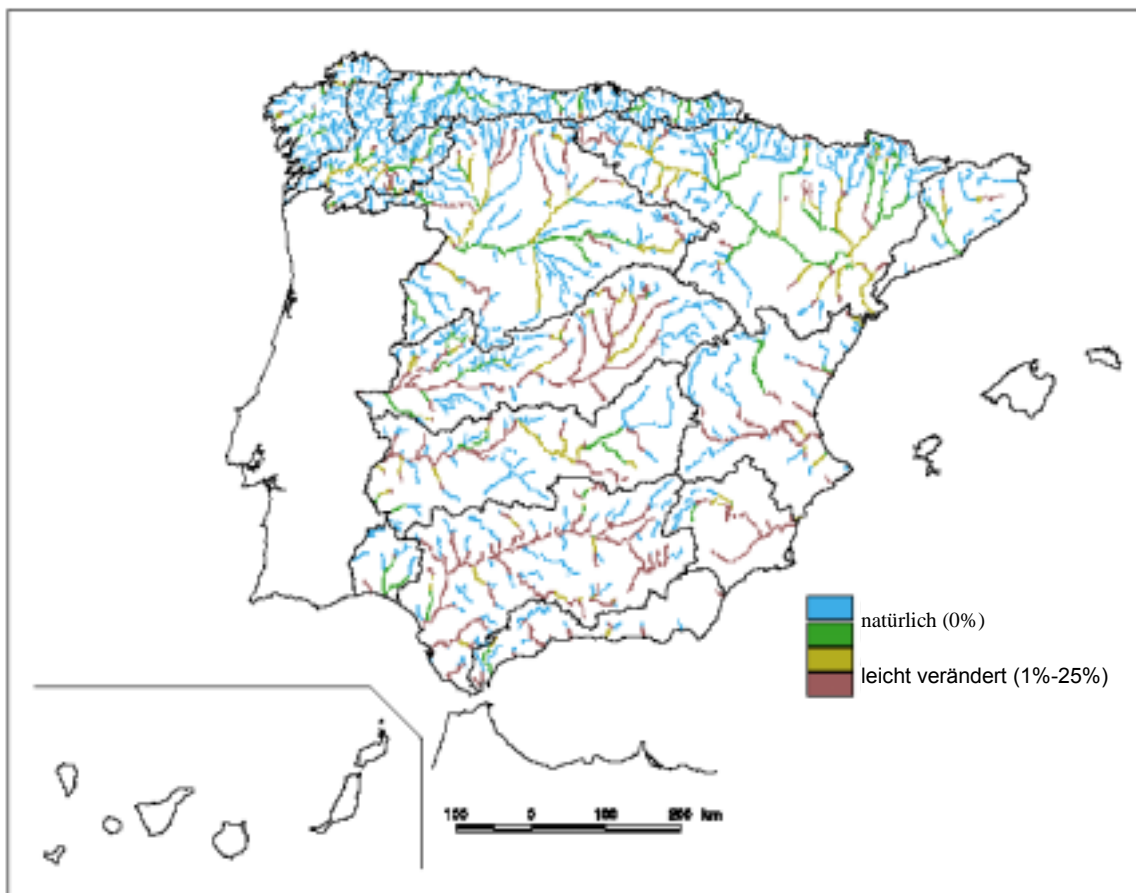
Des Weiteren muss berücksichtigt werden, dass die maximalen potenziellen Veränderungen betrachtet werden, die tatsächlichen Veränderungen jedoch weit geringer sein können als diese. Häufig ist es z.B. der Fall, dass ein Damm zur Erzeugung von Wasserkraft eine große Speicherkapazität aufweist, aber auch ein hoher Anteil des Wassers in das System zurückgeführt wird. In diesem Fall ist die potenzielle Veränderung des natürlichen Abflusssystems stromab sehr hoch, die tatsächliche Veränderung jedoch sehr gering.



**Figure 1:** Wasserspeicherkapazitäten stromaufwärts von jedem Punkt des hydrolog. Netzes ( $\text{Mm}^3$ ).



**Figure 2:** Karte über die natürlichen Wasserressourcen ( $\text{Mm}^3/\text{Jahr}$ ) Durchschnitt (1940-1996)



**Figure 3:** Karte der maximalen potenziellen Veränderungen durch Abflussregulierung.

#### Referenzen:

MIMAM (2000), Libro Blanco del Agua en España. (Ministry of Environment(2000), White Paper on Water in Spain)

Sprache: spanisch

**Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:**

ALEJANDRA PUIG. Ministerio de Medio Ambiente

TEL: +34915975695 FAX: +3495975947. e-mail: apuig@sgtcca.mma.es

JOAQUÍN RODRÍGUEZ. CEDEX-Ministerio de Fomento.

TEL: +34913357972 FAX: +34913357922. e-mail: joaquin.rodriguez@cedex.es

**Titel:**

**Nr. 9**

Wie berichtet man über morphologische Veränderungen, die auf menschliche Belastungen zurückzuführen sind? (Niederlande)

**Auswirkungstyp:**

Verändertes Abflussregime, daher signifikante Veränderungen der natürlichen Dynamik und der Habitatbedingungen.

**Belastungstyp:**

Wesentliche Veränderung der Abflusscharakteristika in den Ästuaren, daraus resultierend morphologische Veränderungen.

(Umweltrelevante Aktivität: Derzeitige und zukünftige Anforderungen der Schifffahrt erfordern die Vertiefung und Verbreiterung des Schifffahrtskanals in der Westerscheldt-Flussmündung).

**Analysetyp oder Instrument:**

Als die Analyse durchgeführt wurde, standen keine einheitlichen Kriterien oder Referenzbedingungen der HMWB- oder REFCO-ND-Arbeitsgruppe zu Übergangs- und Küstengewässern zur Verfügung. Daher wurde eine Reihe von Zielen und Indikatoren der „Langzeit Planung“ für die Schelde (TWG Scheldt Kommission) als vorläufige Referenzbedingungen verwendet.

**Informationen und Datenanforderungen:**

Daten über das Habitatgebiet (GIS), zur Wassertiefe, zum Abflusssystem, zum Sediment und zum Sandtransport.

**Kurze Beschreibung mit Abbildungen:**

Die Westerschelde ist der Hauptschifffahrtskanal zu den Häfen Antwerpen und Vlissingen. Um wirtschaftliche Entwicklungen zu unterstützen, wurde der Schifffahrtskanal vertieft, so dass er auch von größeren Schiffen befahren werden kann und die Abhängigkeit von den Gezeiten verringert wird. Die mit den Vertiefungsarbeiten verbundenen fortlaufenden Bagger- und Abladetätigkeiten haben wesentliche Auswirkungen auf das System im Bereich der Mündung der Westerschelde ausgeübt, insbesondere Änderungen der Morphologie und der Zusammensetzung des Habitats. Die Westerschelde kann als Übergangsgewässer und wahrscheinlich als ‚erheblich verändert‘ bezeichnet werden. Dies bedeutet hinsichtlich des morphologischen Zustands im Mündungsbereich, dass gewisse durch Menschen verursachte Veränderungen als irreversibel angesehen werden (begründet in der Anwesenheit von Deichen aus Sicherheitsgründen und des Schifffahrtskanals aufgrund der wirtschaftlichen Bedeutung). Somit ist das Qualitätsziel für diesen Wasserkörper das gute ökologische Potenzial, welches die bestmöglichen ökologischen Bedingungen bedeutet, die trotz der bestehenden Nutzungen möglich sind.

Die WRRL erfordert die Ermittlung und Analyse der signifikanten menschlichen Belastungen, einschließlich der durch Menschen verursachten Veränderungen der Hydromorphologie. Um die Analyse zu strukturieren, wurden fünf Schritte durchgeführt:

**1. Schritt: Charakterisierung des Systems**

Die Parameter der wichtigsten Charakteristika des Systems (Anhang II (Art. 1.2.3.) V (Art. 1.1.3 und 1.2.3)) der WRRL wurden als Ausgangspunkt für die Beschreibung verwendet.

**2. Schritt: Bestimmung von Referenzbedingungen und morphologischen Quali-**

## **tätzielen**

Eine Referenzbedingung für den morphologischen Zustand, welche das durch die WRRL vorgeschriebene Qualitätsziel des GEP erfüllt, muss definiert werden. In der derzeit erhältlichen Literatur ist eine solche Referenzbedingung noch nicht ausreichend spezifiziert und quantifiziert. Da eine statische (geographische oder historische) Referenzbedingung in einem dynamischen Mündungssystem nicht anwendbar ist, werden die Ziele der „Langzeit Planung“ (LZP) für die Schelde-Mündung verwendet, um signifikante Belastungen und Auswirkungen abzuleiten und Kriterien zur Überwachung von Veränderungen des Systems zu ermitteln. Die LZP konzentriert sich auf die Erhaltung der essentiellen natürlichen Dynamik in Mündungsbereichen. Zwei Hauptziele werden dafür angesetzt: (1) Das Mehrkanal-System sollte intakt gehalten werden, (2) es sollte genügend Raum für dynamische Sedimentations-/Erosionsprozesse und Habitatveränderungen vorhanden sein.

### **3. Schritt: Ermittlung signifikanter Belastungen**

Die Einschätzung, ob eine Belastung auf einen Wasserkörper signifikant ist, muss auf einem allgemeinen konzeptionellen Verständnis der Belastungen (z.B. Abfluss) und ihrer Auswirkungen auf das System (z.B. damit verbundene Veränderungen der Morphologie, der ökologischen Funktionsweise und des Habitats) basieren. Im Fall der Westerschelde wurde das Wissen Sachverständiger genutzt, um zuerst alle potenziell relevanten Belastungen aufzuführen und dann, in einem zweiten Schritt, die „signifikantesten“ Belastungen zu ermitteln. „Signifikanz“ ist nur dann aussagekräftig, wenn sie auf ein Ziel oder eine Referenzbedingung hin ermittelt wurde. Das Kriterium für die Prioritätensetzung war die Relevanz der Belastung in Hinblick auf die Erreichung der Ziele, die in der LZP beschrieben sind.

