



UMSETZUNG DER WASSERRAHMENRICHTLINIE IN HESSEN



BEWIRTSCHAFTUNGSPLAN HESSEN

2009

– ENTWURF 22. DEZEMBER 2008 –

Anmerkung zur Verwendung:

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Hessischen Landesregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel.

Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Die genannten Beschränkungen gelten unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Druckschrift dem Empfänger zugegangen ist. Den Parteien ist es jedoch gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

1. Auflage 2008

HERAUSGEBER

Hessisches Ministerium für Umwelt,
ländlichen Raum und Verbraucherschutz
Mainzer Str. 80
65189 Wiesbaden
www.hmuv.hessen.de

BEARBEITUNG UND KOORDINIERUNG

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Rheingastr. 186
65203 Wiesbaden

TITELBILDER

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Fotos links und oben rechts)
Regierungspräsidium Gießen (Foto unten rechts)
Abwasserverband Obere Aar (Foto Mitte rechts)

ISBN: 978-3-89274-289-0

INHALTSVERZEICHNIS

0	EINLEITUNG	0-1
1	BESCHREIBUNG DER HESSISCHEN ANTEILE DER FLUSSGEBIETS-EINHEITEN WESER UND RHEIN	1-1
1.1	Oberflächengewässer	1-4
1.1.1	Typologie der Oberflächengewässer	1-4
1.1.2	Abgrenzung der Oberflächenwasserkörper	1-8
1.1.3	Künstliche und erheblich veränderte Wasserkörper	1-9
1.2	Grundwasser	1-9
1.2.1	Charakterisierung und Beschreibung des Grundwassersystems	1-9
1.2.2	Lage und Grenzen der Grundwasserkörper	1-11
1.2.3	Grundwasserabhängige Landökosysteme	1-12
2	ZUSAMMENFASSUNG DER SIGNIFIKANTEN BELASTUNGEN UND ANTHROPOGENEN EINWIRKUNGEN AUF DEN ZUSTAND VON OBERFLÄCHENGEWÄSSERN UND GRUNDWASSER	2-1
2.1	Belastungen der Oberflächengewässer	2-1
2.1.1	Belastung der Oberflächengewässer durch Punkt- und diffuse Quellen	2-1
2.1.1.1	Kommunale Einleitungen	2-1
2.1.1.2	Industrielle Einleitungen	2-4
2.1.1.3	Diffuse Quellen	2-6
2.1.2	Belastungen des quantitativen Zustands der Oberflächen- gewässer (einschl. Entnahmen)	2-10
2.1.3	Abflussregulierungen und hydromorphologische Belastungen	2-11
2.1.3.1	Abflussregulierungen – Wanderhindernisse	2-11
2.1.3.2	Hydromorphologische Belastungen	2-15
2.1.3.3	Großschifffahrt	2-16
2.1.3.4	Wasserkraftnutzung	2-17
2.1.3.5	Rückstau und Sohlerosion	2-19
2.1.3.6	Hochwasserschutz und Landgewinnung	2-21
2.1.4	Sonstige anthropogene Einwirkungen	2-22
2.1.5	Bodennutzungsstrukturen	2-24

2.2	Grundwasser	2-33
2.2.1	Chemische Belastungen des Grundwassers	2-33
2.2.1.1	Punktquellen	2-33
2.2.1.2	Diffuse Quellen	2-35
2.2.1.3	Sonstige anthropogene Einwirkungen	2-36
2.2.2	Belastungen des quantitativen Zustands des Grundwassers	2-39
2.2.2.1	Wasserentnahmen	2-39
2.2.2.2	Grundwasseranreicherungen	2-40
2.2.3	Grundwasserabhängige Landökosysteme	2-41
3	VERZEICHNIS DER SCHUTZGEBIETE	3-1
3.1	Wasser- und Heilquellenschutzgebiete	3-1
3.2	Nährstoffsensible und empfindliche Gebiete	3-4
3.3	Badegewässer	3-4
3.4	Fischgewässer	3-5
3.5	FFH- und Vogelschutzgebiete	3-6
4	ÜBERWACHUNGSNETZE UND ERGEBNISSE DER ÜBERWACHUNGSPROGRAMME	4-1
4.1	Oberflächengewässer	4-1
4.1.1	Messnetze	4-1
4.1.1.1	Fließgewässer – Chemie	4-1
4.1.1.2	Fließgewässer – Biologie	4-5
4.1.1.3	Seen und Talsperren	4-11
4.1.2	Messergebnisse und Bewertung der Oberflächengewässer	4-13
4.1.2.1	Ökologischer Zustand und ökologisches Potenzial der Fließgewässer	4-13
4.1.2.2	Chemischer Zustand der Fließgewässer	4-37
4.1.2.3	Zustand der Seen und Talsperren	4-44
4.2	Grundwasser	4-47
4.2.1	Messnetze	4-47
4.2.1.1	Messnetz – Menge	4-47
4.2.1.2	Messnetz – Chemie	4-47
4.2.1.3	Messnetz sonstige anthropogene Einwirkungen	4-48
4.2.2	Messergebnisse und Bewertung des Grundwassers	4-52

