



Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)
Gemeinsame Umsetzungsstrategie

**LEITFADEN
ZUR UMSETZUNG DER GIS-ELEMENTE
DER WRRL**

GIS-Arbeitsgruppe

Vorsitz: Jürgen Vogt (GFS)

4. Dezember 2002

Rechtlicher Hinweis

Weder die Europäische Kommission noch Personen, die in Ihrem Namen handeln, haften für den Gebrauch, der von den nachstehenden Informationen gemacht wird.

Zahlreiche weitere Informationen zur Europäischen Union sind verfügbar über Internet.

Server Europa (<http://europa.eu.int>)

©Europäische Gemeinschaften, 2002

Die Wiedergabe mit Quellenangabe ist gestattet.

Vorwort

Die EU-Mitgliedstaaten, Norwegen und die EU-Kommission haben eine „Gemeinsame Umsetzungsstrategie“ für die Richtlinie 2000/60/EG 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 sowie die Terminologie sind daher an die Bedürfnisse dieser Fachleute angepasst. Auf die Verwendung einer formalen Rechtssprache wurde so weit wie möglich verzichtet.

Im Rahmen dieser Strategie wurde im September 2001 eine Arbeitsgruppe eingesetzt, die sich mit der Entwicklung technischer Spezifikationen eines Geografischen Informationssystems (GIS) zur Berichterstattung im Sinne der WRRL beschäftigen sollte und als „GIS-Arbeitsgruppe“ bezeichnet wurde. Die Gemeinsame Forschungsstelle (GFS) war für die Koordination und Leitung dieser Arbeitsgruppe verantwortlich, der Mitglieder aus den meisten Mitgliedstaaten, einigen Beitrittsländern, der Kommission, Eurostat und der EUA angehörten.

Der vorliegende Leitfaden gibt die Ergebnisse dieser Arbeitsgruppe wieder. Er bildet eine Synthese dessen, was bei den Aktivitäten und Erörterungen der GIS-Arbeitsgruppe erarbeitet wurde. Sie basieren auf Beiträgen eines breiten Spektrums von Fachleuten, die durch Workshops und elektronische Medien an der Ausarbeitung des Leitfadens beteiligt waren. Der Leitfaden muss nicht mit den Ansichten und Meinungen dieser Experten übereinstimmen.

Wir, die Wasserdirektoren 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 2002) geprüft und verabschiedet. Wir möchten den Teilnehmern der Arbeitsgruppe und besonders dem Arbeitsgruppenleiter, Dr. Jürgen Vogt (JRC – GFS), 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-Mitgliedstaaten 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 begonnenen Umsetzungsarbeiten vorstellen.

Zudem begrüßen wir es, 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 Dokumentes treffen.

Die Wasserdirektoren

Inhalt

VORWORT

INHALT

EINLEITUNG – EIN LEITFADEN: WOZU?

AN WEN WENDET SICH DIESER LEITFADEN?

WAS KÖNNEN SIE IN DIESEM LEITFADEN FINDEN?

1 UMSETZUNG DER WASSERRAHMENRICHTLINIE

1.1 DEZEMBER 2000: EIN MEILENSTEIN FÜR DIE WASSERPOLITIK

1.2 DIE WASSERRAHMENRICHTLINIE: NEUE HERAUSFORDERUNGEN FÜR DIE WASSERPOLITIK INNERHALB DER EU

1.3 WAS WURDE BISHER GETAN, UM DIE UMSETZUNG ZU UNTERSTÜTZEN?

2 GIS IN DER WRRL: ERARBEITUNG EINES GEMEINSAMEN VERSTÄNDNISSES

2.1 TERMINOLOGIE

2.2 GIS-ANFORDERUNGEN NACH DER WRRL UND AUFGABENBEREICH DER ARBEITSGRUPPE

2.3 BERICHTERSTATTUNG NACH DER WASSERRAHMENRICHTLINIE

3 TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN DES GIS

3.1 ZEITPLAN FÜR DIE ERSTELLUNG UND LIEFERUNG VON KARTEN UND GIS-LAYERN

3.2 ÜBERSICHT: GIS-LAYER, MASSSTAB UND LAGEGENAUIGKEIT

3.2.1 Grundlegende Informationen

3.2.2 Überwachungsnetz

3.2.3 Oberflächenwasserkörper, Grundwasserkörper und Schutzgebiete (Zustand)

3.2.4 Maßstab und Lagegenauigkeit

3.2.5 Bewirtschaftungspläne für Einzugsgebiete und zusammenfassende Berichte

3.3 DATENMODELL

3.3.1 Zweck des Datenmodells

3.3.2 Die Unified Modelling Language (UML)

3.3.3 Überblick zum Datenmodell

3.3.4 Objektklassen

3.3.4.1 Allgemein

3.3.4.2 Oberflächengewässer

3.3.4.3 Grundwasser

3.3.4.4 Überwachungsnetze

3.3.4.5 Zustand

3.3.4.6 Klassifikation der Salzwasser

3.3.4.7 Bewirtschaftung/Bearbeitung

3.3.4.8 Schutzgebiete

3.4 EUROPÄISCHES GIS-OBJEKTCODIERUNG

3.4.1 Einleitung

3.4.2 Eindeutige Europäische Codes

- 3.4.3 Code-Management innerhalb der Mitgliedstaaten und Flussgebietseinheiten
 - 3.4.3.1 Eindeutige Identifizierung der codierenden Behörden
 - 3.4.3.2 Eindeutige Codierung auf operativer Ebene
 - 3.4.3.3 Nutzung des Flussnetzes für die Zuordnung eindeutiger Codes
 - 3.4.3.4 Messstellen
- 3.4.4 Eindeutige strukturierte hydrologische Flusscodes
 - 3.4.4.1 Codierungskonzept
 - 3.4.4.2 Das (vorläufige) modifizierte Pfafstetter-System
- 3.4.5 Strukturierte hydrologische Codierung für andere Wasserkörper
- 3.4.6 Schutzgebiete
- 3.4.7 Untergliederung
- 3.4.8 Schlussfolgerungen
- 3.4.9 Tabellen mit Beispiel-Codes
 - 3.4.9.1 Wasserkörper
 - 3.4.9.2 Messstellen für Wasserkörper
 - 3.4.9.3 Wassernutzungsmessstellen
 - 3.4.9.4 Punktuelle Belastungen – Einleitungen
 - 3.4.9.5 Punktuelle Auswirkungen
- 3.5 DATENVALIDIERUNG
 - 3.5.1 Übersicht: Datenqualität
 - 3.5.2 Datenqualität: Anforderungen
 - 3.5.2.1 Vollständigkeit
 - 3.5.2.2 Logische Konsistenz
 - 3.5.3 Genauigkeit
 - 3.5.4 Deskriptoren der Teilanforderungen an die Datenqualität
 - 3.5.5 Bericht über die Qualitätsprüfung
- 3.6 BEZUGSSYSTEM
- 3.7 METADATEN
 - 3.7.1 Anwendungsbereich von ISO 19115
 - 3.7.2 Kernelemente und obligatorische Elemente nach ISO 19115
 - 3.7.3 Metadatenprofil
- 3.8 STANDARDS FÜR DEN DATENAUSTAUSCH UND DATENZUGRIFF
 - 3.8.1 Kurzfristiger Datenaustausch und Mindestanforderungen auf lange Sicht
 - 3.8.2 Langfristigkeit (Datenzugriff)
 - 3.8.3 Konventionen zur Benennung von Dateien

4 HARMONISIERUNG, KOORDINATION UND ORGANISATORISCHE FRAGEN

- 4.1 HARMONISIERUNG
 - 4.1.1 Geometrische Harmonisierung von Daten
 - 4.1.2 Harmonisierte europäische Datenbank
- 4.2 KOORDINATION
 - 4.2.1 Erste Phase der Koordinierung (spätestens Ende 2004)
 - 4.2.2 Zweite Phase der Koordinierung (2005–2006)

5 PRAKTISCHE ERFAHRUNGEN BEI DER MODELLHAFTEN ERPROBUNG

- 5.1 EINLEITUNG
- 5.2 STANDARDS FÜR DEN DATENAUSTAUSCH (ISO UND OPENGIS)
- 5.3 ERPROBUNG VON TEILEN DES GEMEINSAMEN DATENMODELLS
- 5.4 ERPROBUNG DES PFAFSTETTER-CODIERUNGSVERFAHRENS
- 5.5 EMPFEHLUNGEN, DIE SICH AUS DEM MODELLVERSUCH ERGEBEN

6 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

7 ANHÄNGE

ANHANG II: TABELLE DER GEMÄSS WRRL ERFORDERLICHEN GIS-DATENSÄTZE UND LAYER

ANHANG III: DATA DICTIONARY (DD)

ANHANG IV: CODIERUNGSSYSTEME ZUR EINDEUTIGEN IDENTIFIZIERUNG

ANHANG V: DETAILLIERTE SPEZIFIKATIONEN ZUR DATENVALIDIERUNG

ANHANG VIII: DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER GML-SPEZIFIKATION

ABBILDUNGSVERZEICHNIS (ausgenommen Anhänge)

- Abb. 2.1.1: Beziehung zwischen Karte, geografischen Datensätzen, Tabellen und Daten
- Abb. 3.3.1: Wasserkörper und Bewirtschaftungseinheiten
- Abb. 3.3.2: Wasserkörper und Überwachung (Messstellen)
- Abb. 3.3.3: Wasserkörper und Zustand
- Abb. 3.4.1: Pfafstetter-Nummerierung der wichtigsten Flüsse und Zuflüsse
- Abb. 3.4.2: Definition und Nummerierung der Zwischeneinzugsgebiete
- Abb. 3.4.3: Nebenflüsse auf zweiter Codierungsebene und Zwischeneinzugsgebiete
- Abb. 3.4.4: Unterteilung von Einzugsgebieten an der Küste
- Abb. 3.5.1: Konzeptionelles Modell der Metadatenbeschreibung zur Datenqualität
- Abb. 4.0.1: Auf dem Weg zu einer Infrastruktur für räumliche Informationen
- Abb. 4.1.1: Mögliche Probleme durch nicht-harmonisierte Geometrie
- Abb. 5.2.1: Open GIS-Webmapping – Beispiel
- Abb. 5.3.1: Teil der Muster-Website
- Abb. 5.4.1: Beispiel für die Kodierung einer Landmasse auf Basis der Fläche
- Abb. 5.4.2: Beispiel für die Pfafstetter-Codierung der Themse und ihrer Zuflüsse

ABBILDUNGSVERZEICHNIS (ausgenommen Anhänge)

- Tabelle 3.1.1: Zeitplan für die Vorlage von Karten
- Tabelle 3.2.1: Übersicht – Karten und GIS-Layer
- Tabelle 3.5.1: Überblick – Datenqualität
- Tabelle 3.5.2: Gewählte Anforderungen und Teilanforderungen der Datenqualität
- Tabelle 3.5.3: Vollständigkeit der Objktanforderungen
- Tabelle 3.5.4: Anforderungen an die begriffliche Konsistenz
- Tabelle 3.5.5: Anforderungen an die Bereichskonsistenz
- Tabelle 3.5.6: Anforderungen an die topologische Konsistenz
- Tabelle 3.5.7: Anforderungen an die Lagegenauigkeit

Einleitung – Ein Leitfaden: Wozu?

Dieser Leitfaden soll Fachleute und interessierte Personen bei der Umsetzung der Richtlinie 2000/60/EG, mit der ein gemeinsamer Rahmen für EU-Maßnahmen im Bereich der Wasserpolitik vorgegeben wird (die Wasserrahmenrichtlinie – “die Richtlinie”), anleiten. Im Mittelpunkt dieses Leitfadens steht die Umsetzung der GIS-Elemente der Richtlinie vor dem breiteren Hintergrund der Erarbeitung integrierter Bewirtschaftungspläne für die Flusseinzugsgebiete, wie dies in der Richtlinie gefordert ist.

An wen wendet sich dieser Leitfaden?

Der Leitfaden dient der Erleichterung Ihrer Arbeit; so hilft er beispielsweise bei der:

- > *Vorbereitung der geografischen Daten für die Erstellung der nach der Richtlinie erforderlichen Karten;*
- > *Erstellung der nach der Richtlinie erforderlichen Karten; oder*
- > *Vorlage der Karten und GIS-Layer bei der Europäischen Kommission, wie von der Richtlinie gefordert.*

Was können Sie in diesem Leitfaden finden?

Das gemeinsame Verständnis von Begriffen und der Rolle der GIS in der WRRL

Was bedeutet: „Karte“, „Datensatz mit geografischem Datentyp“, „Tabelle“ und „Daten“?

Was sind die GIS-Elemente der Wasserrahmenrichtlinie?

Wo bezieht sich die Richtlinie (ausdrücklich) auf diese Elemente?

Die Karten und GIS-Layer, die für Berichte nach der WRRL erforderlich sind

Welche Karten sind der Europäischen Kommission wann vorzulegen?

Welches sind die verschiedenen GIS-Layer, aus denen diese Karten bestehen?

Welcher Detaillierungsgrad und welche räumliche Genauigkeit wird von den Informationen erwartet?

Welches Bezugssystem wird für die Dokumentation der Daten verwendet?

Wie die GIS-Layer zu validieren sind

Welche Validierungsverfahren sind zu verwenden?

Welche Normen sollten bei der Datenvalidierung eingehalten werden?

Wie die GIS-Layer zu dokumentieren sind

Welche Metadatenfelder sind bei jedem GIS-Layer zu berichten?

Welche Normen sind bei der Vorbereitung der Metadaten einzuhalten?

Wie die GIS-Layer an die Europäische Kommission zu berichten sind

Welches Format wird kurzfristig für die Weiterleitung der Layer an die Kommission gewählt?

Wie soll es langfristig mit der Entwicklung eines verteilten Berichtssystems weitergehen?

Wie Daten an den Grenzen zu harmonisieren sind und die Berichterstattung zu koordinieren ist

Welche Aspekte sollten zur Harmonisierung der Daten an nationalen Grenzen und den Grenzen von Flussgebietseinheiten berücksichtigt werden?

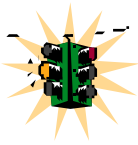
Wie kann die vertikale Integration verschiedener GIS-Layer sichergestellt werden?

Wie ist die Berichterstattung zu koordinieren?

Wie ein europäisches Objektcodierungssystem einzuführen ist

Welche Vorteile hat ein europäisches Objektcodierungssystem?

Wie soll bei der Implementierung eines europäischen Objektcodierungssystems vorgegangen werden?

**Achtung! Was in diesem Leitfaden nicht zu finden ist:**

Im Mittelpunkt dieses Leitfadens stehen die thematischen Inhalte und technischen Spezifikationen für die GIS-Layer, die für Berichte an die Europäische Kommission zu erstellen sind. Dabei geht es nicht um folgende Fragen:

- *Wie Karten aus den verschiedenen GIS-Layern (Layouts, Symbole, Generalisierungsverfahren usw.) zu erstellen sind,*
- *Wie GIS bei der Analyse von Belastungen und Auswirkungen zu verwenden sind,*
- *Wie GIS bei der Aufstellung von Bewirtschaftungsplänen für Flusseinzugsgebiete zu verwenden sind.*

Früher wurden georeferenzierte Daten der Kommission in Form analoger Karten vorgelegt. Mit der Einführung geografischer Informationssysteme können diese Karten oder die ihnen zugrundeliegenden GIS-Layer nun in digitaler Form präsentiert werden.

Auf europäischer Ebene gibt es nur begrenzte Erfahrungen mit digitalen Berichtsdaten; entsprechende Standards werden erst entwickelt. In diesem Leitfaden werden daher Vorschläge für bewährte Praktiken im Hinblick auf die unmittelbaren Berichtspflichten gemäß der WRRL gemacht; gleichzeitig werden Konzepte für die langfristigen Anforderungen formuliert. Die Empfehlungen werden in den nächsten Jahren überprüft und weiterentwickelt werden müssen.

1 – Einleitung: Umsetzung der Richtlinie

Dieser Abschnitt gibt einen einleitenden Überblick über die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie 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/EG 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 für den Schutz aller Gewässer (einschließlich oberirdischer Binnengewässer, Übergangsgewässer, Küstengewässer und Grundwasser), mit dem:

- > eine weitere Verschlechterung des Zustandes der Wasserressourcen vermieden wird und diese geschützt sowie im Zustand verbessert werden,
- > eine nachhaltige Wassernutzung auf der Grundlage eines langfristigen Schutzes der vorhandenen Ressourcen 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 Vermeidung seiner weiteren Verschmutzung sicher gestellt wird, und

- > zur Minderung der Auswirkungen von Hochwassern 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 Mitgliedstaaten 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 [Art. 3, Art. 24].
- > Bis 2004 müssen Flussgebietseinheiten im Hinblick auf Belastungen, deren Auswirkungen sowie wirtschaftliche Belange unterschiedlicher Wassernutzungen beschrieben werden, einschließlich der Erstellung eines Verzeichnisses der Schutzgebiete innerhalb der jeweiligen Flussgebietseinheit [Art. 5, Art. 6, Anhang II, Anhang III].
- > Bis 2006 müssen gemeinsam mit der Kommission die Systeme zur Einstufung des ökologischen Zustandes interkalibriert werden [Art. 2(22), Anhang V].
- > Bis 2006 müssen Messnetze zur operativen Überwachung erarbeitet werden [Art. 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 [Art. 11, Anhang III].
- > Bis 2009 sind für jede Flussgebietseinheit Bewirtschaftungspläne zu erarbeiten und zu veröffentlichen, die auch die Ausweisung erheblich veränderter Wasserkörper beinhalten [Art. 13, Art. 4(3)].
- > Bis 2010 müssen die Preise und Gebühren für die Wassernutzung so gestaltet werden, dass eine nachhaltigere Nutzung der Wasserressourcen erreicht wird [Art. 9].
- > Bis 2012 müssen alle Maßnahmen der Programme in die Praxis umgesetzt werden [Art. 11].
- > Bis 2015 müssen die Maßnahmenprogramme umgesetzt und die Umweltziele erreicht werden [Art. 4].



Achtung!

Aus Gründen der technischen Durchführbarkeit, unverhältnismäßiger Kosten oder der natürlichen Gegebenheiten können die einzelnen Mitgliedstaaten 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 Staaten die Möglichkeit, im Rahmen zweier weiterer Sechs-Jahres-Zyklen die erforderlichen Maßnahmen zu planen und umzusetzen.

Neue Planungsprozesse – Information, Anhörung und Beteiligung

Gemäß *Artikel 14* der Richtlinie sind alle Mitgliedstaaten 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 Mitgliedstaaten 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 bedeutenden 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 anderen Gewässer;
- > **Integration aller Wasserressourcen** durch eine zusammenfassende Betrachtung aller oberirdischen Binnengewässer und aller Grundwasserkörper, Feuchtgebiete und Küstengewässer **auf der Ebene des Flusseinzugsgebiets**;
- > **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 Wassers 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. der Fischereigewässerrichtlinie) 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 bedeutenden Bewirtschaftungs- und ökologischen Aspekte**, die für eine nachhaltige Flussgebietsplanung bedeutend sind einschließlich jener Aspekte, die über den Geltungsbereich der Wasserrahmenrichtlinie hinausgehen, wie beispielsweise der Hochwasserschutz;
- > **Integration einer breiten Palette von Maßnahmen**, wie beispielsweise die Gestaltung der Wasserpreise sowie wirtschaftliche und finanzielle 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 Einbindung der interessierten Kreise in die Ausarbeitung der Bewirtschaftungspläne;
- > **Integration der verschiedenen Entscheidungsträger**, die 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 Mitgliedstaaten** 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 Mitgliedstaaten als auch die Beitrittskandidatenstaaten 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 Mitgliedstaaten, Norwegen und die Europäische Kommission einigen sich auf eine Gemeinsame Umsetzungsstrategie

Diese 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 Einbildung von Fachleuten aus den Ländern der Beitrittskandidatenstaaten 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. Eine strategische Koordinierungsgruppe stimmt die Arbeit dieser Gruppen untereinander ab und berichtet direkt den Wasserdirektoren der Europäischen Union und der Kommission, die die Rolle eines übergeordneten Entscheidungsträgers für diese Gemeinsame Umsetzungsstrategie übernehmen.

Die GIS-Arbeitsgruppe

Zur Behandlung von Fragen im Zusammenhang mit der Implementierung eines geografischen Informationssystems wurde eine eigene Arbeitsgruppe eingerichtet. Wichtigstes Ziel dieser Arbeitsgruppe – kurz: der GIS-Arbeitsgruppe – war die Entwicklung eines nicht rechtsverbindlichen und praxisbezogenen Leitfadens, der die Umsetzung der GIS-Elemente in der WRRL unterstützen soll (vor allem im Hinblick auf die Berichtspflichten für 2003 und 2004). Mitglieder der GIS-Arbeitsgruppe sind Fachleute aus den EU-Mitgliedstaaten, aus Beitrittskandidatenstaaten, von Eurostat, der EUA, der GFS und der GD Umwelt.



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

Ein Verzeichnis der Mitglieder der GIS-Arbeitsgruppe mit Kontaktadressen findet sich in Anhang XI zu diesem Leitfaden. Falls Sie nähere Informationen benötigen, so wenden Sie sich bitte an ein Mitglied der Arbeitsgruppe in Ihrem Land. Sollten Sie sich für bestimmte Pilotprojekte interessieren, können Sie sich auch direkt mit den dafür verantwortlichen Personen in Verbindung setzen.

Entwicklung des Leitfadens: ein interaktiver Prozess

In sehr kurzem Zeitraum war eine Reihe von Fachleuten in unterschiedlichem Maße an der Ausarbeitung dieses Leitfadens beteiligt und in folgende Aktivitäten einbezogen:

- > Organisation von **vier Workshops** mit mehr als dreißig Fachleuten der GIS-Arbeitsgruppe;
- > Entwurf und Erörterung einzelner Abschnitte in Unterarbeitsgruppen;
- > Austausch von Unterlagen zur Erörterung und Stellungnahme mittels E-Mail und die eigens dazu eingerichtete CIRCA-Website;
- > Einbeziehung der Auffassungen eines breiten Spektrums von Fachleuten der beteiligten Länder durch ihre nationalen Vertreter;
- > Regelmäßiger Austausch mit Fachleuten aus anderen Arbeitsgruppen der Gemeinsamen Umsetzungsstrategie, durch Teilnahme von Experten anderer Arbeitsgruppen an den Sitzungen der GIS-Arbeitsgruppe und umgekehrt sowie durch E-Mail-Kontakte;
- > Einrichtung eines modellhaften GIS zur Erprobung verschiedener vorgeschlagener Spezifikationen;
- > Der Vorsitzende der Arbeitsgruppe nahm während der Erarbeitung des Leitfadens an den regelmäßigen Sitzungen der strategischen Koordinierungsgruppe und der Arbeitsgruppenleiter in Brüssel teil.

2 – GIS in der WRRL: Erarbeitung eines gemeinsamen Verständnisses

Dieser Abschnitt beschreibt die allgemeine Grundlage der in den folgenden Kapiteln dargestellten detaillierten Spezifikationen. Er gibt wieder, wie die Fachleute in der Arbeitsgruppe den Zweck und die Struktur der GIS-Elemente verstehen, die als Grundlage für Berichte nach der Richtlinie zu entwickeln sind.

2.1 Terminologie

Um begriffliche Unklarheiten zu vermeiden, wird darauf hingewiesen, dass die folgenden Begriffe im gesamten Leitfaden wie unten definiert verwendet werden:

Karte: Graphische Darstellung eines Ausschnitts der Erdoberfläche. In der Richtlinie ist von unterschiedlichen Karten die Rede, jede mit einem speziellen thematischen Schwerpunkt (z. B. eine Karte der Flussgebietseinheiten). Eine Karte kann aus nur einem oder auch zahlreichen Datensätzen mit einem geografischen Datentyp erstellt werden. Mit einer GIS-Software können Karten in digitaler Form dargestellt und mit einem Plotter als analoge Karten gezeichnet werden. In diesem Leitfaden gehen wir davon aus, dass Karten in einer solchen GIS-Umgebung erstellt werden und aus digitalen Datensätzen mit einem geografischem Datentyp bestehen.

Datensatz mit einem geografischem Datentyp: Eine gleichartige Phänomene beschreibende Sammlung von Daten, die in ihrem Bezug zur Erdoberfläche dargestellt werden können (z. B. die Grundwassermessstellen einer bestimmten Flussgebietseinheit). In diesem Dokument gilt ein digitaler Datensatz in einem GIS als Datensatz mit einem geografischen Datentyp. Die Begriffe Datensatz, GIS-Layer oder Layer werden als Synonyme für einen solchen Datensatz verwendet. Dargestellt werden kann er durch Pixel, Punkte, Linien, Bogen oder Polygone bzw. Kombinationen derselben.

Tabelle: Die meisten Softwares setzen die Organisation von Datensätzen in einer oder mehreren Tabellen voraus. Um Informationen zwischen verschiedenen Organisationen vergleichbar zu machen, müssen diese Tabellen ähnliche Strukturen haben.

Daten: Tabellen enthalten digitale Daten. Diese werden gespeichert unter Verwendung gebräuchlicher Typologien wie Geometrie (z. B. Punkte, Linien, Polygone oder Netze), Strings (z. B. Namen, Codes), Zahlen (z. B. Anzahl der Messstationen in einer Region) oder Datum (z. B. Berichtsdatum).

Die Beziehungen dieser verschiedenen Informationsebenen untereinander sind in Abb. 2.1.1 dargestellt:

[Legende:]

			Karte	z. B. Flussgebietseinheiten				
	Geo- grafi- scher Daten- satz		Geo- grafi- scher Daten- satz		Geo- grafi- scher Daten- satz	z. B. Grenzen von Flussgebietseinheiten, wichtigste Flüsse, nationale Grenzen, größere Städte		
Tabelle	Tabelle	Tabelle		Tabelle	Tabelle		Tabelle	z. B. die strukturierte Organisation von Daten, etwa eine Tabelle von Flussge- bietseinheiten
Daten	Daten	Daten		Daten	Daten		Daten	z. B. Knoten eines Polygons, Name einer Flussgebietseinheit, Ländername, Städte- name

Abb. 2.1.1: Beziehung zwischen Karte, geografischen Datensätzen, Tabellen und Daten.

2.2 GIS-Anforderungen nach der WRRL und Aufgabenbereich der Arbeitsgruppe

Nach der Richtlinie sind die Mitgliedstaaten verpflichtet, einen großen Teil der Informationen in Form von Karten vorzulegen. Auch wenn lediglich Anhang I und Anhang II der Richtlinie ausdrücklich vorsehen, dass die jeweiligen Karten so weit wie möglich zur Einspeisung in ein GIS verfügbar sein sollten, ist es offenkundig, dass GIS-Layer allgemein die beste Form für die Vorlage der verlangten Informationen sind. Dies liegt darin begründet, dass die meisten Daten in ihrem räumlichen Kontext darzustellen sind, und dass Fragen wie: „Wo liegen die kritischen Bereiche?“, „Wie groß ist das betroffene Gebiet?“ oder „Welche Punkte liegen in einem ausgewiesenen Gebiet?“ leicht zu beantworten sind, wenn die Daten eben räumlich dargestellt und die Hintergrund-Datenbank entsprechend organisiert ist.

Die Bereitstellung der geforderten GIS-Layer bzw. der Zugang dazu erleichtert nicht nur die Berichterstattung der Mitgliederstaaten selbst, sondern auch die weitere Sammlung und Analyse der Informationen als Grundlage für die eigenen Berichtspflichten gemäß der WRRL. Eine solche Entwicklung entspricht auch den derzeitigen Bemühungen im Rahmen der INSPIRE-Initiative (*Infrastructure for Spatial Information in Europe*) der Kommission und der Mitgliedstaaten, die auf die Schaffung einer abgestimmten europäischen Infrastruktur für räumliche Daten gerichtet ist.

An der Umsetzung der WRRL sind zahlreiche Akteure beteiligt, von den Unteren Wasserbehörden bis zur Europäischen Kommission. Angesichts dieses breiten Spektrums und der entsprechend unterschiedlichen Praxis der Wasserbewirtschaftung, der unterschiedlichen Berichtspflichten und fachlichen Kompetenz strebt dieser Leitfaden möglichst einfache Spezifikationen an – sofern möglich auf der Grundlage vorhandener Normen und gemäß der derzeit besten verfügbaren technischen Möglichkeiten.

Die Richtlinie macht zwar klare Vorgaben im Hinblick darauf, welche Informationen in Form von Karten zu liefern sind (siehe Anhang I zu diesem Leitfaden), enthält jedoch kaum Hinweise zu den technischen Spezifikationen für diese Karten. Aufgabe der GIS-Arbeitsgruppe im Rahmen der Gemeinsamen Umsetzungsstrategie war es daher, solche Spezifikationen zu erarbeiten und sie in Form dieses Leitfadens zur Verfügung zu stellen. Dieser soll die Mitgliedstaaten bei der Erstellung von GIS-Layern so unterstützen, dass sie sich dabei an gemeinsame und vereinbarte Standards halten können, was nicht nur ermöglicht, sich ein anschauliches gesamteuropäisches Bild zu machen, sondern auch ein erster Schritt wäre hin zu einer stärker integrierten räumlichen Dateninfrastruktur für Europa.

Die Umsetzung der WRRL erfordert die Bearbeitung räumlicher Daten sowohl für die Aufstellung von Bewirtschaftungsplänen für Einzugsgebiete als auch für Berichte an die Kommission. Im ersten Falle sind die GIS-Methoden für die Ableitung der verschiedenen Daten-Layer (z. B. zu den Merkmalen von Einzugsgebieten und Wasserkörpern, zum chemischen und ökologischen Zustand von Wasserkörpern) wichtig, während im letzteren Falle ein GIS das Instrument zur Erstellung und Lieferung der für die Berichterstattung geforderten GIS-Layer wäre. Unter Berücksichtigung der zeitlichen Beschränkungen, ebenso der Tatsache, dass zahlreiche Aspekte der Analyse in anderen Arbeitsgruppen noch erörtert werden, und der aus der Umsetzung der WRRL resultierenden unmittelbaren Notwendigkeiten wurde entschieden, den Schwerpunkt der GIS-Arbeitsgruppe auf die Berichtspflichten nach der WRRL zu setzen.

Dies ist kurzfristig angestrebt; festzuhalten ist, dass auf lange Sicht die Entwicklung von Spezifikationen für ein System zu prüfen wäre, das die Möglichkeit, auf die zugrunde liegenden Messungen und statistischen Daten zuzugreifen einbezieht, oder gar die Durchführung der verschiedenen für die Aufstellung von Bewirtschaftungsplänen geforderten Analysen. Die Erarbeitung eines Leitfadens für diese langfristigen Optionen würde jedoch erheblichen Aufwand an Zeit und Mühe erfordern und setzt ein Ersuchen der Strategischen Koordinierungsgruppe für die Umsetzung der WRRL voraus.

2.3 Berichterstattung nach der Wasserrahmenrichtlinie

Die WRRL legt fest, welche Informationen in Form von Karten und wann vorgelegt werden sollen. In dem vorliegenden Leitfaden werden diese Karten, die verschiedenen zur Erstellung dieser Karten benötigten GIS-Layer, ihr Inhalt und ihre Struktur ebenso beschrieben wie die Möglichkeiten, sie zu dokumentieren, auf sie zuzugreifen oder sie zu übermitteln.

Die WRRL selbst enthält keine weiteren technischen Spezifikationen im Hinblick auf die geforderten GIS-Layer. Daher war zunächst ein gemeinsames Verständnis über Fragen wie

Inhalt und Maßstab der verschiedenen Karten, die Lagegenauigkeit der Daten sowie die zu verwendenden Bezugssysteme und Projektionen zu erzielen. Davon ausgehend, dass die verschiedenen GIS-Layer Teil eines europäischen Gesamtbildes sein werden, war ferner notwendig, Fragen wie die Harmonisierung an Grenzen und die Verwendung gemeinsamer Identifikatoren zu behandeln. Des Weiteren werden Empfehlungen dazu gegeben, welche Standards für den Datenaustausch und den Datenzugriff zu implementieren wären, und welche Normen für Inhalt und Struktur der zu jedem Layer gehörenden Metadaten einzuhalten sind.

Mit den heutigen technischen Möglichkeiten können die geforderten GIS-Layer auf zweierlei Weise bereitgestellt werden. Eine Option wäre, sie in ein zentrales System zur Speicherung, Qualitätsprüfung und Analyse einzuspeisen, eine andere, sie an ihrem Ursprungsort zu belassen (d. h., die Datensätze in jeder Flussgebietseinheit oder in jedem Land lokal zu speichern) und den Zugang zu ihnen durch gemeinsame Standards und Protokolle zu gewährleisten. Ersteres ist leichter zu realisieren, Letzteres reduziert den Aufwand beim Datentransfer, wobei hier allerdings auch detaillierte technische Spezifikationen für die Einrichtung und Pflege eines wohl komplizierteren verteilten Systems erforderlich sind. Die GIS-Arbeitsgruppe hat beide Optionen geprüft. Angesichts der nur begrenzten Zeit, die für die Erstellung der ersten der Kommission 2004 vorzulegenden GIS-Layer zur Verfügung steht, bietet dieser Leitfaden Spezifikationen für ein kurzfristig realisierbares zentrales System und deutet das weitere Vorgehen für die Implementierung eines dezentralen Systems auf lange Sicht nur an. Dabei betont die GIS-Arbeitsgruppe, dass sie einem auf lange Sicht angelegten dezentralen System den Vorzug gibt. Die konsequente Umsetzung des hier beschriebenen Datenmodells wird dieses Ziel nachhaltig unterstützen.

Da die von den verschiedenen Flussgebietseinheiten (oder Ländern) gelieferten GIS-Layer zu einem europäischen Bild zusammengeführt werden sollen, wurde ferner für wichtig gehalten, ein europäisches Objektcodierungssystem für Einzugsgebiete, Wasserkörper (nach der WRRL-Definition), Messstellen und Belastungen zu vereinbaren. Langfristig sollte dieses System ausreichend intelligent sein, um die räumliche Analyse von Belastungen und Auswirkungen in ganz Europa aktiv zu unterstützen. Ein derartiges europäisches Objektcodierungssystem zu implementieren, könnte sich als kompliziert erweisen, da alle Mitgliedstaaten bereits über eigene den jeweiligen Bedürfnissen angepasste Systeme verfügen. Vor diesem Hintergrund schlägt die Arbeitsgruppe die kurzfristige Implementierung eines Systems vor, das in ganz Europa eindeutige Objektidentifikatoren sicherstellt, so dass die Beibehaltung nationaler Systeme und ihre Verknüpfung mit der europäischen Ebene ermöglicht wird. Gleichzeitig wird die Implementierung einer Objektcodierung auf der Grundlage des Pfafstetter-Systems für Länder ohne eigenes nationales System empfohlen. Dieses Vorgehen wird als erster Schritt hin zu einem ausgereifteren europäischen Objektcodierungssystem betrachtet, das eingehenderer Untersuchungen bedarf, bevor ein endgültiger Vorschlag gemacht werden kann.

Zwar verlangt die WRRL selbst nicht die Einführung eines europäischen Objektcodierungssystems, doch misst die Arbeitsgruppe diesem langfristig große Bedeutung bei. Sein wichtigster Vorzug bestünde in der Möglichkeit stärker zielgerichteter Analysen von Belastungen und

Auswirkungen auf europäischer Ebene und einer weitergehenden Integration von Bemühungen der Wasserüberwachung in Europa.

Um die Realisierbarkeit der auf lange Sicht vorgeschlagenen verteilten Struktur zu prüfen, implementierte die Arbeitsgruppe ein prototypisches GIS zur Erprobung der praktischen Umsetzung. Beispiele aus dieser Pilotphase werden auf einer eigens eingerichteten Website vorgestellt. Eine ins Einzelne gehende Erprobung der in diesem Leitfaden entwickelten Spezifikationen ist für die Pilot-Flussgebiete vorgesehen; sie wird von der Arbeitsgruppe 4.1 (Integrierte Erprobung in Pilot-Flussgebieten) der Gemeinsamen Umsetzungsstrategie koordiniert.

Schließlich entschied sich die Arbeitsgruppe, Spezifikationen für die Erstellung von Karten nicht in diesen Leitfaden einzubeziehen. Sie stützt sich dabei auf die Tatsache, dass Karten auf der Ebene der Flussgebietseinheiten gemäß den jeweiligen Bedürfnissen erstellt werden; auf europäischer Ebene können geeignete Karten aus den einzelnen GIS-Layern erzeugt werden. Die Arbeitsgruppe empfiehlt daher, nicht nur die in der WRRL vorgesehenen Karten, sondern auch die auf diese bezogenen GIS-Layer an die Kommission zu übermitteln. Dann hätte die Kommission die Möglichkeit, Karten nach Bedarf aus diesen GIS-Layern zu erstellen.

In allgemeinerem Zusammenhang wäre festzuhalten, dass die Richtlinie die Information, Anhörung und Beteiligung der Öffentlichkeit vorsieht, wodurch eine wirksamere Umsetzung gewährleistet wird. Der *Leitfaden zur Öffentlichkeitsbeteiligung* geht näher auf diese Formen der Partizipation ein. Insbesondere sieht Artikel 14 der WRRL die aktive Beteiligung aller interessierten Parteien an der Erstellung von Bewirtschaftungsplänen für Einzugsgebiete vor und legt fest, dass die Mitgliedstaaten die Öffentlichkeit informieren und anhören. Letzteres lässt sich am effizientesten durch Karten, GIS-Technologien und Web-Mapping erzielen.

3 – Technische Spezifikationen des GIS

Dieser Abschnitt enthält detaillierte Spezifikationen für die Entwicklung eines GIS, das den Anforderungen der WRRL an die Berichterstattung entspricht. Er beschreibt die geforderten GIS-Layer sowie den zeitlichen Ablauf für die Berichterstattung und erörtert die allgemeinen Aspekte der Datenqualität, Datengeometrie und Datendokumentation.

3.1 Zeitplan für die Erstellung und Lieferung von Karten und GIS-Layern

Aus der folgenden Tabelle geht hervor, wann einzelne Karten oder GIS-Layer intern einer Flussgebietseinheit (⊗) oder extern der Kommission (•) vorliegen müssen.

Tabelle 3.1.1: Zeitplan für die Vorlage von Karten

Auf das GIS bezogene Aktivitäten	Zugehörige Karte (Anhang II)	Jahr 20...													
		03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	
Zuordnung einzelner Flusseinzugsgebiete, Grundwässer und Küstengewässer zu einzelnen Flussgebietseinheiten		⊗													
Übermittlung einer Liste der für die Flussgebietseinheiten zuständigen Behörden an die Kommission	2		•												
GIS-Layer mit den Namen der wichtigsten Flüsse sowie Grenzlinien der Flussgebietseinheit	1		•												
Karten der geografischen Lage der Typen [von Oberflächenwasserkörpern] in Einklang mit dem nach System A erforderlichen Feinheitsgrad der Unterscheidung	4**		•												
Zusammenfassende Berichte der nach Artikel 5 (*) erforderlichen Analysen				•1											
Zusammenfassende Berichte der nach Artikel 8 (*) erforderlichen Analysen					•2										
Veröffentlichung der Bewirtschaftungspläne für Einzugsgebiete:											•				
Karte der Lage und der Grenzen der Oberflächenwasserkörper	3		⊗								•*				
Karte der Ökoregionen und Typen von Oberflächenwasserkörpern	4**		⊗								•*				
Karte der Lage und Grenzen von Grundwasserkörpern	5		⊗								•*				
Zusammenfassung der Verzeichnisse der Schutzgebiete (ihre Lage sowie eine Beschreibung der Rechtsvorschriften, nach denen sie ausgewiesen wurden)	11		⊗								•				
Karte der Überwachungsnetze für Oberflächengewässer	6				⊗						•				
Karte der Überwachungsnetze für Grundwässer	10				⊗						•				
Karte der Ergebnisse der Überwachungsprogramme für Schutzgebiete	12										•				
Karte der Flussgebietseinheit zur Veranschaulichung der Einstufung des ökologischen Zustands aller Oberflächenwasserkörper	7										•				

3.2 Übersicht: GIS-Layer, Maßstab und Lagegenauigkeit

Die technischen Spezifikationen der für die Berichtspflichten gemäß der WRRL erforderlichen GIS-Layer gründet sich auf eine genaue Analyse des Inhalts der Wasserrahmenrichtlinie und soweit möglich auf die Dokumente der anderen Arbeitsgruppen der Gemeinsamen Umsetzungsstrategie. Sämtliche hier vorgestellten Karten werden in der Richtlinie ausdrücklich genannt. Sie werden in GIS-Layer „übersetzt“, die den Inhalt der Karten bilden. Die Verwendung von GIS-Layern unterstützt die Berichtspflichten der Mitgliedstaaten wirksam und erleichtert der Kommission den Zugriff auf Informationen sowie die interne Berichterstattung über diese. Mit Hilfe der unten beschriebenen GIS-Layer und dem verwendeten Datenmodell können alle erforderlichen Karten erstellt werden.

Die Beziehung zwischen den erforderlichen Karten und den Layern wird in Anhang II dargestellt. Die GIS-Layer werden den Karten auf der Grundlage der am stärksten ausgeprägten Beziehung zugeordnet. So wird beispielsweise der Layer „Flussgebietseinheit“ der Karte „Flussgebietseinheit – Übersicht“ zugeordnet. Manche Layer können auch Teil anderer Karten sein, worauf auch hingewiesen wird. Außer den der Lesbarkeit der Karten dienenden Hintergrund-Layern sind 15 Layer notwendig, um die zwölf geforderten Karten zu erstellen. Tabelle 3.2.1 fasst die Karten und Layer überblicksmäßig zusammen.

Datensammlung und Kartenerstellung liegen in der Verantwortung der Flussgebietseinheiten und der Mitgliedstaaten. Anerkanntermaßen sollte allgemein für die Datensammlung langfristig ein Eingabemaßstab von 1:250.000 oder besser angestrebt werden. Als Berichtsmaßstab für die Karten jedoch sollte kurzfristig 1:250.000 oder 1:1.000.000 und langfristig 1:250.000 gewählt werden. Nur die sehr allgemeinen Karten Nr. 1 (*Flussgebietseinheiten – Übersicht*) und Nr. 2 (*Zuständige Behörden*) können in kleineren Maßstäben von bis zu 1:4.000.000 vorgelegt werden.

Zur Darstellung der Spezifikationen werden die GIS-Layer in drei Hauptgruppen gegliedert:

1. Grundlegende Informationen und Merkmale der Flussgebietseinheit
2. Überwachungsnetze
3. Informationen zum Zustand der Oberflächen- und Grundwasserkörper sowie der Schutzgebiete.

Die Anforderungen im Hinblick auf Lagegenauigkeit sowie Eingabe- und Ausgabemaßstab werden in Abschnitt 3.2.4 eingehender beschrieben. Alle erforderlichen GIS-Datensätze sind Vektor- oder Rasterdatensätze.

Besonderes Augenmerk ist auf die grenzübergreifende Harmonisierung der GIS-Daten zu richten. In diesem Zusammenhang wird die Möglichkeit gesehen, bereits harmonisierte Daten zu verwenden. Dies gilt insbesondere für große internationale Einzugsgebiete (z. B. das Rhein- oder Donau-Einzugsgebiet), wo die Harmonisierung einen beträchtlichen Aufwand bedeuten kann. Ein Beispiel wäre EuroGlobalMap im Maßstab 1:1.000.000, die derzeit erarbeitet wird. Für die kurzfristige Berichterstattung wäre diese EU-weite Datenbank eine Option. Auf lange Sicht könnte der Berichtsmaßstab 1:250.000 sein, soweit eine einheitliche und harmonisierte Datenbank (z. B. EuroRegionalMap) zur Verfügung steht.