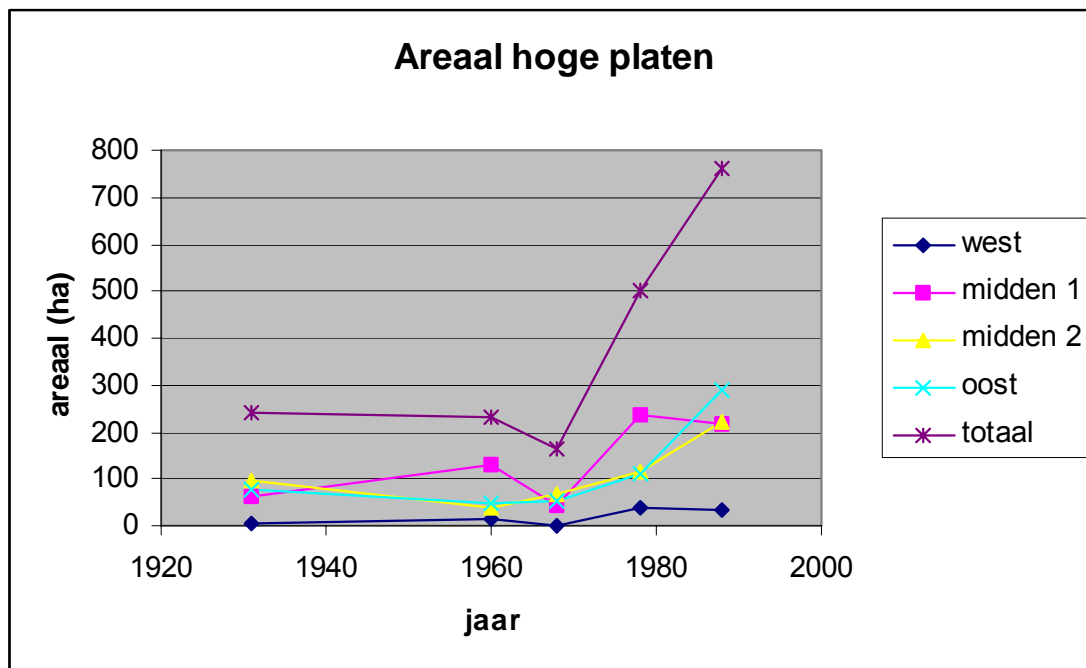
### **4. Schritt: Einschätzung der Auswirkungen**

Ein wichtiges Ziel für die in 2004 zu beendende erste Überprüfung ist die Ermittlung der Hauptbelastungen und ihrer Auswirkungen. Die Belastung mit der stärksten Auswirkung ist die Vertiefung und Verbreiterung des Schifffahrtskanals. Demzufolge liegt in dieser Aktivität auch das größte Potenzial, die zukünftigen in der LZP formulierten Ziele zu erreichen oder zu verfehlen.

### **5. Schritt: Ermittlung relevanter Indikatoren zur Überwachung der Auswirkungen**

Die Beziehung zwischen Belastung und Auswirkung wurde zur Ermittlung relevanter Indikatoren genutzt, um morphologische Veränderungen zu überwachen. Für das Mehrkanal-System scheinen relevante Indikatoren im allgemeinen die Uferlänge des Watts, der Gezeitenbereich, Ebbe/Flut-Dominanz, Sedimenttransport, Verhältnis von Hauptkanaltransport zu Sekundärkanaltransport zu sein. In Hinsicht auf das Ziel, genügend Platz für natürliche Dynamik zu schaffen, wurden als relevante Indikatoren die Höhe der Gezeitenbereiche und Gebiete mit niedriger Salzmarsch vorgeschlagen.

Leider wurden die Beziehungen zwischen Belastungen/Auswirkungen und morphologischen Kriterien nicht gründlich genug bestimmt, um bereits ein einsatzfähiges Klassifizierungssystem zu bieten; derzeit muss noch stark auf die Kenntnis Sachverständiger zurückgegriffen werden. Dennoch können Trends fort von der Erreichung des guten ökologischen Zustands für diese Indikatoren ermittelt werden (siehe Graphik zur Ausweitung der Gebiete mit höherer Salzmarsch, was bedeutet, dass Gebiete mit relativ niedriger Salzmarsch sich stark verringern). Die erste Überprüfung in 2004 ist ein Screeningschritt, um die wichtigsten Aspekte bei der Erstellung der Bewirtschaftungspläne aufzuzeigen. Bezüglich der Morphologie werden Wissenslücken angesprochen, die in den nächsten Schritten der Bewirtschaftungsplanung geschlossen werden sollen.



#### Referenzen:

- Pilotbericht zu den Belastungen und Auswirkungen für das Gebiet Westerschelde – RIZA & Royal Haskoning, in holländischer Sprache (Englische Zusammenfassung ist enthalten), derzeit in Vorbereitung (Abschluss in September 2002), Berichte sind erhältlich unter: [www.waterland.net/eu-water](http://www.waterland.net/eu-water)
- Langzeitplanung – Quellenanalyse (RA/00-445), Januar 2001

#### Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:

Department of transport and public works  
 RIKZ (National Institute of Coastal waters)  
 Contact: B. Dauwe  
 Postbox 8039  
 NL-4330 EA Middelburg  
 The Netherlands

Department of transport and public works  
 RIZA (National Institute of water management and waste water treatment )  
 Contact: F.H. Wagemaker  
 Postbox 17  
 NL-8200-AA Lelystad  
 The Netherlands

**Titel:****Nr. 10**

Screening und Bewertung der Auswirkungen mit der *EuroWaternet*-Methode (Frankreich).

**Auswirkungstyp:**

Organische Stoffe, Nährstoffe und Eutrophierung (in Flüssen).

**Belastungstyp:**

Punkt- und diffuse Quellen (Organische Stoffe, P und N), abgeschätzt über die umweltrelevanten Aktivitäten.

**Analysetyp oder Instrument:**

Statistische Techniken, um die Nutzung von Überwachungsdaten zu organisieren und räumliche und zeitliche Beziehungen zwischen den Belastungen und Auswirkungen zu bewerten.

**Informationen und Datenanforderungen:**

Orte der Überwachungsstellen und Überwachungsdaten

Einzugsgebietsstruktur

CORINE *land cover*, verwaltungstechnische und Einzugsgebietsgrenzen

Bevölkerung über NUTS5

Weitere Informationen können dem Stratifikationssystem entnommen werden.

**Kurze Beschreibung mit Abbildungen:****Die Methode**

Landnutzung und Bevölkerungsdichte sind die maßgeblichen umweltrelevanten Aktivitäten, aus denen Auswirkungen auf die Gewässerqualität resultieren. Sie werden genutzt, um Klassen potenzieller Belastungen zu definieren, die es ermöglichen, Überwachungsstationen zu bestimmen. In dem Klassifikationsprozess werden die Teileinzugsgebiete und auch die Einzugsgebiets-Größe berücksichtigt, um Stationen gleichmäßig über das ganze Hoheitsgebiet auszuwählen.

Die Klassifikation zielt darauf ab, Überwachungsstationen nach Gruppen zusammenzufassen, in denen die Gewässereinleitungen eine identische Zusammensetzung aufweisen. Sind die Klassen gut definiert, ist davon auszugehen, dass sich auf der einen Seite anhand der „Verschmutzungsdichte“ (in kg/km<sup>2</sup>) und auf der anderen Seite dem Abflusskoeffizienten (in m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>) Konzentrationen berechnen lassen, die der gleichen Bevölkerungsdichte zuzuordnen sind.

Unter diesen Annahmen ist es möglich, Klassenmittel und Klassenvarianzen als Kombinationen der Punktmittel und -varianzen zu berechnen. Schließlich ist auch ein Vergleich von Klassen, von Kombinationen von Klassen in Einzugsgebieten und die Analyse zeitlicher Trends möglich.

**Die Anwendung**

In Frankreich ist die *EuroWaternet*-Methode inzwischen vollständig umgesetzt. Eine detaillierte statistische Studie zeigte, dass 6 verschiedene Klassen (intensiv städtisch, städtisch, gemischt (städtisch + intensiv landwirtschaftlich), intensiv landwirtschaftlich, mäßig landwirtschaftlich, niedrige Auswirkung) ausreichen, um die hinsichtlich der Auswirkungen auf die Gewässer relevanten Aktivitäten zu beschreiben.

Aufgrund der Einführung des *EuroWaternet* wurden 512 Messstationen ausgewählt, was zur Beurteilung der Haushalte auf ca. 1.500 Stationen (Anzahl verändert sich jedes Jahr leicht) erweitert wurde, die zur Darstellung von Wasserqualitätsbelangen genutzt werden, **wenn statistische Indikatoren miteinbezogen werden.**

In einem zweiten Schritt wird in Abhängigkeit von den Belastungen der optimale

Anzahl an Stationen innerhalb eines Einzugsgebietes definiert. Ein Netzwerk mit 2.500 Stationen wurde als Optimum bestimmt und wird derzeit näher geprüft. Dieses Ergebnis wird hier nicht weiter beschrieben, da es die Belastungen und Auswirkungen nicht direkt betrifft. Es wird jedoch betont, dass die Qualität der Überwachung weitestgehend die Genauigkeit bei der Beurteilung der Auswirkungen bestimmt.

### Einige Ergebnisse

Über die Klassifizierung kann in Form einer Karte der Klassen pro Teileinzugsgebiet (derzeit 6.210) berichtet werden. Mittels einer Farbkodierung werden die kumulierten zu erwartenden Auswirkungen aus dem stromaufwärts gelegenen Teil des Einzugsgebietes aufgezeigt.