	4.2.2.1	Mengenmäßiger Zustand	4-52
	4.2.2.2	Chemischer Zustand	4-53
	4.2.2.3	Grundwasserabhängige Landökosysteme	4-58
4.3		Zusätzliche Überwachung in Schutzgebieten	4-58
	4.3.1	Wasser- und Heilquellenschutzgebiete	4-58
	4.3.2	Badegewässer	4-59
	4.3.3	Fischgewässer	4-59
	4.3.4	FFH- und Vogelschutzgebiete	4-59
5		UMWELTZIELE UND AUSNAHMEN	5-1
5.1		Umweltziele für den guten Zustand der Oberflächengewässer	5-1
	5.1.1	Fließgewässer	5-1
		5.1.1.1 Umweltziele für prioritäre Stoffe, spezifische Schadstoffe und chemisch-physikalische Komponenten	5-1
		5.1.1.2 Umweltziele biologischer Komponenten	5-2
		5.1.1.3 Umweltziele hydromorphologische Komponenten	5-5
	5.1.2	Seen und Talsperren	5-8
		5.1.2.1 Umweltziele spezifischer Schadstoffe und physikalisch-chemische Komponenten	5-8
		5.1.2.2 Umweltziele biologischer Komponenten	5-8
		5.1.2.3 Umweltziele hydromorphologischer Komponenten	5-9
	5.1.3	Defizitanalyse Oberflächenwasserkörper	5-9
		5.1.3.1 Defizitanalyse Biologie und Gewässerstruktur	5-9
		5.1.3.2 Defizitanalyse stoffliche Belastungen	5-21
5.2		Umweltziele für den guten Zustand des Grundwassers	5-27
	5.2.1	Umweltziele guter mengenmäßiger Zustand	5-27
	5.2.2	Umweltziele guter chemischer Zustand	5-28
	5.2.3	Defizitanalyse Grundwasser	5-30
5.3		Umweltziele für Schutzgebiete	5-34
	5.3.1	Wasser- und Heilquellenschutzgebiete	5-34
	5.3.2	Badegewässer	5-34
	5.3.3	Fischgewässer	5-34
	5.3.4	FFH- und Vogelschutzgebiete	5-36
5.4		Ausnahmeregelungen	5-37

5.4.1	Fristverlängerung	5-37
5.4.2	Weniger strenge Umweltziele	5-39
5.4.3	Vorübergehende Verschlechterungen des Zustands von Wasserkörpern	5-39
5.4.4	Neue Änderungen der physikalischen Eigenschaften von Wasserkörpern	5-39
5.4.5	Verschlechterungen von Wasserkörpern vom sehr guten zum guten Zustand	5-39
5.5	Künstliche und erheblich veränderte Wasserkörper	5-40
5.5.1	Bundeswasserstraßen	5-41
5.5.2	Sonstige Gewässer	5-43
5.5.3	Stadtgewässer	5-44
5.5.4	Talsperren	5-46
5.5.5	Künstliche Seen	5-47
6	ZUSAMMENFASSUNG DER WIRTSCHAFTLICHEN ANALYSE	6-1
6.1	Grundlagen	6-1
6.2	Wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzungen	6-1
6.3	Referenz-Szenario 2015 (Baseline-Szenario)	6-2
6.4	Kostendeckung der Wasserdienstleistungen	6-3
6.5	Internalisierte Umwelt- und Ressourcenkosten	6-5
7	ZUSAMMENFASSUNG DER MAßNAHMENPROGRAMME GEMÄß ART. 11	7-1
7.1	Grundlegende Maßnahmen	7-2
7.2	Ergänzende Maßnahmen zur Erreichung der Umweltziele	7-10
7.2.1	Maßnahmen zu verschiedenen Belastungsarten	7-10
7.2.2	Finanzielle und wirtschaftliche Instrumente	7-15
7.2.3	Maßnahmen zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit	7-15
7.3	Einzelheiten der Maßnahmen zur Vermeidung einer Zunahme der Verschmutzung der Meeresgewässer	7-15
7.4	Ausnahmeregelungen	7-16
8	VERZEICHNIS DETAILLIERTER PROGRAMME UND BEWIRTSCHAFTUNGSPÄNE IN BESONDEREN TEILEINZUGSGEBIETEN, SEKTOREN, PROBLEMBEREICHEN ODER GEWÄSSERTYPEN SOWIE EINE ZUSAMMENFASSUNG IHRER INHALTE	8-1
8.1	Oberflächengewässer	8-1
8.2	Grundwasser	8-2