Tabelle 3.2.1: Übersicht – Karten und GIS-Layer

Karten-Name	Layer-Code	Layer-Name	Objekt-typ	Verfügbarkeit und Berichtszeitpunkt ¹
1: Übersicht Flussgebietseinheit				
	SW1	Flussgebietseinheit (FGE)	Polygon	12/2003 (FGE)
	SW2	Einzugsgebiet, Teilgebiet	Polygon	06/2004 (CEC)
	SW3	Wichtigste Flüsse ²	Linie	
2: Zuständige Behörden				
	D7	Gebietseinheiten der zuständigen Behörden	Polygon	12/2003 (FGE) 06/2004 (CEC)
3: Oberflächenwasserkörper (SWB) – Kategorien				
	SW4	Oberflächenwasserkörper – Flüsse – Seen – Übergangsgewässer – Küstengewässer ggf. als künstlicher SWB oder erheblich veränderter SWB kennzeichnen	Linie Polygon Polygon Polygon	12/2004 (FGE) 12/2009 (CEC)*
4: Oberflächenwasserkörper (SWB) – Typen				
	SW4a	Typen von Oberflächenwasserkörpern	Attribute der SW4	12/2004 (FGE) 12/2004 (CEC)*
	D6	Ökoregionen	Polygon	12/2009 (CEC)*
5: Grundwasserkörper				
	GW1	Grundwasserkörper	Polygon	12/2004 (FGE) 12/2009 (CEC)*
6: Überwachungsnetz für Oberflächenwasserkörper				
	SW5a	Operative Messstellen. Einschließlich Messstellen für Habitat- und Arten-Schutzgebiete	Punkt	12/2006 (FGE) 12/2009 (CEC)
	SW5b	Messstellen zur überblicksweisen Überwachung	Punkt	
	SW5c	Messstellen an Trinkwasserentnahmestellen an Oberflächengewässern	Punkt	
	SW5d	Messstellen für die Überwachung zu Ermittlungszwecken	Punkt	
	SW5e	Referenzmessstellen	Punkt	

- (1) FGE: Datum, an dem Karte oder GIS-Layer in der Flussgebietseinheit vorliegen muss.
CEC: Datum, an dem die Karten der Europäischen Kommission vorgelegt werden müssen. Hinweis: Als Datum für die Veröffentlichung der Bewirtschaftungspläne für Einzugsgebiete ist Dezember 2009 vorgesehen; diese sollten der Kommission binnen drei Monaten nach ihrer Veröffentlichung berichtet werden.
- (2) Wichtigste Flüsse: Auswahl der Flüsse aus dem Wasserkörper-Layer von Karte Nr. 3.
- (*) Der Berichtszeitpunkt für die Karten Nr. 3 und 5 könnte auf 2004 verlegt werden. Siehe auch den Zeitplan in Abschnitt 3.1. Karte Nr. 4 muss 2004 und 2009 vorgelegt werden (siehe auch Tabelle 3.1.1).

3.2.1 Grundlegende Informationen

Die grundlegenden Informationen umfassen jene Einheiten, auf die sich die WRRL bezieht. Es sind die Oberflächenwasserkörper, die Grundwasserkörper und die Schutzgebiete. Des

Weiteren gelten die Flussgebietseinheiten, die Einzugsgebiete und die Gebiete der zuständigen Behörden als den grundlegenden Informationen zugehörig.

Zur Koordinierung der Verwaltungsvereinbarungen innerhalb der Flussgebietseinheiten und der Vereinbarungen in und zwischen den Mitgliedstaaten müssen die Grenzen der Flussgebietseinheiten und der zuständigen Behörden berichtet werden (Karten Nr. 1 und Nr. 2).

Dazu sind die folgenden GIS-Layer erforderlich:

- *Flussgebietseinheiten*: Die geografische Ausdehnung der Flussgebietseinheit, dargestellt als Polygon-Layer. Wo nationale Grenzen mit den Grenzen der Einheit zusammenfallen, gilt die nationale Grenze.
- *Einzugsgebiete und Teilgebiete*: Ein Polygon-Layer mit den wichtigsten Einzugsgebieten innerhalb einer Flussgebietseinheit. Alle Gebiete und Teilgebiete zusammen genommen decken die gesamte Flussgebietseinheit ab. Die Gebiete und Teilgebiete sind vom hydrologischen System abgeleitet, während die Flussgebietseinheit als wichtigste Einheit für die Bewirtschaftung von Einzugsgebieten bestimmt ist. Dieser Layer ist zwar nicht verbindlich, bietet aber die grundlegenden Einheiten für die Bewirtschaftung von Einzugsgebieten; seine Lieferung wird daher empfohlen.
- *Wichtigste Flüsse*: Eine Auswahl aus den Datensätzen mit Oberflächenwasserkörpern, zur allgemeinen Übersicht verwendet.
- *Von den zuständigen Behörden einer Flussgebietseinheit abgedecktes Gebiet*: Ein Polygon-Layer ohne Überschneidungen und ohne nicht abgedeckte Gebiete; nötigenfalls mit dem Layer der nationalen Grenzen und dem Layer der Flussgebietseinheit synchronisiert.

Die Attribute dieser GIS-Layer werden in der Beschreibung des Datenmodells (siehe Abschnitt 3.3) sowie im Data Dictionary (DD, Objektkatalog) in Anhang III dargestellt.

Die Umweltziele der WRRL beziehen sich auf sämtliche Wasserkörper sowie auf Gebiete, die im Hinblick auf ihre Oberflächen- und Grundwässer als des besonderen Schutzes bedürftig oder als wichtig für den Erhalt der vom Wasser abhängigen Lebensräume und Arten ausgewiesen sind. Die Berichtspflichten sehen daher eine allgemeine Beschreibung der Merkmale der Flussgebietseinheit vor, einschließlich Informationen über Oberflächenwasserkörper, Grundwasserkörper und alle Schutzgebiete (Karten Nr. 3, 4, 5 und 11). Der erwünschte Detaillierungsgrad gründet sich auf die wichtige Erörterung des Begriffs „Wasserkörper“. Ergebnis dieser Diskussion, dargestellt im *Horizontal-Leitfaden zur Verwendung des Begriffs „Wasserkörper“*, ist die Definition dessen, was in den Layer einbezogen werden soll. Die folgende Aufzählung beschreibt den Aufbau der verschiedenen Layer.

- *Oberflächenwasserkörper*: Oberflächenwasserkörper werden zunächst in die folgenden Kategorien gegliedert: Flüsse, Seen, Übergangsgewässer, Küstengewässer, künstliche Oberflächenwasserkörper und erheblich veränderte Oberflächenwasserkörper. Innerhalb jeder Kategorie werden Unterscheidungen nach dem Typ (gemäß System A oder System B) vorgenommen. Flüsse werden durch Linien, Seen, Übergangs- und Küstengewässer durch Polygone dargestellt.

- *Grundwasserkörper*: Grundwasserkörper werden durch Polygone dargestellt. Die Beschreibung der Grundwasserkörper richtet sich nach den Ergebnissen der Arbeitsgruppe „Grundwasser“.
- *Schutzgebiete, für die bestimmte gemeinschaftliche Rechtsvorschriften gelten*: Diese Layer umfassen die folgenden GIS-Datensätze:
 - Trinkwasserschutzgebiete (Polygone)
 - Schutzgebiete für wirtschaftlich bedeutende aquatische Arten (Polygone)
 - Erholungsgewässer (Punkte)
 - Nährstoffsensible Gebiete (Polygone)
 - Habitat-Schutzgebiete (FFH) (Polygone)
 - Vogelschutzgebiete (Polygone).

Einige Schutzgebiete besitzen vielleicht teilweise die gleiche Geometrie wie die Wasserkörper, größtenteils aber eine eigene. Daher müssen die Schutzgebiete als gesonderte Objektlayer abgebildet werden. Die geometrische Darstellung der Objekte basiert auf den jeweiligen gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften.

3.2.2 Überwachungsnetz

Dieser Abschnitt behandelt die Anforderungen an die kartographische Darstellung von Messstationen für die Berichterstattung und Darstellung (Karten Nr. 6 und 10). Weitere Angaben zu den Anforderungen an die Anzahl der Messstationen, die Größe des jeweiligen Einzugsgebietes, die Probenahmehäufigkeit usw. finden sich im *Leitfaden zur Überwachung*.

Um eine zusammenhängende und umfassende Übersicht über den Gewässerzustand zu erstellen, werden zunächst die Messstellen zur überblicksweisen Überwachung betrachtet, da die operative Überwachung für Wasserkörper durchzuführen ist, bei denen die Zielerreichung fraglich ist. Veränderungen dieser Stellen sind daher zu erwarten.

Je nach Typ des Wasserkörpers dient das Überwachungsnetz unterschiedlichen Zwecken:

- (i) Für Oberflächengewässer:
Überwachung des ökologischen und chemischen Zustands sowie des ökologischen Potenzials;
- (ii) Für Grundwässer:
Überwachung des ökologischen und chemischen Zustands;
- (iii) Für Schutzgebiete:
Ergänzung derjenigen Angaben in den gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften, nach denen die jeweiligen Schutzgebiete eingerichtet wurden;
- (iv) Für Referenzbedingungen:
Referenzbedingungen können aus einem räumlichen Netz von Stellen mit sehr gutem Zustand abgeleitet werden (daher können mehr Stationen je Wasserkörper erforderlich sein);
- (v) Für die Trinkwasserentnahme:
Überwachung des ökologischen und chemischen Zustands.

Die Lage der Messstationen richtet sich nicht starr nach einer festen Größe des Einzugsgebietes, sondern hängt von ausreichenden Informationen für die Bewertung des Gesamtzustan-

des der Oberflächengewässer und Grundwässer jedes Einzugsgebietes ab, basierend auf der Kenntnis der Umwelt (Region) und auf Expertenurteil. Auch Küstengewässerstrecken, bedeutende internationale grenzüberschreitende Gewässer sowie der Schadstoffeintrag in die Meeresumwelt müssen berücksichtigt werden.

Die Layer der Überwachungsnetze sollten in zwei Datensätzen geliefert werden: für Oberflächengewässer und für Grundwässer. Auch dann, wenn eine Messstation sowohl für Oberflächengewässer als auch für Grundwässer genutzt wird, sollte sie wie zwei gesonderte Objekte behandelt werden. Die unterschiedlichen Überwachungsarten und -zwecke werden als Attribute des Datensatzes erfasst. Bei Oberflächengewässern sind dies die überblicksweise Überwachung, die operative Überwachung und die Überwachung zu Ermittlungszwecken sowie Referenzstellen und Stellen zur Trinkwasserentnahme. Bei Grundwasserstationen sind die Überwachungsarten das quantitative Monitoring und das chemische Monitoring. Die Stationen für die chemische Überwachung von Grundwässern werden weiter in Stellen für die überblicksweise und operative Überwachung unterschieden (siehe auch das Datenmodell in Abschnitt 3.3). Das Überwachungsnetz wird durch Punkte dargestellt. Die Beziehung zwischen einer Messstation und den dargestellten Wasserkörpern wird im Datenmodell implementiert.

Ferner ist zu berücksichtigen, dass die Informationen über Messstationen (Anzahl und Lage) dynamisch sind.

3.2.3 Oberflächenwasserkörper, Grundwasserkörper und Schutzgebiete (Zustand)

Zusätzlich zu dem in Abschnitt 3.2.2 Erwähnten soll aus den Karten mit den Zustandsinformationen (Karten Nr. 7, 8 und 9) hervorgehen, wie der ökologische und chemische Zustand der Wasserkörper einer Flussgebietseinheit eingestuft wird, entsprechend der Farbkennung nach Anhang V 1.4.2 der WRRL. Ähnliches gilt für den Zustand des guten ökologischen Potenzials künstlicher oder erheblich veränderter Oberflächenwasserkörper.

Bei Grundwasserkörpern oder Gruppen derselben sollen der mengenmäßige und der chemische Zustand mit einer Farbkennung nach Anhang V 2.2.4 und V 2.4.5 dargestellt werden. Auch der Zustand von Schutzgebieten soll kartiert werden.

Die Datensätze mit den Informationen über den Zustand von Wasserkörpern und Schutzgebieten sind nicht als gesonderte Objektlayer gefordert, sondern können als Attributinformationen im Tabellenformat geliefert werden, wobei als Schlüssel der eindeutige Code des Wasserkörpers verwendet werden kann.

3.2.4 Maßstab und Lagegenauigkeit

Der Maßstab der digitalen Daten oder genauer: der zugrundeliegenden Eingangsdaten kann sowohl als Indikator für raumbezogene Details (welcher Detaillierungsgrad ist für die Kartenerstellung verfügbar) wie auch als Indikator für die Lagegenauigkeit angesehen werden (worin besteht der mögliche Unterschied zwischen den echten Koordinaten und den Koordinaten der Daten). Der räumliche Detaillierungsgrad bestimmt sowohl den zu kartierenden Minimalbereich als auch die Anzahl der zur Beschreibung eines Elements verwendeten Koordinaten. Auf einer großmaßstäbigen Karte (z. B. 1:250.000) wird ein Fluss mit mehr Punkten

dargestellt als auf einer Karte kleinen Maßstabs (z. B. 1:1.000.000), wo beispielsweise kleine Mäander nicht zu erkennen sind.

Während ein Datensatz im Maßstab 1:1.000.000 theoretisch ebenso viele Elemente (Objekte) wie ein Datensatz im Maßstab 1:250.000 enthalten könnte, kann letzterer die Informationen besser darstellen (die Lagegenauigkeit ist größer, und die Formen der Elemente werden detailgenauer dargestellt).

Der wichtigste Faktor, der den für die Datenerhebung nach der WRRL nötigen raumbezogenen Detaillierungsgrad bestimmt, ist die Größe des kleinsten in einer Karte darzustellen Objekts. In diesem Zusammenhang sind die einzigen direkten Angaben der WRRL die Größengrenzen für die Typologie nach System A (WRRL Anhang II). Diese sind auf 0,5 km² Oberfläche für Seen und auf 10 km² Einzugsgebietsfläche für Flüsse festgelegt. Obwohl damit nicht gesagt ist, dass über alle Wasserkörper, die größer als angegeben sind, nicht berichtet werden muss (siehe den Horizontal-Leitfaden zur Verwendung des Begriffs „Wasserkörper“), können diese Zahlen verwendet werden, um den für die Datenerhebung nötigen Detaillierungsgrad oder den Eingabemaßstab abzuschätzen.

Aufgrund kartographietheoretischer Erwägungen führen diese Grenzwerte zu einem empfohlenen Maßstab von 1:250.000. Auf einer Karte dieses Maßstabs sind Wasserkörper mit der durch die genannten Grenzwerte bestimmten Mindestgröße deutlich erkennbar. Dagegen sind auf Karten mit einem Maßstab von 1:1.000.000 normalerweise keine Seen mit einer Fläche von 0,5 km² oder Flüsse mit 10 km² Einzugsgebietsfläche dargestellt. Hingegen können digitale Daten dieses Eingangsmaßstabs Seen oder Flüsse der genannten Größe enthalten, auch wenn sie nur als Punkt oder sehr einfaches Objekt dargestellt werden können.

EuroGlobalMap (EGM) ist ein in mehreren Mitgliedstaaten in der Entwicklung befindlicher Datensatz im Maßstab 1:1.000.000. Daher sind nicht alle Flüsse und Seen, die größer als die oben genannten Grenzwerte sind, in EGM enthalten. Dies beinhaltet, dass EGM, wenn ein Mitgliedstaat EGM für Berichte nach der WRRL verwenden will, erweitert werden muss und Seen und Flüsse hinzugenommen werden müssen. Der Unterschied gegenüber einem Datensatz im Maßstab 1:250.000 besteht darin, dass die Form der Objekte (Flüsse, Seen usw.) weniger detailliert dargestellt oder überhaupt nicht verfügbar und die Lagegenauigkeit schlechter sein wird. Während EGM eine Lagegenauigkeit von 1000 m zu erzielen sucht, stellen Datenlayer mit einem Eingabemaßstab von 1:250.000 Objekte im Allgemeinen mit einer Lagegenauigkeit von rund 125 m dar.

Unter Berücksichtigung der Berichtspflichten gemäß der WRRL und den praktischen Beschränkungen der Datenverfügbarkeit empfiehlt die GIS-Arbeitsgruppe, die für Berichte erforderliche Lagegenauigkeit kurzfristig auf mindestens 1000 m festzusetzen (entsprechend einem Eingabemaßstab von rund 1:1.000.000); gleichzeitig empfiehlt sie nachdrücklich, langfristig eine Lagegenauigkeit von 125 m anzustreben (entsprechend einem Eingabemaßstab von rund 1:250.000).

Bei einer Mindestanforderung von 1000 Meter könnten bestehende nationale oder europäische Datensätze verwendet werden, wenn man sie mit dem nötigen Detaillierungsgrad anpasst. In vielen Fällen können die mit der Datenpolitik derartiger Datensätze zusammenhängenden Probleme weniger gravierend als die kurzfristig mit der strengeren Anforderung

von 125 Meter Lagegenauigkeit verbundenen Probleme sein. Wo aber Datenverfügbarkeit und Datenpolitik keine Probleme aufwerfen, sind Datensätze mit der höchstmöglichen Lagegenauigkeit zu bevorzugen. Langfristig sollten ohnehin derartige Datensätze angestrebt werden.

3.2.5 Bewirtschaftungspläne für Einzugsgebiete und zusammenfassende Berichte

Von den zahlreichen in Anhang VII der WRRL als Bestandteile von Bewirtschaftungsplänen für Einzugsgebiete genannten Karten, Verzeichnissen und Berichten seien die folgenden erwähnt:

Verzeichnis etwaiger detaillierterer Programme und Bewirtschaftungspläne für Flussgebietseinheiten, in denen besondere Teileinzugsgebiete, Sektoren, Problembereiche oder Gewässertypen behandelt werden, sowie eine Zusammenfassung ihrer Inhalte (Anhang VII A 8), und

Anlaufstellen und Verfahren für die Beschaffung der Hintergrunddokumente und -informationen gemäß Artikel 14 Absatz 1, insbesondere Einzelheiten der Kontrollmaßnahmen gemäß Artikel 11 Absatz 3 Buchstaben g) und i) der aktuellen Überwachungsdaten, die gemäß Artikel 8 und Anhang V erhoben worden sind. (Anhang VII A 11)

Diese beiden Abschnitte zeigen, dass unterschieden wird zwischen den im Bewirtschaftungsplan für Einzugsgebiete enthaltenen Informationen (Zusammenfassungen) und den detaillierteren Informationen, die von den nationalen Anlaufstellen erlangt werden können.

Des Weiteren ist in Artikel 18 der WRRL von den Zwischenberichten der Kommission über den Stand der Umsetzung der WRRL auf der Grundlage der zusammenfassenden Berichte der Mitgliedstaaten nach Artikel 15 (2) die Rede.

Die obigen Zitate legen nahe, den für Berichte gewählten Detaillierungsgrad zu differenzieren – in Berichten an die Kommission also wird ein kleinerer Maßstab verwendet als jener, den die Mitgliedstaaten auf Anforderung verfügbar haben sollten.

Allerdings gibt es derzeit keine klaren Vorgaben im Hinblick auf den Detaillierungsgrad (Eingabemaßstab und räumliche Genauigkeit), der von den Mitgliedstaaten für Zusammenfassungen zur Erfüllung der Berichtspflichten nach der WRRL zu verwenden ist. Diese Frage wird vom EAF (Expert Advisory Forum) „Berichterstattung“ gemeinsam mit der künftigen GIS-Arbeitsgruppe geklärt werden.

3.3 Datenmodell

3.3.1 Zweck des Datenmodells

Die Wasserrahmenrichtlinie stellt an geografische Informationen eine Reihe von Anforderungen. Letzten Endes werden diese Informationen in verschiedenen Datenbanken gespeichert. Das Datenmodell als logische Organisation der Daten bildet den ersten Schritt des Datenbankdesigns – es ist der Programmwurf, auf dem das GIS aufbaut. Durch Modellierung wird die Komplexität so reduziert, dass alle Akteure in der Lage sein sollten, das System im Wesentlichen zu verstehen. Dies schafft die Grundlage für ein gemeinsames Verständnis

dessen, welche Objekte in der geografischen Datenbank vorkommen und wie sie abgebildet werden sollten. Mit dem Datenmodell ist ferner bezweckt, die Konsistenz der Datenstrukturen zu gewährleisten, um den Datenaustausch zu erleichtern.

In „Haupttätigkeit 3: Verbessertes Daten- und Informationsmanagement, Projekt 3.1 – Entwicklung eines geografischen Informationssystems (GIS)“ heißt es, dass *das vorgeschlagene Datenmodell so beschaffen sein muss, dass die nach den jeweiligen nationalen Verpflichtungen aus der WRRL resultierenden Informationen aufgenommen oder über das Codierungssystem mit den nationalen Systemen verknüpft werden können.*

3.3.2 Die *Unified Modelling Language* (UML)

Die Unified Modelling Language (UML) ist eine Datenmodellierungssprache zur Dokumentation aller Aspekte der Applikation, von den Anforderungen bis zur Implementierung.

UML ist inzwischen das Standardverfahren und wird zunehmend auf die Modellierung und die Entwicklung geografischer Informationssysteme und Datenbanken angewendet. Im Einklang mit der Haltung der INSPIRE-Arbeitsgruppe „Architecture & Standards“ wird hier eine schematische Darstellung zur Abbildung des logischen Modells verwendet, zusammen mit einem detaillierten *Data Dictionary* (Anhang III), das die aus dem Modell erstellten Attribute in den Tabellen beschreibt.

Während die UML bei der Systemauslegung in vielerlei Hinsicht Anwendung findet, wird im Zusammenhang mit dem WRRL-GIS-Datenmodell nur begrenzt von statischen Strukturdiagrammen Gebrauch gemacht.

3.3.3 Überblick zum Datenmodell

Das Datenmodell strebt die Erfüllung der Berichtspflichten, insbesondere nach der Richtlinie selbst an, bezieht jedoch auch allgemein akzeptierte Definitionen, die sich aus den Erörterungen in der GIS-Arbeitsgruppe und anderen Arbeitsgruppen ergeben, mit ein. Gegebenenfalls werden die einschlägigen Definitionen aus der Richtlinie zitiert.

Innerhalb des Modells sind logisch auf einander bezogene Merkmale zusammengruppiert. Somit erweitert das Modell die grundlegende Differenzierung in der Richtlinie zwischen Oberflächengewässer und Grundwässer sowie Schutzgebiete und nimmt „Überwachungsnetze“, „Bewirtschaftung/Bearbeitung“ sowie „ökologischer Zustand“ hinzu.

Feuchtgebiete

Feuchtgebiete sind ökologisch und funktional Bestandteile der Wasserumwelt und spielen potenziell eine wichtige Rolle für die nachhaltige Flussgebietsbewirtschaftung. Die Wasserrahmenrichtlinie legt für Feuchtgebiete keine Umweltziele fest. Allerdings kommt Feuchtgebieten, die von Grundwasserkörpern abhängen bzw. Teil eines Oberflächengewässers oder Schutzgebietes sind, die Vorgabe der WRRL zugute, dass Gewässer zu schützen bzw. zu sanieren sind. Die einschlägigen Definitionen werden im *Horizontal-Leitfaden zu Wasserkörpern* der Gemeinsamen Umsetzungsstrategie erarbeitet und im *Leitfaden zu Feuchtgebieten* näher betrachtet.

Belastungen von Feuchtgebieten (etwa physikalische Veränderungen) können sich auf den ökologischen Zustand von Gewässern auswirken. Maßnahmen zur Bewältigung dieser Belastungen könnten daher als Teil der Bewirtschaftungspläne für Einzugsgebiete in Betracht gezogen werden, wo sie notwendig sind, um die Umweltziele der Richtlinie zu erfüllen.

Die Schaffung und Verbesserung von Feuchtgebieten kann unter geeigneten Bedingungen nachhaltige, kostengünstige und gesellschaftlich akzeptable Mechanismen bieten, zum Erreichen der Umweltziele der Richtlinie beizutragen. Insbesondere können Feuchtgebiete dazu beitragen, die Auswirkungen der Umweltverschmutzung zu mindern, die Folgen von Dürren und Hochwasser abzuschwächen, ein nachhaltiges Küstenmanagement zu erzielen und die Grundwasserneubildung zu fördern. Die Bedeutung der Feuchtgebiete für Maßnahmenprogramme wird in einem eigenen Horizontal-Leitfaden zu Feuchtgebieten eingehender untersucht.

Angesichts der Bedeutung, die Feuchtgebiete für das Erreichen der Umweltziele der Richtlinie haben, wäre es wichtig, sie als Objekte im GIS zu identifizieren und zu integrieren, einschließlich ihrer wichtigsten Attribute. Feuchtgebiete werden auf Grundwässer, Oberflächengewässer und Schutzgebiete bezogen. Sobald einschlägige Informationen zur Definition und den Attributen von Feuchtgebieten verfügbar sind, sollte das Datenmodell entsprechend erweitert werden.

Die folgenden drei Abbildungen zeigen die Kernbestandteile des Modells – Wasserkörper, Messstationen, Bearbeitung und Zustand:

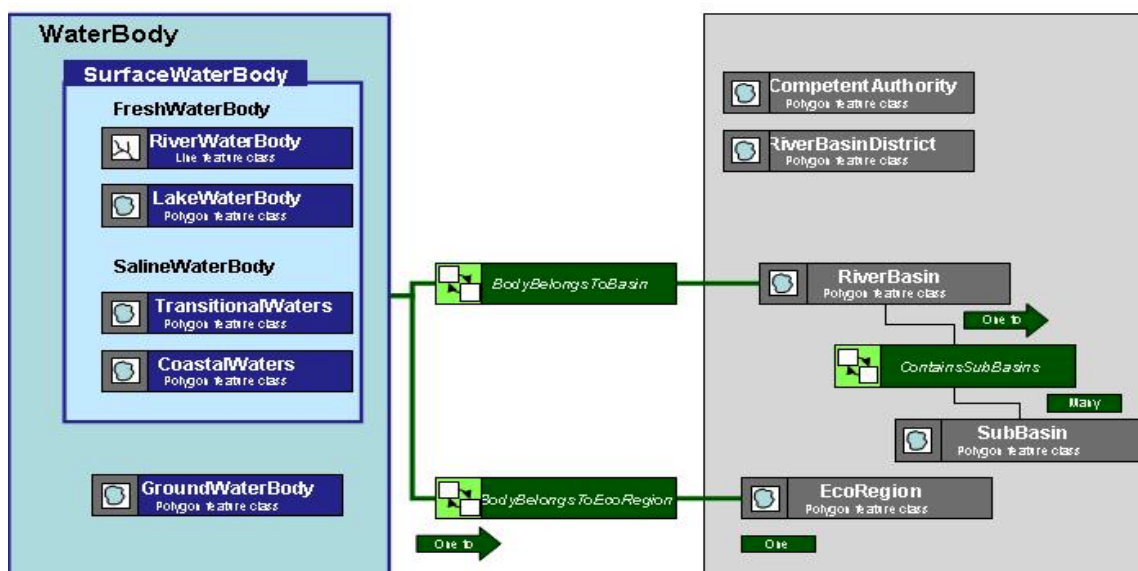


Abb. 3.3.1: Wasserkörper und Bewirtschaftungseinheiten.

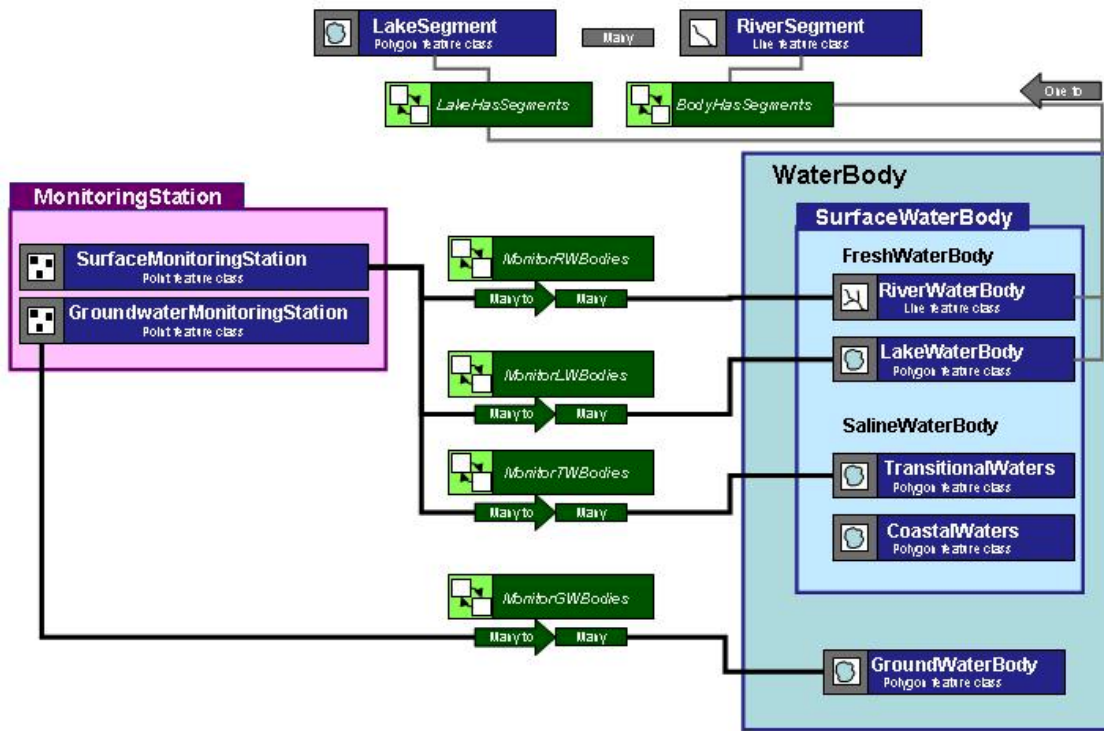


Abb. 3.3.2: Wasserkörper und Überwachung (Messstellen).

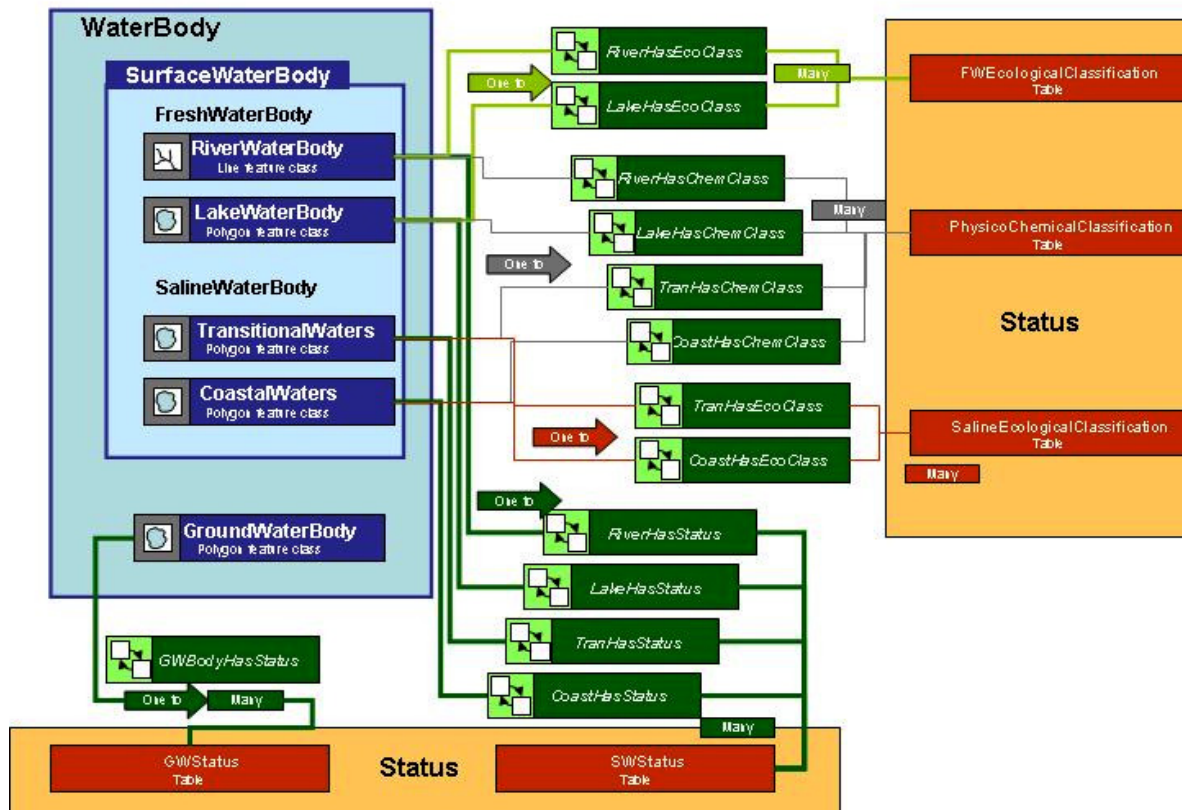


Abb. 3.3.3: Wasserkörper und Zustand.

Geometrische Darstellung

In dem hier dargestellten einfachen Konzept werden Merkmale nur als sogenannte „Simple Features“ (einfache Objekte) abgebildet (d. h. als Punkte, Linien oder Polygone). Optional können dieselben realen Merkmale als einfaches oder komplexes Netz modelliert werden. Dies mag zwar nicht vorrangig sein, weil das Hauptziel der Richtlinie die Berichterstattung und nicht die Analyse ist, aber es sollte in diesem Stadium nicht ausgeschlossen werden und wird weiter unten erörtert.

In einigen, doch nicht in allen Mitgliedstaaten werden lineare Messsysteme verwendet. Statt einer expliziten Angabe der Lage im kartesischen Koordinatensystem werden die Daten als relative Positionen im Verhältnis zu einem bekannten Merkmal erfasst; z. B. kennzeichnet „Flussabschnitt 2800, Kilometer 23,1“ eine Position im geografischen Raum ohne Verwendung von Koordinaten. Weil solche Messungen auf relative Positionen bezogen sind, können sie leicht aktualisiert werden, ohne dass die zugrundeliegende Geometrie des Flussnetzes bearbeitet werden müsste.

Dies könnte zwar künftig ein Standardverfahren werden, doch bietet die aktuelle Version des Modells ein auf Simple Features basierendes Verfahren. Somit gilt im Falle von Flussstrecken eine Zustandseinstufung (beispielsweise in rot dargestellte schlechte Wasserqualität) für das gesamte Linienobjekt, von einem Knoten zum nächsten. Die Identifizierung und Repräsentativität der Segmente ist daher entscheidend, was bei dynamischen Zustandswerten Probleme aufwirft. Geht man davon aus, dass die Berichte im sechsjährigen Turnus vorzulegen sind, ist dieses Problem nicht gravierend. Es liegt daher klar in der Verantwortung der Mitgliedstaaten, Wasserkörper und ihre Segmentierung in einzelne Merkmale nach den folgenden Grundsätzen zu definieren:

Damit Wasserkörper als Einheiten zur Überprüfung der Einhaltung fungieren können, muss ihre Identifizierung und anschließende Klassifizierung eine genaue Beschreibung des Zustandes der Wasserumwelt ergeben.

Die Richtlinie sieht nur Untergliederungen von Oberflächengewässern und Grundwässern vor, die für eine klare, konsistente und wirksame Anwendung ihrer Ziele erforderlich sind. Weitere Untergliederungen von Oberflächen- und Grundwasserkörpern in stets kleinere Wasserkörper, die diesem Zwecke nicht dienlich sind, sollten vermieden werden.

Ein Wasserkörper muss einer einzelnen ökologischen Zustandsklasse zugeordnet werden können. (Quelle: *Horizontal-Leitfaden zu Wasserkörpern*)

Die Möglichkeit der linearen Referenzierung verdient eine weitere Erörterung der Durchführbarkeit und Wünschbarkeit eines derartigen Verfahrens.

3.3.4 Objektklassen

Objektklassen, d. h. jene Klassen im Modell mit expliziter Geometrie – also Punkt, Linie oder Polygon –, sind die unten aufgeführten. Sämtliche dieser Klassen erben vom Klassenmerkmal insofern, als sie Geometrie besitzen und in der Datenbank einen Identifier (Identifikator) haben. Bei Objektklassen können geometrische Typen nicht vermischt vorkommen – sie dürfen entweder nur Punkte oder Linien oder Polygone sein.

Objekt

SubBasin [Teilgebiet]
RiverBasin [Einzugsgebiet]
RiverBasinDistrict [Flussgebietseinheit]
CompetentAuthority [Zuständige Behörde]

Objekt

MonitoringStation [Messstation]
SurfaceMonitoringStation [Messstation für Oberflächengewässer]
GroundwaterMonitoringStation [Grundwassermessstation]

Objekt

WaterBody [Wasserkörper]
GroundwaterBody [Grundwasserkörper]

SurfaceWaterBody [Oberflächenwasserkörper]
FreshWaterBody [Süßwasserkörper]
RiverWaterBody [Flusswasserkörper]
RiverSegment [Flussstrecke]
LakeWaterBody [Seewasserkörper]
LakeSegment [Seesegment]
SalineWaterBody [Salzwasserkörper]
TransitionalWaters [Übergangsgewässer]
CoastalWaters [Küstengewässer]

Objekt

ProtectedArea [Schutzgebiet]

Objekt

EcoRegion [Ökoregion]

Vererbung ermöglicht, Klassen durch Generalisierung auf Elternklassen zu beziehen. Die speziellere Klasse erbt Attribute von der allgemeineren Klasse.

Praktisch gesehen wird jede UML-Klasse zu einer Tabelle. Jedes UML-Attribut einer Klasse wird zu einer Tabellenspalte. Anhang III (*Data Dictionary*) bietet eine physikalische Beschreibung der Tabellen und Spalten, wodurch die Behandlung der einzelnen Klassen wie folgt ergänzt wird:

3.3.4.1 Allgemein

EcoRegion

EcoRegion
Name
EcoRegionCode

Polygone, mit einem Namen und einem eindeutigen EcoRegionCode. Nach WRRL Anhang XI werden zwei Systeme definiert – A für Flüsse und Seen, B für Übergangs- und Küstengewässer. [A.d.Ü.: M. E. wird die WRRL hier falsch ausgelegt: In Anhang XI ist nur von Karte A („System A: Ökoregionen für Flüsse und Seen“) und Karte B („System A: Ökoregionen für Übergangsgewässer und Küstengewässer“), nicht aber von System A und B die Rede.]

WaterBody

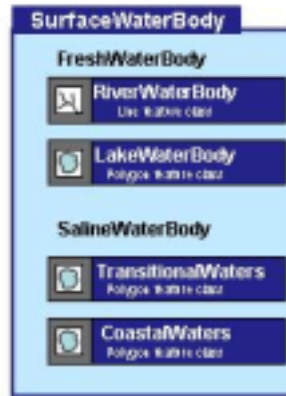
WaterBody
EuropeanCode
Name
MSCode
EcoRegionCode
InsertedWhen
InsertedBy
RiverBasinCode
StatusYear

Alle Oberflächengewässer (SW) und Grundwässer (GW) erben von der abstrakten Klasse WaterBody, die folgende Attribute definiert:

- **EuropeanCode** [Europäischer Code]. Ein eindeutiger Identifikator auf europäischer Ebene, einschließlich des aus zwei Zeichen bestehenden ISO-Codes für Ländernamen
- **Name** [Name]
- **MSCode**. [nationaler Wasserkörpercode] Eindeutiger Schlüssel für den Wasserkörper im Mitgliedstaat
- **EcoRegionCode**. [Code für die Ökoregion] Die Beziehung zwischen Wasserkörper und Elternklasse EcoRegion wird über den EcoRegionCode hergestellt.
- **InsertedWhen** [Fortschreibungsdatum]
- **InsertedBy** [Datenlieferant]
- **RiverBasinCode**. [Europäische Codierung für das Flussgebiet] Die Beziehung zwischen Wasserkörper und der Oberklasse RiverBasin wird über den RiverBasinCode hergestellt.
- **StatusYear**. [Berichtsjahr]

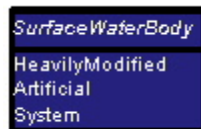
3.3.4.2 Oberflächengewässer

Die Richtlinie definiert wie folgt: „Oberflächengewässer“: die Binnengewässer mit Ausnahme des Grundwassers sowie die Übergangsgewässer und Küstengewässer, wobei im Hinblick auf den chemischen Zustand ausnahmsweise auch die Hoheitsgewässer eingeschlossen sind.



Somit wird die abstrakte Klasse SurfaceWaterBody in FreshWater [Süßwasser] und SalineWater [Salzwasser] differenziert, entsprechend den unterschiedlichen Attributen.

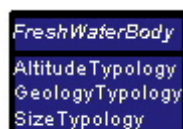
SurfaceWaterBody



In der abstrakten Objektklasse SurfaceWaterBody werden folgende Attribute definiert:

- **HeavilyModified** True/False. [Erheblich verändert: ja/nein] Erheblich veränderter Wasserkörper bedeutet einen Oberflächenwasserkörper, der durch physikalische Veränderungen durch den Menschen in seinem Wesen erheblich verändert wurde, entsprechend der Ausweisung durch den Mitgliedstaat gemäß Anhang II.
- **Artificial** True/False. [Künstlich: ja/nein] Künstlicher Wasserkörper bedeutet einen von Menschenhand geschaffenen Oberflächenwasserkörper.
- **System**. [System] Zuordnung des Wasserkörpers zu Typ A oder Typ B.

FreshWaterBody [Süßwasserkörper]



Die abstrakte Objektklasse FreshWaterBody erbt von der Klasse SurfaceWaterBody; in ihr sind folgende zusätzliche Attribute definiert:

- **AltitudeTypology.** [Höhenangabe] Ob sich der Körper in höherer oder mittlerer Lage oder im Tiefland befindet.
- **GeologyTypology.** [Angabe zur Geologie] Grundlegende geologische Typologie des Gebiets.
- **SizeTypology.** [Angabe zur Größe] Die Größenkategorien variieren je nach Flüssen und Seen.

SalineWaterBody [Salzwasserkörper]

```
SalineWaterBody
SalinityTypology
```

Die abstrakte Objektklasse SalineWaterBody erbt von der Elternklasse SurfaceWaterBody; in ihr sind folgende zusätzliche Attribute definiert:

- **SalinityTypology.** [Angabe zum Salzgehalt] Auf der Grundlage des jahresbezogenen durchschnittlichen Salzgehalts.

RiverWaterBody [Flusswasserkörper]

```
WFD:RiverWaterBody
Latitude
Longitude
Geology
SizeMeasurement
DistRiverSource
FlowEnergy
MeanWidth
MeanDepth
MeanSlope
RiverMorphology
DischargeCategory
ValleyMorphology
SolidsTransport
AcidNeutCapacity
MeanSubstratComp
Chloride
AirTempRange
MeanAirTemp
Precipitation
```

RiverWaterBody bedeutet ein Binnengewässer, das größtenteils an der Erdoberfläche fließt, teilweise aber auch unterirdisch fließen kann. Der Begriff wird übereinstimmend mit dem Horizontal-Leitfaden „Wasserkörper“ verwendet, wo darauf hingewiesen wird, dass ein einzelner Wasserkörper aus mehreren Gewässerstrecken bestehen kann. Ein RiverWaterBody muss daher nicht unbedingt eine Objektklasse sein: Er bildet statt dessen eine Liste der Objekte der Flussstrecken, aus denen er besteht. Die RiverWaterBody-Klasse erbt von der abstrakten Klasse FreshWaterBody. Für die übrigen Attribute, die im Falle der Flüsse von Typ B

vervollständigt werden müssen, gibt die Richtlinie keine Hinweise in Bezug auf ihre Definition oder zulässigen Werte.

Ein RiverWaterBody ist auf seine Komponenten RiverSegments [Flussstrecken] durch die „one-to-many“-Beziehung *BodyHasSegments* bezogen.

RiverSegment [Flussstrecke]

Die Richtlinie gibt nicht ausdrücklich vor, wie einzelne Flussstrecken (im Sinne von Flussabschnitten) zu identifizieren sind. Sie definiert Flüsse wie andere Oberflächenwasserkörper *als ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers, z. B. ein See, ein Speicherbecken, ein Strom, Fluss oder Kanal, ein Teil eines Stroms, Flusses oder Kanals*. Als Mindestanforderung sollten Flussstrecken zwischen Zusammenflüssen definiert werden; sie werden wahrscheinlich zusätzlich an Lagepunkten im Überwachungsnetz geteilt. Dies entspricht dem Horizontal-Leitfaden „Wasserkörper“. In diesem Modell sind Flussstrecken einfache Linienobjekte mit Knoten an den Endpunkten.

WFD:RiverSegment
RWBCode
SegmentCode
Name
Continua
FlowDirection

- **RWBCode** [Flusswasserkörper-Code] Eindeutiger europäischer Code des Wasserkörpers, zu dem diese Gewässerstrecke gehört
- **SegmentCode** [Flussstrecken-Code] Eindeutiger Code der Gewässerstrecke
- **Name** Der lokal gültige Name der Gewässerstrecke
- **Continua** [Continua] Angabe über die Kontinuität der Gewässerstrecke, also z. B. ob es eine echte oder eine gedachte Gewässerstrecke ist, die geschaffen wurde, um die Netzverbindungen zu erhalten. Continua sind beispielsweise gedachte Strecken eines Flusses oder Sees.
- **FlowDirection** [Fließrichtung] Angabe zur Fließrichtung: ob die Digitalisierreihenfolge mit der Fließrichtung oder gegen die Fließrichtung festgelegt ist.