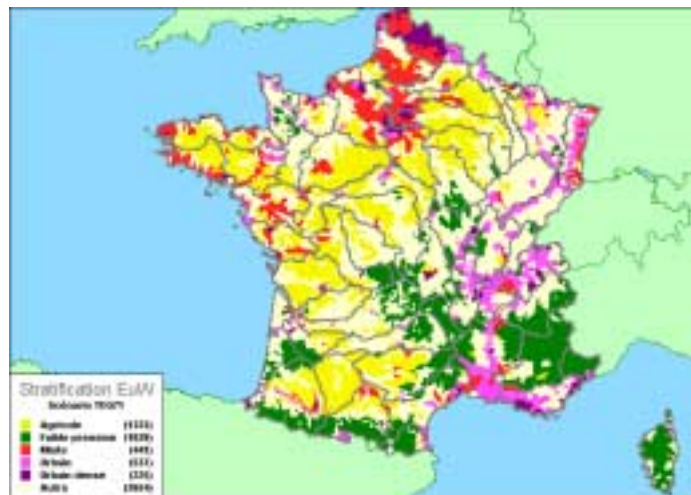
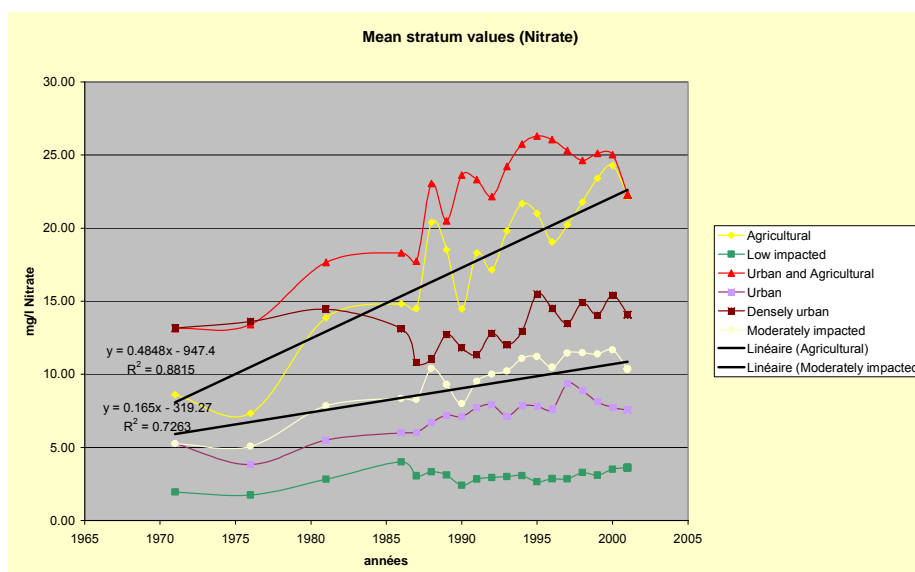


Abbildung 1: Derzeit in Frankreich verwendete EuroWaterNet Klassen

Die Klassifizierung lässt sich auf jede Station anwenden, die am Hauptgewässer eines jeden der 6.210 definierten Teileinzugsgebiete liegt. Die grauen Linien zeigen die 55 operativen Einzugsgebiete an.

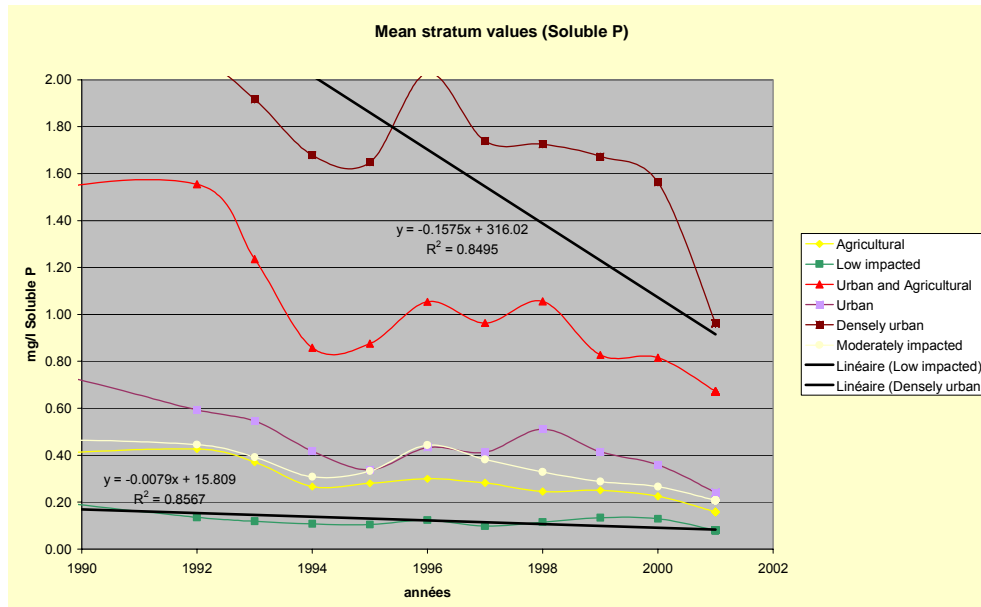
Der auswärtige Teil der Einzugsgebiete wird in den Berechnungen berücksichtigt.



Im Beispiel oben ist für das Vorkommen an Nitrat pro Klasse (in diesem Fall sind alle französischen EuroWaterNetpunkte berücksichtigt) ein deutlicher Aufwärtstrend in der intensiv landwirtschaftlichen, der gemischten und der mäßig von Landwirt-



schaft betroffenen Klasse erkennbar. Hydrologische Effekte wurden bei der Errechnung der Durchschnittswerte mitberücksichtigt, auf diese Weise werden die zeitlichen Veränderungen hervorgehoben, die vermutlich in Zusammenhang mit den Aktivitäten stehen.



Dieses Beispiel zeigt für das Vorkommen von löslichem Phosphor pro Klasse (auch hier sind alle französischen *EuroWaternet*-Stellen berücksichtigt) einen deutlichen Abwärtstrend in allen Klassen. Die Verbesserung in den am meisten betroffenen Klassen kann durch Abwasserreinigung und Verringerung der Einträge an Waschmittelphosphat erklärt werden. Die hydrologische Wirkung wurde bei der Ermittlung der Durchschnittswerte berücksichtigt, was in diesem Fall eine Verbesserung bedeutet, da die durchschnittlichen P-Werte sehr sensibel auf Verdünnung reagieren. In beiden Fällen können Trends unter dem „baseline-Szenario“ einfach realisiert werden und anzeigen, welche Wasserkörper gefährdet oder nicht gefährdet sind, die Ziele nicht zu erreichen.

#### Referenzen:

Leonard J., Crouzet P., 1999. *Construction d'un réseau représentatif. Contribution au réseau "EUROWATERNET" / Qualité des cours d'eau de l'Agence Européenne de l'Environnement*. Orléans, Institut français de l'environnement, 70 p. (coll. *Notes de méthode*, 13).

Beture-Cerec, ARMINES, 2001. "Eurowaternet. Construction d'un réseau représentatif de qualité des cours d'eau. Phase II-Rapport final". (*type du rapport: Final, rédigé par Chantal de Fouquet, Guillaume Le Gall, pour le compte de l'Ifen et Agences de l'eau*) Orléans, 233 p., (6 annexe(s)), accès: total.

EEA, 2001. "Revisiting technical issues related to river quality reporting within the current Eurowaternet process. New insights to assessing sectoral policies efficiency". (*type du rapport: Draft, rédigé par Philippe Crouzet, pour le compte de 'EEA/EIONET'*) Copenhagen, 38 p., accès: limit.

#### Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:

Philippe Crouzet

Institut Français de l'Environnement

61, boulevard Alexandre Martin ; F 45058 Orléans Cedex 1, FRANCE

Tel ++ 33 238 79 78 78 / Fax ++ 33 238 79 78 70 / E-mail [philippe.crouzet@ifen.fr](mailto:philippe.crouzet@ifen.fr)

**Titel:****Nr. 11**

Quantifizierung der Auswirkungen und der Wahrscheinlichkeit, die Ziele mittels der *Wateraccount*-Methode (Eurostat) zu erreichen (Frankreich).

**Auswirkungstyp:**

Organische Stoffe, Nährstoffe, Eutrophierung, Pestizide, biologischer Zustand von Flüssen

**Belastungstyp:**

Punkt- und diffuse Quellen (Organische Stoffe, P, N usw.), abgeschätzt über die umweltrelevanten Aktivitäten oder derzeitige Belastungen.

**Analysetyp oder Instrument:**

In der *Wateraccount*-Methode wird die Bewertung der Wasserqualität (keine Rohkonzentrationen) proportional der Größe der Wasserkörper zugeteilt. Dies führt zu einer quantitativen Aussage über die Qualität, die mit Belastungen (als Frachten) oder mit Kosten (als Geldbetrag) verglichen werden kann.

**Informationen und Datenanforderungen:**

Orte der Überwachungsstationen und Überwachungsdaten

Methode zur Bewertung der Qualität, um Qualitätsindizes oder -klassen zu berechnen,

Einzugsgebietsstruktur oder Struktur des Gewässernetzes,

Standard-Einleitungswerte (Durchschnitt, Mittel-/Niedrigwasserabfluss), um Gewichtsdaten zu berechnen.

**Kurze Beschreibung mit Abbildungen:****Die Methode**

Die *Wateraccount*-Methode wurde zunächst entwickelt, um Überwachungssysteme zu erstellen, die repräsentativ für die Struktur des Gewässernetzes sind (wohingegen *EuroWaternet* repräsentative Beispiele des Überwachungsnetzes liefert und auf verschiedene Ziele eingeht).

Mehrere Länder, einschließlich Frankreich, nutzten die Methode im Auftrag von Eurostat. Das Ziel ist, Vergleiche der Gewässerqualität innerhalb der Einzugsgebiete oder der NUTS-Gebiete zu ermöglichen, ebenso eine Einschätzung der Kosten, die für eine Qualitätsverbesserung nötig sind.

Der Grundgedanke der Methode ist einfach: jedes Flussegment hat eine Gewichtung und wird als Länge \* Standardeinleitung berechnet. Dieses Gewicht, das SRU (= Standard River Unit / UMEC Unité de Mesure des Eaux Courantes / Standard Flusseinheit) genannt wird und einem lokalen „Energiegehalt“ entspricht, kann addiert und für Vergleiche genutzt werden und besitzt einen definierten Wert, der unabhängig vom Kartenmaßstab ist.

In einem zweiten Schritt wird die bewertete (oder extrapolierte) Qualität eines jeden Segments in ein „Gewicht“ umgerechnet. Da die Qualitätsklassifizierungssysteme sich auf Klassen beziehen, wird es möglich, Qualität bezogen auf Nitrat mit Qualität, die als biologischer Indikator ausgedrückt wird, zu vergleichen, unter der Voraussetzung, dass das Klassifizierungsschema konsistent ist.

Die derzeit erhältliche Methode befindet sich auf ihrem höchstentwickelten Stand, nachdem kürzlich französische und EEA-Entwicklungen eine vollständige Reihe von Überwachungsdaten bis hin zu einer Reihe von Indizes (Einzugsgebiet und NUTS) und b) ein umfassendes Indikatorenset sowie „Testläufe“ in vier Ländern (Irland, Großbritannien, Slowenien und Frankreich) zur Verfügung gestellt haben.