9	MAßNAHMEN ZUR INFORMATION UND ANHÖRUNG DER ÖFFENTLICHKEIT UND DEREN ERGEBNISSE	9-1
9.1	Förderung der aktiven Beteiligung	9-1
9.2	Anhörung zum Bewirtschaftungsplanentwurf	9-5
9.3	Stellungnahmen und Änderungen	9-6
10	LISTE DER ZUSTÄNDIGEN BEHÖRDEN GEMÄß ANHANG I WRRL	10-1
11	ANLAUFSTELLEN FÜR DIE BESCHAFFUNG DER HINTERGRUND-DOKUMENTE UND -INFORMATIONEN	11-1
12	ZUSAMMENFASSUNG	12-1

GLOSSAR

LITERATUR

ANHANG 1: Karten

1-1	Hessen Überblick/Lage der Flussgebietseinheiten, Wasserkörper und Bearbeitungsgebiete
1-2	Oberflächengewässer/Lage und Abgrenzung der Oberflächenwasserkörper
1-3	Oberflächenwasserkörper/Oberflächengewässer-Typen
1-4	Lage und Grenze der Grundwasserkörper
1-5	Grundwasserabhängige Landökosysteme
1-6	Wasser- und Heilquellenschutzgebiete
1-7	Badegewässer/Lage und Namen der Badegewässer in Hessen
1-8	Fischgewässer/Lage der Fischgewässer und Fischgewässer-Messstellen in Hessen
1-9	FFH- und Vogelschutzgebiete/Darstellung der Gebiete mit Vorkommen wasserabhängiger Arten
1-10	Überwachungsnetz Oberflächengewässer/Chemie
1-11	Überwachungsnetz Oberflächengewässer/Biologie
1-12	Ökologischer Zustand der Wasserkörper/Bewertung Fische, Makrozoobenthos, Kieselalgen und spezifische Schadstoffe
1-13	Ökologischer Zustand Qualitätskomponente Makrozoobenthos/Untersuchungen 2004 bis 2007 (Perlodes 3.01)
1-14	Ökologischer Zustand Qualitätskomponente Fische/Untersuchungen 2005/2007 (Fibs)
1-15	Ökologischer Zustand Qualitätskomponente Makrophyten/Untersuchungen 2005 und 2006 (Phylib)

- 1-16 Ökologischer Zustand Qualitätskomponente Kieselalgen/Untersuchungen 2005 bis 2007 (Phylib)
- 1-17 Chemischer Zustand der Oberflächenwasserkörper/Untersuchungen 2004-2007
- 1-18 Überwachungsnetz Grundwasser/Lage der Messstellen zur Überwachung des mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers
- 1-19 Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper
- 1-20 Chemischer Zustand der Grundwasserkörper
- 1-21 Zustand der Grundwasserkörper im Hinblick auf die Einhaltung der Trinkwasser-richtlinie (98/83/EG)