LakeWaterBody [Seewasserkörper]

WFD: LakeWaterBody
DepthTypology
Altitude
Latitude
Longitude
Depth
Geology
SizeMeasurement
MeanDepth
LakeShape
ResidenceTime
MeanAirTemp
AirTempRange
MixingCharac
AcidNeutCapacity
NutrientStatus
MeanSubstratComp
WaterLevelFluct

Nach der Richtlinie ist ein *See ein stehendes Binnenoberflächengewässer*. Im Modell werden Seen als LakeWaterBody bezeichnet, um die Unterteilung einzelner Seen in abgegrenzte Körper zu ermöglichen. Ein LakeWaterBody ist daher keine eigene Objektklasse, sondern eher eine Liste einzelner LakeSegments (Polygone), aus denen er besteht. Die LakeWaterBody-Klasse erbt von der abstrakten Klasse FreshWaterBody; in ihr sind folgende zusätzliche Attribute definiert:

- **DepthTypology** Angabe zur Tiefe auf Basis der durchschnittlichen Tiefe des Sees.

Für die übrigen Attribute, die im Falle der LakeWaterBody vom Typ B vervollständigt werden müssen, gibt die Richtlinie keine Hinweise in Bezug auf ihre Definition oder zulässigen Werte.

Ein LakeWaterBody ist auf seine Komponenten LakeSegments durch die „one-to-many“-Beziehung *LakeHasSegments* bezogen.

LakeSegment [Seesegment]

Ein LakeWaterBody besteht aus einem bis mehreren LakeSegments. Ein LakeSegment sei ein (Polygon-)Flächenobjekt und sollte an Zu- und Abflüssen Knoten besitzen, so dass die Verbindung zum (Linien-)RiverSegment-Objekt und zu internen *Continua*-Segmenten gegeben ist.

WFD: LakeSegment
LWBCode
SegmentCode
Name

- **LWBCode** [Seewasserkörper-Code] Der eindeutige Code des LakeWaterBody, zu dem das Seesegment gehört.
- **SegmentCode** [Segment-Code] Der eindeutige Code des Seesegments
- **Name** Der lokal gültige Name des Seesegments.

TransitionalWaters [Übergangsgewässer]

WFD: TransitionalWaters
TidalTypology
Latitude
Longitude
Depth
CurrentVelocity
WaveExposure
ResidenceTime
MeanWaterTemp
MixingCharac
Turbidity
MeanSubstratComp
ShapeCharacter
WaterTempRange

Übergangsgewässer sind *Oberflächenwasserkörper in der Nähe von Flussmündungen, die aufgrund ihrer Nähe zu den Küstengewässern einen gewissen Salzgehalt aufweisen, aber im wesentlichen von Süßwasserströmungen beeinflusst werden.*

Die Objektklasse TransitionalWaters erbt von der abstrakten Klasse SalineWaterBody; in ihr sind folgende zusätzliche Attribute definiert:

- **TidalTypology.** Angabe zur Tidenstärke auf Basis des mittleren Tidenhubs.

Übergangsgewässer sind meist Ästuare und werden als Polygone modelliert. Die Verwendung von Flussstrecken (als Linien), um auch Ausmündungen an Küsten einzubeziehen, erhält die Netzverbindungen (siehe Codierungssysteme).

Für die übrigen Attribute, die im Falle der TransitionalWaters von Typ B vervollständigt werden müssen, gibt die Richtlinie keine Hinweise in Bezug auf ihre Definition oder zulässigen Werte.

CoastalWaters

WFD: CoastalWaters
DepthTypology
Latitude
Longitude
TidalTypology
CurrentVelocity
WaveExposure
MeanWaterTemp
MixingCharac
Turbidity
RetentionTime
MeanSubstratComp
WaterTempRange

Küstengewässer sind die *Oberflächengewässer auf der landwärtigen Seite einer Linie, auf der sich jeder Punkt eine Seemeile seewärts vom nächsten Punkt der Basislinie befindet, von der aus die Breite der Hoheitsgewässer gemessen wird, gegebenenfalls bis zur äußeren Grenze eines Übergangsgewässers.*

Die Objektklasse CoastalWaters erbt von der abstrakten Klasse SalineWaterBody; in ihr sind folgende zusätzliche Attribute definiert:

- **DepthTypology** Angabe zur Tiefe auf Basis der durchschnittlichen Tiefe.

Für die übrigen Attribute, die im Falle der CoastalWaters von Typ B vervollständigt werden müssen, gibt die Richtlinie keine Hinweise in Bezug auf ihre Definition oder zulässigen Werte.

Die Objektklassen, die von der abstrakten Klasse SurfaceWaterBody erben, haben eine Reihe von Attributen gemeinsam (z. B. MeanSubstratComp [durchschnittliche Zusammensetzung des Substrats]). Im Modell werden diese nicht auf die Elternklasse übertragen, einfach um die Unterscheidung zwischen der Kategorisierung nach Typ A und B deutlich zu machen (z. B. ist das Attribut SalinityTypology eine Mindestanforderung für Typ A – sowohl bei TransitionalWaters als auch bei CoastalWaters – und wird daher als ein Attribut der Klasse SalineWaterBody dargestellt. WaveExposure [Wellenexposition] ist ein Beispiel für ein optionales Attribut für Typ B und wird daher auf der Ebene der Objektklassen dargestellt).

3.3.4.3 Grundwasser

GroundWaterBody [Grundwasserkörper]

WFD: GroundwaterBody
Horizon

Die GroundWater-Objektklasse erbt von der abstrakten Klasse WaterBody. „Grundwasserkörper“ bedeutet: *ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter.*

Für die Beschreibung der Grundwasserkörper nennt die Richtlinie keine Standardkriterien, doch sollten die Mitgliedstaaten Informationen über Belastungen, darüberliegende Schichten und abhängige Oberflächengewässer- oder Land-Ökosysteme liefern. Für als gefährdet eingestufte Grundwasserkörper können weitere Angaben über diese geologischen und hydrogeologischen Merkmale gemacht werden. Auch Daten über die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten können erhoben werden.

Das Modell bezieht diese Parameter nicht mit ein, aber dies könnte ein Bereich sein, der eine stärkere Standardisierung der erhobenen Daten verdient.

Es wird immer noch erörtert, wie diese Körper beschrieben und anschließend dargestellt werden sollten. Im Sinne des vorliegenden Modells wird davon ausgegangen, dass Grundwasserkörper als zweidimensionale (also planare) Polygone dargestellt werden. Anders als Oberflächenwasserkörper sind die beschriebenen Grundwassergrenzen selten mit Einzugsgebieten kongruent. Daher muss der Anforderung der Richtlinie, Grundwasserkörper einer Flussgebietseinheit zuzuordnen, durch eine Relation in der Datenbank genüge geleistet werden – ein Konzept, das für alle Wasserkörper gelten sollte.

In der Objektklasse GroundWaterBody sind die folgenden Attribute definiert:

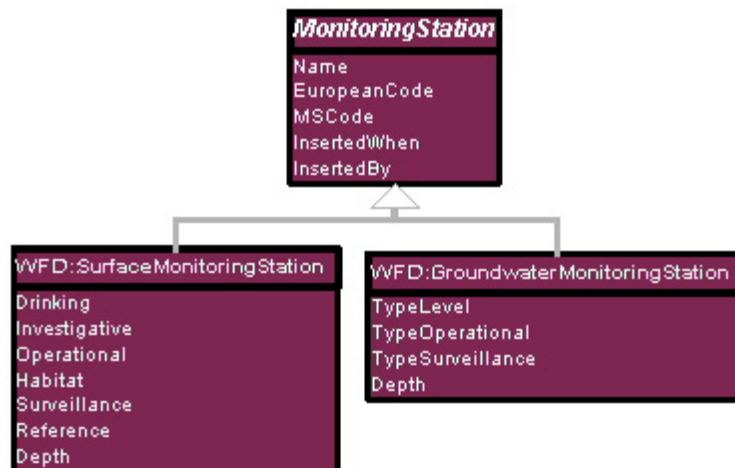
- **Horizon.** [Grundwasserleiter] Bei Grundwasserkörpern ermöglicht das Attribut Horizon die Unterscheidung der einzelnen Schichten.

3.3.4.4 Überwachungsnetze

Messstellen sollen die Grundlage der Überwachung des Gewässerzustands bilden. Die Richtlinie unterscheidet zwischen der Überwachung von Oberflächengewässern und der von Grundwässern. Auf der Überwachung gründet die anschließende Klassifizierung der Wasserkörper, doch ist dies aus Sicht eines GIS keine Bedingungen dafür, auf die zugrundeliegenden für die Zustandsbeschreibung verwendeten Daten zuzugreifen. In Anhang V 1.3 heißt es, dass die *Mitgliedstaaten [...] eine oder mehrere Karten [erstellen], die das Netz zur Überwachung des ökologischen und des chemischen Zustands im Rahmen des Bewirtschaftungsplans für das Einzugsgebiet darstellen.* Ähnlich erklärt Artikel 2.2.1, dass die Mitgliedstaaten für das Grundwasserüberwachungsnetz eine Karte oder Karten erstellen sollen.

Daher wird im Modell eine abstrakte Klasse MonitoringStation definiert, weiter unterteilt in SurfaceMonitoringStation und GroundwaterMonitoringStation.

MonitoringStation



In der abstrakten Klasse `MonitoringStation` sind die folgenden zusätzlichen Attribute definiert:

- **Name.** Gegebenenfalls kann der Station ein Name zugewiesen werden.
- **EuropeanCode.** Eine eindeutige Codierung einschließlich ISO-Ländercode sowie `MSCCode` unten.
- **MSCCode.** Eine eindeutige Codierung für die Messstation.

Messstationen sind Punktobjekte. Sie werden weiter unterteilt in `SurfaceMonitoringStations` und `GroundwaterMonitoringStations`. Da eine Station mehrere Funktionen haben kann, wäre es nicht angemessen, abgegrenzte Subtypen zu definieren (so kann eine Grundwassermessstelle eine oder sämtliche Funktionen übernehmen – Grundwasserspiegel [Quantität] sowie die operative und überblicksweise Überwachung).

Die Objektklasse `SurfaceMonitoringStation` erbt von der abstrakten Klasse `MonitoringStation`; in ihr sind folgende zusätzliche Attribute zur Identifizierung ihrer Funktionen definiert:

- **Drinking** – Y/N (ja/nein), ob die Station eine Trinkwasserentnahmestelle ist
- **Investigative** – Y/N, ob die Station eine Untersuchungsstation (zu Ermittlungszwecken) ist
- **Operational** – Y/N, ob die Station der operativen Überwachung dient
- **Habitat** – Y/N, ob die Station eine Habitat-Schutzgebietsstation ist
- **Surveillance** - Y/N, ob die Station eine Güteüberwachungsstation ist
- **Reference** - Y/N, ob die Station eine Referenzstation ist
- **Depth** – Tiefe in Meter.

Die Objektklasse `GroundwaterMonitoringStations` erbt von der abstrakten Klasse `MonitoringStations`; in ihr sind folgende zusätzliche Attribute definiert:

- **TypeLevel** – Y/N, ob die Station der operativen Überwachung dient [?]

- **TypeOperational** – Y/N, ob die Station der operativen Überwachung dient
- **TypeSurveillance** - Y/N, ob die Station eine Güteüberwachungsstation (zur überblicksweisen Überwachung) ist
- **Depth** – Tiefe in Meter.

Messstellen nehmen wie erwähnt mehrere Aufgaben wahr und können ferner mehrere Wasserkörper überwachen. Sie haben demnach mit WaterBodies eine „many-to-many“-Beziehung wie folgt:

Die Objektklasse SurfaceMonitoringStation partizipiert an den „many-to-many“-Beziehungen MonitorRWBodies, MonitorLWBodies und MonitorTWBodies.
Die Objektklasse GroundwaterMonitoringStation partizipiert an der „many-to-many“-Beziehung MonitorRWBodies.

3.3.4.5 Zustand

Bei jedem SurfaceWaterBody sind die Kategorien ökologischer und chemischer Zustand zu berichten. Allerdings ist ein höherer Detaillierungsgrad möglich, bei dem einzelne ökologische, hydromorphologische und chemische Qualitätskomponenten erfasst werden (Anhang V 1.2). Wiederum kann zwischen Süßwasser und Salzwasser unterschieden werden. Bei jedem dieser Elemente wird das StatusDate [Datum für den Statuswert] erfasst.

Auch Zustandsparameter werden für Grundwasserkörper erfasst, wiederum mit einem StatusDate, um zeitlich verteilte mehrfache Statusberichte für denselben Körper liefern zu können.

Alle Zustandsparameter werden mit dem jeweiligen Wasserkörper über den eindeutigen EuropeanCode verknüpft.

GWStatus [Grundwasserzustand]

Die Klasse GWStatus ermöglicht Statusberichte für mit dem EuropeanCode identifizierte Grundwasserkörper zu einem gegebenen Zeitpunkt. Darüber hinaus werden die folgenden spezifischen Qualitätsattribute definiert (vgl. *Data Dictionary* in Anhang III zu den zulässigen Variablen):

- **QuantitativeStatus.** [Mengenmäßiger Zustand] Bei gutem Zustand ist der Grundwasserspiegel im Grundwasserkörper so beschaffen, dass die verfügbare Grundwasserressource nicht von der langfristigen mittleren jährlichen Entnahme überschritten wird.
- **ChemicalStatus.** [Chemischer Zustand] Die chemische Zusammensetzung des Grundwasserkörpers entsprechend den Schadstoffkonzentrationen.
- **PollutantTrend.** [Trend bei Schadstoffen] Der langfristige anthropogene Trend bei Schadstoffen.

- **ConfidenceLevel.** [Grad der Genauigkeit] Der mit dem PollutantTrend oben verbundene Grad der Genauigkeit (Anhang V 2.4.4).

SWStatus [Oberflächengewässerzustand]

Die Klasse SWStatus ermöglicht Statusberichte für mit dem EuropeanCode identifizierte Oberflächenwasserkörper zu einem gegebenen Zeitpunkt. Darüber hinaus werden die folgenden spezifischen Qualitätsattribute definiert (vgl. *Data Dictionary* in Anhang III zu den zulässigen Variablen):

- **EcologicalStatus.** „Ökologischer Zustand“ bezeichnet die Qualität von Struktur und Funktionsfähigkeit aquatischer, in Verbindung mit Oberflächengewässern stehender Ökosysteme gemäß der Einstufung nach Anhang V.
- **EcologicalPotential.** Das ökologische Potenzial (erheblich veränderter oder künstlicher Körper) gemäß den Kategorien im Bereich *QualityClassification*.
- **NonCompliant.** True/False. Für solche Wasserkörper, die die Qualitätsziele zu verfehlen drohen.
- **ChemicalStatus** ist entweder Good [Gut] oder FailingToAchieveGood [Nicht Gut] (Anhang V 1.4.3). „Guter chemischer Zustand eines Oberflächengewässers“ bedeutet: der chemische Zustand, der zur Erreichung der Umweltziele für Oberflächengewässer gemäß Artikel 4 Absatz 1 Buchstabe a) erforderlich ist, das heißt der chemische Zustand, den ein Oberflächenwasserkörper erreicht hat, in dem kein Schadstoff in einer höheren Konzentration als den Umweltqualitätsnormen vorkommt, die in Anhang IX und gemäß Artikel 16 Absatz 7 oder in anderen einschlägigen Rechtsvorschriften der Gemeinschaft über Umweltqualitätsnormen auf Gemeinschaftsebene festgelegt sind.

FreshwaterEcologicalStatus [Ökologischer Zustand Süßwasser]

Die Klasse FWEcologicalStatus ist durch den EuropeanCode auf einen bestimmten Wasserkörper bezogen. In dieser Klasse sind die folgenden Attribute definiert (Anhang V, Artikel 1.2.1 und 1.2.2):

- **Phytoplankton**
- **Macrophyto.** Makrophyten und Phytobenthos.
- **BenthicInvertebrates** [Benthische wirbellose Fauna]
- **Fish** [Fischfauna]
- **HydrologicalRegime** [Wasserhaushalt]
- **RiverContinuity** [Durchgängigkeit des Flusses]
- **MorphologicalConditions** [Morphologie].

PhysicoChemicalClassification [physikalisch-chemische Einstufung]

Die Klasse PhysicoChemicalClassification [physikalisch-chemische Klassifikation] ist durch den EuropeanCode auf einen bestimmten Wasserkörper bezogen. Sie wird auf alle Typen

Oberflächenwasserkörper angewendet; in ihr sind die folgenden Attribute definiert (Anhang V, Artikel 1.2.1 und 1.2.2):

- **GeneralConditions** [Allgemeine Bedingungen]
- **SyntheticPollutants** [Spezifische synthetische Schadstoffe]
- **NonSyntheticPollutants** [Spezifische nichtsynthetische Schadstoffe]

3.3.4.6 *Klassifikation der Salzwasser (SalineWater)*

Bei Übergangs- und Küstengewässern werden in der Klasse SalineEcologicalClassification die folgenden Attribute definiert:

- **Phytoplankton**
- **Macroalgae** [Großalgen] Bei Küstengewässern mit Angiospermen zusammengeführt.
- **Angiosperms** [Angiospermen] Bei Küstengewässern mit Angiospermen [A.d.Ü.: Müsste hier nicht „Großalgen“ stehen?] zusammengeführt.
- **BenthicInvertebrates**
- **Fish**
- **TidalRegime** [Gezeiten] Gemäß dem Bereich QualityClassification.
- **MorphologicalConditions**. Gemäß dem Bereich QualityClassification.

3.3.4.7 *Bewirtschaftung/Bearbeitung*

„Flussgebietseinheit“ bedeutet *ein gemäß Artikel 3 Absatz 1 als Haupteinheit für die Bewirtschaftung von Einzugsgebieten festgelegtes Land- oder Meeresgebiet, das aus einem oder mehreren benachbarten Einzugsgebieten und den ihnen zugeordneten Grundwässern und Küstengewässern besteht.*

Ein WaterBody oder eine MonitoringStation kann zu einem einzelnen RiverBasinDistrict gehören (auch wenn dies physisch nicht der Fall ist – vgl. den Leitfaden zu bewährten Praktiken in der Bewirtschaftungsplanung für Flussgebiete der CIS-Arbeitsgruppe 2.9).

SubBasin

Ein SubBasin (Teileinzugsgebiet oder Teilgebiet) ist *ein Gebiet, aus welchem über Ströme, Flüsse und möglicherweise Seen der gesamte Oberflächenabfluss an einem bestimmten Punkt in einen Wasserlauf (normalerweise einen See oder einen Zusammenfluss von Flüssen) gelangt.*

In der Objektklasse SubBasin sind die folgenden Attribute definiert:

- **Name**.
- **RiverBasinID**. Beziehungsidentifikator zwischen SubBasin und dem übergeordneten RiverBasin.
- **SubBasinID**. Jedes SubBasin sollte einen eindeutigen Code erhalten, der es mit der Codierung für das Flussnetz verknüpft.

Die Objektklasse SubBasin wird als Polygon definiert.

RiverBasin [Einzugsgebiet]

„Einzugsgebiet“ bedeutet *ein Gebiet, aus welchem über Ströme, Flüsse und möglicherweise Seen der gesamte Oberflächenabfluss an einer einzigen Flussmündung, einem Ästuar oder Delta ins Meer gelangt*. RiverBasins werden *einzelnen Flussgebietseinheiten* zugeordnet.

In der Objektklasse RiverBasin werden die folgenden Attribute definiert:

- **Name**
- **MSCode**
- **EuropeanCode**
- **DistrictCode**. Beziehungsidentifikator zwischen RiverBasin und dem übergeordneten RiverBasinDistrict.
- **AreaKM2**. Fläche des Gebiets in qkm.

Die Objektklasse RiverBasin wird als Polygon definiert.

Als wichtige geometrische Regel gilt, dass sich Einzugsgebiete nicht überschneiden sollen.

RiverBasinDistrict [Flussgebietseinheit]

RiverBasinDistrict können Ansammlungen von RiverBasins, TransitionalWaters und CoastalWaters sein. Daher werden sie trotz geometrischer Redundanzen als gesonderte Polygon-Objektklasse definiert. Darüber hinaus werden die folgenden Attribute definiert:

- **Name**
- **MSCode**
- **EuropeanCode**
- **CompetentAuth**. Schlüssel der übergeordneten zuständigen Behörde.

CompetentAuthority [Zuständige Behörde]

„Zuständige Behörde“ bedeutet eine gemäß Artikel 3 Absatz 2 oder 3 bestimmte Behörde oder mehrere solcher Behörden. Da es in manchen Fällen nicht möglich ist, RiverBasinDistricts so zu aggregieren, dass sie die Grenzen der CompetentAuthority bilden, werden sie als eigene Polygon-Objektklasse definiert.

- **Name**
- **Address** [Anschrift]
- **AuthorityCode** [Behördencode]

3.3.4.8 Schutzgebiete

In Anhang IV [A.d.Ü.: nicht in Anhang V, wie in der englischen Vorlage] heißt es, dass dem Bewirtschaftungsplan für das Einzugsgebiet *Karten beizufügen [sind], auf denen die Lage jedes Schutzgebiets angegeben ist; ferner sind die gemeinschaftlichen, einzelstaatlichen oder lokalen Rechtsvorschriften zu nennen, auf deren Grundlage diese Gebiete ausgewiesen wurden*.

In der Richtlinie werden dazu keine weiteren genauen Angaben gemacht, die bei der Datenmodellierung hilfreich sein könnten. Aktivitäten im Zusammenhang mit anderen Richtli-

nien und Rechtsvorschriften, die Schutzgebiete betreffen, können weitere Spezifikationen ergeben. Doch werden Schutzgebiete derzeit als einfache geometrische Objekte modelliert, jedes mit Namen und gegebenenfalls einem eindeutigen europäischen Code, der eine eindeutige Identifizierung ermöglicht. Während bestimmte Schutzgebiete zurzeit als Punkte berichtet werden, wird dringend empfohlen, sie wo immer möglich als Polygone darzustellen.

ProtectedArea [Schutzgebiet]

In der Objektklasse ProtectedArea sind die folgenden Subtypen definiert:

- **DrinkingWaterProtection** [Trinkwasserschutz]
- **RecreationalWater** [Erholungsgewässer]
- **EconomicSpeciesProtection** [Schutzgebiete für wirtschaftlich bedeutende Arten]
- **NutrientSensitiveArea** [Nährstoffsensible Gebiete]
- **HabitatProtection** [Habitat-Schutzgebiete]
- **BirdProtection** [Vogelschutzgebiete]

Alle Subtypen besitzen dieselben Attribute:

- **Name**
- **EuropeanCode**

3.4 Europäische GIS-Objektcodierung

3.4.1 Einleitung

GIS-Objektcodierung ist die Zuordnung eindeutiger Kennungen zu den vom GIS referenzierten räumlichen Merkmalen. Diese Zuordnung muss systematisch gepflegt werden, um Eindeutigkeit auf nationaler und internationaler Ebene zu gewährleisten. Standardmäßige Codeformate erleichtern die elektronische Datenübertragung und bieten verbesserte Möglichkeiten zentraler Abfrage gegenüber verteilter Speicherung.

3.4.2 Eindeutige Europäische Codes

Eine eindeutige europäische Codierung bietet das folgende Format:

MS#₁#₂#₂₂, wobei

MS = ein Identifier (Identifikator) aus zwei Zeichen für den Mitgliedstaat gemäß „Codes für Ländernamen“ nach ISO 3166-1-Alpha-2 und

#₁#₂#₂₂ = ein eindeutiger Code aus bis zu 22 Zeichen innerhalb des Mitgliedstaates.

Beispiel:

DE45734 als Identifier für einen *Grundwasserkörper in Deutschland* oder
ES67003800958730 als Identifier für eine *Seen-Messstation in Spanien*.

Es wird eigens darauf hingewiesen, dass

- stets Großbuchstaben zu verwenden sind, da die Systeme zwischen Groß- und Kleinschreibung unterscheiden;
- Sonderzeichen wie \$, !, & usw. zu vermeiden sind;
- zum Vermeiden der oben genannten Probleme Ziffern – sofern praktikabel – verwendet werden sollten.

Einzige Voraussetzung für eine eindeutige europäische Objektcodierung ist die Verwendung des Formats MS#₁#₂#₂₂. Diese Kennungen sind im *Data Dictionary* (DD) in Anhang III vorgesehen. In Berichten an die Kommission sollten für die erste und die folgenden Referenzierungen Codes dieses Formats verwendet werden.

3.4.3 Code-Management *innerhalb* der Mitgliedstaaten und Flussgebietseinheiten

Der oben erwähnte 22-stellige alphanumerische Zeichenstring #₁#₂#₂₂ sollte so kurz wie möglich sein, um Fehler bei der Tastatureingabe zu vermeiden, doch lang genug, wie zur zweckdienlichen Pflege eindeutiger Codierungen auf lokaler operativer Ebene erforderlich. Über ihren Aufbau im Einzelnen entscheiden die jeweiligen Mitgliedstaaten. Doch bieten hier einige Grundsätze eine gewisse Orientierung, die dem Code-Management in den Mitgliedstaaten förderlich sein könnte.

3.4.3.1 Eindeutige Identifizierung der codierenden Behörden

Manche Objekte werden nur einmalig codiert, etwa durch eine einzelne Behörde auf nationaler Ebene, andere werden häufig durch mehrere Einrichtungen angelegt und identifiziert. Im letzteren Falle kann ein strukturierter Ansatz die Zuordnung von Identifikatoren auf lokaler Ebene erleichtern und gleichzeitig die automatische Bildung eindeutiger europäischer Kennungen unterstützen. Dies zu veranschaulichen, werden hier Beispiele vorgestellt.

Möglicherweise sind mehrere Verwaltungseinheiten – wie Kreise, Regionen oder Bundesländer – für die Einrichtung von Messstellen verantwortlich. Eine jede kann zudem nachgeordnete Einheiten wie Stadtbezirke mit ähnlichen Zuständigkeiten haben. Dann ist es sinnvoll, wenn die für die Codierung zuständige Behörde zunächst einen eindeutigen Identifikator auf nationaler Ebene erhält. Dazu könnten beispielsweise die ersten beiden Stellen eines vierstelligen Behördencodes „AAAA“ verwendet werden, also **4000**, **1700** oder **2300**. Die beiden letzten Stellen könnten zur Identifizierung von Unterbehörden oder Regionalstellen genutzt werden, also **1710**, **1714** usw. Diese Behörden können dann auf einfache Weise lokal eindeutige Codes generieren. Ein lokaler Code wird durch Hinzufügung des AAAA-Code als Header auf nationaler Ebene eindeutig, und auf internationaler Ebene durch weitere Hinzufügung des Mitgliedstaaten-Codes. Erhält beispielsweise eine Messstation lokal den eindeutigen Identifikator 12345 von der codierenden Behörde 1700 in Dänemark, dann wäre die Station in Berichten als DK170012345 eindeutig identifiziert.

Dieses Konzept wird nachdrücklich empfohlen für den Fall, dass mehrere Behörden an der fortlaufenden Identifizierung von Objekten beteiligt sind oder sein werden. Welche Strukturen – die wohl von den Objektarten abhängen – für die Codierung im Einzelnen genutzt werden, darüber werden die jeweiligen Mitgliedstaaten entscheiden.

3.4.3.2 *Eindeutige Codierung auf operativer Ebene*

Das obige Verfahren kann gegebenenfalls auch auf die internen Abläufe in der codierenden Behörde übertragen werden. Wenn etwa die Überwachung der Trinkwasserentnahme auf der Ebene eines Trinkwasserprogramms geregelt wird, dann kann die codierende Behörde zunächst den Trinkwasserprogrammen eindeutige Identifikatoren zuweisen, sodann den Messstellen auf lokaler Ebene.

3.4.3.3 *Nutzung des Flussnetzes für die Zuordnung eindeutiger Codes*

Ist das Flussnetz eindeutig codiert, kann es für die Zuweisung eindeutiger Codes zu den mit ihm verbundenen Objekten verwendet werden. Dies bietet ein weiteres Verfahren für die eindeutige Codierung auf lokaler Ebene, ohne diese mit der Zuordnung auf nationaler Ebene gegenprüfen zu müssen.

Kennzahlen für Gewässerstrecken können verwendet werden, um eindeutige Codes folgendem zuzuordnen:

- Flusswasserkörpern
- Seen
- Seewasserkörpern
- Wasserkörpern von Übergangsgewässern und
- den Messstationen für diese Gewässerstrecken.

Wie später erläutert, sollte der Code für Gewässerstreckenabflüsse allgemein für hydrologisch miteinander verbundene Objekte verwendet werden, die mit mehreren Flussstrecken in Beziehung stehen.

So können etwa Messstellen anhand von Codes identifiziert werden, die eine Erweiterung des Flusscodes sind. Dazu könnten die ersten beiden Stellen eines vierstelligen Messstellen-codes MMMM verwendet werden. Die letzten beiden Stellen könnten später verwendet werden, um weitere Stationen einzufügen und die Abfolge der Stationen zu berücksichtigen. Eine solche Reihenfolge ist für die visuelle Veranschaulichung der Eindeutigkeit wichtig.

Wenn es daher auf einer Flussstrecke drei Messstellen gibt, können diese – flussaufwärts – als 0100, 0200 und 0300 identifiziert werden. Wird später eine weitere Station zwischen der ersten und der zweiten gewünscht, dann bekäme diese den Code 0150. Wäre der Code für den Flusswasserkörper IE54321, dann würde der vollständige eindeutige Code für die neue Messstation IE54321 0150 lauten.

In der Praxis sind Varianten dieses Konzepts zu finden, etwa die Nutzung der Entfernung flussaufwärts. Dies besitzt den Vorteil der genauen Standortangabe, aber den Nachteil, dass zuvor Distanzmessungen erforderlich sind; ein GIS kann Orte in jeder Hinsicht vorhalten. Wiederum ist es Sache der einzelnen Mitgliedstaaten, darüber zu befinden; dies hängt zudem stark von den Fähigkeiten und Strukturen der für das Code-Management zuständigen Organisationen ab.

3.4.3.4 Messstellen

Wie oben beschrieben, können Messstationen durch Erweiterung der Kennzahlen für Flussstrecken oder codierende Behörden eindeutig identifiziert werden. Es ist sehr wichtig, dass Messstellen ihre ursprünglichen Kennzahlen behalten, ungeachtet nachfolgender Veränderungen der Flusswasserkörper und codierenden Behörden. Würden Messstellen umgeschlüsselt, um diese Veränderungen zu berücksichtigen, ginge die Verbindung zu den auf diese Stationen bezogenen historischen Daten verloren.

Die Erweiterung der Objektschlüssel und der Kennzahlen für die codierenden Behörden bietet ein Verfahren für die Datenvalidierung; dies ist ein weiterer Vorteil solcher Code-Erweiterungen. Wird eine derartige Validierung genutzt, muss die Datenbank eine Lockerung erlauben, wenn sich die überwachten Merkmale oder die codierenden Behörden verändert haben.

Allerdings muss bedacht werden, dass der Hauptzweck solcher Code-Erweiterungen nicht in der Datenvalidierung besteht, sondern darin, die Verwaltung eindeutiger Codes auf lokaler Ebene zu unterstützen.

3.4.4 Eindeutige strukturierte hydrologische Flusscodes

3.4.4.1 Codierungskonzept

Sind Flüsse bereits im Wesentlichen identifiziert, wäre ein pragmatisches Vorgehen die Erweiterung der bestehenden Codierung. Doch kann die Zahl der zu identifizierenden Flüsse weit über die Zahl der bereits codierten hinausgehen. Außerdem kann es sein, dass Codes zur Harmonisierung mit den Mitgliedstaaten, denen Flussgebietseinheiten gemeinsam sind, überprüft werden müssen. Die Codierung sollte so einfach wie sequenzielle Identifizierung sein; allerdings werden strukturierte hydrologische Codes empfohlen. Dies ermöglicht rasche manuelle oder automatisierte Analysen, ohne auf ein GIS zurückgreifen zu müssen. Eine hierarchische strukturierte Codierung erleichtert auch eher die langfristige Pflege eindeutiger Codes.

Zahlreiche bestehende Systeme zur Flusscodierung werden in einem Dokument untersucht, das unter http://193.178.1.168/River_Coding_Review.htm heruntergeladen werden kann. Allgemein bevorzugt wird das Pfafstetter-System, dessen Vorteile unter der genannten Web-Adresse behandelt werden. Auf Fragen der Implementierung eines Pfafstetter-Systems geht Anhang IV ein. Wir meinen jedoch, dass eine weitere Prüfung erforderlich ist, um zu einem System zu gelangen, das auf angemessene Weise Flüssen, Seen und Meeren integrierend gerecht wird.

Bis dahin sind strukturierte hydrologische Codes den Zufalls- oder nichthydrologischen Codes vorzuziehen. Und daher wird dort, wo umfangreiche weitere Flusscodierungen zu erwarten sind, eine modifizierte Version des Pfafstetter-Systems als Zwischenlösung empfohlen, bis die mögliche Anpassung eines weiter modifizierten oder alternativen Systems abgeschlossen ist.

3.4.4.2 Das (vorläufige) modifizierte Pfafstetter-System

Der Code hat die Form

$MS\ MW\ N_1\ N_2\ N_3\ N_4, \dots$

MS = Mitgliedstaat, der für die Zuweisung von Codes verantwortlich ist (bei grenzübergreifenden Flussstrecken der Staat mit der Ausmündung). Verwenden Sie einen Identifikator aus zwei Zeichen für Mitgliedstaaten nach ISO 3166-1-Alpha-2 für Ländercodes.

MW = Identifikator für Meeresgewässer (nach der Beschreibung der Internationalen Hydrographischen Organisation,¹ mit möglichen weiteren lokalen Unterteilungen nach regionalen Meeresübereinkommen).

$N_1\ N_2, \dots$ = Pfafstetter-Code². Dies ist eine Serie verschachtelter einstelliger Codes. Sie werden folgendermaßen erzeugt (siehe Abb. 3.4.1 – 3.4.4).

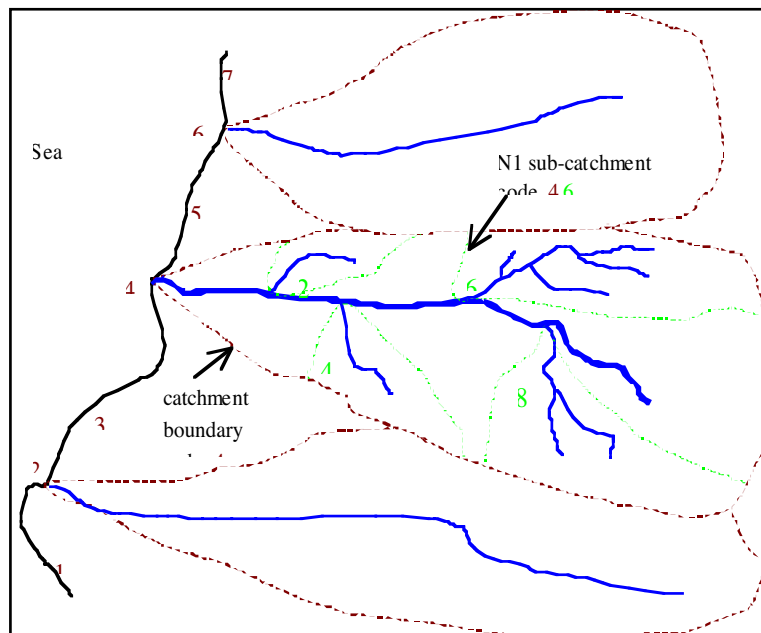


Abb. 3.4.1: Pfafstetter-Nummerierung der wichtigsten Flüsse und Nebenflüsse.

[Legende: Sub-catchment code = Teilgebietscode; catchment boundary code = Code der Einzugsgebietsgrenze]

- 1 Verwenden Sie einen vorläufigen zweistelligen Code, da sich die Dezimalcodes der IHO derzeit nicht eignen. Diese werden neuen zweistelligen Codes angepasst werden müssen.
- 2 Nach Ansicht Portugals werden zwischen 5 und 9 Stellen für die Pfafstetter-Codierung eines Flussnetzes benötigt.

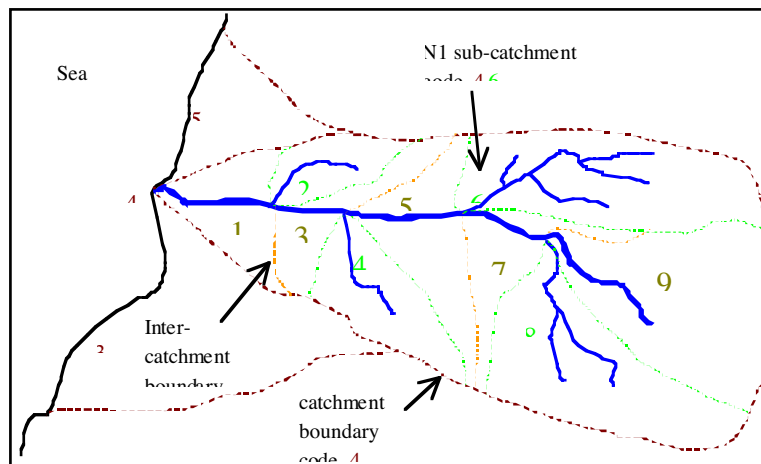


Abb. 3.4.2: Definition und Nummerierung der Zwischeneinzugsgebiete

Die vier wichtigsten Flüsse werden von der jeweiligen Ausmündung bis zur Quelle identifiziert und erhalten aufeinanderfolgende gerade Ziffern (z. B. 2, 4, 6 und 8). Die Null bleibt geschlossenen Einzugsgebieten – also ohne Abfluss – vorbehalten.

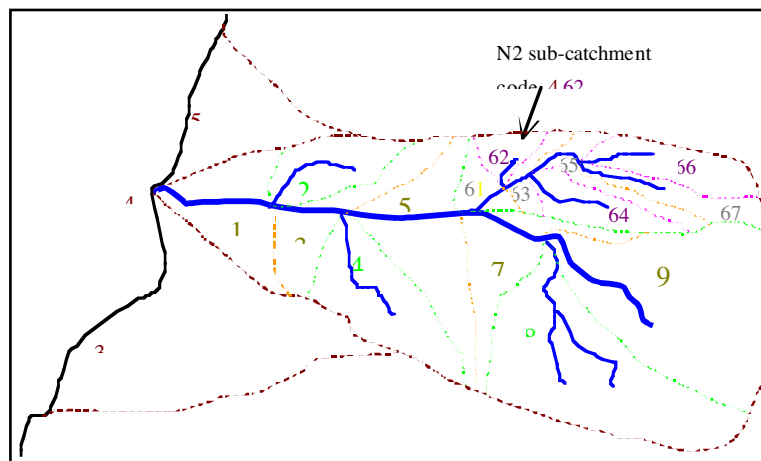


Abb. 3.4.3: Nebenflüsse auf zweiter Codierungsebene und Zwischeneinzugsgebiete.

[Legende: Sub-catchment code = Teileinzugsgebietscode]

Jeder größere Fluss hat sein eigenes Einzugsgebiet. Die übrigen Gebiete des Gesamteinzugsgebiets sind die Zwischeneinzugsgebiete. Diese werden mit aufeinanderfolgenden ungeraden Zahlen nummeriert, beginnend bei „1“ – dem Zwischeneinzugsgebiet zwischen Meer und dem ersten wichtigen Nebenfluss – und endend mit „9“ – dem Oberlauf oder Quellgebiet.

Jedes Einzugs- und Zwischeneinzugsgebiet kann anschließend unter Verwendung von N_2 auf die gleiche Weise weiter aufgegliedert werden. Diese Verschachtelung kann auf weiteren Ebenen fortgesetzt werden. Finden sich bis zur Quelle keine vier Nebenflüsse, dann wird mit weniger Einzugsgebieten und Zwischeneinzugsgebieten fortgefahren. Alternativ ist eine detaillierte Kartierung erforderlich.

Direkt ins Meer entwässernde Gebiete (mit diffusem Abfluss oder kleine Flüsse) erhalten Zwischeneinzugsgebietscodes mit ungeraden Zahlen und N_2 zur Identifizierung der wichtigsten Flüsse, dann N_3 für die wichtigsten Nebenflüsse usw.

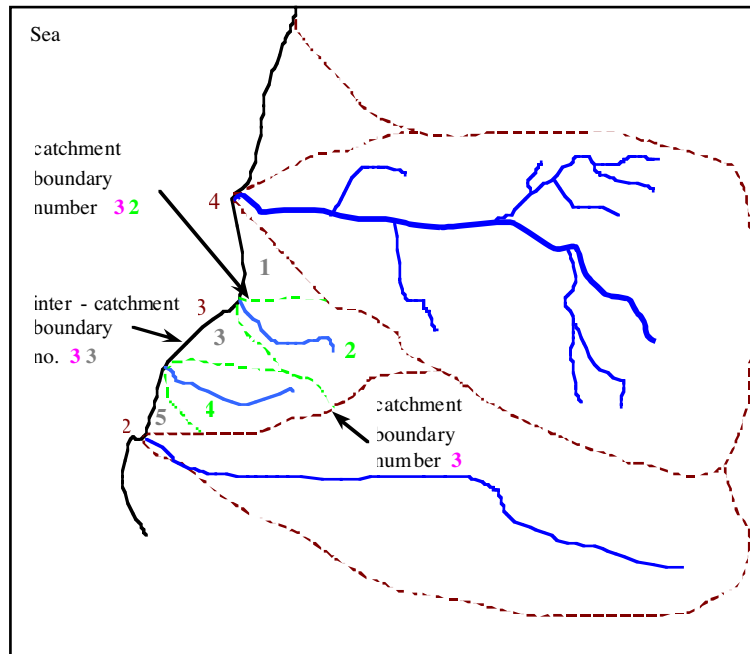


Abb. 3.4.4: Untergliederung von Einzugsgebieten an der Küste.

Das Pfafstetter-Konzept kann in Verbindung mit dem Meeresgewässer-Code über die Grenzen benachbarter Mitgliedstaaten hinweg angewendet werden. Anhand von Pfafstetter-Codes lässt sich unmittelbar festzustellen, ob Einleitungen in ein Teil-Einzugsgebiet sich auf mögliche Wasserführungen flussabwärts auswirken. Und dies, ohne auf GIS-Analysen zurückgreifen zu müssen, wie unter http://193.178.1.168/River_Coding_Review.htm gezeigt wird.

Praktische Fragen der Implementierung und die Auswirkungen von Seen auf die Flusscodierung werden in Anhang IV erörtert.

3.4.5 Strukturierte hydrologische Codierung für andere Wasserkörper

Wie bereits erwähnt ist das modifizierte Pfafstetter-System eine Zwischenlösung, die weitere Untersuchungen voraussetzt, bevor es insgesamt als empfohlenes Gewässercodierungssystem übernommen oder weiter modifiziert oder durch ein alternatives System ersetzt wird. Ungeachtet dessen, welches System schließlich verwendet werden wird, bietet das Flussnetz ein Mittel,

- a) weiteren Objekten eindeutige Codes zuzuweisen und
- b) weiteren Objekten strukturierte hydrologische Codes zuzuordnen.

Wenn, wie in Anhang IV gezeigt, für Seen, Übergangsgewässer und Flüsse beispielsweise derselbe Code wie für die flussabwärts liegenden oder Abfluss-Gewässerstrecken verwendet wird, dann enthält der zugewiesene Objektschlüssel in gewisser Weise hydrologische Informationen. Dies ermöglicht die rasche Prüfung von Verbindungen allein auf der Grundlage der Codes. Gelegentlich treten Unregelmäßigkeiten in der Codierung auf, die eines gewissen Maßes an manueller Bearbeitung bedürfen.

3.4.6 Schutzgebiete

Schutzgebietslayer werden durch Natura 2000 behandelt; dort wird ein Schlüssel für Mitgliedstaaten aus zwei Zeichen gefolgt von einem siebenstelligen Code zur Identifizierung von SCI (Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung) und SPA (besonderen Schutzgebieten) verwendet.

3.4.7 Untergliederung

Die Untergliederung von Flüssen oder Wasserkörpern in einzelne Segmente erfordert weiteren Aufwand im Code-Management. Dies ist für die ersten Berichte noch nicht notwendig, die Frage stellt sich aber auf der Ebene der Flussgebietseinheiten. Flüsse können in Teilstrecken untergliedert werden, indem entweder die sequenziellen Identifikatoren oder das Distanzkonzept verwendet werden (behandelt in Abschnitt 3.4.3.3: *Nutzung des Flussnetzes für die Zuordnung eindeutiger Codes* im Zusammenhang mit Messstellen). Ähnliche Konzepte müssen für Küsten und Seeufer sowie Teilgebiete realisiert werden.

3.4.8 Schlussfolgerungen

Es sollten eindeutige europäische Codes verwendet werden, beginnend mit einem Schlüssel für den Mitgliedstaat aus zwei Zeichen, denen eindeutige Identifier von bis zu 22 Zeichen, die in den Mitgliedstaaten generiert werden, nachgestellt sind. Dies ist die einzige Voraussetzung, die erfüllt sein muss, um ein vereinbartes gemeinsames Format einzuhalten.