**Die Anwendung**

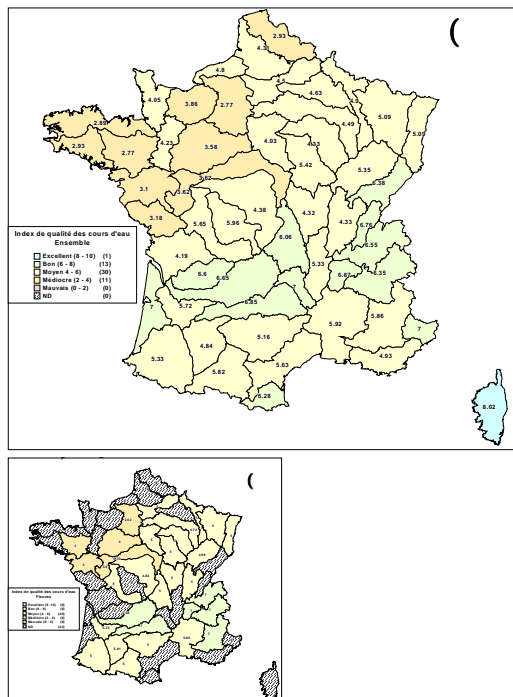
Bisher fanden die umfassendsten Anwendungen in Frankreich statt. Es werden

jedoch Beispiele für anderen Länder genannt, anhand derer sich die Flexibilität der Methode demonstrieren lässt.

Dank der jüngsten Entwicklungen werden die folgenden Informationen durch Anwendung der erhältlichen Software (in Frankreich NOPOLU) zur Verfügung gestellt.

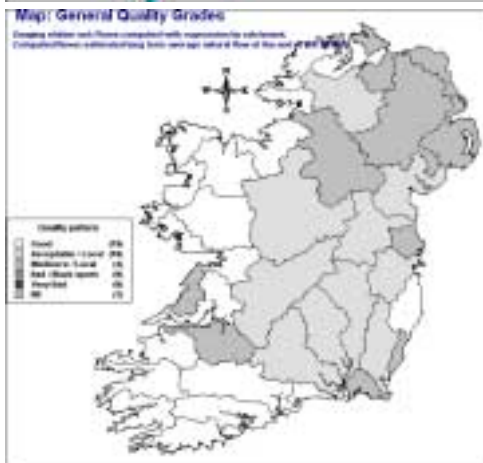
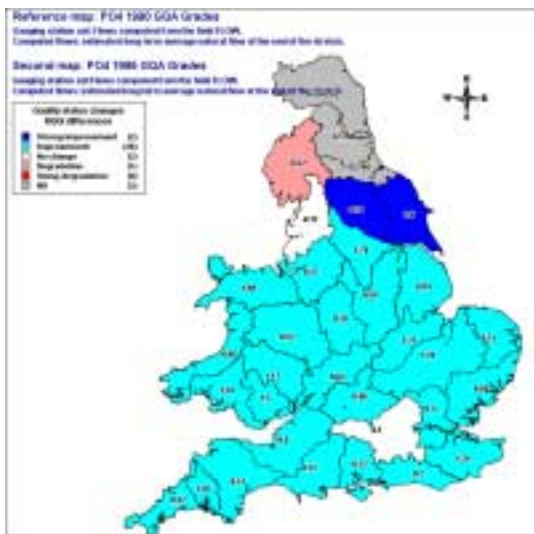
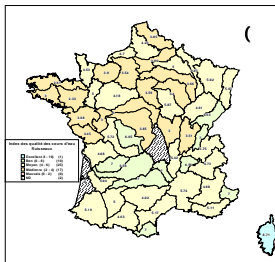
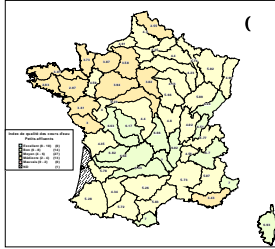
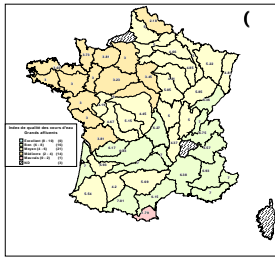
- Menge an „Standard-Flusseinheiten“ pro Qualitätsklasse, für die verschiedenen Bewertungstypen, wenn relevant pro Flussabschnitt, zusammengefasst pro Einzugsgebiet (jeder Größentyp) oder NUTS. Diese Mengen können direkt mit Bestands-Einheiten verglichen werden: Volumen der Einleitungen, Geldsummen.
- RQGI (= River Quality Generalised Index = Allgemeiner Flussqualitätsindex) ist eine allgemeine Wasserqualitätsklasse, die die Verteilung von Qualitätsklassen über ein zusammengefasstes Gebiet umfasst (von allen Flusstypen eines Landes bis zur Flussgrößenklasse eines Einzugsgebietes).
- „(Flussqualitäts-)Muster“-Index, der einen Querschnitt der Qualitätsprobleme des betrachteten Gebietes liefert (überall mittelmäßig, gut mit „schwarzen Punkten“, usw.)
- Index der relativen Wichtigkeit, der durch einen Vergleich der „Standard-Flusseinheiten“ verschiedener Qualitätsbewertungen erhalten wird, z.B. Vergleich von Nitrat und Eutrophierung. Für alle zusammengefassten Einheiten werden quantitative Informationen erhältlich. Natürlich können auch zeitliche Änderungen berücksichtigt werden.

### Einige Ergebnisse



Die fünf Karten (aus dem Bericht des „French State of Environment“, 2002) zeigen die aggregierten Flussqualitätsindizes, alle Flüsse (links) der im Bericht erwähnten 55 Einzugsgebiete und den Flussqualitätsindex in vier Größenklassen unterteilt (links, rechts, oben, unten; größte, große, mittlere und kleine Flüsse).

Die Karte unten rechts zeigt die Änderungen des Wasserindex in den Einzugsgebieten in England und Wales bezogen auf die Phosphorverunreinigung des Wassers auf. Die Farbabstufungen zeigen Verbesserungen (blau) oder Verschlechterungen (rot) an.



Die beiden Abbildungen links bilden „Flussqualitätsmuster“ hinsichtlich der biologischen Qualität in der Republik Irland ab. Die Muster lassen darauf schließen, dass lokale Verschmutzungen dafür verantwortlich sind, dass das Ziel des Erreichens der guten Qualität nicht erfüllt wurde. Hierdurch kann die Orientierung bei der Durchführung von Bewertungen und weiteren Aktionsplänen vereinfacht werden.

## Referenzen:

Heldal J., Østdahl T., 1984. "Synoptic monitoring of water quality and water resources. A suggestion on population and sampling approaches". *Statistical Journal Of the United Nations*. vol **ECE2**. pp. 393-406.

Crouzet P., Germain C., Le Gall G., 1999. *Les Comptes de la qualité des cours d'eau. Mise en oeuvre d'une méthode simplifiée de calcul. Développements en cours*. Orléans, Institut français de l'environnement, 70 p. (coll. *Etudes et Travaux*, 25).

EEA, 2001. "Reporting river quality using the Water Quality Accounts methodology. Application within the Eurowaternet process". (*type du rapport: Draft, rédigé par Philippe Crouzet*) Copenhagen, 24 p., accès: limit.

European Environment Agency, 2001. *Trial application of the Water Accounts methodology to calculate River Quality Global Index. (England and Wales, France, Republic of Ireland, Slovenia)*. Copenhagen, EEA. in: *Trial application of the Water Accounts methodology to calculate River Quality Global Index*. CD-Rom par Beture-Cerec, 2001.

## Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:

Philippe Crouzet

Institut Français de l'Environnement

61, boulevard Alexandre Martin

F 45058 Orléans Cedex 1, FRANCE

Tel ++ 33 238 79 78 78 / Fax ++ 33 238 79 78 70 / E-mail [philippe.crouzet@ifen.fr](mailto:philippe.crouzet@ifen.fr)

**Titel:****Nr. 12**

Modellierung der Wasserqualität im Fluss Tejo (Portugal)

**Auswirkungstyp:**

Analyse der Wasserqualität im Hauptgewässer.

**Belastungstyp:**

Wasserqualität der Nebenflüsse und Frachten aus Punktquelleneinleitungen.

**Analysetyp oder Instrument:**

Für die Simulation wurde das „Enhanced Stream Water Quality Model“ (Erweitertes Fließgewässerqualitäts-Modell) QUAL2E (EPA, 1987) angewendet.

**Informationen und Datenanforderungen:**

Informationen und Daten über Abflüsse und Wasserqualität wurden durch Überwachung gewonnen. Frachten aus Punktquellen (städtische Abwässer und Hauptindustrien) werden berücksichtigt.

**Kurze Beschreibung mit Abbildungen:****Methode und Anwendung**

Das Gebiet des Flusses Tejo ist eines der größten auf der iberischen Halbinsel, es umfasst ca. 80.629 km<sup>2</sup>, wovon 55.769 km<sup>2</sup> (69%) zu Spanien und 24.860 km<sup>2</sup> (31%) zu Portugal gehören. Der Fluss fließt in einer Länge von 230 km durch Portugal. Nachdem er die Stadt Lissabon durchquert hat, mündet er im Atlantik.

In den letzten Jahren hat sich das natürliche System verändert und der Abfluss aus Spanien hat sich aufgrund der Errichtung einer Vielzahl von Stauseen und der Erhöhung des Wasserbedarfs bedeutend verringert. Infolgedessen hat sich in der jüngeren Vergangenheit die Wasserqualität innerhalb des Gebiets aufgrund menschlicher Aktivitäten signifikant verändert.

Der Trinkwasserbedarf im Einzugsgebiet von Lissabon und mehreren anderen Städten in der unteren Tejo-Region mit einer Bevölkerungszahl von mehr als zwei Millionen Einwohnern wird durch mehrere Wasserentnahmen aus Oberflächengewässern bedient. Aufgrund seiner großen sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Bedeutung wurde das Stromgebiet des Tejo mit den Zielen untersucht, relevante Punkt- und Nicht-Punkt-Quellen zu ermitteln, die Wasserqualität zu charakterisieren und die Eignung für vorhandene und vorgeschlagene Nutzungen zu prüfen. Mit diesen Informationen ist es möglich, Modelle anzuwenden und zu kalibrieren, um die Entwicklung der Wasserqualität für unterschiedliche Szenarios hydrologischer Bedingungen und Verschmutzungsfrachten zu simulieren.

Mehrere Wasserqualitätsmodelle wurden hinsichtlich ihrer Eignung für den Einsatz im Tejo beurteilt. Das QUAL2E-Modell (EPA, 1987) wurde als am besten auf das Ziel und die vorhandenen Daten geeignet befunden.

Der untersuchte Flussabschnitt liegt zwischen der Grenze (Hauptgewässer) und dem Beginn des Ästuars (letztes Element des Systems) und weist eine Länge von 150 km auf. Um räumliche Details entlang des Flusses zu beschreiben, wurde eine Länge von 2 km pro Element festgelegt. Im Flussabschnitt befinden sich zwei Dämme, „Fratel“ und „Belver“. Aufgrund ihrer hydraulischen Merkmale und Betriebsbedingungen werden sie als Stromsegmente behandelt (eindimensionaler Abfluss, nicht durch Schichtung betroffen). Physiographische Daten basieren auf Querprofilen, die in den 70er Jahren aufgenommen wurden. Informationen und Daten zum Abfluss stammen aus der Süßwasser-Überwachung. Abbildung 1 zeigt die betrachteten Abschnitte und die einzelnen Elemente. Ebenfalls abgebildet sind die 25 betrachteten Punktquellen und die Lage der Dämme.