ANHANG 2: Zugehörige Unterlagen

- 2-1 Auflistung der erheblich veränderten Wasserkörper in Hessen
- 2-2 Verzeichnis der Wasser- und Heilquellenschutzgebiete
- 2-3 Verzeichnis der Badegewässer
- 2-4 Verzeichnis der Fischgewässer
- 2-5 Verzeichnis der FFH-Schutzgebiete in Hessen
- 2-6 Verzeichnis der Vogelschutzgebiete in Hessen
- 2-7 Rechtliche Umsetzung der in Art. 11 Abs. 3 WRRL angeführten „grundlegenden Maßnahmen“
- 2-8 Qualitätsnormen zu sonstigen (spezifischen) Schadstoffen für die Einstufung des ökologischen Zustands
(Quelle: Anhang 4, Tabelle 5 der VO-WRRL , Stand 17. Mai 2005)
- 2-9 Qualitätsnormen für Binnenoberflächengewässer zu prioritären Stoffen der WRRL für die Einstufung des chemischen Zustands
(Quelle: Anhang 5 der VO-WRRL , Stand 17. Mai 2005 sowie Entwurf der Tochterrichtlinie „Prioritäre Stoffe“ der WRRL)
- 2-10 Formblatt: Identifizierung von erheblich veränderten Wasserkörpern

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

- | | |
|---|------|
| Abb. 0-1: Bearbeitungsschritte zur Umsetzung der WRRL bis zum Jahr 2015 | 0-2 |
| Abb. 1-1: Fließlängen der neun verschiedenen Fließgewässertypen in Hessen | 1-5 |
| Abb. 1-2: Beispiele verschiedener Fließgewässertypen in Hessen | 1-6 |
| Abb. 1-3: Anzahl der Wasserkörper nach Fließlänge | 1-8 |
| Abb. 1-4: Karte der hydrogeologischen Teilräumen Hessens | 1-10 |
| Abb. 1-4: Karte der hydrogeologischen Teilräumen Hessens (Legende) | 1-11 |
| Abb. 2-1: Kommunale Kläranlagen und industrielle Direkteinleiter (Stand 2005) | 2-2 |
| Abb. 2-2: Eliminationsraten kommunaler Kläranlagen | 2-3 |

Abb. 2-3:	Anzahl der Wanderhindernisse in Hessen, getrennt nach Flussgebiets-einheiten	2-12
Abb. 2-4:	Bewertung sämtlicher kartierter Wanderhindernisse in Hessen	2-14
Abb. 2-5:	Bewertung der kartierten Wanderhindernisse im hessischen Teil der FGE Rhein	2-14
Abb. 2-6:	Bewertung der kartierten Wanderhindernisse im hessischen Teil der FGE Weser	2-15
Abb. 2-7:	Verteilung der Laufwasserkraftwerke in Hessen nach der Ausbauleistung	2-18
Abb. 2-8:	Ökologische Durchgängigkeit aufwärts	2-18
Abb. 2-9:	Landnutzung in den hessischen Anteilen der FGE Rhein und Weser	2-25
Abb. 2-10:	Lage der landwirtschaftlichen Vergleichsgebiete	2-31
Abb. 2-11:	Grundwasserkörper mit Punktquellen	2-34
Abb. 2-12:	Karte mit Lage der Werke, der Halden und der Versenkbohrungen, Unterscheidung in Werra-Kaligebiet und Kaligebiet Neuhof	2-38
Abb. 2-13:	Lage der Infiltrationsanlagen	2-40
Abb. 2-14:	Überwachung des Grundwassers – grundwasserabhängige Landökosysteme	2-46
Abb. 3-1:	Lage der Trinkwasserschutzgebiete in Hessen	3-2
Abb. 3-2:	Lage der Heilquellenschutzgebiete in Hessen	3-3
Abb. 4-1:	Messstationen und -stellen und zugehörige Einzugsgebiete der Überblicksüberwachung in Hessen	4-2
Abb. 4-2:	Anzahl der operativen Messstellen und Gesamtzahl der durchgeführten Untersuchungen	4-7
Abb. 4-3:	Anzahl der durchgeführten Untersuchungen zum Makrozoobenthos innerhalb der unterschiedlichen Fließgewässertypen im Zeitraum 2004 bis 2007	4-8
Abb. 4-4:	Anzahl der durchgeführten Untersuchungen zur Fischfauna innerhalb der unterschiedlichen Fließgewässerregionen in den Jahren 2005 und 2007	4-8
Abb. 4-5:	Anzahl der durchgeführten Untersuchungen zur Erfassung der Wasserpflanzen innerhalb der unterschiedlichen Ausprägungen in den Jahren 2005 und 2006	4-10
Abb. 4-6:	Anzahl der durchgeführten Untersuchungen zur Erfassung der Kieselalgen innerhalb der unterschiedlichen Ausprägungen in den Jahren 2005 bis 2007	4-11
Abb. 4-7:	Ökologischer Zustand – Modul Saprobie	4-14
Abb. 4-8:	Verteilung und Anzahl der Wasserkörper ohne bzw. mit unterschiedlichen Anteilen an saprobiell belasteten Gewässerabschnitten in Gesamthessen und innerhalb der einzelnen Bearbeitungsgebiete	4-15