Es werden weitere Hinweise zur Struktur der Codes gegeben, doch erfordern diese Interpretation und Entscheidungen auf jeweils lokaler Ebene, um geeignete und optimale Formate zu entwickeln. Die Mitgliedstaaten sollten zunächst Codierungsstrukturen festlegen, die ihren besonderen Bedürfnissen gerecht werden und ein effizientes Management eindeutiger Codes unterstützen.

Es wird vorgeschlagen, dabei folgendes zu beachten:

- Die Mitgliedstaaten sollten zunächst den für die Codierung zuständigen Behörden Kennzahlen zuweisen.
- Es sollte eine Entscheidung im Hinblick auf die Verwendung strukturierter hydrologischer Codes getroffen werden.
- Für alle Flüsse, über die wahrscheinlich berichtet wird, sollten Codes für einzelne Flussstrecken festgelegt werden.

- Sodann sollten Erweiterungen um Behörden- und Flussstrecken-Codes folgen, um auf lokaler Ebene weitere eindeutige Codes zur Objektidentifizierung festzulegen.
- Die durch derartige Code-Erweiterungen erzeugten Kennungen für Messstellen sollten nicht mehr verändert werden, nachdem sie einmal vergeben wurden, auch wenn die dazu gehörigen Behörden- oder Objektcodes sich verändern.
- Mit Nachbarländern sollte Einigung über harmonisierte grenzübergreifende Codes, insbesondere für die Flussnetz-Codierung erzielt werden.

Eindeutige europäische Codes eines standardmäßigen Formats besitzen höhere Priorität als strukturierte hydrologische Codes. Wo aber EDV zur Identifizierung und Codierung von Objekten verwendet wird, kostet es kaum zusätzlichen Aufwand, hydrologische Codes zuzuweisen. Diese erleichtern rasche Prüfungen der Verbindungen, ohne auf GIS zurückgreifen zu müssen.

Die folgenden Tabellen enthalten Beispiele für Codes nach dem Schema MS plus bis zu 22 weitere Zeichen. Im Hinblick auf mögliche Codierungsverfahren werden Vorschläge gemacht. Allerdings liegt es in der Hand der Mitgliedstaaten, über das beste Vorgehen vor Ort und die Anwendung in internationalen Flussgebietseinheiten zu entscheiden.

3.4.9 Tabellen mit Beispiel-Codes

Die endgültigen Code-Formate sollten von den Mitgliedstaaten festgelegt und von den vorhandenen Daten, lokaler Praxis, den Organisationsstrukturen und dem langfristigen Code-Management bestimmt werden. Die untenstehenden Tabellen sollten anschließend auf der Ebene der Mitgliedstaaten überarbeitet werden, um lokale Codierungsstandards zusammenfassend einzubeziehen.

3.4.9.1 Wasserkörper

[Nur Beispiel:]

Wasserkörper (GIS-Layer)	Code-Format	Beispiel-Code	Anmerkungen
Flussstrecken & Einzugsgebiete (Flussgebiete & Teilgebiete) (SW2, SW3 & SW4)	MS# ₁ ,# ₂ ...# ₂₂ oder MS, MW, N ₁ ,N ₂ , N ₂₂ (Pfafstetter modifiziert)	IE12873 ein Fluss, GB12874 ein Einzugsgebiet	MS = Mitgliedstaat, an Flussstrecke oder Abfluss des Einzugsgebiets <u>Nichthydrologischer Ansatz:</u> # ₁ ,# ₂ ... # ₂₂ = eine bis zu 22stellige Zeichen- kette. <u>Hydrologischer Ansatz:</u> MW = Meeresgewässer-Codes nach Modifizie- rung von Codes für IHO-Beschreibungen. (N ₁ ,N ₂ ,N ₃ ... N ₂₂ sind verschachtelte Codes, jeder aus 1stelligem Pfafstetter-Code; Flüsse haben ungerade Zahlen, Einzugsgebiete gerade.)
Flusswasserkörper (SW2, SW3 & SW4)	MS# ₁ ,# ₂ ...# ₂₂	IE12873	Beim hydrologischen Ansatz wäre derselbe Code wie für den Ausmündungs-Flussab- schnitt zu verwenden.
Seen (SW4)	MS# ₁ ,# ₂ ...# ₂₂	SE13873	Beim hydrologischen Ansatz wäre derselbe Code wie für die Abfluss-Gewässerstrecke zu verwenden.
Übergangsgewäs- ser (SW4)	MS# ₁ ,# ₂ ...# ₂₂	DE035411	Beim hydrologischen Ansatz wäre derselbe Code wie für die Abfluss-Gewässerstrecke zu verwenden.
Küstengewässer (SW4)	MS# ₁ ,# ₂ ...# ₂₂	IE10001230	Dieser Schlüssel kann eine Erweiterung der Kennzahl der codierenden Behörde sein oder sich auf IHO-Beschreibungen der Meeresge- wässer beziehen.
Grundwasser (GW1)	MS# ₁ ,# ₂ ...# ₂₂	GB30002310	Dieser Code kann eine Erweiterung der Kenn- zahl der codierenden Behörde sein.

3.4.9.2 Messstellen für Wasserkörper

[Nur Beispiel:]

Stellen (GIS-Layer)	Code-Format	Beispiel-Code	Anmerkungen
Fluss-Messstation (SW5)	MS# ₁ # ₂ ...# ₂₂	GR5730800	MS = Mitgliedstaat # ₁ # ₂ ...# ₂₂ = ein bis zu 22stelliger Code, der aber so kurz wie möglich sein sollte, um Eingabefehler zu vermeiden. Dieser Code kann eine Erweiterung des Codes für die Flussstrecke, das Einzugsgebiet oder den Wasserkörper sein.
See-Messstation (SW5)	MS# ₁ # ₂ ...# ₂₂	GE5730300	Dieser Code kann eine Erweiterung des Codes für den See oder den Seewasserkörper sein.
Küstengewässer- Messstation (SW5)	MS# ₁ # ₂ ...# ₂₂	GE100003001230	Dieser Code kann eine Erweiterung der Kennzahl für das Küstengewässer sein.
Übergangsgewässer- Messstation (SW5)	MS# ₁ # ₂ ...# ₂₂	IT5730300	Dieser Code kann eine Erweiterung der Kennzahl für das Übergangsgewässer sein.
Grundwasser- Messstation (GW2 & GW3)	MS# ₁ # ₂ ...# ₂₂	IT200001500305	Dieser Code kann eine Erweiterung der Kennzahl für den Grundwasserkörper sein.

3.4.9.3 Wassernutzungsmessstellen

[Nur Beispiel:]

Stellen (GIS-Layer)	Code-Format	Beispiel-Code	Anmerkungen
Trinkwasser-, Grundwasser-Ent- nahmestelle (SW5 & SW3)	MS# ₁ ,# ₂ ...# ₂₂	LT12400000120	Dieser Schlüssel kann eine <u>Erweiterung</u> der Kennzahl der <u>codierenden Behörde</u> sein. Alternativ kann er eine Erweiterung des <u>Grundwasserkörpercodes</u> sein. Die Entscheidung darüber sollte im aktuellen Code-Management des Mitgliedstaates begründet sein.
Trinkwasser-, Oberflächenwas- ser-Entnahme- stelle (SW5)	MS# ₁ ,# ₂ ...# ₂₂	ES130001010002	Dieser Schlüssel kann eine <u>Erweiterung</u> der Kennzahl der <u>codierenden Behörde</u> sein. Alternativ kann er eine Erweiterung des <u>Oberflächenwasserkörpercodes</u> sein. Die Entscheidung darüber sollte im aktuellen Code-Management des Mitgliedstaates begründet sein.
Badegewässersta- tion (SW5)	MS# ₁ ,# ₂ ...# ₂₂	PT13000010002	Dieser Schlüssel kann eine <u>Erweiterung</u> der Kennzahl der <u>codierenden Behörde</u> sein. Alternativ kann er eine Erweiterung des Codes des <u>Oberflächenwasserkörpers</u> oder <u>des Küstengewässers</u> sein. Die Entscheidung darüber sollte vom aktuellen Code-Management des Mitgliedstaates abhängig sein.

3.4.9.4 Punktuelle Belastungen – Einleitungen

[Nur Beispiel:]

Stellen (GIS-Layer)	Code-Format	Beispiel-Code	Anmerkungen
Einleitungen (SW4 & SW5)	MS# ₁ ,# ₂ ...# ₂₂	FR130002500004	Dieser Schlüssel kann eine <u>Erweiterung</u> der Kennzahl der <u>codierenden Behörde</u> sein. Messstationen könnten wiederum eine weitere Erweiterung sein. Einleitungen können nach ihrer Art behandelt werden, z. B. industrielle Einleitungen, Kläranlagen, Festmüll-Sickerwasser.

3.4.9.5 Punktuelle Auswirkungen

[Nur Beispiel:]

Stellen (GIS-Layer)	Code-Format	Beispiel-Code	Anmerkungen
Verschmutzungen (SW4 & SW5)	MS# ₁ ,# ₂ ...# ₂₂	IE130020020123	Dieser Schlüssel kann eine <u>Erweiterung</u> der Kennzahl der <u>codierenden Behörde</u> sein.

3.5 Datenvalidierung

In diesem Kapitel werden die Grundsätze der Qualitätssicherung für die GIS-Layer beschrieben, die der Europäischen Kommission von den Mitgliedstaaten zu übermitteln sind. Wie bereits erwähnt, hat sich die Arbeitsgruppe für die Lieferung von GIS-Layern und Karten entschieden. Im Mittelpunkt steht die Berichterstattung, weniger die räumliche Analyse. Daher sind die Anforderungen an die Datenqualität im Vergleich zu jenen für die räumliche Analyse weniger streng. Dennoch gibt es einige Forderungen, die sich aus der Erstellung guten Kartenmaterials ableiten lassen. Darüber hinaus sollten die GIS-Layer von einer Qualität sein, die es ermöglicht, weitgehend automatisierte Verfahren zur Qualitätskontrolle zu verwenden. Im Allgemeinen sollten die auf die Datenqualität bezogenen Prozeduren von den Mitgliedstaaten angewendet und als Teil der Metadaten berichtet werden. Bei der Zusammenstellung der nationalen GIS-Layer wendet die EG weitere Verfahren an, die auf die Schaffung homogener GIS-Layer gemäß der Spezifikationen dieses Leitfadens gerichtet sind. Der Rahmen für die Anwendung von Qualitätssicherungsverfahren und die Berichte über die Ergebnisse wird durch den Entwurf der ISO-Normen über Qualitätsprinzipien (19113), Prozeduren zur Evaluierung (19114) und Metadaten (19115) vorgegeben.

3.5.1 Übersicht: Datenqualität

Jeder GIS-Layer sollte durch überblicksweise Informationen zur Datenqualität ergänzt werden. Diese bestehen aus Beschreibungen des Zwecks, der Verwendung und der Herkunft (Abstammung) des jeweiligen GIS-Layers. Mit „Zweck“ werden die ursprünglichen Ziele der Erzeugung von GIS-Layern beschrieben, mit „Verwendung“ die konkrete(n) Verwendung(en) der Layer durch Darstellung der damit zusammenhängenden Anwendungen. Die „Abstammung“ enthält Angaben zur Herkunft des Datensatzes. Sie umfassen den gesamten Lebenszyklus eines Datensatzes von der ersten Erfassung über die Verarbeitung bis hin zur aktuellen Form. Die Abstammungsangaben können die Herkunftsangaben für die Komponenten, die den Ursprung des Datensatzes beschreiben, und die Verarbeitungsschritte der Komponenten enthalten, die die Transformationen des Datensatzes darstellen. Zur Abstammung gehören ferner Angaben zur Verarbeitung und zu den Abständen, in denen die Datensätze gepflegt werden.

Die überblicksweisen Elemente zur Datenqualität sind von den Mitgliedstaaten zu übermitteln und werden von der EG nach Anwendung weiterer Datenverarbeitungsschritte fortgeführt.

Tabelle 3.5.1: Überblick – Datenqualität

Element	Verbindlichkeit	Zu berichten durch
Herkunftsangaben Entweder eine allgemeine Erläuterung der Herkunft, eine detailliertere Beschreibung der vollzogenen Verarbeitungsschritte oder eine Beschreibung der Quelle der GIS-Layer.	vorgeschrieben	MS, EG

3.5.2 Datenqualität: Anforderungen

Neben den allgemeinen Angaben zur Datenqualität in den überblicksweisen Elementen sollten die GIS-Layer Informationen über ausgewählte Anforderungen an die Datenqualität enthalten. Diese sind Vollständigkeit, logische Konsistenz, Lagegenauigkeit und thematische Genauigkeit.

Tabelle 3.5.2: Gewählte Anforderungen und Teilanforderungen der Datenqualität

Qualitätsanforderung	Qualitäts-Teilanforderung
Vollständigkeit	Gegeben Nicht gegeben
Logische Konsistenz	Begriffliche Konsistenz Wertebereichskonsistenz Topologische Konsistenz Format-Konsistenz
Lagegenauigkeit	Absolute bzw. externe Genauigkeit
Thematische Genauigkeit	richtige Klassifikation

3.5.2.1 Vollständigkeit

Vollständigkeit wird in Bezug auf die Spezifikationen des GIS-Datenmodells eingeschätzt, wo der erwünschte Grad der Generalisierung und Abstraktion definiert ist. Alle in den Spezifikationen beschriebenen Objekte sollten im Datensatz vorhanden sein, mehr Objekte würde Übervollständigkeit bedeuten. Die entsprechenden Attribute sollten das Objekt hinreichend beschreiben, die Attributwerte sollten eingetragen sein. Beziehungen zwischen den Objekten sollten hergestellt und nach den Produktspezifikationen valide sein.

Die Mitgliedstaaten sollten die Verfahren berichten, die sie zur Gewährleistung der Vollständigkeit der Objekte im GIS-Layer angewendet haben. Dies bezieht sich insbesondere auf die Anzahl der Einzugsgebiete und Teilgebiete, die Anzahl der wichtigsten Flüsse, Oberflächenwasser- und Grundwasserkörper, Messstellen und Schutzgebiete. Die Objektvollständigkeit wird gewöhnlich geprüft, indem sie mit einer Grundgesamtheit verglichen wird, d. h. mit einem GIS-Layer, der als vollständig gilt. Die Ergebnisse der angewendeten Verfahren sollten von den Mitgliedstaaten als Teil der Metadaten berichtet werden.

Tabelle 3.5.3: Vollständigkeit der Objktanforderungen

Anforderung	Verbindlichkeit	Zu berichten durch
Vollständigkeit der Objekte in GIS-Layern	vorgeschrieben	MS

3.5.2.2 Logische Konsistenz

Konsistenz bezieht sich auf die Widerspruchsfreiheit des Datensatzes, der Datenbank oder Austauschdatei. Konsistenz ist ein Maß für die interne Validität einer Datenbank und wird unter Verwendung der in der Datenbank enthaltenen Informationen überprüft.

Wegen des Mangels an Referenzdaten ist der wichtigste Teil des Qualitätssicherungsverfahrens die Gewährleistung der logischen Konsistenz der Daten. Konsistenz betrifft die Objekte, die Attribut-Tabellen und die Attribute selbst sowie die Relationen. Die Relationen umfassen die definierten Beziehungen zwischen Objektklassen und Attributklassen sowie die geometrischen Beziehungen; z. B. werden Teilgebiete durch Einzugsgebiete abgedeckt.

Begriffliche Konsistenz

Zur Kontrolle der begrifflichen Konsistenz sollte gehören, dass geprüft wird, ob die im Modell definierten Objekt- und Attributklassen sowie Relationen vorhanden sind. Der nächste Schritt besteht darin, das Vorhandensein und die genaue Definition der Objekte, Attribute, Bereiche und Relationen in der Datenbank zu verifizieren. Sodann sollte geprüft werden, ob die Attributwerte vorhanden sind, wo diese definiert sind und ob die Relationen valide sind. Die Kardinalität der Relationen sollte ihrer Definition entsprechen. Diese Qualitätsprüfungen werden von der EG durchgeführt, wenn die nationalen GIS-Layer in die EU-Geodatenbank integriert werden.

Im Datenmodell wird ausgedrückt, dass Simple Features in den Objektklassen gespeichert werden. Infolge dessen sollte verifiziert werden, dass die Objekte in der Datenbank mit der Definition der Simple Features übereinstimmen. Dazu gehört beispielsweise, dass Polygone geschlossen sind, dass Polygongrenzen sich nicht überschneiden und dass Löcher und Exklaven korrekt berücksichtigt werden. Qualitätssicherung im Hinblick auf die Validität einfacher Objekte ist für die Konsistenz der Datenbank wichtig und sollte von den Mitgliedstaaten durchgeführt und an die EG berichtet werden.

Tabelle 3.5.4: Anforderungen an die begriffliche Konsistenz

Anforderung	Verbindlichkeit	Zu berichten durch
Vorhandensein der GIS-Layer, Attribut-Tabellen, Relationen und Bereiche	vorgeschrieben	MS
Definition der Attribute	vorgeschrieben	MS
Vorhandensein der Attributwerte (sofern vorgeschrieben)	vorgeschrieben	MS
Überprüfung der Kardinalität der Relationen	vorgeschrieben	MS
Definition der Simple Features	vorgeschrieben	MS

Konsistenz der Wertebereiche

Im Datenmodell ist eine Reihe von Wertebereichen definiert. Es sollte geprüft werden, ob die Definition dieser Wertebereiche richtig ist. Dann wäre zu überprüfen, ob die Attributwerte der Objekt- und Attributklassen mit den Bereichswerten übereinstimmen. Außer den bestehenden Wertebereichen sollten so genannte Wertebereichsdomains festgelegt werden, sobald die Dimensionen für die betreffenden Punkte definiert sind. Die Prüfung der Wertebereichskonsistenz sollte von den Mitgliedstaaten durchgeführt werden und wird bei der Integration zur Erzeugung der europäischen Datenbank verifiziert werden.

Tabelle 3.5.5: Anforderungen an die Bereichskonsistenz

Anforderung	Verbindlichkeit	Zu berichten durch
Vergleich der Attributwerte mit den Bereichsdefinitionen	vorgeschrieben	EG

Topologische Konsistenz

Es gibt eine Reihe von GIS-Layern und Attributen, die auf ihre topologische Konsistenz geprüft werden können. Einige GIS-Layer enthalten eine Angabe zum Land. Die Mitgliedstaaten sollten Sorge tragen, dass der richtige Ländercode verwendet wird.

Die Wasserkörper besitzen ein Attribut, das die Relation zum GIS-Layer EcoRegion ausdrückt. Die Beziehung zwischen Wasserkörpern und der Elternklasse Flussgebietseinheit kann durch Verschneidung der Wasserkörper mit den Einzugsgebieten überprüft werden. Die EG wird die Richtigkeit der Zuordnung durch Verschneidung der jeweiligen Layer prüfen.

Anhang V enthält einen Satz topologischer Regeln, die auf GIS-Layer anwendbar sind. Diese Regeln werden von der EG bei der Zusammenführung der GIS-Layer getestet. Die Richtigkeit sollte als Teil der Anforderung der topologischen Konsistenz an die Datenqualität berichtet werden.

Die WRRL-Datenbank wird als Sammlung der von den EU-Ländern gelieferten Datensätze eingerichtet. Die grenzübergreifenden Objekte, so wird empfohlen, sollten kohärent sein. Dieser Grundsatz sollte für die Geometrie wie auch für die Attribute gelten, z. B. sollten die Grenzen von Einzugsgebieten an den Landesgrenzen zusammentreffen. Die Codierung des Einzugsgebiets sollte dieselbe sein. Die Objektklassen, die mehr als ein Land abdecken könnten, sind im Prinzip Polygone und Linien, d. h. Wasserkörper, Einzugsgebiete und Teilgebiete. Dies wird von der EG analysiert, wenn die nationalen GIS-Layer in eine europäische Datenbank integriert werden.

Die hydrographischen GIS-Layer, so wird empfohlen, sollten ein Netz bilden. Die Richtung der Linien sollte die Fließrichtung angeben. Die ein- und ausgehenden Flussstrecken durch ein stehendes Gewässer (z. B. See) sollten durch Stromlinien verbunden sein. Im Datenmodell werden diese verbindenden Stromlinien als *Continua* bezeichnet. Die Daten werden von der EG bei der Integration der nationalen GIS-Layer analysiert.

Tabelle 3.5.6: Anforderungen an die topologische Konsistenz

Anforderung	Verbindlichkeit	Zu berichten durch
Kohärenz der die Landesgrenzen übergreifenden Objekte	vorgeschrieben	EG
Länder-Attributwerte	vorgeschrieben	EG
Angabe und Verifizierung der Fließrichtung	optional	EGMS

3.5.3 Genauigkeit

Lagegenauigkeit

Die Lagegenauigkeit beschreibt die Abweichung der Objekte eines Datensatzes von der realen geografischen Lage der Merkmale. Die Produktspezifikation in Anhang V enthält Werte für die Mindest-Lagegenauigkeit der verschiedenen GIS-Layer. Die Abschätzung der Lagegenauigkeit kann durch Stichprobenverfahren erfolgen.

Die Mitgliedstaaten sollten Angaben über die Lagegenauigkeit und über die angewandten Validierungsverfahren – als Teil der Metadaten – machen. Gibt es keine Informationen über die Lagegenauigkeit, empfehlen wir das in den *Geospatial Positioning Accuracy Standards* des *Federal Geographic Data Committee* beschriebene Verfahren.³

³ Siehe: http://www.fgdc.gov/standards/status/sub1_3.html

Tabelle 3.5.7: Anforderungen an die Lagegenauigkeit

Anforderung	Verbindlichkeit	Zu berichten durch
Lagegenauigkeit	vorgeschrieben	MS

3.5.4 Deskriptoren der Teilanforderungen an die Datenqualität

Die Ergebnisse der Qualitätssicherung für die oben genannten Teilanforderungen an die Datenqualität sollten unter Verwendung von sieben Deskriptoren beschrieben werden. Diese Deskriptoren der Teilanforderungen an die Datenqualität sind:

- Qualitätsbereich
- Maß
- Evaluationsverfahren
- Ergebnis
- Wertart
- Werteinheit
- Datum.

Die Ermittlung der Datenqualität gilt nur für definierte Qualitätsbereiche. Diese können ein geografischer oder zeitlicher Bereich oder eine bestimmte Ebene in der Datenhierarchie sein (z. B. Datensatzreihen, Datensatz, Objekte oder Attribute). Der Qualitätsbereich kann sogar innerhalb eines einzelnen Datensatzes verschieden sein, etwa wenn der Datensatz aus den Daten unterschiedlicher Datenlieferanten zusammengeführt wird.

Das Maß der Datenqualität beschreibt kurz den zur Messung der Qualität innerhalb eines definierten Bereichs verwendeten Test. Die Evaluationsprozedur sollte beschrieben oder alternativ dazu sollte darauf verwiesen werden, wo eine detaillierte Beschreibung des Verfahrens zu finden ist. Diese Beschreibung ist sehr wichtig, weil sie notwendig zum Verständnis der Ergebnisse des angewendeten Tests ist. Jeder Test ergibt ein bestimmtes Ergebnis, das Bestandteil des Berichts über die Datenqualität ist. Um das Ergebnis zu verstehen, ist es notwendig, über die Art des Werts und die Einheit zur Ermittlung der Datenqualität zu informieren. Zum vollständigen Bericht gehört auch das Datum, an dem die Qualitätsprüfung durchgeführt wurde.

3.5.5 Bericht über die Qualitätsprüfung

Die Ergebnisse der angewandten Qualitätsprüfungen sollten als Teil der Metadaten berichtet werden. Die DIS 19115 bietet dazu eine klare Struktur, die dem Schema der oben beschriebenen Datenanforderungen, Teilanforderungen und Deskriptoren folgt. Die Metadatennorm unterscheidet zwischen Angaben zur Qualität als Bericht und als Information über die Her-

kunft (Abstammung – „Lineage“) der Daten. Der Bericht umfasst Informationen über Qualitätsmessungen, geordnet nach den Teilanforderungen an die Datenqualität.

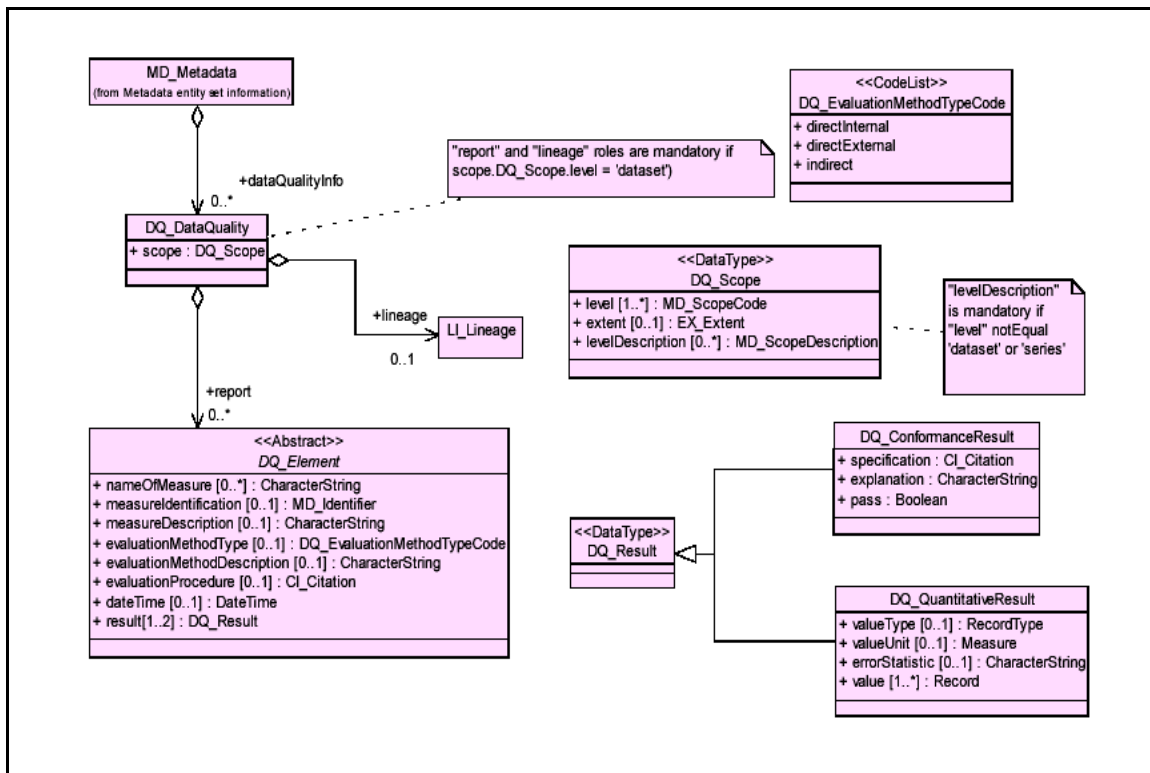


Abb. 3.5.1: Konzeptionelles Modell der Metadatenbeschreibung zur Datenqualität

Anhang V enthält auf GIS-Layer anwendbare topologische Regeln sowie einige Beispiele für die Berichterstattung über die Datenqualität gemäß ISO 19115. Die vorgeschlagenen Anforderungen der DIS 19115 an Metadaten für Berichte über die Datenqualität werden im Metadatenenteil in Anhang V beschrieben.

3.6 Bezugssystem

Die Verwendung eines gemeinsamen geodätischen Datums (horizontal und vertikal) ist ein erster Schritt hin zur europaweiten Harmonisierung geografischer Informationen. Ein gemeinsames Bezugssystem ermöglicht, blattschnittfreie verteilte geografische Daten zu pflegen, die unterschiedlichen Datenverantwortlichen übergeben wurden, und die geometrische Harmonisierung zu vermeiden oder sie zu vereinfachen. Ein gemeinsames geodätisches Datum ist insbesondere für jene Anwender geografischer Informationssysteme wichtig, die blattschnittfreie Datensätze benötigen. Des Weiteren ist die Tatsache, dass Mitgliedstaaten häufig unzureichend dokumentierte räumliche Daten liefern (d. h. das verwendete Datum ist nicht bekannt oder nur teilweise bzw. nicht eindeutig beschrieben), eine

Fehlerquelle, wenn nationale Daten in ein europäisches System konvertiert werden. Um diese Probleme zu vermeiden, tragen die Mitgliedstaaten die Verantwortung dafür, Daten gemäß dem vorgeschlagenen europäischen Datum zu liefern.

ETRS89⁴ ist in der Wissenschaft anerkanntermaßen das am besten geeignete europäische geodätische Datum. Es ist auf 1 cm Genauigkeit definiert und stimmt mit dem globalen ITRS⁵ überein. ETRS89 ist nun auf Grund der Schaffung des permanenten EUREF-GPS-Stationennetzes und der validierten EUREF-Messungen verfügbar und in einigen Mitgliedstaaten bereits Teil des gesetzlichen Rahmens. Seit 1989 haben sich die ETRS89-Koordinaten – die in Bezug zur europäischen Platte festgelegt sind – von den im ITRS ausgedrückten Werten regelmäßig verschoben. Die Verschiebung ist allerdings – durch IERS² und EUREF überwacht – bekannt; Transformationen vom einen zum andern sind meist innerhalb einer Genauigkeit von 1 cm möglich [1] [2]. Anhang VI enthält die vollständige Beschreibung des ETRS89 nach ISO 19111 über die räumliche Referenzierung von Koordinaten [5].

Der IAG⁶-Unterausschuss für Europa (EUREF) hat nun ein europäisches vertikales Datum auf der Grundlage der EUVN⁷/UELN⁸-Initiative entwickelt. Das Datum wird als EVRS⁹ bezeichnet und wird durch das EVRF2000 realisiert.

Die nationalen kartographischen Institute oder vergleichbare Einrichtungen/Organisationen lieferten die Daten, die für die Beschreibung der nationalen Koordinatenreferenzsysteme und für die Transformationsparameter zwischen den nationalen Koordinatenreferenzsystemen und dem europäischen Koordinatenreferenzsystem ETRS89 erforderlich sind. Formulare können bei den nationalen kartographischen Instituten angefordert oder direkt unter <http://crs.ifag.de/> abgerufen werden.

Wir weisen auf die folgende Empfehlung hin, die zum Teil im *INSPIRE Architecture & Standards Final Position Paper* [4] beschrieben ist:

Geodätischer Rahmen:

- Übernahme von ETRS89 als geodätisches Datum und Berechnung und Speicherung von Positionen, soweit möglich^a, in Ellipsoidkoordinaten, denen das Ellipsoid GRS80 zugrunde liegt [ETRS89].
- Verwendung der von den nationalen kartographischen Instituten oder vergleichbaren Einrichtungen gelieferten Formeln für die Transformation zwischen nationalen Koordinatenreferenzsystemen und dem ETRS89.
- Dokumentation der nationalen Koordinatenreferenzsysteme gemäß ISO19111.
- Übernahme des EVRF2000, um schwerebezogene Höhen auszudrücken.

- a. Bei einigen Daten (z. B. Katasterdaten) ist die Übernahme geografischer Koordinaten kurzfristig nicht möglich; daher sollten projizierte Daten verwendet werden.

4 ETRS: European Terrestrial Reference System (Zählung kontrollieren)

5 ITRS : IERS Terrestrial Reference System (IERS : International Earth Rotation Service)

6 IAG : International Association of Geodesy

7 EUVN : European Vertical Reference Network

8 UELN : United European Levelling Network

9 EVRS : European Vertical Reference System

Projektionssysteme

Europaweite Anwendungen für vielfältige statistische Zwecke (wo die Fläche erhalten bleiben soll) oder für andere Zwecke wie das topographische Kartieren (wo Winkel und Strecken erhalten bleiben sollen) erfordern entsprechende Koordinatenreferenzsysteme. Diesen Anforderungen kann nicht allein durch das ellipsoidische ETRS89-Koordinatenreferenzsystem entsprochen werden; verschiedene Kartenprojektionen müssen das ellipsoidische System ergänzen (weil die Darstellung des Ellipsoids nicht verzerrungsfrei zu leisten ist und weil es nicht möglich ist, Gebiet, Richtung und Form durch einfache Projektion zu wahren).

Für Anwendungen empfehlen wir die folgenden Projektionen [3]:

- für die statistische Analyse und Darstellung: ein ETRS89 von 2001 – LAEA (Lambert flächentreue Azimuthal-Projektion) [ETRS-LAEA], die durch das ETRS89 als Datum und die LAEA-Kartenprojektion spezifiziert ist,
- für winkeltreues europaweites Kartieren in Maßstäben kleiner oder gleich 1:500.000: ein ETRS89 Koordinatensystem basierend auf der Lambert konformen (winkeltreuen) Kegelprojektion von 2001 [ETRS-LCC], die durch das ETRS89 als Datum und die Lambert konforme Kegelprojektion (2SP) für die Kartenprojektion spezifiziert ist,
- für die winkeltreue europaweite Kartierung in Maßstäben größer als 1:500.000: ETRS89 Transversales Mercator-Koordinatenreferenzsystem [ETRS-TMzn], die durch das ETRS89 als Datum und die Transversale Mercator-Projektion spezifiziert ist.

Bei der Berichterstattung gemäß der Wasserrahmenrichtlinie könnte die Verwendung projizierter Daten notwendig sein, wenn Rasterdaten (oder Karten) geliefert werden müssen. In diesem Fall, und wenn ein einheitliches Projektionssystem gewünscht ist, erscheint die Verwendung von ETRS-LCC am ehesten geeignet.

3.7 Metadaten

Zweck dieses Abschnitts ist es, die Position der GIS-Arbeitsgruppe zu Metadatennormen für geografische Informationen zu klären und praxisbezogene fachliche Orientierungshilfen für die Implementierung der Metadaten zu bieten.

Metadaten sind Informationen über Daten und ihre Dokumentation; sie erlauben die gemeinsame Nutzung von Daten (ISO 11179, Annex B).

Wir können zwischen verschiedenen Arten von Metadaten (mit zunehmendem Detaillierungsgrad) unterscheiden:

- Metadaten zur Inventarisierung (d. h. organisationsintern)
- Metadaten für Recherchen (d. h. für externe Nutzer notwendig, um festzustellen, wer welche Daten besitzt, wo sie zu finden sind und wie auf sie zugegriffen werden kann), und

- Metadaten für die Nutzung (d. h. eine umfassendere Beschreibung einer Informationsquelle, die den Nutzer in die Lage versetzt, die Relevanz und Eignung der Quelle vor dem Zugriff auf sie zu beurteilen).

Anhang VII enthält weitere Informationen über Normungsaktivitäten auf diesem Gebiet sowie präzisere Angaben zu diesen Normen.

Normen für Metadaten sind wichtig, weil sie die Art und Weise, in der Daten inventarisiert, recherchiert und genutzt werden können, vereinheitlichen. Als dieser Leitfaden verfasst wurde, gab es noch keine internationale Norm für Metadaten. Im Beschluss der 14. Plenarversammlung der ISO TC 211 (am 24./25. Mai 2002 in Bangkok) wurde festgestellt, dass *ISO 19115 Geographic Information – Metadata* nach wie vor FDIS¹⁰-Status besitzt; die Veröffentlichung dieser Norm wurde auf Dezember 2002 verschoben [1].

Berücksichtigt man allerdings die Fristen für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie, so erscheint folgender Vorschlag vernünftig:

Es wird vorgeschlagen, den endgültigen Entwurf *ISO/FDIS Geographic Information – Metadata* zu übernehmen und für die Übergangsphase verschiedene Maßnahmen ins Auge zu fassen, um die Auswirkungen auf jene Länder, die nationale oder CEN-Vornormen (TC 287 ENV 12657) verwenden, möglichst gering zu halten.

Es wird empfohlen, in der Zwischenzeit sowohl den aktuellen Entwurf von *ISO/FDIS Geographic Information – Metadata* sowie die Empfehlungen der „Dublin Core Metadata Initiative“ (DCMI) für die IT-übergreifende Suche zu verwenden.

Bis ISO 19115 endgültig und in amtlicher Übersetzung für alle europäischen Sprachen vorliegt, sind die bestehenden Normen oder Vornormen annehmbar. Länder, die ISO 19115 im FDIS-Status nicht übernehmen wollen, sollten ihre Metadaten aber der ISO angleichen, wenn die offizielle Norm vorliegt. Sie sollten zumindest die Darstellung der verwendeten Normen an ISO 19115 anpassen.

3.7.1 Anwendungsbereich von ISO 19115

Die ISO 19115 definiert das Schema für die Beschreibung geografischer Informationen und Dienste. Sie enthält Angaben zur Identifizierung, zur Ausdehnung, Qualität, zum räumlichen und zeitlichen Schema, zum Raumbezug sowie zum Vertrieb digitaler geografischer Daten.

Die ISO 19115 ist anwendbar auf:

- die Katalogisierung von Datensätzen, Clearinghouse-Aktivitäten und die vollständige Beschreibung von Datensätzen;
- geografische Datensätze, Datenreihen und einzelne geografische Objekte und Objekteigenschaften.

10 FDIS: Final Draft International Standard

Die ISO 19115 definiert:

- obligatorische und bedingt erforderliche Metadaten-Abschnitte, -Einheiten und -Elemente;
- die Metadaten, die mindestens erforderlich sind, um den gesamten Bereich der Metadatenanwendungen abzudecken (Datenrecherche, Feststellung der Eignung der Daten und des Zugriffs auf sie, Datenübermittlung und Nutzung digitaler Daten);
- Bedingt erforderliche Metadatenelemente – um erforderlichenfalls eine umfassendere einheitliche Beschreibung zu ermöglichen,
- Ein Verfahren zur Erweiterung von Metadaten, um sie besonderen Anforderungen anzupassen.

3.7.2 Kernelemente und obligatorische Elemente nach ISO 19115

Die ISO 19115 führt 22 Kernelemente auf, von denen zwölf obligatorisch sind, soll der internationalen Norm entsprochen werden. Die Elemente sind in Tabelle 1 von Anhang VII beschrieben. Die obligatorischen Elemente beziehen sich vor allem auf den Rechercheaspekt der Metadaten (Katalogisierung). Neben den Informationen über die Metadaten selbst liefern sie Informationen über den Titel, die Kategorie, das Referenzdatum, die geografische Lage und eine kurze Beschreibung der Daten und des Datenlieferanten.

Der Kernbestand erweitert die obligatorischen Elemente um zusätzliche Informationen zur Art, zum Maßstab, zum Format und Bezugssystem sowie zur Herkunft der Daten. Diese Elemente erlauben eine grobe Information über die mögliche Nutzung der Daten.

Zur gemeinsamen Nutzung räumlicher Daten im Zusammenhang mit der WRRRL sind zusätzliche Informationen über die Daten erforderlich. Zu diesen weiteren Elementen sollten detailliertere Informationen beispielsweise über die Datenqualität oder rechtliche Aspekte der Datennutzung gehören.

3.7.3 Metadatenprofil

Die ISO 19115 für Metadaten umfasst rund 300 Elemente, die eine Informationsquelle erschöpfend beschreiben. Die meisten davon werden als optionale Elemente bezeichnet, d. h., sie sind nicht notwendig bzw. vorgeschrieben, um die Einhaltung der internationalen Norm zu gewährleisten, werden aber zur Unterstützung der Nutzer bzw. zum besseren Verständnis der beschriebenen Daten definiert. Einzelne Gemeinschaften, Länder oder Organisationen können ein auf ihre Bedürfnisse zugeschnittenes „Gemeinschaftsprofil“ entwickeln, indem sie daraus bestimmte als obligatorisch erachtete Metadatenelemente auswählen. Ein Profil besteht aus den Kern-Metadatenelementen und weiteren optionalen Elementen, die damit zum obligatorischen Bestandteil des Profils erklärt werden. Darüber hinaus können weitere Elemente in das Profil aufgenommen werden, d. h. Erweiterungen, die nicht zur ISO gehören.

In der ISO 19115 sind Regeln für die Definition von Gemeinschaftsprofilen und Erweiterungen beschrieben. Ein Profil darf die Namen, die Definition oder den Datentyp von Metadatenelementen nicht verändern. Ein Profil muss alle Kern-Metadatenelemente eines digitalen Geodatensatzes enthalten, ebenso alle obligatorischen Elemente in obligatorischen und konditionalen Abschnitten, wenn ein Datensatz die vom Metadatenelement geforderten Voraussetzungen erfüllt. Beziehungen zwischen den Elementen sind zu identifizieren. Schließlich muss das Profil für jeden Nutzer der Metadaten zugänglich gemacht werden.

Ein Profil muss den Regeln für die Definition von Erweiterungen entsprechen. Metadatenerweiterungen werden verwendet, um für vorhandene Metadatenelemente schärfere Bestimmungen festzulegen. Ferner kann eine Erweiterung die Nutzung von Bereichswerten zur Beschreibung von Metadatenelementen einschränken oder erweitern.

Die spezifischen Anforderungen an das Berichtswesen werden weder von den obligatorischen Elementen in ISO 19115 noch von den Kernelementen vollständig erfüllt, weil sie die Datenqualität und die rechtlichen Aspekte der Datennutzung nicht hinreichend beschreiben (siehe auch Anhang VII).

Die GIS-Arbeitsgruppe ist sich einig darin, dass die Schaffung eines speziellen Metadatenprofils für die Wasserrahmenrichtlinie notwendig ist.

Die Erstellung eines speziellen Profils für die Wasserrahmenrichtlinie wird nachdrücklich empfohlen. Zum Profil gehören die Kernelemente sowie zusätzliche als notwendig identifizierte Elemente. Das Profil ist für die im Berichtswesen gemäß der WRRL zu liefernden Daten obligatorisch.

Das zu entwickelnde Metadatenprofil soll:

- den in ISO 19115 für die Erzeugung von Metadatenprofilen festgelegten Regeln folgen,
- ein Modell für Metadaten umfassen,
- gemeinsame Methoden und Formate für den Metadatenaustausch definieren,
- auf Datensätze und ferner auf andere geeignete Ebenen der Datenhierarchie anwendbar sein,
- die Kernelemente sowie zusätzliche als notwendig identifizierte Elemente umfassen,
- die Datenqualitäts- und die rechtlichen Aspekte, wie in Anhang VII beschrieben, umfassen,
- Aspekte der Mehrsprachigkeit berücksichtigen.

Codelisten werden in allen Amtssprachen der Europäischen Union definiert.

Es wird ein Thesaurus zur Definition der Beziehungen zwischen entsprechenden Namen in den verschiedenen Sprachen erstellt. Auch die Eingabe von Text in den europäischen Sprachen soll möglich sein. Alternativ dazu kann eine Verkehrssprache erwogen werden.

Das Metadatenprofil wird im Rahmen der INSPIRE-Initiative entwickelt. Auf nationaler Ebene mit der WRRL befasste Personen sollten an der Definition des INSPIRE-Profiles beteiligt werden. Dieses Profil sollte Mitte 2003 verfügbar sein und am besten durch das CEN (Europäisches Komitee für Normung) formell bestätigt werden.

Das Metadatenprofil soll in regelmäßigen Abständen überprüft und nötigenfalls den neuen Bedürfnissen oder Entwicklungen im Bereich der GIS angepasst werden.

In einem späteren Stadium sollen die Mitgliedstaaten ferner eine zuständige Behörde zur Koordination der nationalen Datenproduzenten, zur Erhebung und Verwaltung der Metadaten bestimmen. Die Aktualität der Metadaten soll gewährleistet bleiben. Wann immer sich Daten verändern und so den aktuellen Metadatenbestand betreffen könnten, sollen auch die Metadaten aktualisiert werden.

Es wird empfohlen, die Metadaten innerhalb eines Geodatendienstes (Clearinghouse) auf einem WAN zu implementieren; ferner sollen die Mitgliedstaaten den Zugriff auf Metadaten über Kataloge ermöglichen (INSPIRE wird einen für Katalogdienste zu verwendenden Standard definieren). Des Weiteren wird empfohlen, Metadaten und beschriebene Daten direkt miteinander zu verknüpfen.

Danksagung

Dieser Abschnitt und Anhang VII enthalten Begriffe und Definitionen, die aus ISO/DIS 19115: *Geographic Information – Metadata* [1] übernommen wurden. Sie werden hier mit Erlaubnis der Internationalen Normenorganisation ISO wiedergegeben. Die Norm kann von den ISO-Mitgliedern oder über die Website des ISO-Sekretariats unter www.iso.org bezogen werden. Das Copyright liegt bei der ISO.

Einige der in diesem Abschnitt vorgestellten Ideen/Vorschläge stützen sich auf Dokumente europäischer Projekte wie ETeMII [2] und Madame [3], auf Software-Handbücher [4] und die Zusammenarbeit zwischen GFS, Eurostat GISCO und EEA.

3.8 Standards für den Datenaustausch und Datenzugriff

Die Art und Weise, wie Daten erhoben und gespeichert werden, sowie ihre Qualität und Abdeckung unterscheiden sich je nach Organisation. Um ein Höchstmaß an Nutzbarkeit der Daten für die Kommission zu gewährleisten, müssen gemeinsame Austauschformate vereinbart werden. Dies beschleunigt außerdem die Qualitätssicherung und sichert die Bereitstellung der Daten für andere Mitgliedstaaten. Es ist nicht sinnvoll, dazu ein einzelnes proprietäres Format zu bestimmen, da dies die Optionen der Mitgliedstaaten im Hinblick auf die verwendete Software zu sehr einschränken würde.