*Abbildung 1: Abschnitte, Berechnungselemente und die 25 betrachteten Punktquellen sowie die Lage der Dämme.*

Derzeit existieren im Stromgebiet des Tejo 50 Messstationen zur Überprüfung der Wasserqualität, an denen monatliche Proben entnommen werden. Zur Eingabe in das Fluss-Modell des Tejo wurden Überwachungswerte der Wasserqualität an Stationen nahe der nationalen Grenze (Beginn des Modells) und am letzten Element des Systems genutzt (Beginn des Ästuars). Wenn keine direkten Überwachungsdaten zur Verfügung stehen, werden Zuflüsse und deren Konzentrationen geschätzt. Schätzwerte dafür werden durch hydrologische Bilanzierungen der Flusssegmente erstellt, basierend auf der Lage der Messstationen. Nährstoffkonzentrationen in Zuflüssen, die in den Fluss gelangen, werden anhand erhältlicher Daten geschätzt.

Zur Kalibrierung des Modells wurden Muster-Überwachungen an neun Messstationen genutzt. Jahresmittelwerte und Sommermittelwerte wurden ausgewählt, um zwei hydrologische und klimatologische Systeme abzubilden. Die Sommerbedingungen mit Niedrigwasserabfluss wurden simuliert und ermöglichten so eine Analyse der Eigenschaften des Flusses unter den schlechtesten Bedingungen der Abwassereinleitung mit Frachterhöhung. Mehrere Kalibrierungsdatensätze, die mit spezifischen Überwachungsdaten des Sommers korrespondieren, wurden gewählt, um eine Vielzahl hydrologischer Bedingungen abzubilden.

### **Ergebnisse**

Die vom Modell ermittelten Fließgeschwindigkeiten und Abflüsse wurden als geeignet für den Tejo angesehen. Die zwei in den ersten 50 km des Flusses liegenden Dämme sind für die geringen Geschwindigkeiten verantwortlich.

Abbildung 2 und 3 zeigen die Ergebnisse der Anwendung von QUAL2E für den Tejo unter Sommerbedingungen. Die Ergebnisse wurden unter Berücksichtigung der Überwachungsergebnisse und der Hauptnutzungen des Flusses analysiert und mit den Wasserqualitätszielen, die durch nationale und internationale Gesetzgebung vorgeschrieben sind, verglichen. Kalibriert wurden die Qualitätsvariablen Temperatur, gelöster Sauerstoff, BSB, Phosphate, Nitrate und Ammoniak. Abgesehen von Ammoniak waren die Ergebnisse der Kalibrierung generell gut.

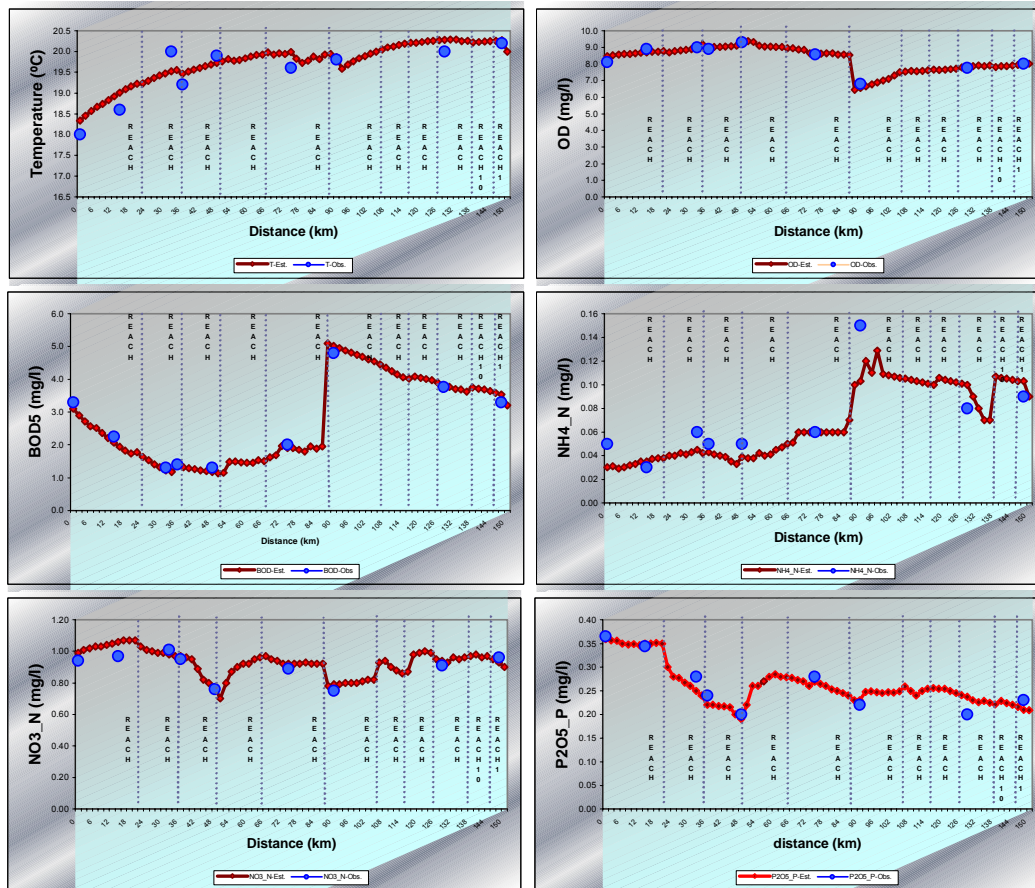


Abbildung 2: Vergleich von QUAL2E-Ergebnissen und Überwachungswerten der Messstationen am Tejo.

Die für die einzelnen Parameter erhaltenen Längsschnitte (Abbildung 3) zeigen die tatsächliche Auswirkung verschiedener Verschmutzungsquellen auf die Wasserqualität. Die großen Stauseen in Spanien tragen zur Reduzierung von BSB bei, in Bezug auf Nährstoffe jedoch erreichen große Mengen die Grenze. Dies schlägt sich auf die zwei Stauseen im portugiesischen Gebiet nieder, die bereits mit Eutrophierungsproblemen belastet sind. Auf der anderen Seite gibt es auf der portugiesischen Seite einige spezielle Probleme, insbesondere durch die Auswirkungen der Papier-Industrie und der Flüsse Zêzere und Nabão, die einen bedeutenden Abfluss haben. Außerdem liefern die zwei wichtigen Nebenflüsse Almonda und Alviela einen bedeutenden Beitrag zur Verschmutzung des Tejo.



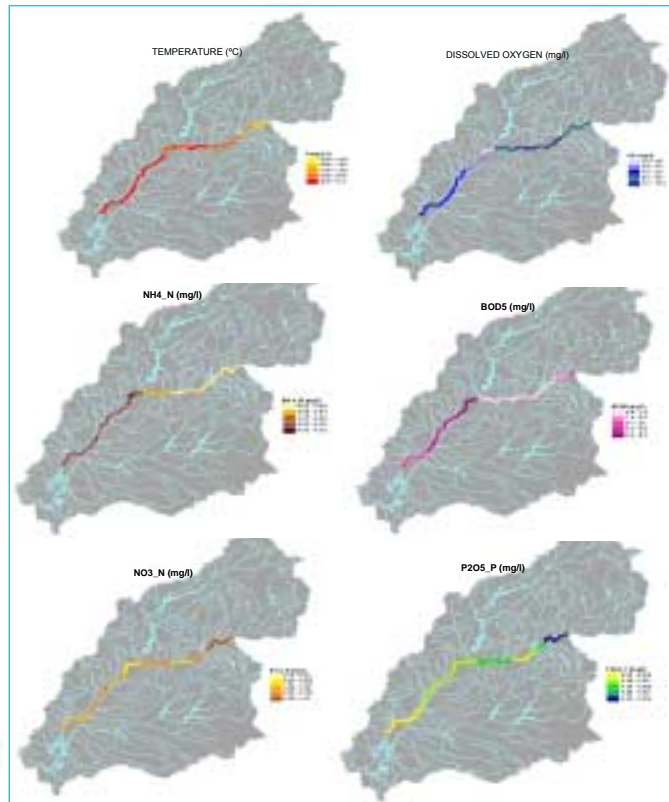


Abbildung 3: Profile aus QUAL2E unter Nutzung von GIS-Karten.

#### Referenzen:

Cartaxo, L., (1987), *Estimativa das Cargas de Poluição Produzidas pela Indústria Transformadora na Administração da Região Hidrográfica na Bacia do Tejo*, Secretaria de Estado do Ambiente e dos Recursos Naturais, Ministério do Plano e Administração do Território.

Environmental Protection Agency, (1987), *The Enhanced Stream Water Quality Models QUAL2E and QUAL2E-UNCAS - Documentation and user model*, Athens, Georgia, USA

INAG, Instituto da Água, (1994), *INSB - Inventário Nacional de Saneamento Básico* (dados não publicados), Direcção de Serviços de Planeamento, Lisboa.

INAG, Instituto da Água, (1995), *Bacia Hidrográfica Tejo - Avaliação de Recursos Hídricos*, versão preliminar, Direcção Geral dos Recursos Hídricos, Lisboa.

Orlob, T. Gerald, (1983), *Mathematical Modelling of Water Quality: Streams, Lakes and Reservoirs*, Wiley-Interscience Publication, International Series on Applied Systems Analysis, John Wiley & Sons.

#### Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:

Felisbina Quadrado ([binag@inag.pt](mailto:binag@inag.pt)) and Fernanda Gomes ([fernandag@inag.pt](mailto:fernandag@inag.pt))

Instituto da Água, Direcção de Serviços de Recursos Hídricos

Av. Almirante Gago Coutinho, 30 - 1000 Lisbon, Portugal

Tel: ++ 351 21 8430352/92 Fax: ++ 351 21 8409218

**Titel:****Nr. 13**

Kriterien zur Erhebung von anthropogenen Belastungen und Beurteilung ihrer Auswirkungen zur termingerechten und aussagekräftigen Berichterstattung an die EU-Kommission - Strategiepapier der Länderarbeitsgruppe Wasser (LAWA) – (Deutschland).