Abb. 4-9: Verteilung und Anzahl der anhand der Makrozoobenthos-Besiedlung ermittelten ökologischen Zustandsklassen in Gesamthessen und innerhalb der einzelnen Bearbeitungsgebiete	4-16
Abb. 4-10: Verteilung und Anzahl der anhand der Fischfauna ermittelten ökologischen Zustandsklassen in Gesamthessen und innerhalb der einzelnen Bearbeitungsgebiete	4-17
Abb. 4-11: Verteilung und Anzahl der anhand der Wasserpflanzen ermittelten ökologischen Zustandsklassen in Gesamthessen und innerhalb der einzelnen Bearbeitungsgebiete	4-18
Abb. 4-12: Verteilung und Anzahl der anhand der Kieselalgen ermittelten ökologischen Zustandsklassen in Gesamthessen und innerhalb der einzelnen Bearbeitungsgebiete	4-19
Abb. 4-13: Verteilung und Anzahl der anhand der biologischen Qualitätskomponenten ermittelten ökologischen Zustandsklassen in Gesamthessen und innerhalb der einzelnen Bearbeitungsgebiete	4-20
Abb. 4-14: Mittelwerte Gesamtphosphor aus den Jahren 2005 bis 2007	4-23
Abb. 4-15: Mittelwerte Ortho-Phosphat, Jahre 2005 bis 2007	4-24
Abb. 4-16: Mittelwerte der Chloriduntersuchungen aus den Jahren 2005 bis 2006	4-25
Abb. 4-17: Mittelwerte der Ammonium-Untersuchungen aus den Jahren 2005 bis 2006	4-26
Abb. 4-18: Anzahl der Wasserkörper mit Über- und Unterschreitung der Qualitätsnorm für PSM nach Anhang VIII WRRL während der Anwendungszeit in den Jahren 2004/2005 in hessischen Gewässern insgesamt und innerhalb der einzelnen Bearbeitungsgebiete	4-30
Abb. 4-19: Abweichung des Konzentrationsmittelwerts während der Anwendungszeit von PSM in den Jahren 2004/2005 vom Zahlenwert der Qualitätsnorm	4-31
Abb. 4-20: Anzahl der Wasserkörper mit Unter- und Überschreitung der Qualitätsnorm für Schwermetalle in Gewässern mit hohem Abwasseranteil in Hessen und innerhalb der einzelnen Bearbeitungsgebiete im Untersuchungszeitraum 2005 bis 2007	4-32
Abb. 4-21: Anzahl der Wasserkörper mit Unter- und Überschreitungen der Qualitätsnorm für Polychlorierte Biphenyle (PCB) in Hessen und innerhalb der einzelnen Bearbeitungsgebiete mit Hinweisen auf signifikante Belastungen für den Untersuchungszeitraum 2005 bis 2007	4-33
Abb. 4-22: Anzahl der Wasserkörper mit Unter- und Überschreitung der Qualitätsnorm für feststoffgebundene spezifische Stoffe des Anhangs VIII in Hessen und innerhalb der einzelnen Bearbeitungsgebiete im Untersuchungszeitraum 2005 bis 2007	4-35
Abb. 4-23: Bewertung der feststoffgebundenen Schadstoffe Schwermetalle, DBT und PCB in den 42 untersuchten Wasserkörpern und Ergebnis der modellhaften Abschätzung für die restlichen Wasserkörper	4-36
Abb. 4-24: Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe in hessischen Gewässern mit hohem Abwasseranteil	4-40