Ferner ist es notwendig, die zur Verfügung stehenden Möglichkeiten für die Verbesserung künftiger Datenlieferungen zu erkunden. Vorrang haben allerdings die kurzfristigen

Berichtspflichten. In diesem Leitfaden bezieht sich „kurzfristig“ auf die für 2004 vorgesehene Datenlieferung an die Kommission, „langfristig“ auf die für 2009 vorgesehene Datenlieferung.

3.8.1 Kurzfristiger Datenaustausch und Mindestanforderungen auf lange Sicht

Bewährte Praxis wäre der Datenaustausch unter Verwendung der *Geography Markup Language* (GML). GML ist eine auf XML gestützte Verschlüsselung für die Übermittlung und Speicherung von Geoinformationen einschließlich Fachobjekte und Geometrie. Viele der aktuellen kommerziellen GIS-Applikationen bieten die Möglichkeit, Daten im GML-Format zu importieren. Dagegen bieten die meisten aktuellen GIS-Softwareversionen nicht die Möglichkeit des direkten Exports in GML. Auf dem Markt gibt es allerdings mehrere Datenkonverter mit dieser Funktion (ein Beispiel ist die *Feature Manipulation Engine*; weitere Informationen dazu unter www.safe.com).

Durch die Verwendung von GML lassen sich viele der mit der Dateikonvertierung durch einige kommerzielle und nichtkommerzielle GIS-Programme verbundenen Probleme vermeiden. Dies unterstützt auch das langfristige Ziel, OpenGIS oder andere web-basierte Technologien für den Datentransfer zu nutzen. Die aktuelle Version ist GML 2.1.1. Auch spätere Versionen (sofern verfügbar) können verwendet werden. Weitere Informationen finden sich unter <http://www.opengis.net/gml/02-009/GML2-11.html>.

Gemäß dem OGC Simple Features-Modell bietet GML Geometrielemente entsprechend den folgenden Geometrieklassen:

- Point
- LineString
- LinearRing
- Polygon
- MultiPoint
- MultiLineString
- MultiPolygon
- GeometryCollection

Darüber hinaus bietet sie ein `CoordinatesElement` für die Verschlüsselung von Koordinaten und ein `BoxElement` für die Definition von Ausdehnungen. Die Einzelheiten für die Verschlüsselung dieser Geometrie-Arten finden sich in Anhang VIII.

Als **Mindeststandard** für den Datenaustausch von Vektordaten empfiehlt sich ein anerkanntes veröffentlichtes Standard-Dateiformat. Ein Beispiel ist das Shape-Dateiformat (www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf), das mit den von der Kommission verwendeten Systemen oder jenen der von ihr benannten Dritten kompatibel ist. Das Austauschformat muss Punkt-, Linien- und Flächenobjekte unterstützen. Jedes Objekt muss ferner entsprechende Attributdaten haben. Das Format besteht zumindest aus folgendem:

- *Stammdatei*: Eine Datei mit variabler Datensatz-Länge für den direkten Zugriff, wobei jeder Datensatz eine Geometrie mit einer Liste ihrer Vertices beschreibt.
- *Attributdatei*: Sie enthält Objektattribute mit je einem Datensatz pro Objekt. Die eindeutige Beziehung zwischen Geometrie und Attribut wird über eine Datensatznummer hergestellt. Attributdatensätze in dieser Datei müssen dieselbe Reihenfolge wie in der Stammdatei haben. Die Attributdatei wird am besten in einem von den meisten Softwarepaketen einschließlich Textverarbeitungen lesbaren Tabellenformat geliefert. Ein Beispiel für ein offenes Standard-Format ist dBase IV.

Stamm- und Attributdatei müssen dasselbe Präfix haben. Beim Shape-Dateiformat ist es wichtig, dass der erste Datensatz in der Stammdatei die geometrische Ausdehnung des gesamten Datensatzes enthält.

Die Datei muss Integer-Zahlen (signed 32-bit integer (4 Bytes)) und Zahlen mit doppelter Genauigkeit (signed 64-bit IEEE „double-precision“-Gleitkommazahlen (8 Bytes)) verarbeiten können. Die Gleitkommazahlen müssen einen numerischen Wert haben.

Die Stammdatei sollte einen Header fester Länge (100 Bytes), gefolgt von Datensätzen variabler Länge enthalten. Jeder dieser Datensätze setzt sich aus einem Datensatz-Header fester Länge und dem Datensatzinhalt variabler Länge zusammen.

Die Attributdatei enthält die Attribute von Objekten. Aus den einzelnen Feldern der Tabelle sollten die Anforderungen an das Datenmodell ersichtlich sein. Eine weitere Anforderung ist, dass der Dateiname dasselbe Präfix wie die Stammdatei haben muss. Die Tabellen müssen einen Datensatz pro Geometrieobjekt enthalten, die Reihenfolge der Datensätze muss dieselbe wie in der Stammdatei sein.

Sollen nicht-geometrische Daten ausgetauscht werden, empfiehlt sich standardmäßig das Format ASCII COMMA DELIMITED (Komma-begrenzt). In diesem Format werden tabellarische Daten reihenweise eingetragen. Die Felder werden durch Kommata (,) getrennt, Strings werden durch doppelte Klammern () kenntlich gemacht. Datumsangaben werden im Format YYYYMMDD als numerische Werte eingegeben. Die erste Reihe enthält die Feldnamen. Der Vorteil dieses Formats gegenüber einer Textdatei mit fester Breite liegt in seiner Flexibilität. Auch führt die Verwendung von Sonderzeichen wie TABs oder @ normalerweise beim grenz- und sprachenübergreifenden Austausch zu Problemen.

3.8.2 Langfristigkeit (Datenzugriff)

Auf lange Sicht wird vorgeschlagen, modernste geografische Informationstechnologien anzuwenden, die den Schwerpunkt auf den direkten Geodatenzugriff von Seiten der Mitgliedstaaten durch speziell angepasste Internet-Browser setzen.

Derzeit gründet sich die Technologie auf den Web Mapping-Standard (WM-Standard) für den Datentransfer, mit den vom Internationalen OpenGIS Consortium festgelegten Karten. In der Europäischen Kommission wie auch in einigen Mitgliedstaaten wird dieser Standard zurzeit erfolgreich angewandt und wegen seiner Einfachheit und Erweiterbarkeit geschätzt. Allerdings liegen die Schwächen des Systems darin begründet, dass es sich nur um Rasterda-

ten und nicht um objektorientierte Karten handelt. Außerdem muss sichergestellt sein, dass neben den Anforderungen des INSPIRE-Projekts auch die Entwicklungen in der diesen Dienst erlaubenden Technologie berücksichtigt werden.

Jede Web-Applikation erfordert mindestens zwei Computersysteme: den Client, der Daten anfordert, und den Server, der Daten liefert. Normalerweise benötigt ein Client ein Protokoll, um eine bestimmte Auswahl an Daten, die auf dem Server verfügbar sind, anzufordern. Beim WM-Standard ist die primäre Schnittstelle der Web-Browser. Das Protokoll für die Anforderung ist über die so genannte URL (Uniform Resource Locator) gelöst, die nach der Definition im Protokoll spezifiziert ist.

Die URL hat zwei grundlegende Bestandteile:

Den URI oder Uniform Resource Identifier, eine Zeichenkette, die eindeutig auf eine Resource (Name, Datei etc.) verweist. Dort (auf dem Server) läuft eine Software, die auf die Anforderung reagieren kann. Ein Beispiel ist <http://www.opengis.org/cgi-bin/getmap?>

Der Anforderungsteil des WM-Standards besteht aus einem Satz von Parametern, der bei Darstellungsproblemen meist gebraucht wird.

Bei Verwendung dieses Standards kann eine Schnittstelle eingerichtet werden, die dem Nutzer ermöglicht, Daten aus unterschiedlichen Quellen über ein Interface abzubilden. Der Server liefert ein Bild mit der Karte. Der Client bietet die Fähigkeit, eine anwenderdefinierte Anforderung zu erzeugen.

Neben der Einhaltung des Standards sind auch die folgenden Erwägungen von Belang:

- Eine Datenquelle wird vom URI-Teil der URL identifiziert. Alle anderen Komponenten sollten gleich benannt werden.
- Wichtig bei dieser Gleichheit ist insbesondere die Bezeichnung und entsprechende Standard-Symbolik der verschiedenen Layer.
- Zu beachten ist, dass ein Layer mehrere Stile haben kann.
- Beim Abbilden von Daten für eine gegebene Bounding Box mit Höhe und Breite fordert der Client implizit Daten in einem bestimmten Kartenmaßstab an. Die Symbolik sollte diese Eigenschaft berücksichtigen. Kleinere Flüsse beispielsweise sollten bei der Anzeige einer Karte im Maßstab 1:1000.000 nicht dargestellt werden, beim Vergrößern dagegen sollten diese auftauchen.
- Alle Datenquellen müssen im geometrischen Raum konsistent sein. Daher sollte ein Fluss in Spanien nicht in einer aus Frankreich stammenden Datenquelle vorkommen. Die meisten Polygonlayer werden sich räumlich nicht überschneiden, und die meisten Linienlayer müssen horizontal und vertikal an einander anschließen. Für bestimmte Modellierungszwecke könnte es notwendig sein, Daten von einer flussaufwärts liegenden Datenquelle an eine flussabwärts liegende zu senden, um mit genauen Berechnungen kumulierter Werte fortzufahren.
- Der besseren Nutzbarkeit wegen werden sämtliche Daten standardmäßig in geographischen Koordinaten zur Verfügung gestellt. In späteren Versionen können die verschiedenen nationalen oder regionalen Projektionssysteme erprobt werden.

- Um die geometrische Verschneidung verschiedener Datensätze zu ermöglichen, müssten bestimmte Anforderungen an die großmaßstäbige geometrische Qualität zweier angrenzender Datenquellen gestellt werden.

Die Verwendung von Web-Mapping für die Lieferung von Daten an die Kommission und darüber hinaus wird hoffentlich zur bewährten Praxis. Es wird davon ausgegangen, dass verschiedene technische oder politische Probleme auftreten, die dies für manche Mitgliedstaaten unmöglich machen. In diesem Falle wäre der Mindeststandard für den Datenaustausch mit der Kommission wie oben beschrieben GML.

3.8.3 Konventionen zur Benennung von Dateien

Diese werden im Einzelnen im Einführungsteil des *Data Dictionary* (Anhang III) erörtert. Konventionen zur Benennung von Dateien ermöglichen die Schaffung automatischer Verfahren zur Erzeugung und zum Upload von Datensätzen. Somit sind sie an sich schon hilfreich.

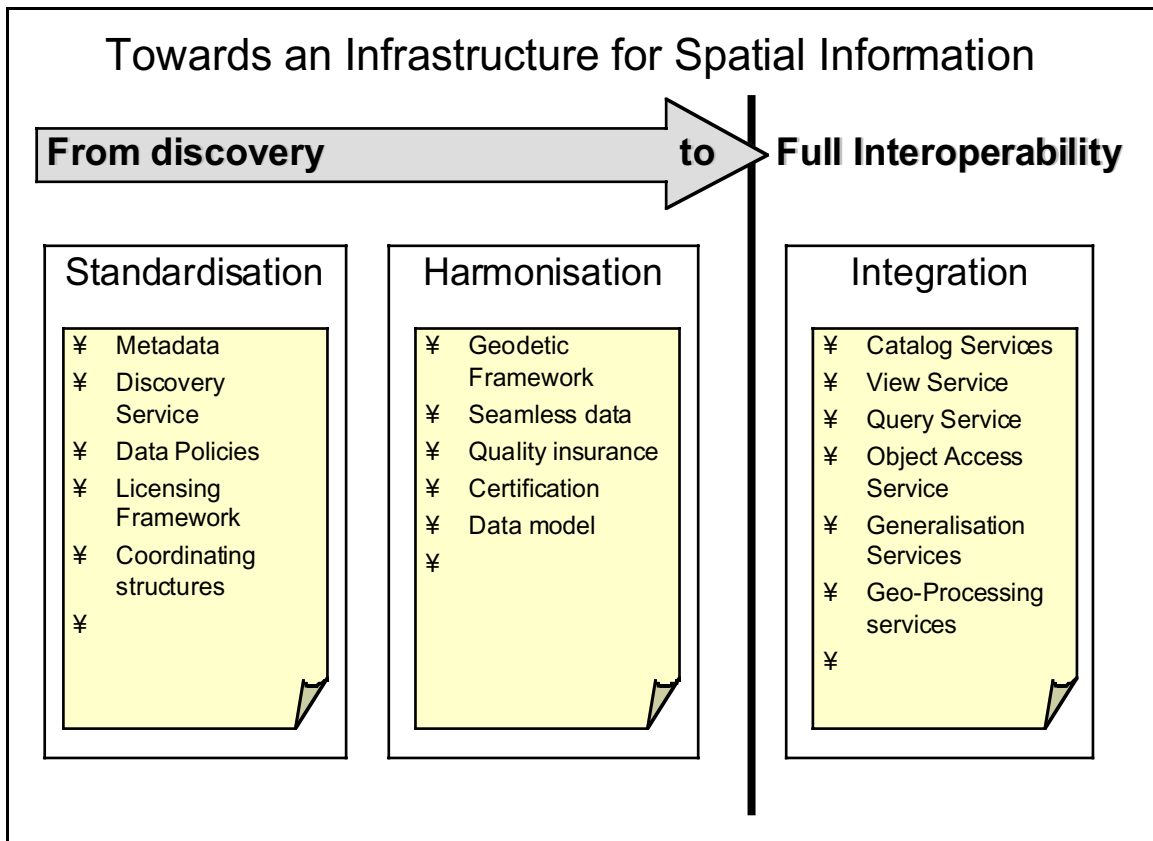
Auch für die kurzfristige Lösung sind Konventionen zur Benennung von Dateien wichtig. Sie könnten auf lange Sicht belanglos werden, wenn die Mitgliedstaaten der Kommission den Zugriff auf ihre Kartendaten als Dienst ermöglichen würden, anstatt alle sechs Jahre Dateien zu versenden.

4 – Harmonisierung, Koordination und organisatorische Fragen

Dieser Abschnitt hebt verschiedene Aspekte der Harmonisierung und Koordination hervor, die für ein blattschnittfreies europäisches Produkt notwendig sind. Im jetzigen Stadium ist es nicht möglich, die zur vollständigen Harmonisierung erforderlichen Schritte genau anzugeben, weil zum einen für jeden Layer eine vorläufige Bewertung nötig ist und zum anderen weil der Harmonisierungsprozess weitgehend von vorhandenen Daten, Datenbanken und Informationsdiensten abhängt. Die genaue Kenntnis des Standes der Dinge ist ebenso Voraussetzung für eine Kosten-Nutzen-Analyse wie für eine genauere Definition sämtlicher Ansprüche der Nutzer.

Wir schlagen vor, das in INSPIRE vorgesehene pragmatische Vorgehen zu wählen. Langfristiges Ziel von INSPIRE ist es, den Zugang zu gesammelten und verbreiteten Informationen auf den jeweils am besten geeigneten Ebenen zu gewährleisten (auf lokaler, regionaler, nationaler und europäischer Ebene).

Doch wird für eine gelungene Implementierung von INSPIRE ein schrittweises Vorgehen vorgeschlagen. Die verschiedenen Schritte können dabei teilweise parallel durchgeführt werden, je nach den Ansprüchen der Nutzer und dem Grad der Verfügbarkeit und Harmonisierung vorhandener Informationen. Wie in Abb. 4.0.1 dargestellt, umfassen sämtliche dieser Schritte Maßnahmen zur Standardisierung, Harmonisierung und Integration von Daten und Dienstleistungen.



[Legende:

Auf dem Weg zu einer Infrastruktur für räumliche Informationen		
Von der Recherche zur		Vollständigen Interoperabilität
Standardisierung	Harmonisierung	Integration
<ul style="list-style-type: none"> • Metadaten • Recherchedienst • Datenpolitik • Rahmen für Zulassungen • Koordinierende Strukturen • 	<ul style="list-style-type: none"> • Geodätischer Rahmen • Blattschnittfreie Daten • Qualitätssicherung • Zertifizierung • Datenmodell • 	<ul style="list-style-type: none"> • Katalogdienste • Dienste zur Ansicht • Abfragedienste • Objektansprache • Generalisierungsdienste • Geo-Verarbeitungsdienste •

Abb. 4.0.1: Auf dem Weg zu einer Infrastruktur für räumliche Informationen]

4.1 Harmonisierung

Der Begriff „Harmonisierung“ wird in diesem Abschnitt verwendet im Sinne von Maßnahmen zur Entwicklung eines europäischen Produkts einheitlicher Qualität, die bereits bei Informationen (und Diensten) ansetzen, die in den von der WRRL betroffenen Ländern verfügbar sind.

In diesem Zusammenhang unterscheiden wir drei verschiedene europäische Produkte:

- europäische blattschnittfreie Daten
- europäische Datenbank (zentralisiertes System)
- europäischer Verbund von Geodaten-Servern (dezentralisiertes System).

Der Server-Verbund wäre das langfristig zu erreichende Ziel. Die damit zusammenhängenden Aspekte der Harmonisierung werden unter INSPIRE ausgearbeitet und sollten in die zweite Runde der Berichterstattung einfließen. Diese werden deshalb hier nicht weiter erörtert.

4.1.1 Geometrische Harmonisierung von Daten

Die Notwendigkeit, die Geometrie zu harmonisieren, steht in engem Zusammenhang mit der topologischen Konsistenz in und zwischen verschiedenen Objektklassen (Fragen der Datenqualität). Das bedeutet, dass Flüsse, die mehrere Länder durchqueren, mit einander verbunden und geometrisch kohärent sein sollten; durch Polygone dargestellte Merkmale sollten sich nicht überschneiden (z. B. Einzugs- und Teilgebiete, Oberflächenwasserkörper).

Abb. 4.1.1 veranschaulicht das Problem möglicher Überschneidungen oder nicht abgedeckter Flächen bei nicht-harmonisierten Grenzen von Flussgebietseinheiten.

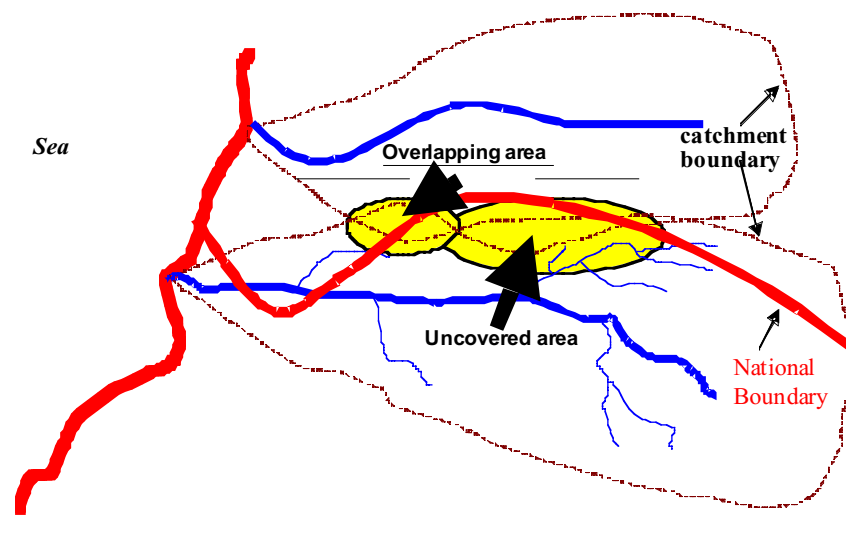


Abb. 4.1.1: Mögliche Probleme durch nicht-harmonisierte Geometrie

[Legende: Sea = Meer; Overlapping area = Überschneidung; Uncovered area = nicht abgedecktes Gebiet; catchment boundary = Einzugsgebietsgrenze; National Boundary = nationale Grenze]

Die geometrische Harmonisierung ist keineswegs belanglos. Die vorhandenen Erfahrungen beispielsweise mit SABE [1] (*Seamless Administrative Boundaries of Europe*) und ABDS [2] (*Administrative Boundary Data Serves*), die Schwierigkeiten bei der Entwicklung eines europäischen homogenen, blattschnittfreien Datensatzes oder -dienstes demonstrierten, sollten genutzt werden.

Um zu einer gemeinsamen Geometrie zu gelangen, reicht die Annahme gemeinsamer Standards (z. B. im Hinblick auf dasselbe geodätische Bezugssystem oder dieselbe Lagegenauigkeit) nicht aus. Die bei grenzübergreifenden Gebieten zu verwendende Geometrie sollten die betreffenden Länder erörtern und vereinbaren. Gemäß der WRRL ist dies bei internationalen Flussgebietseinheiten bereits als verpflichtend vorgesehen.

Wir empfehlen nachdrücklich, ein Netz mit vollständigen Verbindungen auszuarbeiten:

- Die Verbindungen an den Grenzen sollten in der Verantwortung der Mitgliedstaaten liegen.
- Die Toleranz für Verbindungen an den Grenzen und die damit zusammenhängende Genauigkeit sollte besser oder gleich 1/10 der Genauigkeit des Datensatzes sein.
- Die kartographische Generalisierung der Daten sollte auf der Ebene der Mitgliedstaaten vorgenommen werden.
- Die Verwendung gemeinsamer politischer Grenzen (z. B. SABE) sowie eines europäischen gemeinsamen Layers für Küstenlinien wird nachdrücklich empfohlen, um die geometrische Harmonisierung in den Grenzgebieten zu unterstützen.

Nach einer Bewertung der folgenden beiden Möglichkeiten für die Datenharmonisierung:

1. Vereinbarung über eine gemeinsame Geometrie zu Beginn der Umsetzung, oder
2. Harmonisierung der Daten bei jeder Phase der Berichterstattung

hat sich die GIS-Arbeitsgruppe für Option 1 ausgesprochen.

Die Annahme der Option 1 (Vereinbarung über eine gemeinsame Geometrie zu Beginn der Umsetzung) wird empfohlen, weil:

- sie ermöglicht, künftig eine dezentralisierte Lösung anzustreben (die Harmonisierung ist sogar eine Voraussetzung dafür)
- sie ermöglicht, ein homogenes, kohärentes Bild des europäischen Zustands zu erstellen (die gleichen Daten auf europäischer und nationaler Ebene) und
- sie auf lange Sicht kostengünstig ist (die Erstinvestitionen in eine vereinbarte gemeinsame Geometrie amortisieren sich durch die geringeren Kosten der Aktualisierung und Pflege).

Der größte Nachteil ist der anfängliche Aufwand zur Koordinierung des Harmonisierungsprozesses. Dazu sind folgende Schritte notwendig:

1. die Vereinbarung einer gemeinsamen Datenqualität für das Berichtswesen,
2. die Erörterung und Harmonisierung der Grenzen transnationaler Flussgebietseinheiten,
3. die Verwendung/Übernahme der harmonisierten Grenzen für nationale Zwecke,
4. die Beibehaltung der vereinbarten Grenzen so lange wie möglich,
5. die erneute Harmonisierung, wenn Veränderungen eintreten,
6. die Prüfung, ob die vereinbarten Grenzen verwendet/beibehalten werden.

Für diese Ebene der Harmonisierung sind die nationalen Behörden verantwortlich, die weitestgehend die verfügbaren Normen der ISO-19100-Reihe für geografische Informationen [3] anwenden sollten. Zu betonen ist, dass alle technischen und Harmonisierungsvorschläge die künftige Implementierung eines dezentralen Berichtswesens nachhaltig unterstützen.

Bei zwischen den Berichtszeiträumen eintretenden Veränderungen sollte zu jedem Berichtszeitpunkt eine harmonisierte Geometrie sichergestellt sein.

4.1.2 Harmonisierte europäische Datenbank

Die von den Ländern gemäß der Wasserrahmenrichtlinie gelieferten Layer sollten zuerst in eine europäische Datenbank integriert werden (zentralisiertes System). Dies wirft die Frage auf, ob die Layer vertikal zu integrieren sind (d. h. die logische und topologische Konsistenz zwischen verschiedenen Objektklassen, die sich auf einander beziehen, herzustellen ist).

Für das Berichtswesen ist die vertikale Integration zwar nicht vorgeschrieben, für die weitere Analyse der Daten ist sie aber eine Voraussetzung.

Die vertikale Integration erfordert folgende vorgängigen Schritte:

1. die Annahme eines gemeinsamen europäischen Bezugssystems (ETRS89)
2. die Harmonisierung der Geometrie der verschiedenen Layer (Harmonisierung und schließlich Generalisierung liegen in der Verantwortung der Mitgliedstaaten)
3. die Verbindung der Layer an den Grenzen (in der Verantwortung der Mitgliedstaaten)
4. die Annahme/Unterstützung eines europäischen Datenmodells¹¹
5. die Prüfung der topologischen Konsistenz unterschiedlicher Layer gemäß vorab definierter geometrischer Beziehungen.

Es wird empfohlen, blattschnittfreie harmonisierte Referenzdaten¹² zu verwenden, um die vertikale Integration zu erleichtern. Die Verfügbarkeit solcher Daten ist ein Thema im Projekt INSPIRE und wird dort als besonders vorrangig angesehen (wenn die European Spatial Data Infrastructure – ESDI [europäische Geodateninfrastruktur] hergestellt ist, sind Referenz-

11 „Annahme“ bedeutet die Verwendung desselben Datenmodells auf europäischer und nationaler Ebene, „Unterstützung“ bedeutet, die semantische Interoperabilität zwischen den nationalen und dem gemeinsamen europäischen Datenmodell zu gewährleisten.

12 Nach der Definition des ETEMII-Weißbuchs sind Referenzdaten „a series of dataset that everyone involved with geographic information uses to reference his/her own data as part of their work.“

daten leicht zu erhalten, um den gesamten Prozess der vertikalen Integration zu unterstützen). Bis dahin könnten andere europäische Referenzdaten wie EuroGlobalMap (1:1.000.000), sofern verfügbar EuroRegioMap (1:250.000) oder IMAGE2000 als europäische Referenz für thematische Informationen und zur Unterstützung der vertikalen Integration verwendet werden.

Es wird empfohlen, mit der vertikalen Integration unter Beschränkung auf die für die WRRL relevanten Layer (ausgenommen Hintergrund-Layer) zu beginnen. Gleichzeitig wird dem Projekt INSPIRE empfohlen, die Hintergrund-Layer der WRRL für die kurzfristige Umsetzung als vorrangig zu behandeln.

4.2 Koordination

Koordination ist für die Umsetzung der WRRL von zentraler Bedeutung. Die Verantwortlichkeiten und Aufgaben des koordinierenden Gremiums sind in den verschiedenen Phasen der Umsetzung unterschiedlich.

Es wird empfohlen, in internationalen Flussgebietseinheiten eine enge Zusammenarbeit aufzubauen. Dies ist für eine erfolgreiche Umsetzung notwendig.

4.2.1 Erste Phase der Koordinierung (spätestens Ende 2004)

In der ersten Phase sind Koordinierungsanstrengungen erforderlich, um genauere Spezifikationen in Zusammenarbeit mit dem Projekt INSPIRE zu entwickeln und den Harmonisierungsprozess zu koordinieren.

Es wird die Schaffung eines Amtes empfohlen, das die Ansprüche der Nutzer feststellt und die Implementierung und Pflege eines dezentralen Berichtswesens unterstützt.

Ferner wird empfohlen, eine thematische, mit INSPIRE verbundene Wasser-AG einzurichten, die folgendes leisten sollte:

1. die Entwicklungen bei INSPIRE verfolgen
2. zur Entwicklung eines speziellen Metadaten-Profiles beitragen
3. für den Zusammenhang mit der Berichtspflichtenrichtlinie sorgen
4. Details für die Datenharmonisierung vorschlagen
5. sich entwickelnde Standards für den Austausch von und den Zugriff auf Daten verfolgen
6. Leitfäden zu Spezifikationen für Datenprodukte erstellen
7. eine Verknüpfung zu den Fallstudien in den Pilot-Einzugsgebieten herstellen und Rückmeldungen in den Leitfäden einfließen lassen
8. Vorbereitungen treffen für die Implementierung eines europäischen hydrologischen Codierungssystems, einschließlich der Verbindung zu Meeresgewässern durch eine spezielle mit dieser Angelegenheit befassten Untergruppe
9. Probleme im Zusammenhang mit der Analyse zugrundeliegender Daten und/oder mit der Analyse von Belastungen und Auswirkungen untersuchen (vorbehaltlich eines Ersuchens der SCG).

Die Punkte 1–7 beziehen sich auf das Berichtswesen, die Punkte 8–9 auf den Zugriff auf zugrundeliegende Daten und die Analyse von Belastungen und Auswirkungen.

Zentralisiertes System

Das zentralisierte System kann als europäisches Archiv beschrieben werden, das alle Daten und einige Funktionen für den Zugriff enthält. Es wäre als das System zu betrachten, in dem die empfangenen Daten zuerst harmonisiert und verifiziert werden, um den vorher bestimmten Anforderungen an die Konsistenz zu entsprechen (siehe das Kapitel über Verfahren der Datenvalidierung).

Die Aufgaben des Verwalters des zentralisierten Systems sind die folgenden:

1. Aufbau und Implementierung des zentralisierten GIS
2. Aktualisierung des zentralisierten GIS zur Berücksichtigung neuer Nutzeransprüche (die sich z. B. aus den Resultaten der Pilot-Einzugsgebiete ergeben)
3. Laden der Daten
4. Systempflege
5. Verbreitung der Daten.

Die Aufgaben 1 und 2 beziehen sich vor allem auf die Anfangsphase, die Aufgaben 3, 4 und 5 sind ständige Arbeiten (bei jeder Berichterstattung anspruchsvoller), die Aufgaben 3 und 5 können nötigenfalls teilweise oder vollständig automatisiert werden.

Es wird empfohlen, kurzfristig ein Amt (Verwalter) für den Empfang, die Verwaltung und die Validierung von Daten einzurichten.

Der Verwalter der europäischen Datenbank sollte frühzeitig benannt werden, um mit dem Systemdesign zu beginnen und die Verfahren zum Laden der Daten, für den Zugang zu ihnen und zu ihrer Verbreitung festzulegen.

Es wird ferner empfohlen, die Beziehungen zu anderen CIS-Arbeitsgruppen zu stärken, um alle Nutzeransprüche in der Phase des Systemsdesigns zu berücksichtigen.

4.2.2 Zweite Phase der Koordinierung (2005–2006)

Parallel zu Phase 1 sollten mehrere Schritte unternommen werden, um später ein umfassenderes und dezentrales System entwickeln zu können. Diese Schritte sollten koordiniert werden; alle betroffenen Länder müssen einbezogen werden, um die Implementierung des vereinbarten europäischen Datenmodells zu unterstützen und die Architektur des Verbundes der Geodatenserver zu testen.

Dezentrales System

Während die Koordinierung bei einem zentralisierten System hauptsächlich die Erhebung, Harmonisierung und Verbreitung der Daten aus den Mitgliedstaaten umfasst, erfordert eine gemeinsam genutzte dezentrale Architektur eine intensive Koordinierung. Dazu gehört zu prüfen, ob die miteinander verbundenen Systeme die technischen Spezifikationen einhalten und einsatzfähig sind.

Die Einrichtung eines dezentralen Systems beinhaltet verschiedene Regeln und Verantwortlichkeiten, um die Sicherheit und Vertraulichkeit der Daten zu gewährleisten.

Ein dezentrales System, bei dem die Daten (auf nationalen Servern) den Mitgliedstaaten – die sich verpflichten sollten, die Dienste operativ zu betreiben – direkt zugänglich gemacht werden, ist langfristig zu bevorzugen und stimmt mit den INSPIRE-Grundsätzen überein.

Es wird empfohlen, die INSPIRE-Spezifikationen für die miteinander zu verbindenden nationalen Systeme zu übernehmen.

Es wird empfohlen, das Mandat des für die Koordinierung zuständigen Amtes bzw. des Datenverantwortlichen zu erweitern oder eine neue Behörde zu bestimmen, die die weiteren Aufgaben der technischen Koordinierung übernimmt. Zu den Aufgaben dieser Einrichtung würde gehören zu prüfen, ob die miteinander verbundenen Systeme die technischen Spezifikationen einhalten und einsatzreif sind.

5 – Praktische Erfahrungen bei der modellhaften Erprobung

Dieser Abschnitt stellt verschiedene Tests im Rahmen einer modellhaften Erprobung dar.

5.1 Einleitung

Die Wasserrahmenrichtlinie betrifft eine große Anzahl von Personen, die an der Erstellung von der EU-Kommission zu berichtenden Karten und digitalen Daten beteiligt sind, sowie derzeit noch weniger klar definierte Nutzergruppen, die sich mit der Analyse dieser Datensätze befassen. Beide Gruppen verfügen über vielfältige Kenntnisse und sind mit Computertechnologie vertraut.

Da die Datenaufbereitung wie auch die Datenanalyse fortgeschrittene Computerkenntnisse erfordern, führte die GIS-Arbeitsgruppe im Zusammenhang mit den im vorliegenden Dokument erörterten Aspekten verschiedene Tests durch, um einen tieferen Einblick in die Möglichkeiten und Probleme zu gewinnen, die später bei der eigentlichen Datenaufbereitung und -analyse zu erwarten sind.

Bei diesem Experiment ging es um folgende Punkte:

1. Erprobung der sich abzeichnenden Standards für den Datenaustausch (ISO und OpenGIS)
2. Erprobung von Teilen des gemeinsamen Datenmodells
3. Erprobung der Durchführbarkeit der vorgeschlagenen Codierungsmechanismen.

5.2 Standards für den Datenaustausch (ISO und OpenGIS)

Bei ihrer Sitzung im März 2002 wurde der GIS-Arbeitsgruppe die Webmapping-Testumgebung OpenGIS vorgeführt. Diese Technologie ermöglicht, Karten auf einem Remote Server zu erzeugen und in gängigen Web-Browsern darzustellen. Im Nachgang zu dieser Sitzung wurde mit einer Kooperation der GFS und Portugals die Darstellung integrierter Daten erfolgreich demonstriert. Bei dieser speziellen Fallstudie wurden einer (auf einem portugiesischen Web-Server aus Flussdaten erzeugte) portugiesischen Karte die auf einem Web-Server der Kommission erzeugten Gemeindegrenzen überlagert. Das Beispiel in Abb. 5.2.1 bezieht sich auf den Raum Lissabon (die Daten wurden durch eine Zylinderprojektion abgebildet).

Nach dieser Demonstration waren die Mitglieder der AG sich einig, dass als System künftig die sich entwickelnde OpenGIS-Technologie anzustreben sei. Für den ersten WRRL-Berichtszeitraum dagegen wären die meisten Mitgliedstaaten mit der Übermittlung von GIS-Layern

zufrieden. In den Nutzerkreisen der meisten Mitgliedstaaten wurde die Einrichtung moderner Web(mapping)-Server nicht als Anforderung der Richtlinie aufgefasst.

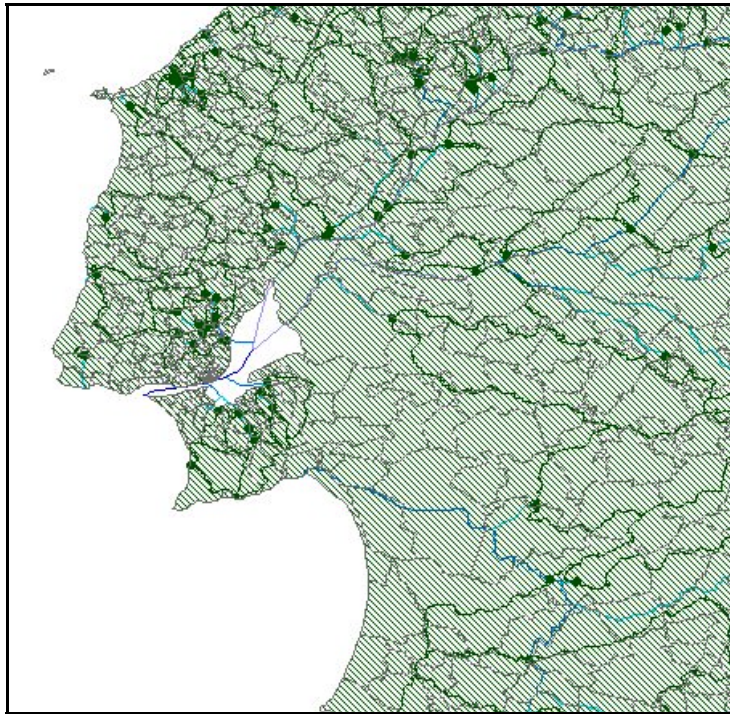


Abb. 5.2.1: OpenGIS-Web-Mapping – Beispiel

5.3 Erprobung von Teilen des gemeinsamen Datenmodells

In den ersten Erörterungen der GIS-Arbeitsgruppe wurden digitale Karten als vorrangig angesehen. Im weiteren Verlauf wurde jedoch deutlich, dass angesichts künftiger Entwicklungen fortgeschrittenere Lösungen angestrebt werden sollten.

Auch wenn digitale Karten für die Berichterstattung verschiedene Vorteile im Hinblick auf die Lieferung analoger Karten haben, erlauben sie immer noch nicht die automatische Analyse der gelieferten Daten. Um Letzteres zu unterstützen, ist ein gemeinsames Datenmodell erforderlich; die berichteten Daten müssen entsprechend formatiert werden. Ein solches Datenmodell wird im vorliegenden Leitfaden vorgeschlagen. Im Modellversuch erstellte die Arbeitsgruppe eine Muster-Website mit einem Teil des physikalischen Modells, in die Mitgliedstaaten ihre Angaben eintragen (siehe Abb. 5.3.1). Derartige Websites können die mit der Übermittlung von Datensätzen befassten Organisationen unterstützen.

Durch „leere“ Shapefiles oder Textdateien im Format ASCII (Komma-begrenzt) wird der Endanwender auf der technischen Seite der Datenaufbereitung unterstützt. Was sich nach diesem Versuch offenkundig als Empfehlung anbietet, ist eine solide endgültige Form eines solchen physikalischen Datenmodells, in enger Verbindung mit mindestens drei Pilot-Mitgliedstaaten und dem angesprochenen Datenverantwortlichen.

Definition : Area covered by the *competent* authority, the member state part of a river basin district.

Delivered : Once by [Reporter](#) except for errors or significant change.

Implementation example : authorities.shp

Entity use in layer preparation : D7, SW1, SW3, SW4

Annex reference : I

Field name	Definition	Field type	Field length	Restrictions
MS_CD	Member state code, code allowing to refer to databases in use in the reporting organization, concatenated with the member state ISO code.	String	6	Mandatory, Primary
NAME	Locally used name, spelled in allowable characters Annex I.i	String	100	Mandatory, Unique
ADDRESS	Address for correspondence Annex I.i	String	200	Mandatory
POLYGONS	Geometric description of the district(s) managed by the competent authority, Annex I.ii	Geometry	resolution 250 meter	Mandatory, not outside territory of member state, exclusive, matching geometrically with the river basins
EU_CD	Code to be given by the data receiving organization	String	5	Feedback in 2005
INS_WHEN	Moment of insertion in the database	Date	8	Mandatory, YYYYMMDD
INS_BY	Acronym of operator responsible of insertion	String	15	Mandatory

Abb. 5.3.1: Teil der Muster-Website

[Legende:

	Ländercode, der den Bezug auf die in der berichtenden Organisation verwendeten Datenbanken ermöglicht, verknüpft mit dem ISO-Ländercode des Mitgliedstaates			Obligatorisch, primär
	Lokal verwendeter Name, geschrieben in zulässigen Zeichen (Anhang I.1)			Obligatorisch, eindeutig
	Postanschrift (Anhang I.1)			Obligatorisch
	Geometrische Beschreibung der von der zuständigen Behörde bewirtschafteten Einheit (Anhang I.11)			Obligatorisch, nicht außerhalb des Hoheitsgebietes des Mitgliedstaates, geometrisch mit den Einzugsgebieten kongruent
	Der von der die Daten empfangenden Organisation zu vergebende Code			Rückmeldung 2005
	Fortschreibungsdatum			Obligatorisch, YYYYMMDD
	Abkürzung für Datenlieferanten			Obligatorisch

Eine umfassende Bestandsaufnahme der in den Mitgliedstaaten existierenden Datensätze ist eine weitere aus diesem Versuch folgende Empfehlung. Durch genaue Vorgaben, wie vorhandene Datensätze neu zu formatieren sind, können die Mitgliedstaaten bei der Datenaufbereitung unterstützt werden.

Der erste Datenbericht wird sich auf die so genannten Shapefiles und Textdateien im Format ASCII (Komma-begrenzt) gründen. Je nach Entwicklung der aktuell eingeführten Standards wäre zu erwarten, dass die meisten hier erwähnten Standards bis 2009, wenn der größere Teil der Datensätze zu berichten ist, zur bewährten Praxis geworden sind.

5.4 Erprobung des Pfafstetter-Codierungsverfahrens

Um das Datenmodell zu vervollkommen, wurde vorgeschlagen, ein solides Codierungsverfahren für die wichtigsten gemäß der WRRRL zu berichtenden Einheiten zu entwickeln. Die Analyse von Einheiten wie Flussstrecken, Seen oder Einzugsgebieten könnte von einer kohärenten, für den gesamten Kontinent und seine umliegenden Inseln gültigen Codierung profitieren.

Die so genannte Pfafstetter-Codierung wurde als Möglichkeit vorgeschlagen, um zu einem eindeutigen numerischen Code auf der Ebene der jeweiligen Einheit (z. B. Flussstrecke) zu gelangen. Der Vorteil dieser Codierung ist, dass sie leicht aus einem konsistenten Flussnetz abzuleiten ist. Daher kann ein Nutzer anhand des Pfafstetter-Codes einer Strecke sofort ihre Lage in Bezug auf andere Strecken des Flussnetzes erkennen. Pfafstetter-Codes basieren auf dem Entwässerungsgebiet einer Strecke sowie auf der Lage dieser Strecke innerhalb eines Netzes.

Im Rahmen des Modellversuchs wurde unter Verwendung von AML (Arc Macro Language) ein Algorithmus zur Erzeugung dieser Codierung entwickelt. Er zeigt, dass die automatische Generierung auch bei hohem Detaillierungsgrad möglich ist. Allerdings muss dazu das Flussnetz von hoher interner Qualität sein, insbesondere im Hinblick auf die so genannten topologischen Beziehungen zwischen den Strecken. Bevor ein Pfafstetter-Code bestimmt werden kann, ist zudem das Entwässerungsgebiet jeder Flussstrecke erforderlich. Der Algorithmus besteht aus rund zehn Seiten AML-Code.

Nach der Codierung der Flussstrecken wurde deutlich, dass auch die Landmassen und Meere logisch konsistent codiert werden müssen, um für jede Flussstrecke einen eindeutigen Code zu erhalten. Bei der Sitzung der Arbeitsgruppe im Oktober 2002 wurde als Beispiel eine Landmasse codiert (siehe Abb. 5.4.1). Zu beachten ist, dass in diesem Beispiel Inseln in höchstens 3 km Entfernung von der Landmasse mit derselben Ziffer codiert wurden wie die benachbarte Landmasse. Allerdings zeigte sich, dass auch eine konsistente Codierung des Meeres gemäß den Anforderungen der WRRRL notwendig wäre. Die sich daraus ergebende Empfehlung ist, dass Meeresgebiete gemäß den gültigen internationalen Übereinkommen beschrieben werden müssen; dabei ist der Meerescode an der jeweiligen Ausmündung an der Küste als Identifikator für das Flussnetz stromaufwärts zu befürworten.

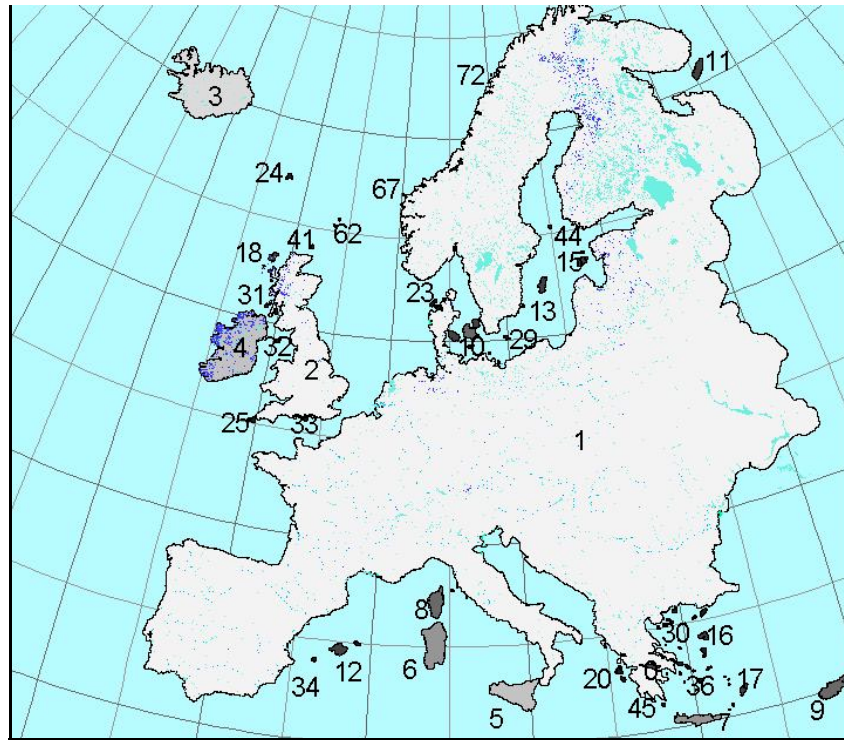


Abb. 5.4.1: Beispiel für die Codierung einer Landmasse auf Basis der Fläche.