**Auswirkungstyp:**

Zustand und Veränderung der Wasserqualität (Eutrophie, Saprobie, Toxizität, Aufwärmung), Habitatveränderungen, Veränderungen des Abflussregimes.

**Belastungstyp:**

Punktquellen, diffuse Quellen, Abflussregulierungen, morphologische Veränderungen, Wärmeeinleitung.

**Analysetyp oder Instrument:**

Analyse vorhandener Emissionsdaten und Daten über den Zustand eines Wasserkörpers, Schwellenwerte oder Bilanzierungen für diffuse Quellen; Analyse der Auswirkungen, die auf Qualitätszielen und Schwellenwerten basiert, Sachverständigenwissen.

**Informationen und Datenanforderungen:**

Emissionsdaten (kommunale Abwassereinleitungen, industrielle Abwassereinleitungen), Daten zur Landnutzung, über den Zustand eines Wasserkörpers (physikalisch-chemische Messungen, Daten zur Wasserqualität, Morphologie), Informationen über Wasserentnahmen.

**Kurze Beschreibung mit Abbildungen:**

Zur Erhebung signifikanter Belastungen und Beurteilung ihrer Auswirkungen wurde in Deutschland von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser ein Strategiepapier erarbeitet. Ziel ist eine länderübergreifend abgestimmte und effiziente Vorgehensweise bei der Erarbeitung der Bestandsaufnahme gemäß Anhang II der WRRL bis Ende 2004. Das Strategiepapier orientiert sich für die erste Beschreibung an der Verfügbarkeit aussagekräftiger und belastbarer Daten. Für eine ggf. erforderliche vertiefte Beschreibung sind in einem zweiten Schritt detailliertere Daten zusammenzustellen und ggf. örtlich nach zu erfassen.

Tabelle 1: Zu erfassende Daten für signifikante Punktquellen

<b>Belastungen</b>	<b>Kriterien</b>
<b>Punktquellen: Abwassereinleitungen aus kommunalen Kläranlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- &gt; 2.000 EW</li> <li>- Jahresabwassermenge</li> <li>- angeschlossene Einwohner und Einwohnergleichwerte,</li> <li>- Jahresfrachten von CSB, Nges, Pges (nach Anhang 1 der AbwV des Bundes),</li> <li>- Jahresfrachten der prioritären Stoffe, der Stoffe der Gewässerqualitätsverordnungen zur RL 76/464/EWG und der flussgebietsspezifischen Stoffe, soweit diese vorliegen bzw. wasserrechtlich geregelt sind .</li> </ul>
<b>Punktquellen: Industrielle Direkteinleiter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Angaben über die Anlagen, die nach der IVU-Richtlinie berichtspflichtig sind mit Jahresfrachten von denjenigen Stoffen, die sich aus der Liste der wasserrelevanten 26 Stoffe ergeben (s. Anlage 1, LAWA-Strategiepapier „Schwellenwerte – E-PER“),</li> <li>- Jahresfrachten der prioritären Stoffe, der Stoffe der Gewässerqualitätsverordnung zur RL 76/464/EWG und der flussgebietsspezifischen Stoffe, soweit diese vorliegen bzw. wasserrechtlich geregelt sind.</li> <li>- Nahrungsmittelbetriebe &gt; 4.000 EW (Datenerhebung wie kommunale Kläranlagen)</li> </ul>

<b>Punktquellen aus summarischer Erfassung: Niederschlagswasser-/ Mischwasser-einleitungen</b>	- Befestigte Flächen > 10 km <sup>2</sup> .
<b>Diffuse Quellen</b>	Derzeit noch nicht festgelegt, orientiert an den Werten zur Feststellung der Gefährdung von Grundwasserkörpern
<b>Wasserentnahmen</b>	- Wasserentnahmen ohne Rückführung > 50l/s
<b>Morphologische Veränderungen</b>	basierend auf den Ergebnissen der Strukturkartierung oder ähnlicher Erhebungen: Parameter „Gewässerbettdynamik“ > 6
<b>Abflussregulierung</b>	Aus der Strukturkartierung nach dem Verfahren für kleine u. mittlere Gewässer: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parameter „Querbauwerke“ mit der Indexdotierung 6 und 7 (glatte Gleite, hoher und sehr hoher Absturz).</li> <li>- Parameter „Rückstau“ mit der Indexdotierung Gewässerstrukturklasse 7 (starker Rückstau).</li> </ul> Aus der Strukturkartierung nach dem Übersichtsverfahren oder entsprechenden Verfahren: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die erfassten nichtdurchgängigen Abstürze und Rückstau</li> </ul>
<b>Wärmeeinleitung</b>	- Auflisten der Einleiter mit einer Wärmefracht > 10 MW
<b>Salzeinleitung</b>	Auflisten der Einleitungen > 1 kg/s Chlorid

Für die Erfassung der signifikanten Belastungen sind in der Wasserrahmenrichtlinie Hinweise enthalten, welche Stoffe und Stoffgruppen zu beachten sind. Zum Teil können Daten verwendet werden, die bereits aufgrund anderer Richtlinien (z.B. Kommunalabwasserrichtlinie) erhoben werden. Tabelle 1 gibt beispielhaft für die Punktquellen die zu erhebenden Informationen an.

Ergänzend zu den Emissionsdaten sind vorhandene Immissionsdaten aus der Umweltüberwachung zu sichten. Zur Beurteilung der Auswirkungen der Belastungen werden primär Immissionsdaten herangezogen und anhand von Qualitätszielen und Aggregationskriterien beurteilt. Soweit diese nicht ausreichen, ist eine Abschätzung oder Modellbetrachtung aufgrund ermittelter Belastungen erforderlich. Eine Beurteilung, ob es wahrscheinlich ist, dass in einem Betrachtungszeitraum der gute ökologische oder chemische Zustand verfehlt wird, erfolgt anhand der in Tab. 2 dargestellten Kriterien.

Tabelle 2: Benötigte Informationen zur Beurteilung der Auswirkungen

<b>Indikator</b>	<b>Schwellenwerte</b>
Saprobie	> 30 % der Gewässerstrecken Gewässergüteklasse > II (LAWA-Klassifikation)
Trophie	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ &gt; 30 % der Gewässerstrecken Trophieklasse &gt; II (LAWA-Klassifikation, Indikator: Chlorophyll-a, pH, O<sub>2</sub>)</li> <li>➤ noch nicht endgültig definiert: Einschätzung von Nährstoffgehalt bzw. -frachten der Flüsse</li> </ul>
Chemische Stoffe	Überschreiten vorhandener Qualitätsziele oder Qualitätskriterien der EU-Richtlinie 76/464/EWG und Kenntnis über den Eintritt prioritärer Stoffe.
Aufwärmung	Gemäß der EU-Fischgewässer-Richtlinie: <ul style="list-style-type: none"> <li>- max. Jahrestemperatur : &gt;21,5°C (Salmonidengewässer)</li> <li style="padding-left: 150px;">&gt;28°C (Cyprinidengewässer)</li> <li>- max. Wintertemperatur: &gt; 10°C (Salmonidengewässer)</li> </ul>

Indikator	Schwellenwerte
	ser) <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;">- max. Aufwärmung: ser)</div> <div style="width: 35%;">&gt;10°C (Cyprinidengewässer) 1.5 K (Salmonidengewässer) 3.0 K (Cyprinidengewässer)</div> </div>
Versalzung	Mittel: Cl>400 mg/l
Morphologie	- Strukturkartierung – Überblickmethode: Mehr als 30% der Gewässerstrecken innerhalb der Bewirtschaftungseinheit Qualitätsklassen 6 oder 7 für „Gewässerbett“. - Beeinträchtigung des Durchgängigkeit > 30% der Strecke.

Die Anwendbarkeit des Strategiepapiers wurde bereits in den Pilotprojekten „Große Aue“ und „Mittelrhein“ getestet. Das Strategiepapier wird von Fall zu Fall unter Berücksichtigung neuer Entwicklungen fortgeführt.

#### Referenzen:

"Kriterien zur Erhebung von signifikanten Belastungen und Beurteilung ihrer Auswirkungen und zur termingerechten und aussagekräftigen Berichterstattung an die EU-Kommission", Strategy paper of the Working Group of the German States on Water (LAWA) , 2002; Language: German

#### Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:

Deutschland, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser ([www.lawa.de](http://www.lawa.de))

Zuständige Behörde: Niedersächsisches Umweltministerium,

Archivstraße 2,

30169 Hannover

([lawa@mu.niedersachsen.de](mailto:lawa@mu.niedersachsen.de))

**Titel:****Nr. 14**

Fallstudie „Große Aue“ – Entwicklung eines Bewirtschaftungsplans für das Einzugsgebiet der „Großen Aue“ innerhalb der Flussgebietseinheit Weser

**Belastungstyp:**

Siedlungsentwässerung, Landnutzung, Abflussregulierung

**Auswirkungstyp:**

**Siedlungsentwässerung, Landnutzung:** Erhöhung der Frachten, Saprobie

**Abflussregulierung:** Morphologische Veränderungen, Wanderhindernisse.

**Analysetyp oder Instrument:**

**Siedlungsentwässerung, Landnutzung:** Überwachung aller Abwasserbehandlungsanlagen und Misch-/Niederschlagswassereinleitungen, Einschätzung der Daten aus CORINE *land cover*. Kombinierte Beurteilung von Punkt- und diffusen Quellen (für die Nährstoffe Stickstoff und Phosphor) anhand eines Modells zur Nährstoffbilanzierung (MOBINEG).

**Abflussregulierung:** zwei verschiedene Methoden der Gewässerstrukturkartierung

**Informationen und Datenanforderungen:**

**Siedlungsentwässerung:** Datenquellen: StUA Minden (Nordrhein-Westfalen); Bezirksregierung Hannover (Niedersachsen):

- Eigenüberwachung, Datensätze abhängig von der Größe der Abwasserbehandlungsanlagen
- viermal im Jahr offizielle Kontrollen

**Landnutzung:** Datenquellen: Statistisches Bundesamt, auf Grundlage von Daten der

- Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
- Landwirtschaftskammer Niedersachsen

**Abflussregulierung:** Gewässerstrukturkartierung

- Nordrhein-Westfalen: Detaillierte Beurteilung auf Basis von „Vor-Ort“-Kenntnissen; Abschnittslänge: 100 m.
- Niedersachsen: Überblicksmethode auf Grundlage von Karten und Luftbildern; Abschnittslänge: 1.000 m.