Abb. 4-25: Pflanzenschutzmittel Isoproturon in ausgewählten hessischen Gewässern, bei denen eine erhöhte Belastung erwartet wurde	4-42
Abb. 4-26: Pflanzenschutzmittel Diuron in ausgewählten hessischen Gewässern, bei denen eine erhöhte Belastung erwartet wurde	4-43
Abb. 4-27: Karte der Überwachungsmessstellen „Salzabwasser“	4-51
Abb. 4-28: Zustand der Grundwasserkörper im Bereich der Salzabwasser- versenkung	4-55
Abb. 4-29: Hydrogeologische Teilräume von Hessen mit Hinweisen auf Schwellen- wertüberschreitungen	4-57
Abb. 5-1: Schematische Darstellung der gewässertypbezogenen Bewertung des ökologischen Zustands	5-3
Abb. 5-2: Die anhand der Fischnährtierbesiedlung (im Modul Allgemeine Degrada- tion) ermittelte ökologische Zustandsklasse in Abhängigkeit von der Gewässerstrukturgüte in Bereichen mit erhöhter organischer Belastung (n = 319)	5-10
Abb. 5-3: Die anhand der Fischnährtierbesiedlung (im Modul Allgemeine Degrada- tion) ermittelte ökologische Zustandsklasse in Abhängigkeit von der Gewässerstrukturgüte in Bereichen ohne erhöhte organische Belastung (n = 778)	5-11
Abb. 5-4: Die anhand der Fischfauna ermittelte ökologische Zustandsklasse in Abhängigkeit von der Gewässerstrukturgüte (n = 429)	5-12
Abb. 5-5: Die anhand der Fischfauna ermittelte ökologische Zustandsklasse in Abhängigkeit von den Abweichungsklassen (n = 480)	5-12
Abb. 5-6: Die anhand der Fischfauna ermittelte ökologische Zustandsklasse in Abhängigkeit von den prozentualen Anteilen strukturell hochwertiger Gewässerabschnitte innerhalb eines Wasserkörpers (n = 282)	5-13
Abb. 5-7: Der anhand der Kieselalgen ermittelte Trophie-Index (Mittelwert Wasserkörper) in Abhängigkeit vom Jahresmittelwert Gesamtphosphat (n = 252)	5-14
Abb. 5-8: Der anhand der Kieselalgen ermittelte Trophie-Index in Abhängigkeit von der Beschattung (n = 644)	5-15
Abb. 5-9: Phosphoreintragspfade je Oberflächenwasserkörper (Bezugsjahr 2005)	5-22
Abb. 5-10: Karte mit Belastungsgebieten nach Gemarkungen	5-32
Abb. 5-11: Karte der Grundwasserkörper, die durch die Kaliindustrie beeinflusst werden	5-33
Abb. 6-1: Referenz-Szenarien der Wassernutzung 2015	6-3
Abb. 8-1: Lage Bewirtschaftungsplan Hessisches Ried	8-3
Abb. 9-1: Zeitplan der Anhörungsmaßnahmen 2006 bis 2009	9-5

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1-1: Flussgebietseinheiten, Bearbeitungsgebiete, Flächenanteile und Einwohner in Hessen	1-1
Tab. 1-2: Länge und Schiffbarkeit der Gewässer	1-3
Tab. 1-3: Anzahl und Größe der Gewässertypen (Fließgewässer und Stehgewässer) in Hessen	1-4
Tab. 1-4: Derzeitige Typeinstufung der in Hessen vorkommenden gefällearmen Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet > 300 km ² (Datengrundlage: aktualisierte Bestandsaufnahme 2004/HLUG 2008)	1-7
Tab. 2-1: Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen, Mischwasser und Trennkanalisation (Stand 2005)	2-3
Tab. 2-2: Frachten der wesentlichen industriellen Abwassereinleitungen 2005 (Direkteinleiter)	2-5
Tab. 2-3: Phosphoreinträge in die hessischen Oberflächengewässer nach MEPhos	2-9
Tab. 2-4: Kennzahlen zu Wasserentnahmen in Hessen in Verbindung mit Querbauwerken	2-10
Tab. 2-5: Anteil der erfassten Wanderhindernistypen	2-13
Tab. 2-6: Beispiele für morphologische Veränderungen und deren mögliche Ursachen	2-16
Tab. 2-7: Wasserkraftnutzung in Hessen	2-17
Tab. 2-8: Flächennutzungen in den Flussgebietseinheiten Rhein und Weser (hessischer Anteil)	2-24
Tab. 2-9: Differenzierte Flächennutzungen in den einzelnen Gewässereinzugsgebieten	2-26
Tab. 2-10: Bodennutzungsstrukturen in den einzelnen Gewässereinzugsgebieten	2-28
Tab. 2-11: Bodennutzungsstrukturen in den landwirtschaftlichen Vergleichsgebieten	2-32
Tab. 2-12: Grundwasserabhängige Landökosysteme mit Überwachung aufgrund bestehender Wasserrechte	2-42
Tab. 2-13: Grundwasserabhängige Landökosysteme, für die die Notwendigkeit einer Überwachung bis zum Jahr 2009 geklärt wird	2-44
Tab. 3-1: FFH- und Vogelschutzgebiete	3-6
Tab. 4-1: Indikation verschiedener Belastungen durch biologische Qualitätskomponenten	4-6
Tab. 4-2: Übersicht der Messstellen und Untersuchungsjahre Phytoplankton	4-9
Tab. 4-3: Messnetz Überblicksüberwachung	4-11
Tab. 4-4: Messnetz operative Überwachung	4-12