Abbildung 5.4.2 zeigt als Beispiel die Pfafstetter-Codierung für die Themse in SO-England. Die Themse-Mündung in Mitte-Ost der Karte wird mit 1 codiert, die Quelle im Nordwesten mit 99. Nach der Landmassencodierung wäre der vollständige eindeutige Code der Themsequelle 2299. Die erste 2 steht für die zweitgrößte Landmasse Europas. Die zweite 2 bezeichnet die südlichste der vier größten Wasserscheiden dieser Landmasse. Die vierte 9 bedeutet, dass die Quellenstrecke einmal unterteilt ist. Würden wir den Landmassen-Code durch einen Meeres-Code ersetzen, müsste die erste 2 im Pfafstetter-Code z. B. durch den Code für die südwestliche Nordsee ersetzt werden. Nimmt man diesen Meerescode mit 42 an, wäre der vollständige Code 42299.

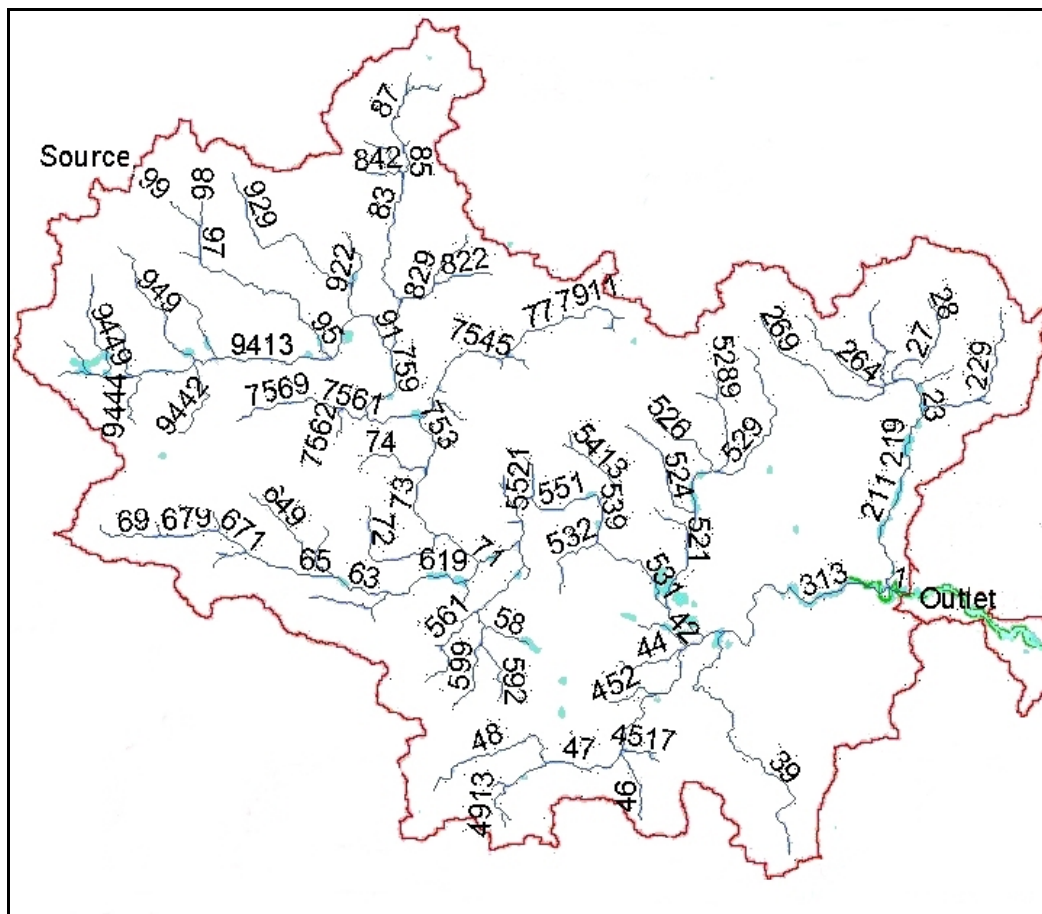


Abb. 5.4.2: Beispiel für die Pfafstetter-Codierung der Themse und ihrer Zuflüsse.

Neben der Pfafstetter-Codierung finden sich in der Literatur noch andere Codierungsverfahren. So wurde bei den Sitzungen der Arbeitsgruppe das System von Horton/Strahler als Alternative zur Pfafstetter-Codierung genannt.

Die meisten Codierungsverfahren gehen von Fließgewässern aus, die in ihrem Bett von der Quelle zum Meer strömen. Infolge dessen werden Seen, Grundwasser und Küstengewässer nicht angemessen oder gar nicht erfasst. Es zeigte sich, dass eine umfassende Codierung aller von der WRRL geregelten Wasserkörper weiterer Untersuchungen bedarf, bevor eine endgültige Empfehlung ausgesprochen werden kann.

Festzuhalten wäre, dass ein Code als Mittel zur Erleichterung der Analyse und Verbesserung der Verständigung über Flussstrecken anzusehen ist. Computersysteme hingegen begünstigen eher systemgenerierte Identifikatoren, die in den meisten Fällen für den Endanwender logisch nichts sagend und wenig transparent sind.

Die GFS ist dabei, einen gesamteuropäischen Datensatz der Flussstrecken, Seen und Einzugsgebiete fertigzustellen, der automatisch aus einem digitalen Höhenmodell und Zusatzdaten abgeleitet wurde. Zu diesem Datensatz – bei einem nominalen Maßstab von rund 1:500.000 – werden Pfafstetter-Codes gehören; er wird in die GISCO-Datenbank von Eurostat aufge-

nommen. Zwar ist nicht zu erwarten, dass dieser Datensatz den Anforderungen der WRRL ganz genügt, doch ist er ein brauchbares Beispiel für eine mögliche Implementierung und ein zusätzlicher Test. Er könnte ferner dazu beitragen, Lücken in den gemäß der WRRL generierten Datensätzen zu schließen, wie z. B. beim Gebiet der Schweiz.

5.5 Empfehlungen, die sich aus dem Modellversuch ergeben

Für die GIS-Arbeitsgruppe erwies sich der Modellversuch als wichtiger Beitrag zur theoretischen Diskussion. Aspekte der Datenmodellierung, der Flusscodierung und der Standardisierung wurden praktisch erprobt, was zu realistischeren abschließenden Empfehlungen beitrug. In einer mit wasserwirtschaftlichen Fragen befassten Gruppe aus mehr als zwanzig Mitgliedern aus unterschiedlichen Ländern und Kulturen erwiesen sich praktische Beispiele als Anreiz für Diskussionen und als Mittel zur Schaffung eines gemeinsamen Verständnisses der sich allen bietenden Möglichkeiten.

Der Codierungsalgorithmus, die Muster-Websites für den Datenverantwortlichen sowie die praktischen Erfahrungen mit den OpenGIS-Mapserver-Standards können den Ausgangspunkt für eine noch festzulegende Organisation bilden. Der Aufbau einer solchen Organisation ist eine komplizierte Aufgabe, die nicht unterschätzt werden darf.

Aus dem Versuch ergeben sich als nächstliegende Empfehlungen:

1. Das vorgeschlagene Datenmodell sollte in Zusammenarbeit mit mehreren Mitgliedstaaten sowie dem Datenverantwortlichen erprobt werden.
2. Es sollte ein umfassendes Inventar der zurzeit in den Mitgliedstaaten verfügbaren Datensätze erstellt werden.
3. Es sollten Meeresgebiete gemäß der gültigen internationalen Übereinkommen beschrieben und internationale Codes für diese Gebiete entwickelt werden.

6 – Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die Wasserrahmenrichtlinie bietet einen gesetzlichen Rahmen für ein breites Spektrum von Maßnahmen, mit denen bis 2015 für alle Gewässer der EU ein guter Zustand erreicht werden soll. Viele dieser Maßnahmen setzen den Umgang mit flächendifferenzierten Daten voraus und können somit vom Einsatz geografischer Informationssysteme profitieren. Darüber hinaus fordert die Richtlinie für das Berichtswesen ausdrücklich (raumbezogene) Informationen in einem GIS-kompatiblen Format.

Bei den vielfältigen möglichen GIS-Anwendungen betont dieser Leitfaden die unmittelbaren Anforderungen an das Berichtswesen gemäß der Wasserrahmenrichtlinie. Daher rückt er die gemäß der Richtlinie zu erstellenden GIS-Layer in den Mittelpunkt und definiert ihre Eigenschaften (Inhalt, räumliche Genauigkeit, Berichtszeitpunkt usw.). Ferner hebt er die kurz- und langfristigen Möglichkeiten für den Datenaustausch hervor (d. h. zentrale vs. dezentrale Systeme), beschreibt die Dokumentation der GIS-Layer (d. h. Metadaten) und gibt an, was zur europaweiten Harmonisierung unternommen werden sollte. Die unmittelbaren Anforderungen gemäß der WRRL machen zwar die Einrichtung eines zentralen Berichtssystems notwendig, doch wird festgehalten, dass die verschiedenen Initiativen auf europäischer Ebene, darunter die EAF über Berichterstattung, die künftige Implementierung eines dezentralen Systems nachhaltig befürworten. Die GIS-Arbeitsgruppe unterstreicht daher, dass sie der Einrichtung eines dezentralen WRRL-Berichtssystems auf lange Sicht den Vorzug gibt.

Im Hinblick auf den Detaillierungsgrad der zu berichtenden Daten empfiehlt die GIS-Arbeitsgruppe nachdrücklich einen langfristig gemeinsam anzustrebenden Eingabemaßstab von 1:250.000. Allerdings machen die derzeitigen Einschränkungen bei der Verfügbarkeit der Daten und beim Zugriff darauf kurzfristig einen Maßstab von 1:1.000.000 erforderlich, wenn diese Daten durch zusätzliche Objekte so ergänzt werden, dass sie den Berichtspflichten gemäß der WRRL genügen. Detailliertere Spezifikationen hinsichtlich der Berichtspflichten – im Hinblick auf zusammenfassende Berichte an die Kommission (kurz) und darauf, was die Mitgliedstaaten auf Anfrage zur Verfügung haben sollten (lang) – werden von der EAF über Berichterstattung ausgearbeitet.

Darüber hinaus wird ein europäisches Objektcodierungssystem für Wasserkörper und Einzugsgebiete vorgeschlagen. Seine Implementierung wird langfristig ein wichtiger Faktor sein, da es genauere Analysen der Überwachungsdaten ermöglicht, was wiederum die Entwicklung von GIS mit echten analytischen Fähigkeiten begünstigt. Der Objektcodierung wird sogar höchste Bedeutung beigemessen, weil sie das Bindeglied zwischen Berichterstattung und Analyse bildet.

Aufgrund der zeitlichen Beschränkung und der Tatsache, dass einige wichtige Informationen noch nicht für alle Teile der Richtlinie vorliegen, konnten andere GIS-bezogene Aspekte der Implementierung nicht berücksichtigt werden. Dazu gehören:

- (i) der Einsatz von GIS bei der Analyse von Belastungen und Auswirkungen und
- (ii) die Möglichkeiten von GIS, zur Erarbeitung von Bewirtschaftungsplänen für Einzugsgebiete beizutragen (z. B. die Modellierung von Szenarien, die Veröffentlichung räumlicher Informationen).

Ferner sind wir uns bewusst, dass auch verschiedene mit der Berichterstattung zusammenhängende Aspekte nicht endgültig geklärt werden konnten. Ein Beispiel ist die Entwicklung eines speziellen Metadatenprofils für die gemäß der WRRRL erarbeiteten GIS-Layer. Dies liegt daran, dass eine Reihe internationaler Standards, die zu berücksichtigen wären, noch in der Entwicklung sind.

Auch hat die GIS-Arbeitsgruppe sich entschlossen, keine Spezifikationen zum Prozess der Kartenherstellung an sich einzubeziehen. Dies betrifft nicht nur kartographische Details wie Layout, Farbschlüssel oder Schrifttypen, sondern auch Fragen der auf den Kartenmaßstab abgestimmten Generalisierung. Wir sind der Auffassung, dass die kartographische Generalisierung auf der Ebene der Mitgliedstaaten und die Kartenherstellung am ehesten auf der Ebene der für die jeweiligen Flussgebietseinheiten zuständigen Behörden gemäß den jeweiligen Bedürfnissen erfolgen sollte. Auf europäischer Ebene können Karten aus den GIS-Layern gemäß den Bedürfnissen der Kommission erzeugt werden. Dennoch würden wir die Schaffung einer Plattform für den Erfahrungsaustausch zwischen den Mitgliedstaaten und für die Veröffentlichung von Tools und Farbspezifikationen zur Unterstützung der Erstellung von Karten in allen Maßstäben empfehlen.

Zudem entwickelt sich die Informationstechnologie rasant. Daher konnten die langfristigen Optionen nur grob umrissen werden. Im Laufe der Zeit werden diese Optionen (z. B. die Einrichtung eines verteilten Systems für Datenberichte) gemäß der sich entwickelnden technischen Möglichkeiten und Standards genauer spezifiziert werden müssen.

Die umfassende Implementierung eines elektronischen Berichtssystems erfordert eine klare Organisationsstruktur, darunter die Schaffung eines koordinierenden Gremiums, das deutliche Anforderungen formulieren sowie die sich aus der unterschiedlichen Organisation der Wasserwirtschaftsbehörden ergebenden Probleme lösen und auf die sich mit der Implementierung erhebenden Fragen reagieren kann.

Schließlich wäre festzuhalten, dass die hier vorliegenden Spezifikationen im größeren Zusammenhang des INSPIRE-Projekts (*Infrastructure for Spatial Information in Europe*) und der in Arbeit befindlichen Berichtspflichtenrichtlinie zu sehen ist. Die Entwicklung dieser Projekte sollte aufmerksam verfolgt werden.

Die erfolgreiche Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie erfordert eine enge Zusammenarbeit innerhalb internationaler Flussgebietseinheiten. Um einen harmonisierten Datensatz zu realisieren, empfiehlt die GIS-Arbeitsgruppe nachdrücklich die Verwendung eines gemeinsamen Layers der nationalen Grenzen und einer einheitlichen Küstenlinie. Auch die Orientierung am vorgeschlagenen Datenmodell ist hinsichtlich dessen ein wichtiger Faktor.

Aus den Erfahrungen der GIS-Arbeitsgruppe ergeben sich die folgenden Empfehlungen für die künftige Implementierung der GIS-Aspekte gemäß der Gemeinsamen Umsetzungsstrategie:

1. Es wird empfohlen, kurzfristig ein Amt für den Empfang, die Verwaltung und die Validierung der nach den Vorgaben der WRRL erforderlichen Karten und GIS-Layer zu schaffen (Datenverantwortlicher). Diese Stelle wäre in der Lage, die Bearbeitung der angeforderten Daten zu koordinieren.
2. Es wird die Schaffung eines Amtes empfohlen, das die Ansprüche der Nutzer feststellt und die Implementierung und Pflege eines dezentralen Berichtswesens unterstützt. Diese Stelle sollte die weitere Entwicklung des Datenmodells und eines europäischen GIS für die Berichterstattung ermöglichen.
3. Es wird empfohlen, eine unter dem INSPIRE-Projekt tätige oder mit ihm verbundene thematische Arbeitsgruppe einzurichten, die folgendes sollte:
 - (a) die Entwicklungen in den bei INSPIRE tätigen horizontalen Arbeitsgruppen verfolgen und sie in weitere Leitfäden für die Umsetzung der WRRL übersetzen,
 - (b) für eine enge Abstimmung mit der künftigen Berichtspflichtenrichtlinie sorgen,
 - (c) zur Entwicklung eines speziellen Metadatenprofils beitragen,
 - (d) konkrete Maßnahmen für die Datenharmonisierung vorschlagen,
 - (e) sich den entstehenden Standards für den Datenaustausch und -zugriff anschließen,
 - (f) eine Verbindung zu den Pilot-Einzugsgebieten sicherstellen und Rückmeldungen aus diesen Fallstudien in den Leitfäden einfließen lassen,
 - (g) Vorbereitungen treffen für die langfristige Implementierung eines europäischen hydrologischen Codierungssystems, einschließlich der Verbindung zu Meeresgewässern. Dies könnte durch eine spezielle mit dieser Angelegenheit befasste Untergruppe erfolgen.
 - (h) Probleme im Zusammenhang mit der Analyse von Belastungen und Auswirkungen und/oder zugrundeliegender Daten untersuchen, sofern die SCG dies wünscht.

Die GIS-Arbeitsgruppe hofft, dass die hier vorgestellten Spezifikationen für die Praktiker in den Mitgliedstaaten, die für die Erstellung der GIS-Layer und Karten gemäß den WRRL-Berichtspflichten zuständig sind, eine wertvolle Hilfe sein werden. In diesem Sinne kann der vorliegende Leitfaden als Grundlage für die Entwicklung nationaler Leitfäden dienen, die die besonderen Bedürfnisse und Umstände in den jeweiligen Mitgliedstaaten berücksichtigen.

7 – Anhänge

- Anhang I: Für GIS relevante Elemente der WRRL (Wortlaut der WRRL)
- Anhang II: Tabelle der gemäß WRRL erforderlichen GIS-Datensätze und Layer
- Anhang III: Data Dictionary
- Anhang IV: Codierungssysteme zur eindeutigen Identifizierung
- Anhang V: Detaillierte Spezifikationen zur Datenvalidierung
- Anhang VI: Bezugssystem
- Anhang VII: Detaillierte Spezifikationen für Metadaten
- Anhang VIII: Detaillierte Beschreibung der GML-Spezifikation
- Anhang IX: Glossar
- Anhang X: Quellenangaben
- Anhang XI: Mitglieder der GIS-Arbeitsgruppe

Anhang II: Tabelle der gemäß WRRL erforderlichen GIS-Datensätze und Layer

Karte Nr.	Karten-Name	Layer Code	Layer	Andere Layer	Definition	Attribute (komplette Liste siehe Data Dictionary)	Lagegenauigkeit	Berichtsmaßstab	Anmerkungen	Zeitpunkt des Berichts an EG
1	Flussgebietseinheit – Übersicht			D1, (D3)	Anhang I, ii) geografische Ausdehnung der Flussgebietseinheit – Namen der wichtigsten Flüsse in der Flussgebietseinheit sowie eine exakte Beschreibung der Grenzlinien.			1:4.000.000 Auch größerer Maßstab möglich: 1:2.000.000 oder 1:1.000.000		2004
		SW1	Flussgebietseinheit		Art. 2, Anhang I, ii) „Flussgebietseinheit“: ein gemäß Artikel 3 Absatz 1 als Haupteinheit für die Bewirtschaftung von Einzugsgebieten festgelegtes Land- oder Meeresgebiet, das aus einem oder mehreren benachbarten Einzugsgebieten und den ihnen zugeordneten Grundwässern und Küstengewässern besteht.	Name der Flussgebietseinheit, europäischer Code	Empfohlen: 125 Meter; Minimum: 1000 Meter		Dieser Layer ist gemäß WRRL in digitalem Format verlangt. Die Grenzen der Flussgebietseinheit basieren nicht nur auf denen des Einzugsgebiets und sind daher gesondert vom Layer Einzugsgebiet/Teilgebiet zu behandeln.	
		SW2	Einzugsgebiet, Teilgebiet		Art. 2, Anhang I, ii) „Einzugsgebiet“: ein Gebiet, aus welchem über Ströme, Flüsse und möglicherweise Seen der gesamte Oberflächenabfluss an einer einzigen Flussmündung, einem Ästuar oder Delta ins Meer gelangt. „Teileinzugsgebiet“: ein Gebiet, aus welchem über Ströme, Flüsse und möglicherweise Seen der gesamte Oberflächenabfluss an einem bestimmten Punkt in einen Wasserlauf (normalerweise einen See oder einen Zusammenfluss von Flüssen) gelangt.	Name der Flussgebietseinheit/ Name des Einzugsgebiets/ Teilgebiets Nationaler Code Europäischer Code	Empfohlen: 125 Meter; Minimum: 1000 Meter		Definition wie in Art. 2 Absatz 14, z. B. Mosel (D), Drau (A)	

Karte Nr.	Karten-Name	Layer Code	Layer	Andere Layer	Definition	Attribute (komplette Liste siehe Data Dictionary)	Lagegenauigkeit	Berichtsmaßstab	Anmerkungen	Zeitpunkt des Berichts an EG
		SW3	Wichtigste Flüsse		Die wichtigsten für den allgemeinen Überblick verwendeten Flüsse (Auswahl von Flüssen aus SW4)	Name des Flusses Europäischer Code des Flusses	Empfohlen: 125 Meter; Minimum: 1000 Meter		Nicht nur eine Auswahl der Flüsse von SW4, sondern auch Generalisierung	
2	Zuständige Behörden			SW1, SW3, D4,				Empfohlen 1:4.000.000 Auch größerer Maßstab möglich: 1:2.000.000 oder 1:1.000.000	Ein Berichtsmaßstab von 1:1.000.000 kann erforderlich sein, wenn es sich um eine kleine zuständige Behörden handelt	2004
		D7	Einheit der zuständigen Behörde		Anhang I Von der zuständigen Behörde abgedeckten Fläche, der Teil der Flussgebietseinheit des Mitgliedstaates	Name der zuständigen Behörde Anschrift der zuständigen Behörde Name der Flussgebietseinheit	Empfohlen: 125 Meter; Minimum: 1000 Meter			
3	Oberflächenwasserkörper – Kategorien			D1, D4, (D3), (D5)	Anhang II – 1.1, 1.2, VII – 1.1 Oberflächenwasserkörper werden zunächst anhand von Kategorien untergliedert – Flüsse, Seen, Übergangs- und Küstengewässer – sowie in künstliche oder erheblich veränderte Wasserkörper unterschieden. In jeder Kategorie wird wiederum nach Typ unterschieden (System A oder B)			Empfohlen: 1: 250.000 Minimum: 1: 1.000.000	1) Karte der in Anhang II – 1.1 beschriebenen Typen 2) Karte der in Anhang VII – A.1.1 beschriebenen Wasserkörper 3) Karte der in Anhang VII – A.1.1 beschriebenen Ökoregion und Typen	2009 (*)

Karte Nr.	Karten-Name	Layer Code	Layer	Andere Layer	Definition	Attribute (komplette Liste siehe Data Dictionary)	Lagegenauigkeit	Berichtsmaßstab	Anmerkungen	Zeitpunkt des Berichts an EG
		SW4	<p>Oberflächenwasserkörper</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flüsse - Seen - Übergangsgewässer - Küstengewässer <p>gegebenenfalls gekennzeichnet als künstlicher oder erheblich veränderter Oberflächenwasserkörper</p>			<p>Kategorie (Fluss, See, Übergangsgewässer)</p> <p>Name</p> <p>Europäischer Code</p> <p>Nationaler Code</p>	<p>Empfohlen: 125 Meter;</p> <p>Minimum: 1000 Meter</p>		<p>Kategorien sind beschrieben.</p> <p>Dieser Layer ist gemäß WRRL in digitalem Format verlangt.</p>	
4	Oberflächenwasserkörper – Typen			SW4, D1, D4,	Anhang II – 1.1 – vi Wie Karte 3			<p>Empfohlen: 1: 250.000</p> <p>Minimum: 1: 1.000.000</p>	<p>1) Karte der in Anhang II – 1.1 beschriebenen Typen</p> <p>2) Karte der in Anhang VII – A.1.1 beschriebenen Wasserkörper</p> <p>3) Karte der in Anhang VII – A.1.1 beschriebenen Ökoregion und Typen</p>	2004
		SW4a	Typen der Oberflächenwasserkörper, in jeder Kategorie ausdifferenziert			<p>Typ, Anzahl der Werte und zugrundeliegende Attribute können je nach Kategorie und Flussgebietseinheit unterschiedlich sein</p>	k. A. (verbunden mit Layer SW4)		<p>Unterscheidung nach Typ (System A/B) wird von anderen Arbeitsgruppen noch diskutiert, das Ergebnis betrifft Layer SW4.</p> <p>Dieser Layer ist gemäß WRRL in digitalem Format verlangt.</p>	

Karte Nr.	Karten-Name	Layer Code	Layer	Andere Layer	Definition	Attribute (komplette Liste siehe Data Dictionary)	Lagegenauigkeit	Berichtsmaßstab	Anmerkungen	Zeitpunkt des Berichts an EG
		D6	Ökoregionen			Code der Ökoregion Name der Ökoregion	Empfohlen: 125 Meter Minimum: 1000 Meter		Ökoregion nur erforderlich für die in Anhang VII – A.1.1 beschriebene Karte; kann auch als Attribut von SW4 aufgefasst werden	
5	Grundwasserkörper			SW1, SW3, (SW2) D1, D4,	Anhang II – 2.1, VII – 1.2 Lage und Grenzen der Grundwasserkörper			Empfohlen: 1: 250.000 Minimum: 1: 1.000.000		2009 (*)
		GW1	Grundwasserkörper		Lage und Grenzen der Grundwasserkörper	Name des Grundwasserkörpers Code des Grundwasserkörpers	Empfohlen: 125 Meter Minimum: 1000 Meter		Europäische Codierung (falls möglich)	
6	Überwachungsnetz Oberflächenwasserkörper			SW4 D1, D4, D5, (D2)	Anhang V – 1.3, VII – 4 Netz zur Überwachung der Oberflächengewässer im Rahmen des Bewirtschaftungsplans für das Einzugsgebiet; zum Netz gehören auch die Punkte in den Schutzgebieten (Karte 12)			Empfohlen: 1: 250.000 Minimum: 1: 1.000.000	Möglicherweise nach Kategorien klassifiziert	2009
		SW5 a	Einsatzreife Messstellen Einschließlich Messstellen für Habitat- und Artenschutzgebiete		Anhang V – 1.3.2, V – 1.3.5	Name der Messstelle Europäischer Code Ländername oder -code	Empfohlen: 125 Meter Minimum: 1000 Meter		Einschließlich Messstellen für Habitat- und Artenschutzgebiete (Anhang V – 1.3.5) und Orte für die Interkalibrierung	

Karte Nr.	Karten-Name	Layer Code	Layer	Andere Layer	Definition	Attribute (komplette Liste siehe Data Dictionary)	Lagegenauigkeit	Berichtsmaßstab	Anmerkungen	Zeitpunkt des Berichts an EG
		SW5 b	Messstellen für die überblicksweise Überwachung		Anhang V – 1.3.1	Name der Messstelle Europäischer Code Ländername oder -code	Empfohlen: 125 Meter Minimum: 1000 Meter			
		SW5 c	Messstellen an Trinkwasserentnahmestellen (Oberflächengewässer)		Anhang V – 1.3.5	Name der Messstelle Europäischer Code Ländername oder -code	Empfohlen: 125 Meter Minimum: 1000 Meter			
		SW5 d	Messstellen für die Überwachung zu Ermittlungszwecken		Anhang V – 1.3.3	Name der Messstelle Europäischer Code Ländername oder -code	Empfohlen: 125 Meter Minimum: 1000 Meter			
		SW5 e	Referenzmessstellen		Anhang II – 1.3 (iv)	Name der Messstelle Europäischer Code Ländername oder -code	Empfohlen: 125 Meter Minimum: 1000 Meter			

Karte Nr.	Karten-Name	Layer Code	Layer	Andere Layer	Definition	Attribute (komplette Liste siehe Data Dictionary)	Lagegenauigkeit	Berichtsmaßstab	Anmerkungen	Zeitpunkt des Berichts an EG
7	Ökologischer Zustand und ökologisches Potenzial der Oberflächenwasserkörper			SW4, D1, D4, D8	Anhang V – 1.4.2 Für die Kategorien von Oberflächengewässern wird die Einstufung des ökologischen Zustands für den jeweiligen Wasserkörper durch die jeweils niedrigeren Werte für die Ergebnisse der biologischen und der physikalisch-chemischen Überwachung entsprechend der relevanten Qualitätskomponenten dargestellt, die als Sehr gut = blau, Gut = Grün, Mäßig = Gelb, Unbefriedigend = orange und Schlecht = Rot eingestuft werden. Für erheblich veränderte und künstliche Wasserkörper wird die Einstufung des ökologischen Potentials als auf ähnliche Weise dargestellt.		Empfohlen: 1: 250.000 Minimum: 1: 1.000.000			2009
		SW4 b	Ökologischer Zustand		Siehe oben	Europäischer Code des Oberflächenwasserkörpers Ökologischer Zustand: sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend, schlecht	k. A. (verbunden mit Layer SW4)		Tabelle bezogen auf Layer SW4 (Oberflächenwasserkörper)	
		SW4 c	Ökologisches Potenzial		Einstufung des ökologischen Potentials für jeden Wasserkörper (künstliche und erheblich veränderte Wasserkörper)	Europäischer Code des Oberflächenwasserkörpers Ökologisches Potenzial: Gut und besser, mäßig, unbefriedigend, schlecht	k. A. (verbunden mit Layer SW4)		Tabelle bezogen auf Layer SW4 (Oberflächenwasserkörper)	

Karte Nr.	Karten-Name	Layer Code	Layer	Andere Layer	Definition	Attribute (komplette Liste siehe Data Dictionary)	Lagegenauigkeit	Berichtsmaßstab	Anmerkungen	Zeitpunkt des Berichts an EG
		SW4 d	Schlechter Zustand oder mögliche Ursachen durch (nicht-) synthetische Schadstoffe		Anhang V – 1.4.2 – iii Die Wasserkörper, bei denen das Nicht-reichen eines guten Zustands oder eines guten ökologischen Potentials darauf zurückzuführen ist, dass eine oder mehrere der für den betreffenden Wasserkörper festgelegten Umweltqualitätsnormen hinsichtlich der spezifischen synthetischen und nichtsynthetischen Schadstoffe nicht eingehalten worden sind.	Europäischer Code des Oberflächenwasserkörpers Nichterfüllung: ja/nein	k. A. (verbunden mit Layer SW4)		Tabelle bezogen auf Layer SW4 (Oberflächenwasserkörper)	
8	Chemischer Zustand der Oberflächenwasserkörper			SW4 D1, D4, D8	Anhang V – 1.4.3 Eine Karte, auf der der chemische Zustand für jeden Wasserkörper gemäß der Farbkennnung Gut = blau, Nicht gut = rot ausgewiesen wird. Siehe oben	Europäischer Code des Oberflächenwasserkörpers Chemischer Zustand: Gut oder nicht gut		Empfohlen: 1: 250.000 Minimum: 1: 1.000.000	Tabelle bezogen auf Layer SW4 (Oberflächenwasserkörper)	2009
		SW4 e	Chemischer Zustand				k. A. (verbunden mit Layer SW2)		Tabelle bezogen auf Layer SW4 (Oberflächenwasserkörper)	

Karte Nr.	Karten-Name	Layer Code	Layer	Andere Layer	Definition	Attribute (komplette Liste siehe Data Dictionary)	Lagegenauigkeit	Berichtsmaßstab	Anmerkungen	Zeitpunkt des Berichts an EG
9	Grundwasserzustand			GW1, SW1, SW3, D1, D4, (D2)	Anhang V – 2.5, VII – 4.2 Die Mitgliedstaaten erstellen im Rahmen des Bewirtschaftungsplans für die Einzugsgebiete eine Karte, aus der für jeden Grundwasserkörper oder jede Gruppe von Grundwasserkörpern sowohl der mengenmäßige Zustand als auch der chemische Zustand des jeweiligen Grundwasserkörpers oder der Gruppe der Grundwasserkörper in der Farbkennung gemäß den Randnummern 2.2.4 und 2.4.5 hervorgeht. Es steht den Mitgliedstaaten frei, keine gesonderten Karten gemäß den Randnummern 2.2.4 und 2.4.5 zu erstellen; in diesem Fall geben sie gemäß Randnummer 2.4.5 auf der nach dieser Randnummer vorgesehenen Karte diejenigen Grundwasserkörper an, bei denen ein signifikanter und anhaltender Trend zur Zunahme der Schadstoffkonzentration oder die Umkehr eines solchen Trends vorliegt.			Empfohlen: 1: 250.000 Minimum: 1: 1.000.000		2009
		GW1 a	Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper		Anhänge V – 2.2.4, V – 2.5, VII – 4.2 Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper: Gut: grün Schlecht: rot	Europäischer Code des Grundwasserkörpers Mengenmäßiger Zustand: Gut oder schlecht	k. A. (verbunden mit Layer GW1)		Tabelle bezogen auf Layer GW1 (Grundwasserkörper)	
		GW1 b	Chemischer Zustand der Grundwasserkörper		Anhänge V – 2.4.5, V – 2.5, VII – 4.2 Chemischer Zustand der Grundwasserkörper: Gut: grün Schlecht: rot	Europäischer Code des Grundwasserkörpers Chemischer Zustand: Gut oder schlecht			Tabelle bezogen auf Layer GW1 (Grundwasserkörper)	

Karte Nr.	Karten-Name	Layer Code	Layer	Andere Layer	Definition	Attribute (komplette Liste siehe Data Dictionary)	Lagegenauigkeit	Berichtsmaßstab	Anmerkungen	Zeitpunkt des Berichts an EG
		GW1 c	Trend bei Schadstoffen		diejenigen Grundwasserkörper, bei denen ein signifikanter und anhaltender Trend zur Zunahme der Schadstoffkonzentrationen aufgrund anthropogener Einwirkungen festzustellen ist (schwarzer Punkt). Trendumkehr (blauer Punkt).	Europäischer Code des Grundwasserkörpers Trend bei Schadstoffen: Zu- oder abnehmend Grad der Genauigkeit		Tabelle bezogen auf Layer GW1 (Grundwasserkörper)		
10	Grundwasserüberwachungsnetz			GW1, SW1, SW3, D1, D4, (D2)	Anhänge V – 2.2, V – 2.3, VII – 4 Grundwasserüberwachungsnetz; Netz für die überblicksweise Überwachung (chemisch); Netz für die operative Überwachung (chemisch)			Empfohlen: 1: 250.000 Minimum: 1: 1.000.000		2009
		GW2 a	Grundwasserspiegelüberwachungsnetz		Anhang V – 2.2	Name der Messstelle Europäischer Code Ländername oder -code	Empfohlen: 125 Meter Minimum: 1000 Meter			
		GW2 b	Operatives Überwachungsnetz (chemisch)		Anhang V – 2.4	Name der Messstelle Europäischer Code Ländername oder -code	Empfohlen: 125 Meter Minimum: 1000 Meter			

Karte Nr.	Karten-Name	Layer Code	Layer	Andere Layer	Definition	Attribute (komplette Liste siehe Data Dictionary)	Lagegenauigkeit	Berichtsmaßstab	Anmerkungen	Zeitpunkt des Berichts an EG
		GW2 c	Netz für die überblicksweise Überwachung (chemisch)		Anhang V - 2.4	Name der Messstelle Europäischer Code Ländername oder -code	Empfohlen: 125 Meter Minimum: 1000 Meter			
11	Schutzgebiete				Anhänge IV, VII - 3 Karten einschließlich der folgenden Typen von Schutzgebieten, wie bei den Layern beschrieben (unten)		Empfohlen: 1: 250.000 Minimum: 1: 1.000.000		Möglicherweise ist für jeden Layer eine andere Karte erforderlich	2009
		PA1	Trinkwasser-Schutzgebiete	GW1, D1, D4, SW1, SW3	i) Gebiete, die gemäß Artikel 7 für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch ausgewiesen wurden;	Code oder Name des Schutzgebietes Schutzgebietstyp	Empfohlen: 125 Meter Minimum: 1000 Meter			
		PA2	Schutzgebiete für wirtschaftlich bedeutende aquatische Arten (Muschelgewässer)	SW1, SW4, D1	ii) Gebiete, die zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten ausgewiesen wurden;	Code oder Name des Schutzgebietes Schutzgebietstyp	Empfohlen: 125 Meter Minimum: 1000 Meter			
		PA3	Badegewässer	SW1, SW4, D1, D4	iii) Gewässer, die als Erholungsgewässer ausgewiesen wurden, einschließlich Gebiete, die im Rahmen der Richtlinie 76/160/EWG als Badegewässer ausgewiesen wurden;	Code oder Name des Schutzgebietes Schutzgebietstyp	Empfohlen: 125 Meter Minimum: 1000 Meter			
		PA4	Nährstoff sensible Gebiete	SW1, SW4, D1	iv) nächstoffsensible Gebiete, einschließlich Gebiete, die im Rahmen der Richtlinie 91/676/EWG als gefährdete Gebiete ausgewiesen wurden, sowie Gebiete, die im Rahmen der Richtlinie 91/271/EWG als empfindliche Gebiete ausgewiesen wurden;	Code oder Name des Schutzgebietes Schutzgebietstyp	Empfohlen: 125 Meter Minimum: 1000 Meter		Möglicherweise 2 Layer	

Karte Nr.	Karten-Name	Layer Code	Layer	Andere Layer	Definition	Attribute (komplette Liste siehe Data Dictionary)	Lagegenauigkeit	Berichtsmaßstab	Anmerkungen	Zeitpunkt des Berichts an EG
		PA5	Habitatschutzgebiete (FFH)	SW1, SW4, D1	v) Gebiete, die für den Schutz von Lebensräumen oder Arten ausgewiesen wurden, sofern die Erhaltung oder Verbesserung des Wasserzustands ein wichtiger Faktor für diesen Schutz ist, einschließl. der Natura-2000-Standorte, die im Rahmen der Richtlinie 92/43/EWG (1) und der Richtlinie 79/409/EWG (2) ausgewiesen wurden.	Code oder Name des Schutzgebietes Schutzgebietstyp	Empfohlen: 125 Meter Minimum: 1000 Meter			
		PA6	Vogelschutzgebiete	SW1, SW4, D1	Siehe oben	Code oder Name des Schutzgebietes Schutzgebietstyp	Empfohlen: 125 Meter Minimum: 1000 Meter			
12	Zustand der Schutzgebiete			SW1, SW4, D1	Anhang VII – 4.3 Ergebnisse der zum Zustand der Schutzgebiete durchgeführten Überwachungsprogramme			Empfohlen: 1: 250.000 Minimum: 1: 1.000.000		2009
		PA7	Zustand der Schutzgebiete			Code oder Name des Schutzgebietes Zustand	k. A. (verbunden mit den Layern PA1-PA6)		Tabelle bezogen auf Layer PA1-PA6	
0	„Hintergrund“		Verschiedene Hintergrund-Layer							
		D1	Internationale Grenzen (NUTS 0)				Empfohlen: 125 Meter Minimum: 1000 Meter			
		D2	CORINE-Landnutzung							

Karte Nr.	Karten-Name	Layer Code	Layer	Andere Layer	Definition	Attribute (komplette Liste siehe Data Dictionary)	Lagegenauigkeit	Berichtsmaßstab	Anmerkungen	Zeitpunkt des Berichts an EG
		D3	Relief/Höhen							
		D4	Siedlungen (Auswahl aus NUTS 4)		Nur zur Referenz, ebenso größere Siedlungen					
		D5	Verkehr							
		D6	Ökoregionen				Empfohlen: 125 Meter Minimum: 1000 Meter			
		D7	Einheit der zuständigen Behörden				Empfohlen: 125 Meter Minimum: 1000 Meter			
		D8	Nationale Grenzen (NUTS 1)							

(*) Der Zeitpunkt für die Vorlage von Karte Nr. 3 und 5 könnte auf 2004 verlegt werden. Siehe auch Fußnote zur Tabelle 3.1.1 in Abschnitt 3.1.

Anhang III: Data Dictionary (DD)

Der Data Dictionary (DD) enthält die gemäß der WRRL abzustimmenden Daten als generische Beschreibungen (d. h. unabhängig von einem bestimmten Dateiformat oder Datenbanktechnologie) in Form von Dateien/Tabellen. Für die im logischen Datenmodell dargestellten Attribute sind der Feldname (FieldName) (Abkürzung abgeleitet aus der umfangreicheren Bezeichnung), die Beschreibung in Textform, die generische Feldart und -länge sowie mögliche Einschränkungen (ob obligatorisch oder optional, sowie mögliche zu verwendende spezifische Wertebereiche/Codes) angegeben. Die Feldnamen sind Kurzformen, vor allem wegen der in üblichen Datenbankformaten beschränkten Länge der Feldnamen (bei dBase beispielsweise 10 Zeichen). Die sich auf System B (WRRL Anhang III) beziehenden Felder sind grau unterlegt.

Tabelle 1 unten führt Klassen und empfohlene Dateinamen auf. Die Dateinamen bestehen aus einem Präfix (dem eigentlichen Dateinamen, maximal 8 Zeichen) und einer Dateierweiterung (Suffix, 3 Zeichen). Wir empfehlen für jede Klasse einen standardmäßigen Namen; die Erweiterung hängt von der verwendeten Software ab (siehe auch Abschnitt 3.8).