**Kurze Beschreibung mit Abbildungen:**

Ziel dieses Pilotprojekts zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie war

- Ermittlung der umweltrelevanten Aktivitäten und Belastungen im Einzugsgebiet „Große Aue“ (norddeutsche Tiefebene) für Oberflächen- und Grundwasserkörper
- Exemplarische Erstellung eines Maßnahmenprogramms zum Erreichen des guten ökologischen Zustands
- Erstellung eines Leitfadens zur Bereitstellung, Organisation und Interpretation von Daten.

Als Hauptbelastungen wurden urbane Einleitungen (Punktquellen), Landnutzung (diffuse Quellen) und Abflussregulierung ermittelt. Der Einfluss von Punkt- und diffusen Quellen auf den Eintrag der Nährstoffe Stickstoff und Phosphor in die Oberflächengewässer wurde anhand des Modells MOBINEG abgeschätzt. Mit diesem Modell können die Anteile der Einträge aus den verschiedenen Quellen deutlich aufgezeigt werden:

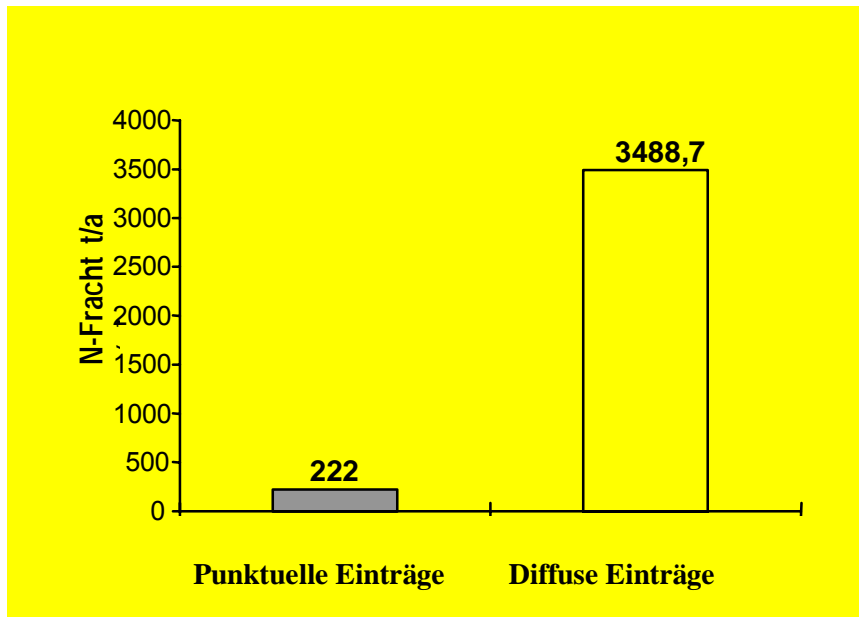


Abb. 1: N-Frachten aus Punkt- und diffusen Quellen im Einzugsgebiet der „Großen Aue“

Bezüglich diffuser Einleitungen sind die kultivierten Flächen die Haupteintragsquellen. Fast 90% der diffusen Stickstoffeinträge in die Oberflächenwasserkörper stammen aus kultivierten Flächen.

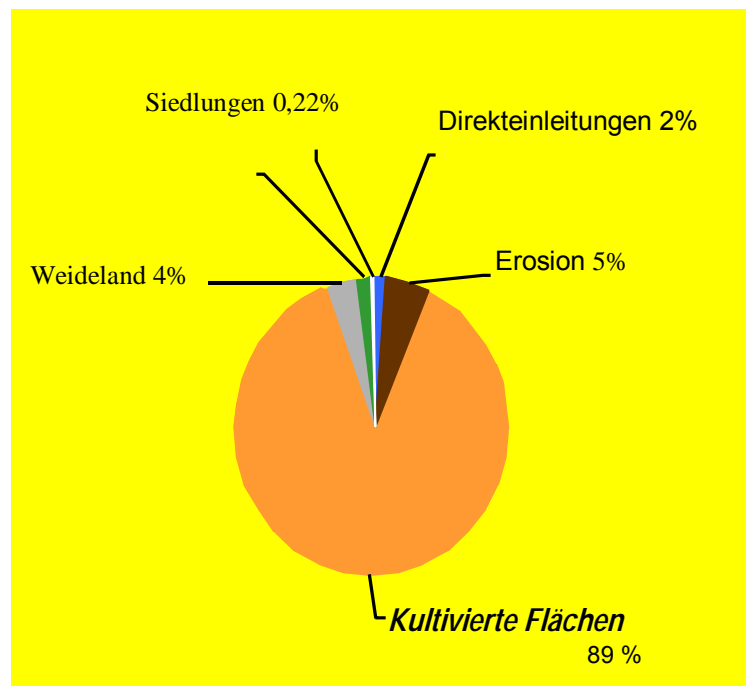
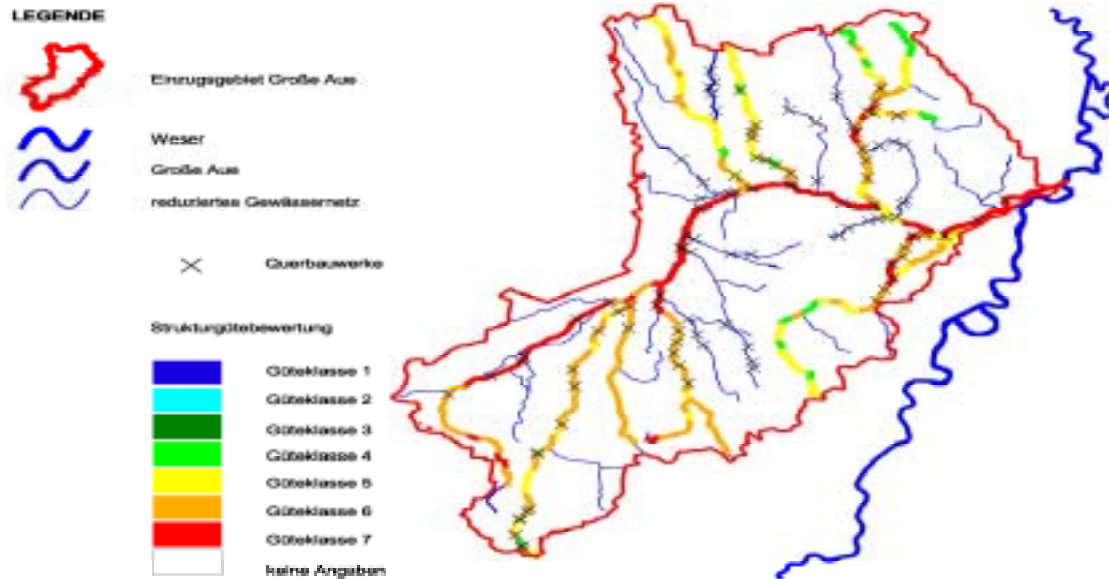


Abb. 2: Prozentsatz der N-Einträge aus diffusen Quellen im Einzugsgebiet der „Großen Aue“.

In der Fallstudie „Große Aue“ wurden Untersuchungen der Flora und Fauna der „Großen Aue“ selbst und mehrerer Nebenflüsse durchgeführt. Die derzeitige Zusammensetzung der Spezies zeigt das Fehlen einheimischer Spezies und von Wanderfischen, was sowohl auf die Beeinträchtigung der Durchgängigkeit sowie auf hydromorphologische Veränderungen (Abflussregulierung, Hochwasserschutz) zurückzuführen ist. Die Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung werden anhand einer Karte dargestellt, die auch Informationen zu den Wanderungshindernissen enthält.



Zur Erhebung signifikanter Belastungen und Beurteilung ihrer Auswirkungen wurde in Deutschland von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser ein Strategiepapier erarbeitet. Ziel war eine länderübergreifend abgestimmte und effiziente Vorgehensweise bei der Erarbeitung der Bestandsaufnahme gemäß Anhang II der WRRL bis Ende 2004. Für die erste Beschreibung ist das Papier auf die Erhältlichkeit belastbarer und stabiler Daten ausgerichtet. Insbesondere Daten zum Zustand eines Wasserkörpers (Saprobie, Trophie, physikalisch-chemische Stoffe, Struktur des Wasserkörpers) werden zur Einschätzung der Auswirkungen genutzt und gemäß der Qualitätsziele und der zusammengefassten Kriterien beurteilt.

Kurzfassung “ **Modellhafte Erstellung eines Bewirtschaftungsplanes am Beispiel des Teileinzugsgebietes Große Aue im Flussgebiet Weser, Febr. 2001, Sprache: deutsch;**

[http://www.bezirksregierung-hannover.de/0,,C40033\\_N5205\\_L20,00.html](http://www.bezirksregierung-hannover.de/0,,C40033_N5205_L20,00.html)

**Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:**

Bezirksregierung Hannover, Niedersachsen, Am Waterloopplatz 11; 30169 Hannover; Deutschland; e-mail: [dezernatspostfach-502@br-h.niedersachsen.de](mailto:dezernatspostfach-502@br-h.niedersachsen.de),  
 Ansprechpartner: Hans-Wilhelm Thieding, phone: ..49-(0)511-106-7792;  
 Jens Becker, phone: ..49-(0)511-106-7784 , Fax: ..49-(0)511-106-7586

**Titel:****Nr. 15**

Pilotprojekt Mittelrhein: Entwicklung eines Bewirtschaftungsplans

**Auswirkungstyp:**

Habitatveränderungen, Veränderungen des Abflussregimes

**Belastungstyp:**

Diffuse Quellen, Abflussregulierung, morphologische Veränderungen

**Analysetyp oder Instrument:**

Analyse vorhandener Emissionsdaten und des Zustandes eines Wasserkörpers, Bilanzierungsmodelle, Analyse der Auswirkungen, die auf Qualitätszielen und Schwellenwerten basiert, Sachverständigenwissen.