Tab. 4-5:	Bewertung des ökologischen Zustands im Modul „organische Verschmutzung“ mit gewässertypspezifischen Klassengrenzen beim Saprobienindex	4-13
Tab. 4-6:	Qualitätsnormen der VO-WRRL für in Hessen relevante spezifische Schadstoffe	4-28
Tab. 4-7:	Umweltqualitätsnormen für in Hessen relevante prioritäre Stoffe	4-37
Tab. 4-8:	Bewertung der Seen und Talsperren anhand des Phyto-See-Indexes und anhand der LAWA-Seen-/Talsperren-Richtlinie	4-45
Tab. 4-9:	Gütedefizite der Seen und Talsperren und Maßnahmen	4-46
Tab. 4-10:	Schwellenwerte für die hydrogeologischen Teilräume von Hessen	4-56
Tab. 5-1:	Gruppierung für die Ableitung einheitlicher Umweltziele	5-5
Tab. 5-2:	Abweichungsklassen: Definition, Grenzen und Farbuweisung in Analogie zu den ökologischen Zustandsklassen	5-16
Tab. 5-3:	Parameter einer morphologischen Mindestausstattung für die „Defizitanalyse Struktur“ und Ergebnis der Defizitanalyse der WRRL Gewässer	5-18
Tab. 5-3:	Parameter einer morphologischen Mindestausstattung für die „Defizitanalyse Struktur“ und Ergebnis der Defizitanalyse der WRRL Gewässer (Fortsetzung)	5-19
Tab. 5-3:	Parameter einer morphologischen Mindestausstattung für die „Defizitanalyse Struktur“ und Ergebnis der Defizitanalyse der WRRL Gewässer (Fortsetzung)	5-20
Tab. 5-4:	Vorrangige Nutzungen der Talsperren	5-46
Tab. 5-5:	Anthropogene Nutzungen künstlicher Seen	5-47
Tab. 6-1:	Wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzung (Bezugsjahr 2004)	6-2
Tab. 6-2:	Kostendeckungsgrad der öffentlichen Wasserversorgung	6-4
Tab. 6-3:	Kostendeckungsgrad der kommunalen Abwasserbeseitigung	6-4
Tab. 6-4:	Aufkommen und Verwendung der Abwasserabgabe	6-5
Tab. 9-1:	Bisher durchgeführte Wasserforen	9-1
Tab. 9-2:	Regionalkonferenzen zur Bestandsaufnahme	9-2
Tab. 9-3:	Beteiligungswerkstätten (BW) zu „diffusen Einträgen“	9-3
Tab. 9-4:	Beteiligungsplattformen (BP) zu punktförmigen Einträgen und Morphologie	9-3

0 EINLEITUNG

Am 22.12.2000 ist die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (im Folgenden WRRL genannt) in Kraft getreten. Ihr Titel lautet im vollen Wortlaut „Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik“ und integriert in sich die zum Teil bereits seit den 1970er Jahren bestehenden wasserbezogenen EG-Richtlinien. Ergänzend und unter Bezug auf Artikel 17 der WRRL ist für das Grundwasser am 16.01.2007 die „Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12.12.2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzungen und Verschlechterung“ (im Folgenden Grundwasserrichtlinie genannt) in Kraft getreten.