Zweck des Data Dictionary ist es, eine gemeinsame Verständnisgrundlage für die Datei-/Tabellenstrukturen zu liefern, die für die GIS-Daten gemäß WRRL verwendet werden sollten. Die in Tabellen umzusetzenden Klassen im logischen UML-Modell sind wie folgt alphabetisch aufgebaut:

Tabelle 1: Klassen und empfohlene Dateinamen

Klasse	Empfohlener Dateiname (ohne Endung)
CoastalWaters [Küstengewässer]	CWbody
CompetentAuthority [zuständige Behörde]	Compauth
EcoRegion [Ökoregion]	Ecoreg
FWEcologicalClassification [Ökologischer Zustand Süßwasser]	FWeccls
GroundwaterBody [Grundwasserkörper]	GWbody
GroundwaterMonitoringStation [Grundwasser-Überwachungsstation]	GWstn
GWStatus [Grundwasser-Zustand]	GWstatus
LakeSegment [Seesegment]	LWseg
LakeWaterBody [Seewasserkörper]	LWbody
MonitorGWbodies [Überwachung Grundwasserkörper]	GWmon

Tabelle 1: Klassen und empfohlene Dateinamen

Klasse	Empfohlener Dateiname (ohne Endung)
MonitorLWBodies [Überwachung Seewasserkörper]	LWmon
MonitorRWBodies [Überwachung Flusswasserkörper]	RWmon
PhysicoChemicalClassification [physikalisch-chemische Einstufung]	Pchemcls
ProtectedArea [Schutzgebiet]	Protarea
RiverSegment [Flussstrecke]	RWseg
RiverWaterBody [Flusswasserkörper]	RWbody
RiverBasin [Einzugsgebiet]	Rivbasin
RiverBasinDistrict [Flussgebietseinheit]	RBD
SalineEcologicalClassification [Klassifikation der Salzwasser]	Salecccls
SurfaceMonitoringStation [Oberflächenwasser-messstation]	SWstn
SWStatus [Zustand Oberflächenwasserkörper]	SWstatus

CoastalWaters

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
Shape	SHAPE	Geometrie (Polygone)	Geometry		Obligatorisch
EuropeanCode	EU_CD	Eindeutiger Code für einen Wasserkörper auf EU-Ebene	String	24	Obligatorisch. Gemäß Codierungsrichtlinien
Name	NAME	Lokal verwendeter Name	String	100	Obligatorisch
MSCode	MS_CD	Eindeutiger Code für einen Wasserkörper in einem Mitgliedstaat	String	22	Gemäß Codierungsrichtlinien
EcoRegionCode	REGION_CD	Ökoregion, zu der ein Wasserkörper gehört	String	2	Obligatorisch. Fremdkkey zu REGION_CD in Ökoregion
System	SYSTEM	Unterscheidung der Wasserkörper	String	1	Obligatorisch {A, B}
InsertedWhen	INS_WHEN	Fortschreibungsdatum	Datum	YYYYMMDD	Obligatorisch
InsertedBy	INS_BY	Datenlieferant (Abk.)	String	15	Obligatorisch
RiverBasinCode	BASIN_CD	Code des Flussgebiets – Elternklasse (siehe Codierungssystem)	String		Obligatorisch. Fremdkkey zu EU_CD in RiverBasin
StatusYear	STATUS_YR	Berichtsjahr der Beschreibung der Wasserkörper	String	4	Könnte ausgelassen werden, wenn identisch mit INS_WHEN
HeavilyModified	MODIFIED	Ist der Wasserkörper erheblich verändert?	String	1	Obligatorisch {Y, N}
Artificial	ARTIFICIAL	Handelt es sich um einen künstlichen Wasserkörper?	String	1	Obligatorisch {Y,N}
SalinityTypology	SALINITY	Angabe zum Salzgehalt gemäß Anhang II	String	1	Obligatorisch {F = Frischwasser O = Oligohalin M = Mesohalin P = Polyhalin E = Euhalin}
DepthTypology	DEPTH_CAT	Angabe zur Tiefe (auf der Grundlage der durchschnittlichen Tiefe)	String	1	Obligatorisch {S = flach <30m I = mittel 30-200m D = tief >200m}

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
<i>Latitude</i>	LAT	Keine Definition in der WRRL. Breite (in ETRS89) im mathematischen Zentrum des Wasserkörpers annehmen.	Number	8,5	Obligatorisch falls Typ = B. Kann aus der gelieferten Geometrie berechnet werden.
<i>Longitude</i>	LON	Keine Definition in der WRRL. Länge (in ETRS89) im mathematischen Zentrum des Wasserkörpers annehmen.	Number	8,5	Obligatorisch falls Typ = B. Kann aus der gelieferten Geometrie berechnet werden.
<i>TidalTypology</i>	TIDAL	Nicht definiert – von der Kategorie Tidenhub der Übergangsgewässer gemäß Anhang II ausgehen.	String	5	Obligatorisch falls Typ = B {MICRO, MESO, MACRO}
CurrentVelocity	VELOCITY	Nicht definiert			Optional
MeanWater-Temp	AV_W_TEMP	Nicht definiert			Optional
WaveExposure	WAVE_EXPO	Nicht definiert			Optional
MixingCharac	MIXING	Nicht definiert			Optional
Turbidity	TURBIDITY	Nicht definiert			Optional
MeanSubstrat-Comp	SUBSTRATUM	Nicht definiert			Optional
RetentionTime	RET_TIME	Nicht definiert			Optional
Water-TempRange	W_TEMP_RGE	Nicht definiert			Optional

CompetentAuthority

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
Name	NAME	Lokal verwendeter Name	String	100	Obligatorisch
Address	ADDRESS	Postanschrift	String	200	Obligatorisch
AuthorityCode	AUTH_CD	Eindeutiger Code für die zuständige Behörde	String	24	Zu definieren

EcoRegion

Einmalig von der Kommission geliefert

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
Shape	SHAPE	Geometrie (Polygone)	Geometry		
Name	NAME	Lokal verwendeter Name	String	40	
EcoRegionCode	REGION_CD	Codes wie in Anhang XI angegeben	String	2	{1-25} {AT = Atlantik, NO = Norwegische See, BR = Barentsee, NT = Nordsee, BA = Ostsee, ME = Mittelmeer}

FWEcologicalClassification

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
StatusDate	STAT_DATE	Datum, für das diese Zustandsbewertung gilt	Date	YYYYMMDD	Obligatorisch
EuropeanCode	EU_CD	Eindeutiger Code für den Süßwasserkörper, auf den sich dieser Zustand bezieht	String	24	Obligatorisch. Fremkey zu EU_CD in River / Lake
OverallStatus	ECO_STAT	Ökologischer Gesamtzustand des Wasserkörpers	String	1	Obligatorisch {H = Sehr gut G = Gut M = Mäßig P = Unbefriedigend B = Schlecht}
Phytoplankton	PHYTO	Anhang V 1.2.1 / 1.2.2	String	1	Obligatorisch {H = Sehr gut G = Gut M = Mäßig P = Unbefriedigend B = Schlecht}
Macrophyto	MAC_PHYTO	Anhang V 1.2.1 / 1.2.2	String	1	Obligatorisch {H = Sehr gut G = Gut M = Mäßig P = Unbefriedigend B = Schlecht}

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
BenthicInvertebrates	BEN_INV	Anhang V 1.2.1 / 1.2.2	String	1	Obligatorisch {H = Sehr gut G = Gut M = Mäßig P = Unbefriedigend B = Schlecht}
Fish	FISH	Anhang V 1.2.1 / 1.2.2	String	1	Obligatorisch {H = Sehr gut G = Gut M = Mäßig P = Unbefriedigend B = Schlecht}
HydrologicalRegime	HYDRO_REG	Anhang V 1.2.1 / 1.2.2	String	1	Obligatorisch {H = Sehr gut G = Gut M = Mäßig P = Unbefriedigend B = Schlecht}
RiverContinuity	RIV_CONT	Anhang V 1.2.1 Nur Flüsse	String	1	Obligatorisch, falls der Wasserkörper ein Fluss ist {H = Sehr gut G = Gut M = Mäßig P = Unbefriedigend B = Schlecht}
MorphologicalConditions	MORPH_CON D	Anhang V 1.2.1 / 1.2.2	String	1	Obligatorisch {H = Sehr gut G = Gut M = Mäßig P = Unbefriedigend B = Schlecht}

GroundwaterBody

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
Shape	SHAPE	Geometrie (Polygone)	Geometry		Obligatorisch
EuropeanCode	EU_CD	Eindeutiger Code für Wasserkörper auf EU-Ebene	String	24	Obligatorisch. Gemäß Codierungsrichtlinien.
Name	NAME	Lokal verwendeter Name	String	100	Optional
MSCode	MS_CD	Eindeutiger Code für Wasserkörper im Mitgliedstaat	String	22	Obligatorisch. Gemäß Codierungsrichtlinien.
EcoRegionCode	REGION_CD	Ökoregion, zu welcher der Wasserkörper gehört	String	2	Obligatorisch. Fremdkey zu REGION_CD in Eco-Region

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
InsertedWhen	INS_WHEN	Fortschreibungsdatum	Date	YYYYMMDD	Obligatorisch
InsertedBy	INS_BY	Datenlieferant (Abk.)	String	15	Obligatorisch
RiverBasinCode	BASIN_CD	Code der Elternklasse Flussgebiet (siehe Codierungssystem)	String		Obligatorisch. Fremdkey zu EU_CD in RiverBasin
Horizon	HORIZON	Eindeutiger Identifikator für Grundwasserhorizont, wenn ein gesonderter, darüber liegender Wasserkörper existiert	Number	2	Optional
StatusYear	STATUS_YR	Berichtsjahr der Beschreibung des Wasserkörpers	String	4	Könnte ausgelassen werden, wenn Doppel zu INS_WHEN

GroundwaterMonitoringStation

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
Shape	SHAPE		Geometry (points)		
Name	NAME	Lokal verwendeter Name	String	100	Optional
EuropeanCode	EU_CD	Eindeutiger Code für Station auf EU-Ebene	String	24	Obligatorisch. Siehe Codierungsrichtlinien.
MSCode	MS_CD	Eindeutiger Code für Station auf Mitgliedstaaten-Ebene	String	22	Obligatorisch. Siehe Codierungsrichtlinien.
InsertedWhen	INS_WHEN	Fortschreibungsdatum	Date	YYYYMMDD	Obligatorisch
InsertedBy	INS_BY	Datenlieferant (Abk.)	String	15	Obligatorisch
Level	LEVEL	Stationstyp	String	1	Obligatorisch {Y,N}

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
Operational	OPERAT	Stationstyp	String	1	Obligatorisch {Y,N}
Surveillance	SURVEIL	Stationstyp	String	1	Obligatorisch {Y,N}
Depth	DEPTH	Tiefe in Meter	Number	4	Optional

GWStatus

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
StatusDate	STAT_DATE	Datum, für das diese Zustandsbewertung gilt	Date	YYYYMMDD	Obligatorisch
EuropeanCode	EU_CD	Eindeutiger Code für den Süßwasserkörper, auf den sich dieser Zustand bezieht	String	24	Obligatorisch. Fremdkey zu EU_CD in Groundwater-Body
QuantitativeStatus	QUANT_STAT	Anhang V 2.2	String	1	Obligatorisch {G = Gut P = Schlecht}
ChemicalStatus	CHEM_STAT	Anhang V 2.3	String	1	Obligatorisch {G = Gut P = Schlecht}
PollutantTrend	POLL_TREND	Anhang V 2.4 – nicht definiert	String	1	Ausgehen von: {U = Steigend D = Fallend S = Gleichbleibend}
ConfidenceLevel	CONF_LEVEL	Anhang V 2.4 – nicht definiert	String	1	Ausgehen von: {H = Hoch M = Mittel L = Niedrig}

LakeSegment

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
Shape	SHAPE		Geometry (polygons)		
LWBCode	LWB_CD	Eindeutiger Code des Seewasserkörpers, zu dem diese Strecke gehört	String	24	Obligatorisch. Fremdkkey zu EU_CD in LakeWaterBody
SegmentCode	SEG_CD	Eindeutiger Code für die Gewässerstrecke	String	24	Obligatorisch
Name	NAME	Lokal verwendeter Name	String	100	Optional

LakeWaterBody

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
Shape	SHAPE	Geometrie (Polygone)	Geometry		Obligatorisch
EuropeanCode	EU_CD	Eindeutiger Code für den Wasserkörper auf EU-Ebene	String	24	Obligatorisch. Gemäß Codierungsrichtlinien
Name	NAME	Lokal verwendeter Name	String	100	Obligatorisch
MSCode	MS_CD	Eindeutiger Code für den Wasserkörper im Mitgliedstaat	String	22	Gemäß Codierungsrichtlinien
EcoRegionCode	REGION_CD	Ökoregion, zu welcher der Wasserkörper gehört	String	2	Obligatorisch. Fremdkkey zu REGION_CD in Eco-Region
System	SYSTEM	Unterscheidung der Wasserkörper	String	1	Obligatorisch {A, B}
InsertedWhen	INS_WHEN	Fortschreibungsdatum	Date	YYYYMMDD	Obligatorisch
InsertedBy	INS_BY	Datenlieferant (Abk.)	String	15	Obligatorisch
RiverBasinCode	BASIN_CD	Code der Elternklasse Flussgebiet (siehe Codierungssystem)	String		Obligatorisch. Fremdkkey zu EU_CD in RiverBasin
StatusYear	STATUS_YR	Berichtsjahr der Beschreibung des Wasserkörpers	String	4	Könnte ausgelassen werden, falls Doppel zu INS_WHEN
HeavilyModified	MODIFIED	Ist der Wasserkörper erheblich verändert?	String	1	Obligatorisch {Y, N}

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
Artificial	ARTIFICIAL	Handelt es sich um einen künstlichen Wasserkörper?	String	1	Obligatorisch {Y,N}
AltitudeTypology	ALT_CAT	Höhenkategorie gemäß Anhang II	String	4	{HIGH – Hochland, MID – Mittelgebirge, LOW – Flachland}
GeologyTypology	GEOL_CAT	Angaben zur Geologie gemäß Anhang II	String	1	{C = Kalkhaltig, S = Siliziumhaltig, O = Organisch}
SizeTypology	SIZE_CAT	Größe auf der Grundlage des Einzugsgebietes gemäß Anhang II	String	2	{S = Klein 0.5-1km M = Mittel 1-10km L = Groß 10-100km XL = Sehr groß >100km}
DepthTypology	DEPTH_CAT	Tiefenangaben auf der Grundlage der durchschnittlichen Tiefe	String	1	Obligatorisch {V = Sehr flach <3m S = Flach 3-15m D = Tief >15m}
<i>Altitude</i>	ALT	Nicht definiert			Obligatorisch falls Typ = B.
<i>Latitude</i>	LAT	Keine Definition in der WRRL. Breite (in ETRS89) im mathematischen Zentrum des Wasserkörpers annehmen.	Number	8,5	Obligatorisch falls Typ = B. Kann nach der gelieferten Geometrie berechnet werden.
<i>Longitude</i>	LON	Keine Definition in der WRRL. Länge (in ETRS89) im mathematischen Zentrum des Wasserkörpers annehmen.	Number	8,5	Obligatorisch falls Typ = B. Kann nach der gelieferten Geometrie berechnet werden.
<i>Depth</i>	DEPTH	Nicht definiert			Optional
<i>Geology</i>	GEOLOGY				Optional
<i>SizeMeasurement</i>	SIZE	Nicht definiert. Von Gebiet in KM2 ausgehen			Optional
<i>MeanDepth</i>	AV_DEPTH	Nicht definiert			Optional
<i>LakeShape</i>	LAKE_SHAPE	Nicht definiert			Optional
<i>ResidenceTime</i>	RES_TIME	Nicht definiert			Optional
<i>MeanAirTemp</i>	AV_A_TEMP	Nicht definiert			Optional
<i>AirTempRange</i>	A_TEMP_RGE	Nicht definiert			Optional
<i>MixingCharac</i>	MIXING	Nicht definiert			Optional
<i>AcidNeutCapacity</i>	ACID_NEUT	Nicht definiert			Optional
<i>NutrientStatus</i>	NUTRIENT	Nicht definiert			Optional
<i>MeanSubstratComp</i>	SUBSTRATUM	Nicht definiert			Optional
<i>WaterLevelFluct</i>	LEVEL_FLUC	Nicht definiert			Optional

MonitorGWBodies

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
GWStationCode	GWSTN_CD	Code der GW-Messstation	String	24	Obligatorisch. Fremdkkey zu EU_CD in GroundWaterMonitoringStation
GWBodyCode	GWBODY_CD	Code des überwachten Grundwasserkörpers	String	24	Obligatorisch. Fremdkkey zu EU_CD in GroundWaterBody

MonitorLWBodies

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
SWStationCode	SWSTN_CD	Code der SW-Messstation	String	24	Obligatorisch. Fremdkkey zu EU_CD in SurfaceMonitoringStation
LWBodyCode	LWBODY_CD	Code des überwachten Seewasserkörpers	String	24	Obligatorisch. Fremdkkey zu EU_CD in LakeWaterBody

MonitorRWBodies

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
SWStationCode	SWSTN_CD	Code der SW-Messstation	String	24	Obligatorisch. Fremdkkey zu EU_CD in SurfaceMonitoringStation
RWBodyCode	RWBODY_CD	Code des überwachten Flusswasserkörpers	String	24	Obligatorisch. Fremdkkey zu EU_CD in RiverWaterBody

MonitorTWBodies

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
SWStationCode	SWSTN_CD	Code der SW-Messstation	String	24	Obligatorisch. Fremdkkey zu to EU_CD in SurfaceMonitoringStation
TWBodyCode	TWBODY_CD	Code des überwachten Übergangswässers	String	24	Obligatorisch. Fremdkkey zu to EU_CD in TransitionalWaters

PhysicoChemicalClassification

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
StatusDate	STAT_DATE	Datum, für das diese Zustandsbewertung gilt	Date	YYYYMMDD	Obligatorisch
EuropeanCode	EU_CD	Eindeutiger Code für den Oberflächenwasserkörper, auf den sich dieser Zustand bezieht	String	24	Obligatorisch. Fremdkey zu EU_CD in River / Lake / TransitionalWaters / CoastalWaters
GeneralConditions	GEN_COND	Anhang V 1.2.1 / 1.2.2 / 1.2.3 / 1.2.4 / 1.2.5	String	1	Obligatorisch {H = Sehr gut G = Gut M = Mäßig P = Unbefriedigend B = Schlecht}
SyntheticPollutants	SYNTH	Anhang V 1.2.1 / 1.2.2 / 1.2.3 / 1.2.4 / 1.2.5	String	1	Obligatorisch {H = Sehr gut G = Gut M = Mäßig P = Unbefriedigend B = Schlecht}
NonSyntheticPollutants	NON_SYNTH	Anhang V 1.2.1 / 1.2.2 / 1.2.3 / 1.2.4 / 1.2.5	String	1	Obligatorisch {H = Sehr gut G = Gut M = Mäßig P = Unbefriedigend B = Schlecht}

ProtectedArea

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
Shape	SHAPE		Geometry (polygons)		
Name	NAME	Lokal verwendeter Name	String	100	Optional
ProtectedArea-Type	PROT_TYPE	Schutzgebietskategorie	String	1	Obligatorisch. {D = Trinkwasser R = Badegewässer E = Wirtschaftlich bedeutende Arten N = Nährstoffsensibel H = Habitat B = Vogel}

RiverSegment

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
Shape	SHAPE		Geometry (lines)		
RWBCode	RWB_CD	Eindeutiger Code des Flusswasserkörpers, zu dem diese Strecke gehört	String	24	Obligatorisch. Fremdkey zu EU_CD in RiverWaterBody
SegmentCode	SEG_CD	Eindeutiger Code für die Gewässerstrecke	String	24	Obligatorisch
Name	NAME	Lokal verwendeter Name	String	100	Optional
Continua	CONTINUA	Ist die Gewässerstrecke eine gedachte Verbindungsstrecke zur Wahrung der Netztopologie	String	1	Obligatorisch {Y, N}
FlowDirection	FLOWDIR	Fließrichtung im Hinblick auf die Digitalisierereihenfolge	String	1	{W = Mit, A = Gegen}

RiverWaterBody

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
Shape	SHAPE	Geometrie (Linien)	Geometry		Obligatorisch
EuropeanCode	EU_CD	Eindeutiger Code für den Wasserkörper auf EU-Ebene	String	24	Obligatorisch. Gemäß Codierungsrichtlinien
Name	NAME	Lokal verwendeter Name	String	100	Obligatorisch
MSCode	MS_CD	Eindeutiger Code für den Wasserkörper im Mitgliedstaat	String	22	Gemäß Codierungsrichtlinien
EcoRegionCode	REGION_CD	Ökoregion, zu welcher der Wasserkörper gehört	String	2	Obligatorisch. Fremdkey zu REGION_CD in Eco-Region
System	SYSTEM	Unterscheidung der Wasserkörper nach Typ	String	1	Obligatorisch {A, B}
InsertedWhen	INS_WHEN	Fortschreibungsdatum	Date	YYYYMMDD	Obligatorisch
InsertedBy	INS_BY	Datenlieferant (Abk.)	String	15	Obligatorisch

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
RiverBasinCode	BASIN_CD	Code der Elternklasse Flussgebiet (siehe Codierungssystem)	String		Obligatorisch. Fremdkkey zu EU_CD in RiverBasin
StatusYear	STATUS_YR	Berichtsjahr der Beschreibung des Wasserkörpers	String	4	Könnte ausgelassen werden, falls Doppel zu INS_WHEN
HeavilyModified	MODIFIED	Ist der Wasserkörper erheblich verändert?	String	1	Obligatorisch {Y, N}
Artificial	ARTIFICIAL	Handelt es sich um einen künstlichen Wasserkörper?	String	1	Obligatorisch {Y,N}
AltitudeTypology	ALT_CAT	Höhenkategorie gemäß Anhang II	String	4	{HIGH – Hochland, MID – Mittelgebirge, LOW – Flachland}
GeologyTypology	GEOL_CAT	Angaben zur Geologie gemäß Anhang II	String	1	{C = Kalkhaltig, S = Siliziumhaltig, O = Organisch}
SizeTypology	SIZE_CAT	Größe auf der Grundlage des Einzugsgebietes gemäß Anhang II	String	2	{S,M,L,XL}
<i>Latitude</i>	LAT	Keine Definition in der WRRL. Breite (in ETRS89) im mathematischen Zentrum des Wasserkörpers annehmen.	Number	8,5	Obligatorisch falls Typ = B. Kann nach der gelieferten Geometrie berechnet werden.
<i>Longitude</i>	LON	Keine Definition in der WRRL. Länge (in ETRS89) im mathematischen Zentrum des Wasserkörpers annehmen.	Number	8,5	Obligatorisch falls Typ = B. Kann nach der gelieferten Geometrie berechnet werden.
<i>Geology</i>	GEOLOGY	Nicht definiert			Obligatorisch falls Typ = B.
<i>SizeMeasurement</i>	SIZE	Nicht definiert. Von Gesamtlänge in KM ausgehen			Obligatorisch falls Typ = B.
<i>DistRiverSource</i>	DIST_SOURCE	Nicht definiert			Optional
<i>FlowEnergy</i>	ENERGY	Nicht definiert			Optional
<i>MeanWidth</i>	AV_WIDTH	Nicht definiert			Optional
<i>MeanDepth</i>	AV_DEPTH	Nicht definiert			Optional
<i>MeanSlope</i>	AV_SLOPE	Nicht definiert			Optional
<i>RiverMorphology</i>	RIV_MORPH	Nicht definiert			Optional
<i>DischargeCategory</i>	DISCHARGE	Nicht definiert			Optional
<i>ValleyMorphology</i>	VAL_MORPH	Nicht definiert			Optional
<i>SolidsTransport</i>	SOLIDS	Nicht definiert			Optional

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
<i>AcidNeutCapacity</i>	ACID_NEUT	Nicht definiert			Optional
<i>MeanSubstratCom p</i>	SUBSTRATUM	Nicht definiert			Optional
<i>Chloride</i>	CHLORIDE	Nicht definiert			Optional
<i>AirTempRange</i>	A_TEMP_RGE	Nicht definiert			Optional
<i>MeanAirTemp</i>	AV_A_TEMP	Nicht definiert			Optional
<i>Precipitation</i>	PPT	Nicht definiert			Optional

RiverBasin

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
Shape	SHAPE	Geometrie (Polygone)	Geometry		Obligatorisch
Name	NAME	Lokal verwendeter Name	String	100	Obligatorisch
MSCode	MS_CD	Eindeutiger Code für Flussgebiet in einem Mitgliedstaat	String	22	Gemäß Codierungsrichtlinien
EuropeanCode	EU_CD	Eindeutiger Code für Flussgebiet auf EU-Ebene	String	24	Obligatorisch. Gemäß Codierungsrichtlinien
DistrictCode	DIST_CD	Code für die Flussgebietseinheit, zu der das Flussgebiet gehört	String	24	Obligatorisch. Fremdkkey zu EU_CD in RiverBasinDistrict
AreaKM2	AREAKM2	Fläche in km ²	Number	6	Obligatorisch

RiverBasinDistrict

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
Shape	SHAPE	Geometrie (Polygone)	Geometry		Obligatorisch
Name	NAME	Lokal verwendeter Name	String	100	Obligatorisch

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
MSCode	MS_CD	Eindeutiger Code für Flussgebietseinheit in einem Mitgliedstaat	String	22	Gemäß Codierungsrichtlinien
EuropeanCode	EU_CD	Eindeutiger Code für Flussgebietseinheit auf EU-Ebene	String	24	Obligatorisch. Gemäß Codierungsrichtlinien
CompetentAuth	AUTH_CD	Code der zuständigen Behörde in der Flussgebietseinheit	String	24	Obligatorisch. Fremdkkey zu AUTH_CD in CompetentAuthority

SalineEcologicalClassification

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
StatusDate	STAT_DATE	Datum, für das diese Zustandsbewertung gilt	Date	YYYYMMDD	Obligatorisch
EuropeanCode	EU_CD	Eindeutiger Code für den Salzwasserkörper, auf den sich dieser Zustand bezieht	String	24	Obligatorisch. Fremdkkey zu EU_CD in TransitionalWaters / CoastalWaters
Phytoplankton	PHYTO	Anhang V 1.2.3 / 1.2.4	String	1	Obligatorisch {H = Sehr gut G = Gut M = Mäßig P = Unbefriedigend B = Schlecht}
Macroalgae	MAC_ALGAE	Anhang V 1.2.3 / 1.2.4	String	1	Obligatorisch {H = Sehr gut G = Gut M = Mäßig P = Unbefriedigend B = Schlecht} Bei Küstengewässern bezogen auf Großalgen UND Angiospermen
Angiosperms	ANGIO	Anhang V 1.2.3	String	1	Obligatorisch, falls Übergangsgewässer {H = Sehr gut G = Gut M = Mäßig P = Unbefriedigend B = Schlecht}
BenthicInvertebrates	BEN_INV	Anhang V 1.2.3 / 1.2.4	String	1	Obligatorisch {H = Sehr gut G = Gut M = Mäßig P = Unbefriedigend B = Schlecht}

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
Fish	FISH	Anhang V 1.2.3 Nur Übergangsgewässer	String	1	Obligatorisch, falls Übergangsgewässer {H = Sehr gut G = Gut M = Mäßig P = Unbefriedigend B = Schlecht}
TidalRegime	TIDAL_REG	Anhang V 1.2.3 / 1.2.4	String	1	Obligatorisch {H = Sehr gut G = Gut M = Mäßig P = Unbefriedigend B = Schlecht}
Morphological-Conditions	MORPH_CON D	Anhang V 1.2.3 / 1.2.4	String	1	Obligatorisch {H = Sehr gut G = Gut M = Mäßig P = Unbefriedigend B = Schlecht}

SurfaceMonitoringStation

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
Shape	SHAPE		Geometry (points)		
Name	NAME	Lokal verwendeter Name	String	100	Optional
WaterBodyCode	BDY_CD	Eindeutiger Code der Elternklasse Wasserkörper	String	24	Obligatorisch. Fremdkey zu EU_CD in River / Lake / TransitionalWaters
EuropeanCode	EU_CD	Eindeutiger Code für eine Station auf EU- Ebene	String	24	Obligatorisch. Siehe Codierungs- richtlinien.
MSCode	MS_CD	Eindeutiger Code für eine Station auf Mit- gliedstaatenebene	String	22	Obligatorisch. Siehe Codierungs- richtlinien.
InsertedWhen	INS_WHEN	Fortschreibungsda- tum	Date	YYYYMMDD	Obligatorisch
InsertedBy	INS_BY	Datenlieferant (Abk.)	String	15	Obligatorisch
Depth	DEPTH	Tiefe in Meter	Number	4	Optional
Drinking	DRINKING	Stationstyp	String	1	Obligatorisch {Y,N}

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
Investigative	INVEST	Stationstyp	String	1	Obligatorisch {Y,N}
Operational	OPERAT	Stationstyp	String	1	Obligatorisch {Y,N}
Habitat	HABITAT	Stationstyp	String	1	Obligatorisch {Y,N}
Surveillance	SURVEIL	Stationstyp	String	1	Obligatorisch {Y,N}
Reference	REFERENCE	Stationstyp	String	1	Obligatorisch {Y,N}

SWStatus

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
StatusDate	STAT_DATE	Datum, für das diese Zustandsbewertung gilt	Date	YYYYMMDD	Obligatorisch
EuropeanCode	EU_CD	Eindeutiger Code für den Salzwasserkörper, auf den sich dieser Zustand bezieht	String	24	Obligatorisch. Fremdkey zu EU_CD in River / Lake / TransitionalWaters / Coastal Waters
EcologicalStatus	ECO_STAT	Gemäß Anhang V	String	1	Obligatorisch {H = Sehr gut G = Gut M = Mäßig P = Unbefriedigend B = Schlecht}
EcologicalPotential	ECO_POT	Gemäß Anhang V	String	1	Obligatorisch für künstliche/veränderte Wasserkörper {H = Sehr gut G = Gut M = Mäßig P = Unbefriedigend B = Schlecht}
NonCompliant	NON_COMP	Anhang V 1.4.2 (iii) – ob der Wasserkörper Umweltqualitätsnormen einhält	String	1	{C = Eingehalten, N = Nicht eingehalten}
ChemicalStatus	CHEM_STAT	Gemäß Anhang V	String	1	{G = Gut F = Nicht gut}

TransitionalWaters

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
Shape	SHAPE	Geometrie (Polygone)	Geometry		Obligatorisch
EuropeanCode	EU_CD	Eindeutiger Code für den Wasserkörper auf EU-Ebene	String	24	Obligatorisch. Gemäß Codierungsrichtlinien
Name	NAME	Lokal verwendeter Name	String	100	Obligatorisch
MSCode	MS_CD	Eindeutiger Code für den Wasserkörper im Mitgliedstaat	String	22	Gemäß Codierungsrichtlinien
EcoRegionCode	REGION_CD	Ökoregion, zu welcher der Wasserkörper gehört	String	2	Obligatorisch. Fremdkkey zu REGION_CD in Eco-Region
System	SYSTEM	Unterscheidung der Wasserkörper nach Typ	String	1	Obligatorisch {A, B}
InsertedWhen	INS_WHEN	Fortschreibungsdatum	Date	YYYYMMDD	Obligatorisch
InsertedBy	INS_BY	Datenlieferant (Abk.)	String	15	Obligatorisch
RiverBasinCode	BASIN_CD	Code der Elternklasse Flussgebiet (siehe Codierungssystem)	String		Obligatorisch. Fremdkkey zu EU_CD in RiverBasin
StatusYear	STATUS_YR	Berichtsjahr der Beschreibung des Wasserkörpers	String	4	Könnte ausgelassen werden, falls Doppel zu INS_WHEN
HeavilyModified	MODIFIED	Ist der Wasserkörper erheblich verändert?	String	1	Obligatorisch {Y, N}
Artificial	ARTIFICIAL	Handelt es sich um einen künstlichen Wasserkörper?	String	1	Obligatorisch {Y,N}
SalinityTypology	SALINITY	Salzgehaltskategorie gemäß Anhang II	String	1	Obligatorisch {F = Frischwasser O = Oligohalin M = Mesohalin P = Polyhalin E = Euhalin}
TidalTypology	TIDAL	Angaben zum Tidenhub gemäß Anhang II	String	5	Obligatorisch {MICRO, MESO,MACRO}
<i>Latitude</i>	LAT	Keine Definition in der WRRL. Breite (in ETRS89) im mathematischen Zentrum des Wasserkörpers annehmen.	Number	8,5	Obligatorisch falls Typ = B. Kann aus der gelieferten Geometrie berechnet werden.

Attribute	FieldName	Definition	Type	Length	Restrictions
<i>Longitude</i>	LON	Keine Definition in der WRRL. Länge (in ETRS89) im mathematischen Zentrum des Wasserkörpers annehmen.	Number	8,5	Obligatorisch falls Typ = B. Kann aus der gelieferten Geometrie berechnet werden.
Depth	DEPTH	Nicht definiert			Optional
CurrentVelocity	VELOCITY	Nicht definiert			Optional
WaveExposure	WAV_EXPO	Nicht definiert			Optional
ResidenceTime	RES_TIME	Nicht definiert			Optional
MeanWaterTemp	AV_W_TEMP	Nicht definiert			Optional
MixingCharac	MIXING	Nicht definiert			Optional
Turbidity	TURBIDITY	Nicht definiert			Optional
MeanSubstratComp	SUBSTRATUM	Nicht definiert			Optional
ShapeCharacter	SHAPE_CHAR	Nicht definiert			Optional
WaterTempRange	W_TEMP_RGE	Nicht definiert			Optional

Anhang IV: Codierungssysteme zur eindeutigen Identifizierung

1. Einleitung

Es wurden zahlreiche Flusscodierungssysteme geprüft und unter http://193.178.1.168/River_Coding_Review.htm dokumentiert. Historisch wurden Flüsse codiert, weil es notwendig war, bei der Ermittlung von Ordnungen fließender Gewässer und verschachtelten Teilgebieten Strukturen zu erarbeiten. Andere Objektcodierungen sind einfacher und weitgehend aus dem Augenblick heraus entstanden.

Die Empfehlungen werden die üblichen Praktiken der meisten Mitgliedstaaten in Frage stellen – was allerdings wegen der Vorzüge der vorgeschlagene Systeme zwingend erforderlich ist. Die Wasserrahmenrichtlinie fordert, Umweltdaten über die nationalen Grenzen hinweg zu verwalten und gemeinsam zu nutzen. Im Grunde geht es um die Notwendigkeit, zu einem gemeinsamen Konzept dafür zu gelangen, wie Bestandteile der beobachteten und bewirtschafteten Umwelt referenziert werden.

Das wichtigste Ziel besteht darin, eindeutige Codes für die Identifizierung (Kennzahlen) zu vereinbaren, die international harmonisiert sind, vor allem im Hinblick auf internationale Flussgebiete. Hinsichtlich der Code-Pflege durch jene, die dies effizient leisten können, werden die INSPIRE-Grundsätze berücksichtigt. Auch die automatische Codierung wird, sofern angemessen, unterstützt, um eindeutige Codes auch bei größeren Anzahlen von Elementen zu erzielen. Eine Automatisierung würde in einigen Fällen zudem „Smart Codes“ liefern, die zusätzliche Informationen über topologische Verbindungen enthalten.

Ein gemeinsames Codierungssystem wird a) die gemeinsame Datennutzung über die Grenzen hinweg erleichtern, b) einen Rahmen für die EU-Berichterstattung bieten und c) eine effiziente elektronische Berichterstattung auf nationaler und EU-Ebene ermöglichen. Jeder andere Ansatz würde die unabdingbar notwendige effiziente Struktur nur verhindern. Es ist zu hoffen, dass wir durch rechtzeitiges Handeln die mit einem solchen System verbundenen Vorteile schon in dieser entscheidenden Phase der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie realisieren können.

2. Erforderliche Codierungsstruktur

2.1 Ebenen eindeutiger Codierung

- A. Auf der obersten Ebene müssen Wasserkörper und Flussnetze identifiziert werden.
- B. Diese Elemente sind möglicherweise weiter zu unterteilen, was sich nicht klar voraussagen lässt, da es sich aufgrund von Veränderungen der ökologischen oder physikalischen Grenzen erst zu einem späteren Zeitpunkt ergibt. Daher darf die Codierung von Unterteilungen nicht mit der bestehenden primären Codierung kollidieren.
- C. Zustandsüberwachung, Belastungen und Auswirkungen sind meist eng auf Wasserkörper bezogen und können daher als Erweiterungen der Wasserkörpercodierung entwickelt werden.

- D. Mit zahlreichen Wasserkörpern sind meist diffuse Belastungen verknüpft. Diese müssen daher anhand eigener Codes identifiziert und durch Datenbankverknüpfungen auf Wasserkörper rückbezogen werden.

2.2 Codierungsstrategie

Die vorgeschlagene Codierungsstruktur muss sich an folgendem orientieren:

1. Generierung eindeutiger europäischer Codes.
2. Festlegung und Pflege von Codes durch jene, die dies effizient leisten können.

Sie sollte ferner die folgenden wichtigen Punkte berücksichtigen:

3. Wo möglich, Generierung harmonisierter europäischer Codes und harmonisierter Codes für Flussgebietseinheiten.
4. Die Verwendung von Codes, die, sofern möglich und geeignet, selbst Informationen enthalten, insbesondere bei automatischer Codierung. *(Solche Informationen können verwendet werden, a) um hydrologische Verbindungen unmittelbar festzustellen, b) um Daten zu validieren und c) um die für die Codepflege zuständigen Organisationen festzustellen.)*

Codepflege ist wichtig; sie muss durch eine Vielzahl unabhängiger Organisationen flexibel geleistet werden können.

3. Lokale räumliche Merkmale

Dazu gehören Belastungen, Zustand und Auswirkungen bzw. ihre Überwachung sowie einige Wasserkörper. Beispiele sind kommunale und industrielle Abwässer, Belastungen durch die Landwirtschaft, Trinkwasserentnahmestellen, Küstengewässer usw. Diese Merkmale werden im Allgemeinen auf einer sehr lokalen Ebene identifiziert und codiert und entsprechen daher dem INSPIRE-Grundsatz der Datenpflege an einem bestimmten Ort und durch jene, die dies effizient leisten können. Obwohl Objektcodes keine räumlichen Daten im strengen Sinne sind, sondern eher Daten-Tags, kann dieses Prinzip dennoch angewendet werden.

Folgendes Vorgehen wird empfohlen:

1. Jeder Mitgliedstaat wird nach ISO 3166-1-Alpha-2 mit einem Code aus zwei Zeichen eindeutig identifiziert.
2. Jeder Mitgliedstaat identifiziert eindeutig die Behörden oder Stellen, die lokale Merkmale überwachen oder bewirtschaften. (Bei Messstellen sind die betreffenden Stellen jene, die diese Stationen einrichten; andere Behörden können diese nutzen.)
3. Behörden oder die Stellen vor Ort weisen Merkmalen oder Messstellen Codes zu, die innerhalb lokaler Bearbeitungsräume eindeutig sind.
4. Sodann werden eindeutige europäische Codes durch Verkettung der genannten drei Elemente generiert.

Gibt es nur eine Organisation, die mit der Identifizierung bestimmter Merkmale im gesamten Mitgliedstaat befasst ist, kann Schritt 2 – Identifizierung der codierenden Stelle – ausgelassen werden.

Im Allgemeinen wird ein vierstelliger Code zur Identifizierung der codierenden Behörden, der Merkmale und Messstellen empfohlen. Dieser kann in zwei Paare je zweistelliger Codes aufgeteilt werden, um lokale Hierarchien darzustellen und das Auffüllen zu ermöglichen. Aber die Mitgliedstaaten können jede lokal erforderliche Codierungsstruktur verwenden, vorausgesetzt,

- die Codes besitzen einen vor der Berichterstattung auf EU-Ebene vergebenen Header aus zwei Zeichen, der den Mitgliedstaat gemäß Ländercodes nach ISO 3166-1-Alpha-2 identifiziert
- die vollständige Kennung ist nicht länger als 24 Zeichen (einschließlich des zweistelligen Mitgliedstaatencodes)
- jede generierte Kennzahl ist innerhalb des Mitgliedstaates eindeutig.

4. Merkmale mit hydrologischen Verbindungen

Wichtigstes Beispiel sind hier die Flüsse, wo die Schwerkraft hydrologische Verbindungen herstellt und die Fließrichtung bestimmt. Solche Verbindungen können sich über mehrere Mitgliedstaaten erstrecken. Seen, Küsten- und Übergangsgewässer sind durch Flussnetze hydrologisch untereinander verbunden. Daher ist es ratsam, sich den Flüssen zu Beginn zuzuwenden.

4.1 Flusscodierungskonzept

Sind die Flüsse im Wesentlichen bereits identifiziert, wäre es praktisch, vorhandene Codierungen zu erweitern. Jedoch kann die Anzahl weiterer Flüsse ein Mehrfaches der bereits codierten ausmachen. Zudem müssen die Codes möglicherweise zwecks Harmonisierung zwischen benachbarten Staaten überprüft werden.

Wahrscheinlich ist die Flussidentifikation computergestützt. Die Codierung kann ähnlich einfach wie sequenzielle Identifikatoren sein; zu empfehlen sind allerdings strukturierte hydrologische Codes. Diese ermöglichen rasche manuelle oder automatisierte Analysen ohne Rückgriff auf ein GIS. Die Hierarchie der Flussstrukturen eignet sich zur systematischen verschachtelten Codierung. Durch die Verwendung desselben Codierungsverfahrens auf allen Nebenflussebenen können wir Codes automatisch festlegen und Flussverbindungen ableiten.

Es wird ein modifiziertes Pfafstetter-System empfohlen, falls alternative hydrologische Codes nicht darstellbar sind. Das Pfafstetter-System wäre weiter zu erproben, um die Möglichkeit einer besseren Einbeziehung von Seen zu prüfen. Daher mögen neuen Empfehlungen hinsichtlich seiner Modifikation oder einer Ersatzlösung ausgesprochen werden. Einstweilen wird es als vorläufige Grundlage empfohlen; es bietet ein Verfahren, Gewässerstrecken eindeutig zu codieren und gleichzeitig hydrologische Flussstrukturen zusammenzufassen. Es können andere hydrologische oder nicht-hydrologische Codierungen dann verwendet werden, wenn sie auf eindeutigen Kennzahlen mit einer Länge von höchstens 22 Zeichen basieren. Kürzere Codes sollten nicht mit führenden Nullen „aufgebläht“ werden, damit die Lesbarkeit gewährleistet bleibt und Eingabefehler auf ein Minimum reduziert werden.

Hydrologische wie nicht-hydrologische Kennzahlen sollten mit den aus zwei Zeichen bestehenden Codes desjenigen Mitgliedstaates beginnen, der die Codes zuweist.

4.2 Flusscodierung

Im Hauptteil wird das Codierungsschema $MS\ MW\ N_1\ N_2\ N_3\ N_4$ sowie die modifizierte Pfafstetter-Codierung erläutert. Zusammen können MW (Meeresgewässer) und $N_1\ N_2\ N_3\ N_4$ eindeutige hydrologisch strukturierte Codes liefern, die alle Oberflächenwasserkörper integrieren. Alternativ können diese Komponenten durch jeden Code ersetzt werden, der nicht länger als 22 Zeichen ist.

4.3 Flusscodierung – praktische Fragen der Implementierung

4.3.1 Grenzübergreifende Flusscodierung

Streben Mitgliedstaaten bei der Generierung eindeutiger Codes für grenzüberschreitende Flüsse eine Zusammenarbeit an, kann das Pfafstetter-System verwendet werden. Die oberste Ebene des Pfafstetter-Codes kann von dem Mitgliedstaat mit der Ausmündung an der Küste festgelegt werden. Dadurch sind die ersten Stellen des Codes für die Codierung in jedem beteiligten Mitgliedstaat reserviert, insbesondere am Hauptstrom. Die detailliertere Codierung kann dann unmittelbar in den Grenzregionen vorgenommen werden. Sodann kann jeder Mitgliedstaat nach seinem Maße mit der lokalen detaillierten Codierung fortfahren; dabei wird bei Abschluss des Verfahrens das gesamte Einzugsgebiet so codiert sein, dass die hydrologischen Verbindungen sofort erkennbar sind.

Das Pfafstetter-Konzept kann auch dann verwendet werden, wenn benachbarte Mitgliedstaaten verschiedene Codierungsverfahren pflegen. So lassen sich beispielsweise flussabwärts liegende Grenzen als Meeressgrenzen auffassen; Beiträge zum Einzugsgebiet aus einem flussaufwärts liegenden Mitgliedstaat können als von einer vereinfachten Einzugsgebietstopologie herrührend verstanden werden. Ungeachtet des jeweiligen Vorgehens besteht immer die Notwendigkeit, Codierungsstrategien in den Grenzregionen abzustimmen.

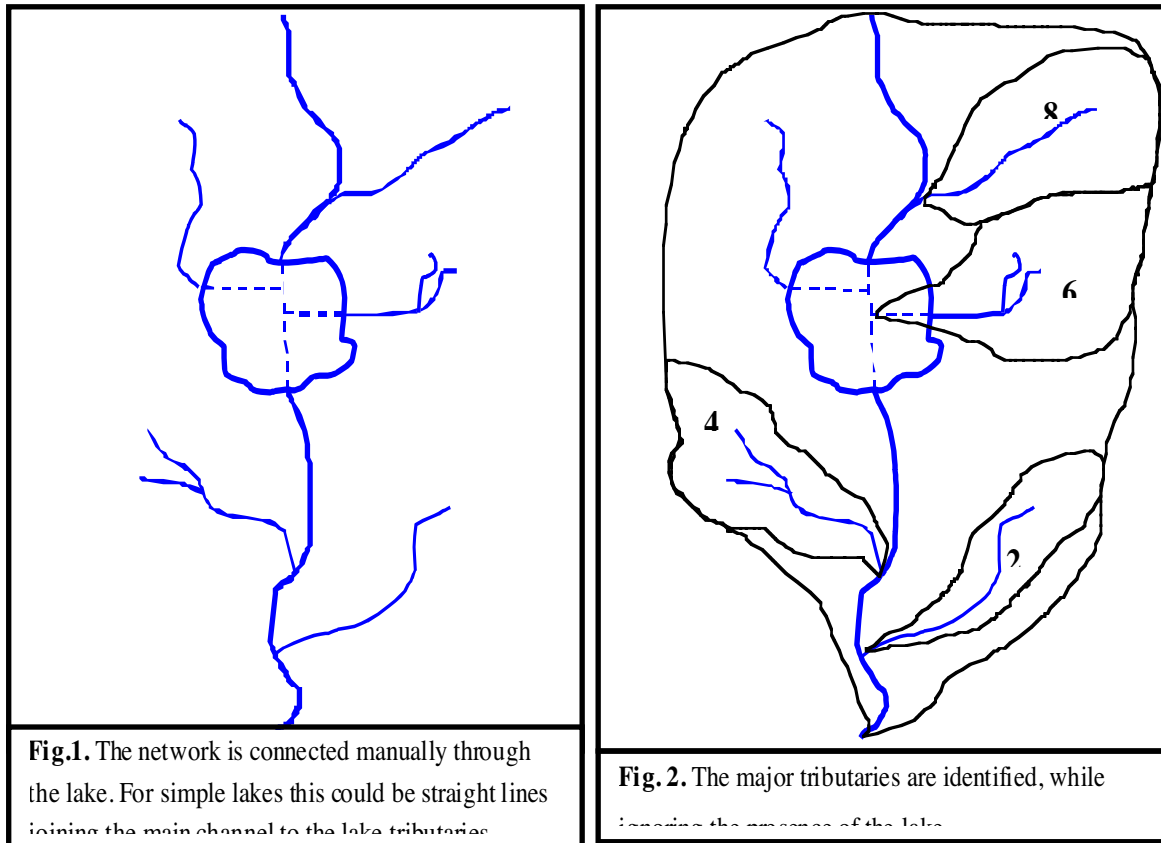
4.3.2 Mehrseitige Harmonisierungsabkommen

Die Codierung zur Flussidentifizierung kann eine unabhängige Harmonisierung unter verschiedenen benachbarten Mitgliedstaaten erfordern. Hier ist Sorgfalt vonnöten, um zu gewährleisten, dass mehrseitige Harmonisierungsvereinbarungen nicht dazu führen, dass nicht-eindeutige Identifikatoren in verschiedenen Flussgebietseinheiten innerhalb des Mitgliedstaates verwendet werden. In dieser Hinsicht gibt es eine Reihe von Optionen.