**Informationen und Datenanforderungen:**

Daten über den Zustand eines Wasserkörpers (physikalisch-chemische Messungen, Wasserqualität und Morphologie), Informationen über Wasserentnahmen

**Kurze Beschreibung mit Abbildungen:**

Zum Zweck der Ermittlung signifikanter Belastungen und der Beurteilung ihrer Auswirkungen hat die LAWA-Arbeitsgruppe in Deutschland ein fortzuschreibendes Strategiepapier entwickelt (siehe vorherige Beispiele). Das von den Bundesländern Hessen und Rheinland-Pfalz durchgeführte „Mittelrhein“-Projekt ist ein Beispiel für die Anwendung der LAWA-Kriterien bei der bis Ende 2004 abzuschließenden Bestandsaufnahme gemäß Anhang II der WRRL. Abbildung 1 zeigt das im Projekt bearbeitete Einzugsgebiet:

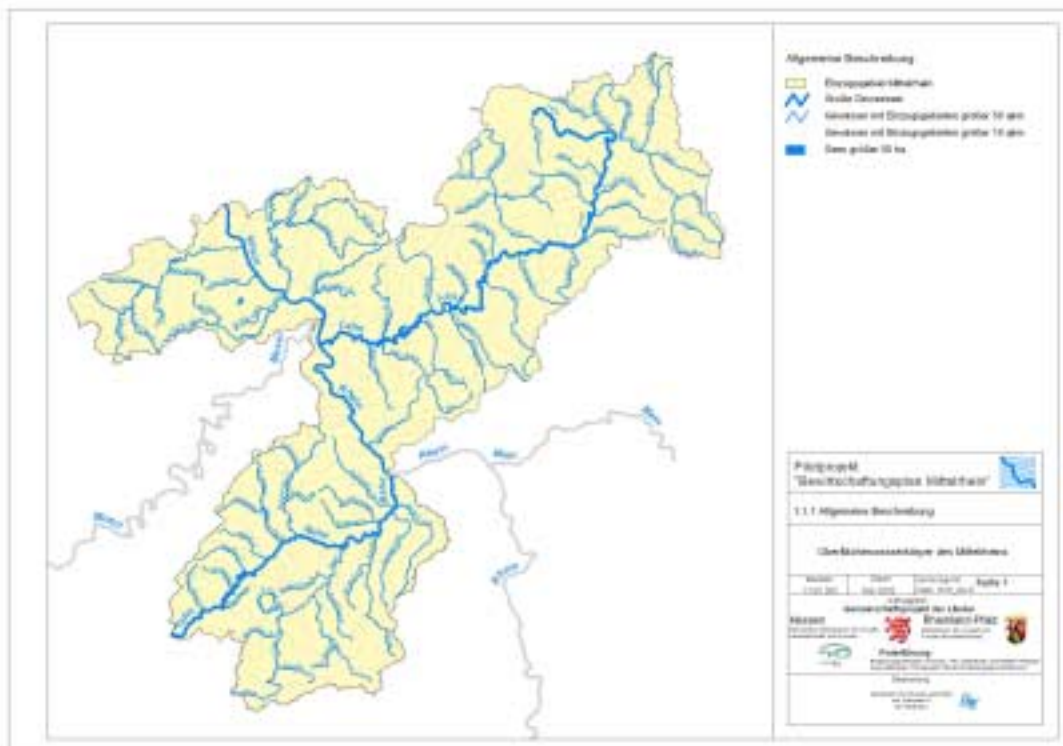


Abbildung 1: Einzugsgebiet „Mittelrhein“.

Es wurden einige LAWA-Kriterien sowie „Kriterien-Kombinationen“ hinsichtlich der Punkt- und diffusen Quellen auf einer Grundlage von 10 km<sup>2</sup> großen Einzugsgebieten getestet.

Beispiel für die Kriterien für diffuse Quellen:



- Ackerfläche > 50% (derzeitiger Wert wird noch diskutiert)
- Urbane Gebiete > 15%
- Sonderkulturflächen > 5%
- Ackerflächen > 50% und urbane Gebiete > 15%
- Ackerfläche > 50% und spezielles Anbaugebiet > 5%
- Sonderkulturflächen > 5% und urbane Gebiete > 15%

Abbildung 2 zeigt die als „signifikant“ ermittelten Gebiete:

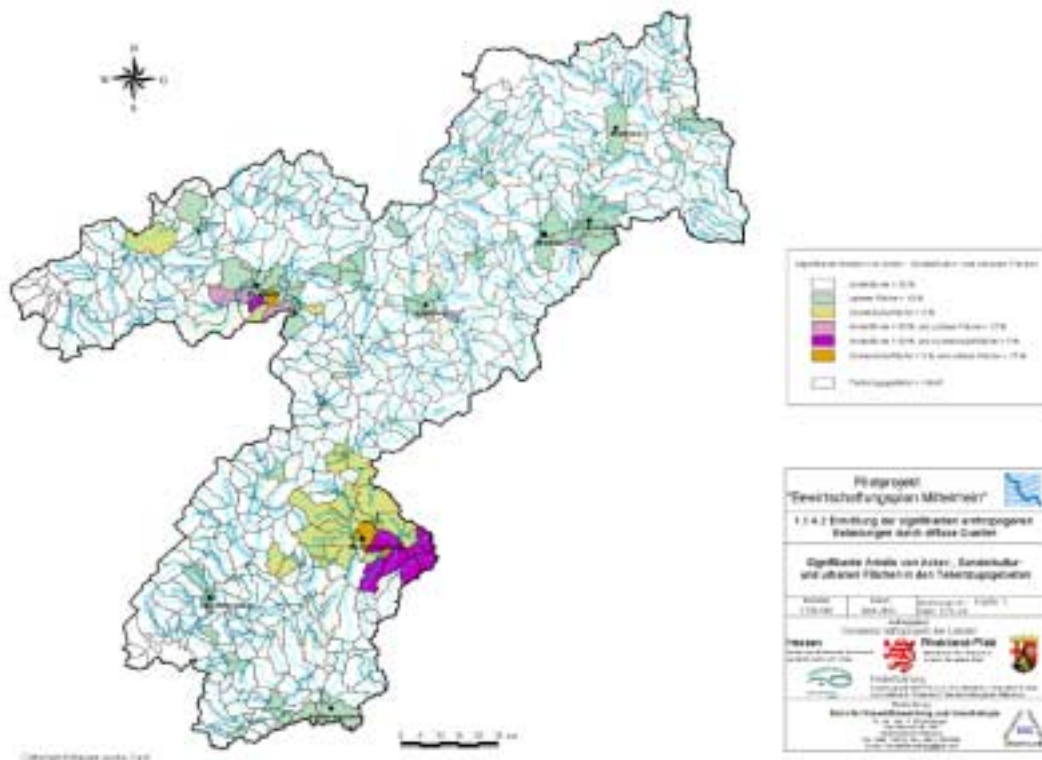


Abbildung 2: Signifikante Gebiete hinsichtlich diffuser Quellen in Einzugsgebiet „Mittelrhein“

Zusätzlich zu den vorhandenen Emissionsdaten wurden Daten über den Zustand der Wasserkörper aus der Umweltüberwachung mitberücksichtigt. Für die Beurteilung der Auswirkungen wurden insbesondere die Daten über den Zustand der Wasserkörper herangezogen. Die Morphologie wurde anhand der früheren LAWA-Kriterien der Strukturkartierung (Gewässerstrukturkartierung – Methode für kleine und mittelgroße Gewässer in Deutschland; LAWA (2000)) beurteilt:

- Strukturklasse > 4 in der freien Landschaft (von 3 auf 4 geändert)
- Strukturklasse > 5 in städtischen Gebieten.

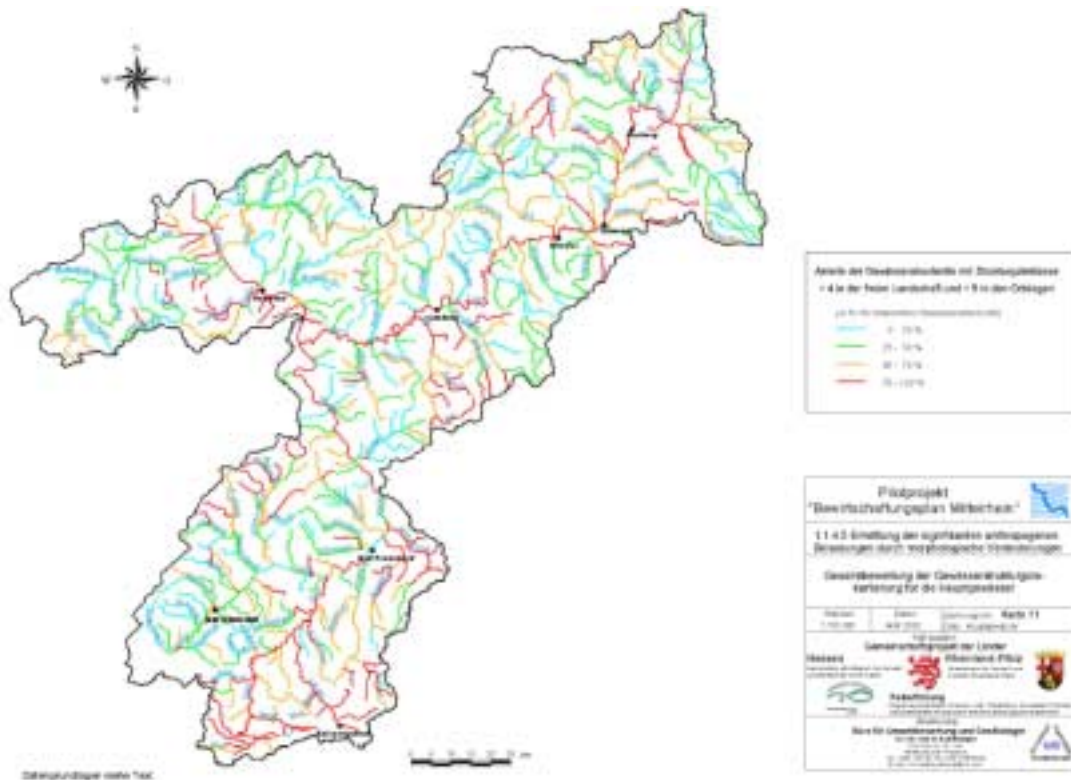


Abbildung 3: Anteil der Gewässerstrecken im Einzugsgebiet „Mittelrhein“, die mittels der Strukturkartierung in der freien Landschaft in Strukturklassen  $> 4$  und in städtischen Gebieten in Strukturklassen  $> 5$  eingestuft wurden.

#### Referenzen:

Pilotprojekt „Flussgebietsbewirtschaftung „Mittelrhein“: Gemeinschaftsprojekt der Bundesländer Hessen und Rheinland-Pfalz, Bericht (Entwurf).

Pilotprojekt „Bewirtschaftungsplan Mittelrhein“, 2. Statusbericht, Teile A und B, Entwurf vom 30.04.2002. Gemeinschaftsprojekt der Länder Hessen und Rheinland-Pfalz, Federführung: Regierungspräsidium Giessen, Geschäftsstelle Pilotprojekt „Bewirtschaftungsplan Mittelrhein“

#### Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:

Regierungspräsidium Gießen, Abt. Staatliches Umweltamt Wetzlar  
Geschäftsstelle Pilotprojekt „Bewirtschaftungsplan Mittelrhein“  
Schanzenfeldstraße 10/12  
D-35578 Wetzlar