- Es könnte zunächst ein gesamteuropäisches oder die Mitgliedstaaten übergreifendes Codierungssystem zur Flussidentifizierung entwickelt werden, das allen Hauptströmen eindeutige Codes zuweist.
- Eindeutige Codes könnten dadurch sichergestellt werden, dass Meeresgewässer-Identifikatoren (MW Codes) gemäß der Beschreibung der Internationalen Hydrographischen Organisation verwendet werden,¹ [A.d.Ü.: In der Vorlage kein Fußnotentext hierzu] mit möglichen weiteren lokalen Untergliederungen für jedes lokale Meeresabkommen.

- Wo Flüsse in dieselben Meeresgewässer abfließen, kann auf die MS- und MW-Header Codes unmittelbar der MS-Code für den betreffenden Mitgliedstaat mit der Ausmündung an der Küsten folgen.

4.3.3 Auswirkungen von Seen auf die Flusscodierung



[Legende: Abb. 1. Das Netz wird manuell durch den See hindurch gezeichnet. Bei einfachen See-Geometrien kann dies durch gerade Linien erfolgen, die den Hauptstrom mit den Seezuflüssen verbinden. Abb. 2. Die Hauptnebenflüsse werden identifiziert, die Existenz des Sees außer Acht gelassen.]

Die einfachste Möglichkeit, Flussstrecken und ihre Einzugsgebiete durch Seen zu codieren, besteht darin, sie als breite Gewässerbetten aufzufassen. Dies ist in den Abb. 1 und 2 dargestellt.

Das Flussnetz ist durch einfache durch den See führende Linien verbunden. Bei unregelmäßigen, langen Uferlinien eines Sees sind aufwändigere Linien erforderlich. Die GFS und verschiedene Mitgliedstaaten haben dies durch semimanuelle Verfahren erzielt. Anschließend werden die Hauptnebenflüsse des entstandenen Netzes codiert.

Durch Verwendung eines digitalen Höhenmodells und völliges Außerachtlassen des Sees lässt sich der Verlauf der Grenzen der Teilgebiete (durch den See hindurch) feststellen. Die Interpolation zwischen der Höhe an dem gedachten Zusammenfluss und den Höhen außerhalb des Sees generiert eine leicht geneigte Oberfläche im Seebereich mit einem Abfluss in

Richtung des gedachten Zusammenflusses. Die Linien des größten Gefälles bestimmen dann die gedachten Wasserscheiden im Seebereich.

Die oben beschriebene Methode ist für die Festlegung der Flusscodierung nur bei einem digitalisierten Flussnetz und einem digitalen Höhenmodell verlässlich. Ein nicht erwünschter Effekt dabei ist, dass Nebenfluss-Einzugsgebiete einen See nicht an einem einzelnen Punkt berühren. Dies zeigt Abb. 3 für das Nebenfluss-Einzugsgebiet 6.

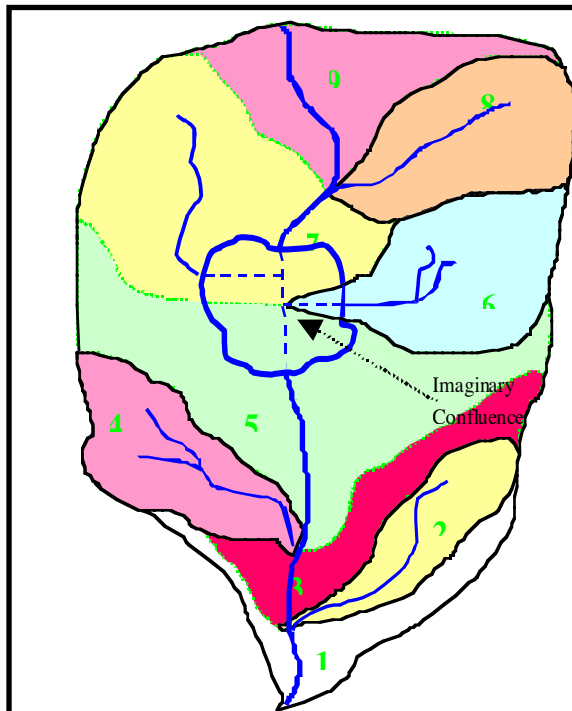


Fig. 3. The inter-basins are identified. Inter-basin boundaries meet, and cross, the lake at points determined by elevation model interpolation (e.g.

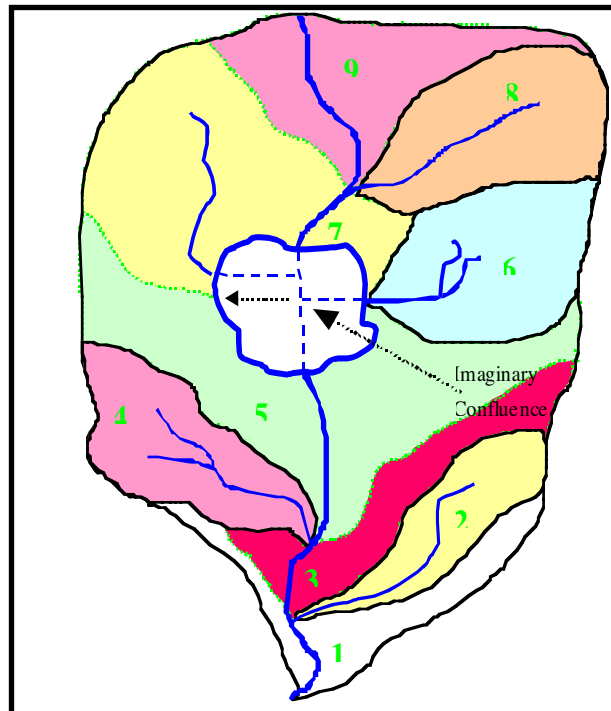


Fig. 4. Alternative approach to tributary catchment 06. Inter-basin boundaries meet the lake at a points determined by elevation model interpolation (e.g.

[Legende: Abb. 3. Die Zwischeneinzugsgebiete werden identifiziert. Ihre Grenzen berühren und kreuzen den See an den durch die Höhenmodell-Interpolation bestimmten Punkten (z.B. Einzugsgebiete 5 und 7). Abb. 4. Alternativer Ansatz für das Nebenfluss-Einzugsgebiet 6. Die Grenzen der Zwischeneinzugsgebiete berühren den See an den durch Höhenmodell-Interpolation bestimmten Punkten (z. B. Einzugsgebiete 5 und 7).]

Einen alternativen, den See tatsächlich berücksichtigen Ansatz zeigt Abbildung 4. Diese Methode bestimmt die Nebenfluss-Einzugsgebiete anhand der Schnittpunkte von Nebenflüssen und Seeufer. Die Zwischeneinzugsgebiete werden somit wie zuvor bestimmt, aber am Seeufer beschnitten. Diese Methode eignet sich besser für die nachfolgenden weiteren Codierungsebenen kleinerer Zuflüsse am Seeufer und liefert eine günstigere hydrologische Analyse. Sie wird daher empfohlen.

Um mit weiteren Codierungsebenen fortzufahren, kann das Seeufer wie das Flussufer eines sehr breiten Hauptstromes behandelt werden. Somit werden die Hauptzuflüsse in den Zwi-

scheneinzugsgebieten identifiziert, und es wird eine neue Ebene von Teilgebieten und Teil-Zwischeneinzugsgebieten geschaffen.

Zuflüsse werden hier ordentlich identifiziert; die Codes der Zwischeneinzugsgebiete beziehen sich im Fortgang dieses Verfahrens auf Paare nicht zusammenhängender Seeuferlinien. Siehe Abb. 5.

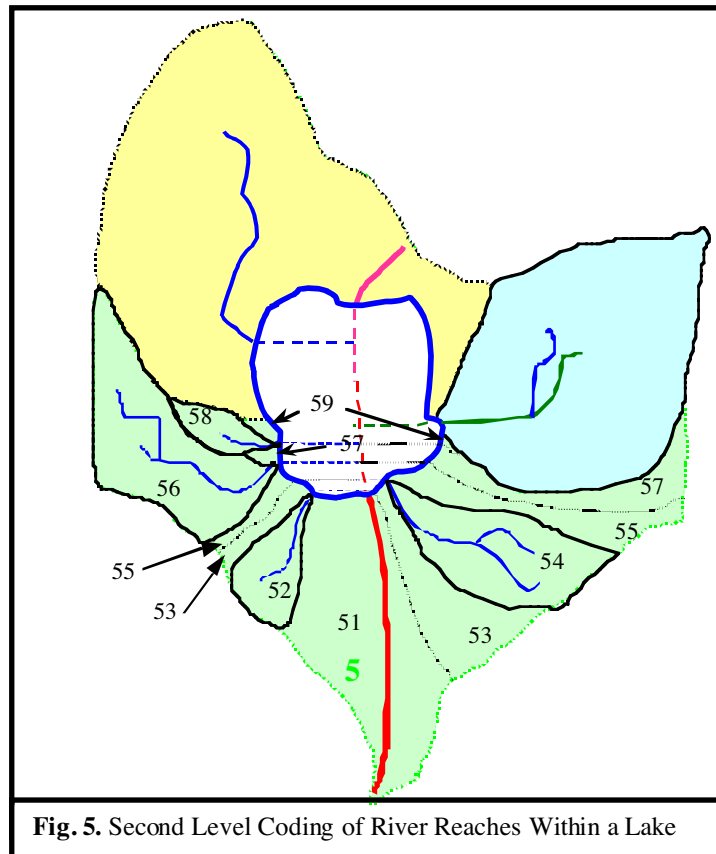


Abb. 5. Codierung von Flussstrecken zweiter Ebene in einem See

Daher eignen sich die Codes von Zwischeneinzugsgebieten nicht für die Identifizierung von Seeufern; für diesen Zweck ist ein eigenes vergleichbares Codierungssystem erforderlich. Ferner unterteilt das System die See-Zwischeneinzugsgebiete, wie die ungeradzahlig nummerierten Einzugsgebiete in Abb. 5 zeigen. In den See entwässernde Nebenflüsse werden dagegen hydrologisch solide codiert, wie die geradzahlig nummerierten Gebiete in derselben Abbildung zeigen. Neben dem Hauptstrom bilden diese Nebenflüsse im Allgemeinen die Hauptquelle des Zuflusses zu Seen.

4.3.4 Allgemeine Anomalien bei der Flusscodierung

Flüsse können in unterirdischen Systemen „verschwinden“. Oder der größere Strom eines Zusammenflusses rührt möglicherweise nicht vom flussaufwärts liegenden beitragenden Einzugsgebiet mit der größten Oberfläche her. Diese und andere Anomalien erfordern ein

gewisses Maß an manuellen Eingriffen zur Unterstützung eines ansonsten weitgehend automatisierten Codierungsverfahrens.

4.3.5 Erprobung des Pfafstetter-Codierungssystems

Die GFS generierte im GIS-Modellversuch Pfafstetter-Codes für ganz Europa. Zunächst wurden mit digitalen Höhenmodellen die Läufe identifiziert. Vorhandene Vektorkarten wurden zur automatischen Verbesserung der Interpolation in flacheren Regionen und zur Bestimmung von Seegrenzen verwendet. Flussläufe wurden durch Seen hindurch verbunden. Die generierten Codes waren im Allgemeinen höchstens sechsstellig.

5. Seen

5.1 *Seecodierung*

Flussstrecken oder Continua (gedachte Strecken) in Seen können auf übliche Weise codiert werden. Ein See ist meist mit zahlreichen Flussstrecken (realen und gedachten) verbunden. Abb. 6 zeigt die um einen See generierten Flusscodes. Auf dieser ersten Codierungsebene gibt es drei Flussstrecken, die vom Seeufer gekreuzt werden. Da Flüsse und Seen sich normalerweise nicht an den Flussgebietsgrenzen treffen, ergeben sich keine sauberen Einschlussbeziehungen.

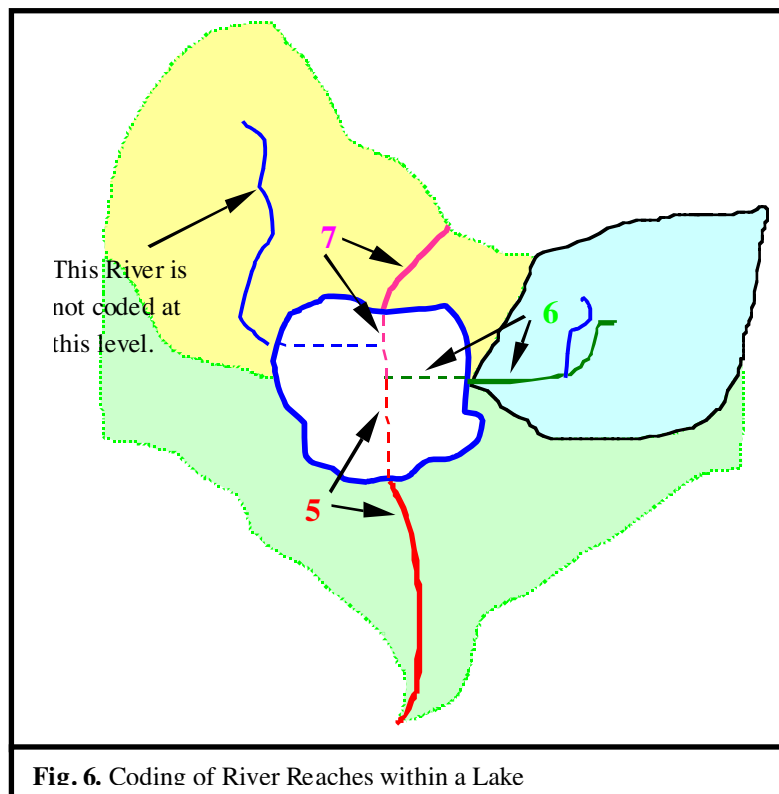


Fig. 6. Coding of River Reaches within a Lake

Abb. 6. Codierung von Flusstrecken in einem See.

[Legende: Dieser Fluss ist auf dieser Ebene nicht codiert.]

Es muss ein Code festgelegt werden, der den See eindeutig repräsentiert. Dazu eignet sich der Code der flussabwärts liegenden Strecke, da er wie bekannt eindeutig ist. Darüber hinaus unterliegt diese Strecke allen Zuflüssen zum See. Wenn daher eine hydrologische Flusscodierung angewandt wird, würde der Code des Unterlaufs auch ein gewisses Maß an hydrologischer Information für den See-Code liefern. Anschließend könnten numerische Ober-/Unterlauf-Pfaffstettertests durchgeführt werden.

Uferlinien können durch einen weiteren zweistelligen Code identifiziert werden, wobei gerade Ziffern das linke, ungerade das rechte Ufer bezeichnen. Ist eine weitere Untergliederung nötig, werden weitere zwei Stellen hinzugefügt. Diese Codes würden manuell zugewiesen, um Bearbeitungs-, hydrologische, ökologische und andere Grenzen zu identifizieren. Freigelassene Stellen ermöglichen weitere Untergliederungen.

Für Seen und Uferlinien kann eine alternative Codierungsstruktur verwendet werden. Idealerweise sollte die Eindeutigkeit neuer See- oder Uferlinien-Codes für diejenigen, die sie zuweisen, unmittelbar erkennbar sein. Erweiterungen von Flussnetzcodierungen und die Verwendung sequenzieller Identifikatoren sind daher wünschenswert, wobei Stellen innerhalb der Sequenz freigelassen werden können.

Somit lässt sich zusammenfassen:

- Für Seencodes kann dasselbe Format wie für die Codes von Fluss-Zwischeneinzugsgebieten verwendet werden, z. B. 51 im Fall der Pfafstettercodierung in Abb. 6.
- Hydrologische Verbindungen können unmittelbar anhand der Seencodes bestimmt werden, wenn der Unterlauf-Pfafstetter- oder ein anderer hydrologischer Flusscode verwendet wird.
- Für Seeufer sollte ein sequenzieller Code verwendet werden, der spätere Untergliederungen vorsieht, etwa zwei Stellenpaare, z. B. 51-10/00.
- Es sollte angestrebt werden, die Eindeutigkeit unmittelbar erkennbar zu machen.

5.2 *Behandlung von See-Anomalien*

Es können vorkommen:

1. Seen ohne Abfluss über Fließgewässer.
2. Seen, deren Vorhandensein oder Ausdehnung jahreszeitlich bedingt ist.
3. Eine Reihe kleiner Seen mit einer Oberfläche von weniger als $0,5 \text{ km}^2$ an einem Fluss mit einer Einzugsgebietsgröße von nur wenig mehr als 10 km^2 .
4. Andere besondere Fälle.

Diese Ausnahmen erfordern manuelle Anpassungen, um sinnvolle eindeutige Codes zuzuweisen. Sollten dazu die Anomalien zu zahlreich sein, wäre ein einfaches System für die Codezuweisung zu verwenden (z. B. eindeutige Integerzahlen in einer Flussgebietseinheit oder einem hydrologischen Gebiet).

6. **Übergangsgewässer**

Das empfohlene Flusscodierungssystem kann auf Meeresgewässer ausgedehnt werden; es wahrt die hydrologischen Verbindungen. Jenen Flussstrecken, die vollständig im Übergangsgewässergebiet liegen, können Datenbank-Attributwerte zugewiesen werden, um sie als Übergangsmäßig zu identifizieren. An Peripherie des Übergangsgewässers mag es Flussstrecken geben, die sich teilweise im Übergangsgewässer befinden. Daher muss man sich auf Datenbankattribute in Verbindung mit GIS-Abfragen stützen, um derartige Teile von Flussstrecken zu identifizieren. Und somit gibt es dafür kein Codierungssystem mit Einschlussbeziehungen, das sich direkt auf die Flusscodierung bezieht.

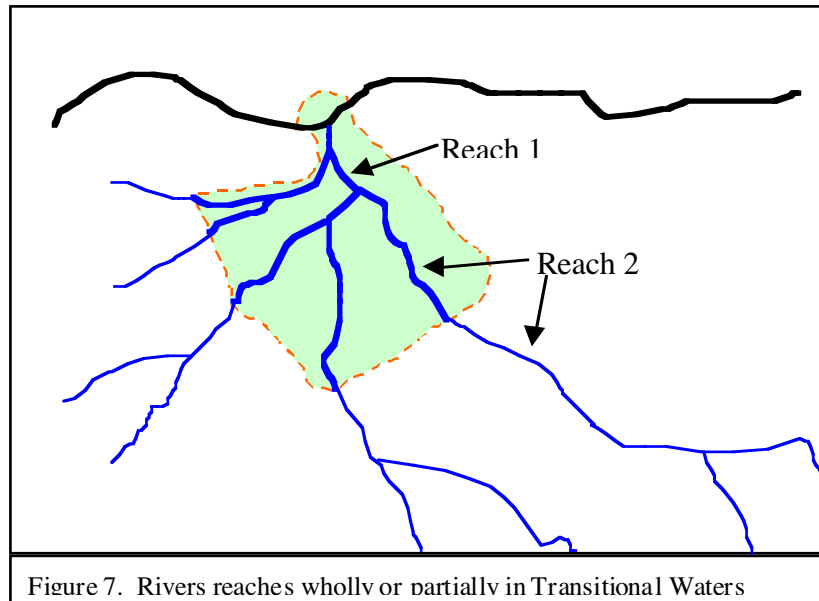


Abb. 7. Flussstrecken, die sich ganz oder teilweise in Übergangsgewässern befinden.
[Legende: Flussabschnitt 1 Flussabschnitt 2]

Es lässt sich ein gewisses Maß an hydrologischen Informationen in den Code für Übergangsgewässer einbeziehen, wenn der Code für den Unterlauf der Flussstrecke als Code für das Übergangsgewässer verwendet wird. Dann lassen sich die zur Frischwasserzufuhr beitragenden Flusseinzugsgebiete und Seen des Oberlaufs ohne weiteres bestimmen, nämlich einfach anhand der Codes.

7. Küstengewässer

Wie in den Abschnitten über die Flusscodierung erörtert, lassen sich eindeutige Identifikatoren für Meeresgewässer durch Verwendung von Identifikatoren gemäß der Beschreibung der Internationalen Hydrographischen Organisation gewinnen, wobei weitere lokale Untergliederungen gemäß regionaler Meeresabkommen möglich sind. Dieser Bereich ist in Verbindung mit den Erkenntnissen der mit der Typologie und Klassifizierung von Übergangs- und Küstengewässern befassten Arbeitsgruppe zu betrachten.

8. Grundwasserkörper (GW-Körper)

Der folgende Code für **Grundwasserkörper** wird empfohlen:

- ein Code für den Mitgliedstaat aus zwei Zeichen (ISO 3166)
- ein Grundwasserkörpercode aus bis zu 22 Zeichen.

Nach der WRRL können Grundwasserkörper als einzelne GW-Körper oder als Gruppen von GW-Körpern klassifiziert werden. Ferner können GW-Körper als tiefe oder flache GW-Körper klassifiziert werden, wobei deren Definition noch diskutiert wird.

GW-Körper können aus mehreren Gründen in Teilkörper untergliedert werden. Die Arbeitsgruppe 2.8 „Leitfaden zu Instrumenten für die Bewertung und Klassifizierung von Grundwasser“ hat die Untergliederung von GW-Körpern in Teilkörper für statistische Zwecke empfohlen. In diesem Leitfaden wird ein Kriterium für Überwachungsnetze vorgeschlagen; wird dieses Kriterium nicht erfüllt, muss das Überwachungsnetz entsprechend angepasst werden oder der GW-Körper muss untergliedert werden (<http://www.wfdgw.net/>).

Ferner entwickelte die Arbeitsgruppe 2.8 ein Codierungssystem für GW-Körper und Teilkörper. Dieses System passt zu dem für die Bewertung und Klassifizierung von Grundwasser entwickelten statistischen Instrument. Bei diesem Instrument haben GW-Körper und Teilkörper verschiedene Codes und können getrennt behandelt werden. Die Verwendung dieses Systems für die GIS-Codierung von GW-Körpern würde zu Problemen führen, da der eindeutige Code für jedes Polygon aus zwei getrennt gespeicherten Codes besteht. Es müsste ein neuer eindeutiger Code für jedes Polygon eingeführt werden, und infolge dessen wären drei Codes zu pflegen.

Künftig könnte es somit notwendig sein, einen neuen Code für grenzübergreifende GW-Körper einzuführen, um den Gesamtkörper ungeachtet der Mitgliedstaatengrenzen bewerten zu können.

Bei der Zuweisung von GW-Körpern zu Einzugsgebieten kann sich zeigen, dass die Einzugsgebietsgrenzen nicht mit den Grenzen der GW-Körper übereinstimmen. Die Zuordnung von GW-Körpern zu Einzugsgebieten kann daher nur teilweise auf geografischer Grundlage erfolgen. In vielen Fällen wird die Zuordnung eine in der Datenbank sich niederschlagende Verwaltungsentscheidung und geografisch nicht rekonstruierbar sein.

Die genannten Punkte sprechen wie empfohlen für einen einfachen GW-Körper-Code und eine komplexere Datenbanklösung mit hoher Flexibilität.

9. Untergliederung von Primärcodes

9.1 *Untergliederung von Flüssen und Einzugsgebieten*

Nach der Identifizierung von Flussstrecken, die die Flusstopologie definieren, ist es notwendig, diese Abschnitte für die lokale Bewirtschaftung zu untergliedern. Eine solche Unterteilung ist beispielsweise erforderlich für Messstellen für die Fließgewässerqualität, für industrielle Einleitungspunkte sowie für ökologische und physikalische Grenzen, die durch Wehre und Veränderungen der Flusslaufgeometrie bestimmt sind. Sie wird durch manuelle Verfahren erzielt.

Dass gemeinsame Standards notwendig sind, ist durch die Notwendigkeiten der EU-Berichtspflichtigen bedingt, vielleicht aber mehr noch von den Bedürfnissen internationaler Flussgebietseinheiten. Beispielsweise könnte beabsichtigt sein, einen Flusslauf erster Ordnung – der

somit lang ist – in einzelne Abschnitte zu unterteilen, die von Messstellen für die Wasserqualität oder von den Abschnitten ober- bzw. unterhalb von bedeutenden Einleitungen oder städtischen Zentren bestimmt sind. Da dies ein weitgehend manuelles Vorgehen darstellt, ist eine einfache und erweiterbare Codierung am besten.

Dafür wird die Verwendung von zwei Stellenpaaren empfohlen. Das erste Paar ermöglicht bis zu 99 erste Unterteilungen der Gewässerstrecke. Eine zweite Ebene würde eine weitere Unterteilung zu einem späteren Zeitpunkt ermöglichen. Für zusätzliche Einträge können freigelassene Stellen vorgesehen werden. So könnte die erste Oberlaufstrecke eines Abschnittes mit 10/00 codiert werden, die zweite mit 20/00. Nötigenfalls kann der erste Abschnitt später auf der obersten Ebene weiter unterteilt werden z. B. durch Einführung von 05/00. Unterteilungen auf unterer Ebene sind möglich durch ein zweites Stellenpaar, z. B. 10/10, 10/20, 10/30 usw.

Hat der Flusslauf also einen Pfafstettercode 57, und wird ein Abschnitt darin als 10/10 identifiziert, so lautet der vollständige Code des Abschnitts 57-10/10.

Zu den in der Praxis vorkommenden Varianten dieses Vorgehens gehört die Verwendung von Entfernungen flussaufwärts. Dies hat den Vorteil genauer Ortsangaben, allerdings den Nachteil, dass zuvor Entfernungsmessungen vorgenommen werden müssen; ein GIS kann Orte in jeder Hinsicht vorhalten.

Nach welchem Ansatz verfahren wird, entscheiden die einzelnen Mitgliedstaaten selbst. Es hängt stark von den Möglichkeiten und Strukturen der für die Codeverwaltung zuständigen Stellen ab. Hauptziel muss ein Mechanismus für die manuelle Zuweisung von Kennzahlen sein, der unmittelbar die Gewährleistung der Eindeutigkeit durch Sichtprüfung ermöglicht.

Bei der gemeinsamen Nutzung von GIS-Daten sollten diese Abschnitte als GIS-Liniendaten, denen dieser Code als Identifier angefügt wird, geliefert werden.

9.2 *Untergliederung von Seen, Grundwässern, Küsten- und Übergangsgewässern*

9.2.1 *Untergliederung von Seen*

Die Untergliederung von Seeufern wurde in Abschnitt 6.1 erörtert. Seebereiche wie Buchten usw. können ähnlich codiert werden, d. h. unter Verwendung von zunächst zwei Stellen und weiterer zwei Stellen für spätere Untergliederungen.

Ist z. B. 51 der See-Identifikator, dann:

- können für Seeufer zwei Stellenpaare gewählt werden, z. B. 51-10/00
- können für Teilbereiche von Seen zwei Stellenpaare gewählt werden, z. B. 51-12/00.

Wiederum gilt, dass die Mitgliedstaaten selbst über einen Mechanismus für die eindeutige Codierung befinden, doch werden nachdrücklich Codes empfohlen, die leicht visuell geprüft werden können.

Bei der gemeinsamen Nutzung von GIS-Daten sollten Seeufer und See-Teilbereiche als GIS-Liniendaten, denen dieser Code als Identifier angefügt wird, geliefert werden.

9.2.2 Untergliederung von Grundwässern, Küsten- und Übergangsgewässern

Bei der Gliederung von Grundwässern, Küsten- und Übergangsgewässern kann ebenso vorgefahren werden, d. h. mit der Zuweisung von zwei zweistelligen Ziffernpaaren, wodurch weitere Untergliederungen möglich sind. Die Mitgliedstaaten befinden selbst über einen Mechanismus für die eindeutige Codierung, doch werden nachdrücklich Codes empfohlen, die leicht visuell geprüft werden können.

10. Belastungen, Zustand und Auswirkungen

10.1 Einleitung

10.1.1 Codierungsstruktur

Hier eignet sich besonders der in Abschnitt 3 „Lokale räumliche Merkmale“ beschriebene Ansatz. Somit werden eindeutige europäische Codes generiert durch Verkettung:

- eines eindeutigen Codes für den Mitgliedstaat aus zwei Zeichen
- eines eindeutigen Identifikators für die codierende Stelle
- eines eindeutigen Codes für das von dieser Stelle bearbeitete Merkmal.

10.1.2 Auswirkungen der Labordatenverarbeitung

Alle Messdaten werden durch Labordatenverwaltungssysteme verarbeitet. Derartige Datenbanken halten Probandaten aus Flüssen, Trinkwasser, Badegewässern, Deponien, Seen, Grundwasser, Kläranlagen, industriellen Einleitungen und anderen Proben zusammen mit Proben von Flussmessungen vor. Alle Probandaten werden in die Datenbank in der Reihenfolge ihres Eingangs im Labor aufgenommen. Damit die Eindeutigkeit von Objektcodes in den Labordatenbanken gewahrt bleibt, ist es erforderlich, auch die Probenart zu identifizieren.

Im Mittelpunkt solcher Laborsysteme stehen die eigenen Arbeitsprozesse und weniger die nachfolgende Verwendung oder Ordnung der Daten. Codes für Probenarten unterstützen somit die nachfolgende Gliederung der Daten in GIS-Themen.

Diese zusätzlichen Probenartencodes sollten nur in den Laborsystemen vorgehalten werden, in einem zusätzlichen Feld neben dem Feld für die Objektcodierung. Damit die Einfachheit der Codes im GIS gewahrt bleibt, wird nicht vorgeschlagen, diese Labor-Tags den empfohlenen GIS-Codes anzufügen.

So hätte beispielsweise eine Flussmessstelle den Laborcode RS. Anhand dessen wird die Art der probenehrenden Station identifiziert. Dadurch werden Datenanzeige, Datenberichte und Datenexport erleichtert. Vor allem aber wird dadurch der mit den umfangreichen Datenbeständen der Laborsysteme verbundene elektronische Datentransfer nachhaltig unterstützt.

Es ist einzusehen, dass diese Laborsysteme die „Datenmaschinen“ für große Teile der späteren GIS-Themen sein werden. Daher müssen Verfahren geschaffen werden, welche die

Datenflüsse zu und von diesen Systemen erleichtern. Zu diesem Zweck müssen wir die Laborcodes identifizieren, die dies erreichen. Die empfohlenen Laborcodes sind unten aufgeführt.

10.1.3 Ergänzende Laborsystemcodes

Es werden folgende Codes als mögliche Identifikatoren in Laborsystemen vorgeschlagen. Diese sind eher Datenbank-Attribute und weniger Kennzahlen, doch sind sie in Verbindung mit den Messstellencodes zur eindeutigen Identifizierung im Laborsystem erforderlich. Sie bilden somit einen standardmäßigen Ansatz für den direkten Zugriff eines GIS auf solche Daten.

RS für river stations [Fließgewässer-Messstellen].

LS für lake stations [Seenmessstellen].

CS für coastal stations [Küstengewässer-Messstellen].

TS für transitional water stations [Übergangsgewässer-Messstellen].

GW für ground water stations [Grundwasser-Messstellen].

DW für Drinking Water [Trinkwasser] zusammen mit

GWA für Ground Water Abstraction [Grundwasserentnahme] oder
SWA für Surface Water Abstraction [Oberflächenwasserentnahme].

BP für bathing water stations [Badegewässer-Messstellen].

PI für pollution incident samples [Verschmutzungsproben].

DP bezieht sich auf eine an einer Discharge Point [Einleitungsstelle] (Abwasser) genommene Probe. Bei der Überwachung an flussaufwärts [upstream] und flussabwärts [downstream] liegenden Stellen von Gewässern, in die eingeleitet wird, sollte dies durch DU bzw. DD ersetzt werden. DP, DU oder DD sollten verbunden werden mit

IND für Industrial discharge [industrielle Einleitungen], oder
COM für Commercial discharge [gewerbliche Einleitungen], oder
INS für Institutional discharge [Einleitungen durch Institutionen], oder
AGR für Agricultural discharge [Einleitungen aus der Landwirtschaft], oder
PAV für Paved area discharge [Einleitungen aus versiegelten Flächen], oder
CSO für Combined Sewer Overflow [kombinierter Mischwasserzulauf], oder
WWT für Wastewater Treatment plant discharge [Einleitungen aus Abwasserbehandlungsanlagen], oder
WSP für Water Supply Plant discharge [Einleitungen aus Wasserversorgungsanlagen], oder
LFL für Landfill Leachate [Deponie-Sickerwasser].

10.2 Wasserkörper-Messstellen

Die Kennzahlen von Wasserkörper-Messstellen an Übergangsgewässern oder Seen können einfache Erweiterungen des Gesamtwasserkörpercodes oder der Codes für die im Übergangsbereich liegenden Gewässerstrecken sein. Beide Methoden ermöglichen eine rasche Zuweisung von eindeutigen Codes auf lokaler Ebene.

Wird z. B. eine irische Flussstrecke als IE5441 identifiziert wird und eine Station dort als 03/00, so lautet der vollständige Stationscode

IE54410300.

Im Beispiel von Abb. 8 hat das Übergangsgewässer den Code 541. Die Messstellencodes könnten nun eine Erweiterung dieses Wasserkörpercodes sein. Alternativ dazu könnten sie auch, wie gezeigt, Erweiterungen des Gewässerstreckencodes sein.

In den Labordatenbanken könnte der Code oder das Attribut TS (transitional station) mit dem Code IE54410300 oder das Attribut RS (river station) mit IE5410450 verbunden werden.

Anderfalls können Messstellen ihre eindeutige Kennzahl als Erweiterung der Kennzahlen der codezuweisenden Behörden erhalten. Denkbar sind auch andere praktikable Ansätze eindeutiger Codierung. Die Sichtprüfung auf Eindeutigkeit und die Flexibilität der beteiligten Stellen sollten dabei unabhängig vom gewählten Vorgehen gewährleistet sein.

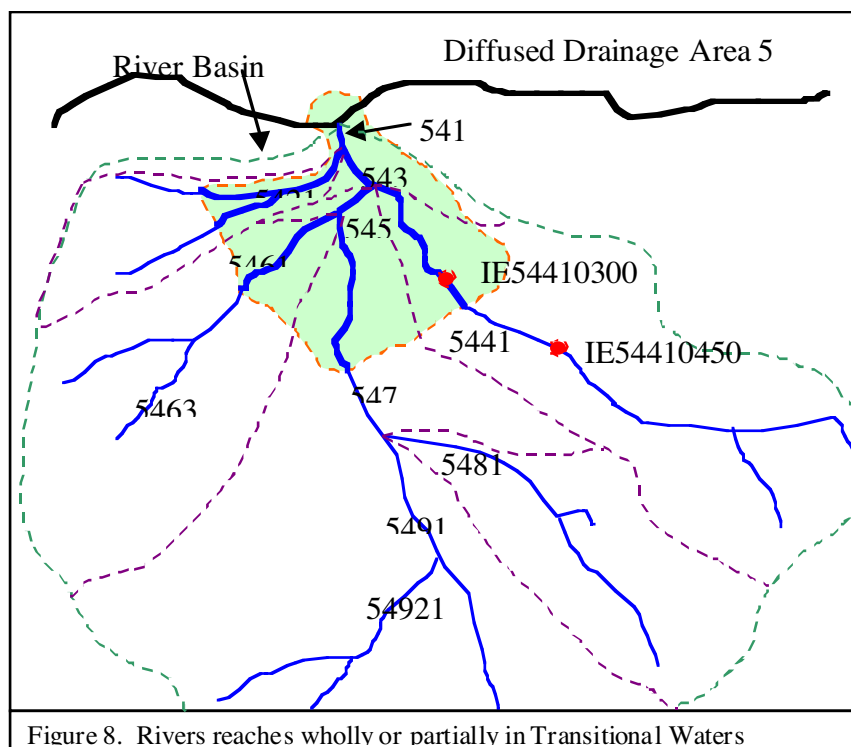


Abb. 8. Ganz oder teilweise in Übergangsgewässern liegende Flussstrecken.

[Legende: River Basin = Einzugsgebiet; Diffused Drainage Area = Diffuses Einzugsgebiet]

11. Einführung von Flussgebietseinheiten

Die für Flussgebietseinheiten zuständigen Behörden übernehmen keine regulierenden Aufgaben bestehender Behörden. Somit bleiben andere Behörden die Hauptquellen der Objektidentifizierung. Daher könnte es Verwirrung stiften, wenn Flussgebietseinheiten in die zu generierenden eindeutigen Codes eingeführt würden. Es wird vorgeschlagen, die jeweiligen Flussgebietseinheiten durch Datenbankfelder und GIS zu identifizieren.

12. Arbeit in einem Mitgliedstaat

Offensichtlich können die den Mitgliedstaat bezeichnenden Codeteile – d. h. MS – ausgelassen werden, wenn Daten auf lokaler Ebene verwendet werden, vorausgesetzt, diese Informationen werden den Codes hinzugefügt, wenn es die Eindeutigkeit auf europäischer Ebene erfordert.

13. Weitere Objekte

Im Kapitel über empfohlene GIS-Layer sind weitere Layer benannt. Dazu gehören Bearbeitungsgebiete, Hintergrunddarstellung und Schutzgebiete. Auch für sie gilt die allgemeine Regelung, Codes im Format MS#₁#₂#₂₂ zu erstellen.

Auf Schutzgebietslayer geht Natura 2000 ein, wo eine Kennzahl aus zwei Zeichen für Mitgliedstaaten verwendet wird, gefolgt von einem Code aus sieben Zeichen zur Identifizierung von Gebieten gemeinschaftlicher Bedeutung (SCI) und Besonderer Schutzgebiet (SPA) innerhalb eines Mitgliedstaates.

14. ISO 3166-1-Alpha-2 Ländernamen und Codebestandteile

Die aktuelle Liste kann erworben werden unter:

http://www.din.de/gremien/nas/nabd/iso3166ma/codlstp1/en_listp1.html

Sind Objektcodes einmal zugewiesen, sollten sie nicht mehr verändert werden. Daher sollten sich neue Ländernamen und neue Codes für Ländernamen nur auf künftige Objektcodierungen auswirken. Allerdings können benachbarte Mitgliedstaaten und die Kommission alternative Vereinbarungen treffen.

Anhang V: Detaillierte Spezifikationen zur Datenvalidierung

Formblatt zur Beschreibung der Datenqualität (DQ) [A.d.Ü.: engl. Begriffe werden nur beim ersten Auftreten übersetzt]

Datenqualitätskomponente	Kurzbezeichnung	Komponentenbereich
Scope	DQ_Scope	Free text [Freier Wortlaut]
Element	DQ_Element	Enumerated domain [Spezifizierter Wertebereich] 1-Completeness [Vollständigkeit] 2-Logical consistency [Logische Konsistenz] 3-Positional accuracy [Lagegenauigkeit]
Subelement	DQ_Subelement	Enumerated domain: Completeness 1-Commission [Ja] 2-Omission [Nein] Logical Consistency 1-Conceptual consistency [Konzeptionelle Konsistenz] 2-Domain consistency [Bereichskonsistenz] 3-Format consistency [Formatkonsistenz] 4-Topological consistency [Topologische Konsistenz] Positional accuracy 1-Absolute accuracy [Absolute Genauigkeit]
<i>Measure</i> ^a	DQ_Measure	
Measurement Description	DQ_MeasureDesc	Free text
Measurement ID	DQ_MeasureID	Enumerated domain
Evaluation Method	DQ_EvalMethod	
Type	DQ_EvalMethodType	Enumerated domain 1-internal (direct) 2-external (direct) 3-indirect
Description	DQ_EvalMethodDesc	Free text or citation [Freier Wortlaut oder Zitat]
<i>Quality Result</i>	DQ_QualityResult	
Value Type	DQ_ValueType	Enumerated domain 1-Boolean variable [Boolesche Variable] 2-number [Zahl] 3-ratio [Verhältnis] 4-percentage [Anteil] 5-sample [Probe] 6-table [Tabelle] 7-binary image [binäres Bild] 8-matrix [Matrix] 9-citation 10-free text [freier Wortlaut] 11-other [Sonstiges]
Value	DQ_Value	Record [Datensatz]
Value Unit	DQ_ValueUnit	(depends on data quality value type) [hängt von der Datenqualität-Werteart ab]
Date	DQ_Date	ISO conform [ISO-konform]
Conformance Level	DQ_ConformanceLevel	Value or set of values [Wert oder Menge von Werten]

a. Abstrakte Klassen sind kursiv gedruckt.

Topologische Regeln für GIS-Layer

Flusseinzugsgebiete

- Dürfen sich nicht überschneiden
- Dürfen keine Lücken aufweisen
- Müssen von der Ausdehnung der Flussgebietseinheiten abgedeckt sein
- Dürfen sich nicht mit Küstengewässern überschneiden
- Dürfen sich nicht mit Übergangsgewässern überschneiden
- Grenze muss sich mit den Teilgebieten des Flusseinzugsgebiets decken
- Müssen Merkmale der Teilgebiete der Flusseinzugsgebiete abdecken
- Müssen mindestens einen Fluss enthalten
- Müssen die Küstenlinie berühren

Teilgebiete von Flusseinzugsgebieten

- Dürfen sich nicht überschneiden
- Dürfen keine Lücken aufweisen
- Müssen von der Ausdehnung der Flussgebietseinheiten abgedeckt sein
- Dürfen sich nicht mit Küstengewässern überschneiden
- Dürfen sich nicht mit Übergangsgewässern überschneiden
- Müssen mindestens einen Fluss enthalten

Flussgebietseinheiten

- Dürfen sich nicht überschneiden
- Dürfen keine Lücken aufweisen
- Müssen die Merkmale der Flusseinzugsgebiete, Oberflächenwasserkörper, Grundwasserkörper und Messstellen abdecken

Gebietseinheiten der zuständigen Behörde

- Dürfen sich nicht überschneiden
- Dürfen keine Lücken aufweisen
- Müssen die Merkmale der Flussgebietseinheiten abdecken

(Wichtigste) Flüsse

- Dürfen keine Schlenker^a haben (Ausnahmen sind Quellen und Mündungen)
- Dürfen sich nicht überschneiden
- Dürfen sich nicht schneiden (Knoten an Kreuzungspunkten)
- Dürfen Inneres nicht berühren
- Müssen in den Grenzen der Einzugsgebiete liegen
- Mündungen müssen die Grenzen der Einzugsgebiete berühren
- Dürfen sich nicht mit Küsten- und Übergangsgewässern überschneiden
- Dürfen Einzugsgebiete (Teilgebiete) nicht schneiden (Knoten an Kreuzungspunkten)
- Abfluss jedes Merkmals muss Küstenlinie berühren

- a. A.d.Ü.: Ich finde den englischen Begriff „dangles“ nirgendwo in der Literatur zum Thema. Sollte er wirklich wie sonst im alltagsenglischen Sprachgebrauch „Schlenker“ meinen, verstehe ich ihn in diesem Zusammenhang nicht. Oder kann es mit den „dangling arcs“ zu tun haben?

Seen

Dürfen sich nicht überschneiden
 Dürfen sich nicht mit Küsten- oder Übergangsgewässern überschneiden
 Müssen von den Gebietseinheiten der zuständigen Behörde und von Flussgebietseinheiten abgedeckt werden

Übergangsgewässer

Dürfen sich nicht überschneiden
 Dürfen sich nicht mit Küstengewässern, Seen, Einzugsgebieten überschneiden
 Müssen von den Gebietseinheiten der zuständigen Behörde und von Flussgebietseinheiten abgedeckt werden

Küstengewässer

Dürfen sich nicht überschneiden
 Dürfen sich nicht mit Übergangsgewässern, Flüssen, Seen überschneiden
 Müssen von den Gebietseinheiten der zuständigen Behörde und von Flussgebietseinheiten abgedeckt werden
 Müssen Übergangsgewässer und Einzugsgebiete berühren

Grundwasserkörper

Müssen von den Gebietseinheiten der zuständigen Behörde und von Flussgebietseinheiten abgedeckt werden

Messstellen

Müssen in den Gebietseinheiten der zuständigen Behörden und in Flussgebietseinheiten liegen

Nationale Grenzen an Land und Küstenlinien

Müssen die in nationaler Zuständigkeit zu berichtenden Merkmale der Einzugsgebiete umfassen
 Grenzen müssen sich mit den in nationaler Zuständigkeit zu berichtenden Einzugsgebieten decken.

[A.d.Ü.: Es wird fachlicherseits noch geklärt, ob der Abschnitt „Examples of reporting data quality according to ISO 19115“ in diesem Anhang und der Anhang VIII überhaupt sinnvollerweise übersetzt werden sollen.]