Zentraler und langfristiger Ansatz der WRRL ist es, für die Gewässer in ganz Europa einen einheitlichen Standard des Zustands bei der Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie beim Schutz der aquatischen und der mit Wasser direkt in Verbindung stehenden Landökosysteme zu erreichen. Die Wassernutzung soll nach Nachhaltigkeitsgrundsätzen erfolgen, wobei die Ressource Wasser langfristig geschützt wird. Dies steht auch im Einklang mit § 1a des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG), nach dem die Gewässer als Bestandteil des Naturhaushaltes und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu sichern sind.

Erster Schritt der Umsetzung der WRRL ist, wie bei jeder anderen rechtsverbindlichen Richtlinie auch, die Umsetzung in Bundes- und Länderrecht. Die geforderte Zielsetzung der WRRL wurde in das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und das Hessische Wassergesetz (HWG) aufgenommen. Diese bilden die Grundlage für die anstehende Bewirtschaftungsplanung, mit der ein kontinuierlicher Dialog zwischen den Flussgebietseinheiten in Europa eingeleitet wurde und damit eine koordinierte und kohärente Wasserpolitik gestützt wird.

Verantwortlich für die Umsetzung der WRRL und damit die zuständige Behörde gemäß Art. 3 Abs. 7 WRRL ist in Hessen das Hessische Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV). Ihr obliegen die Rechts- und Fachaufsicht und die Koordination mit den nachgeordneten Behörden. Mit der Aufstellung des Bewirtschaftungsplans und des Maßnahmenprogramms wurde federführend das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) beauftragt; dies erfolgt in enger Abstimmung bzw. Zusammenarbeit mit dem HMULV, den hessischen Regierungspräsidien sowie anderen Behörden. Detaillierte Informationen über den Prozess der hessischen Umsetzung der WRRL, die Projektstruktur und weiterführende Hintergrunddokumente zum Bewirtschaftungsplan finden sich auf der Projekthomepage <http://www.flussgebiete.hessen.de>.

Mit dem vorliegenden Entwurf des Bewirtschaftungsplans gemäß § 4 des Hessischen Wassergesetzes (HWG) werden für die hessischen Teile der Flussgebietseinheiten Rhein und Weser die Ergebnisse der bisherigen Arbeiten einschließlich des Maßnahmenprogramms zusammenfassend beschrieben.

Der (hessische) Bewirtschaftungsplan und das (hessische) Maßnahmenprogramm fließen in die Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne für die Flussgebiete Weser und Rhein ein und sind mit diesen abgestimmt. Sie werden von der obersten Wasserbehörde festgestellt und im Staatsanzeiger für das Land Hessen veröffentlicht. Sie sind für alle Planungen und Maßnahmen der öffentlichen Planungsträger verbindlich (HWG § 4,

Abs. 2, S. 3). Der Bewirtschaftungsplan und das Maßnahmenprogramm sind erstmals bis zum 22. Dezember 2009 aufzustellen und von da an alle sechs Jahre zu überprüfen und zu aktualisieren. Nach § 5 Absatz 4 HWG ist der Entwurf des Bewirtschaftungsplans spätestens ein Jahr vor Beginn des Zeitraums, auf den sich der Plan bezieht (22.12.2009 bis 22.12.2015) durch die oberste Wasserbehörde (das Hessische Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz) zu veröffentlichen.

Gemäß § 4 Absatz 3 HWG sind – wenn keine Ausnahmen in Anspruch genommen werden – die Maßnahmen bis zum Jahr 2012 umzusetzen und die Ziele bis nach § 7 Absatz 2 und § 32 Absatz 2 HWG bis zum Ablauf des Jahres 2015 zu erreichen. Im Jahr 2015 muss berichtet werden, inwieweit mit den bis dahin durchgeführten Maßnahmen die gesteckten Gewässerziele bereits erreicht werden konnten bzw. ob die Maßnahmen verstärkt oder verändert werden müssen. Nach drei Zyklen, also bis zum Jahr 2027, müssen gemäß § 7 Absatz 2 und § 32 Absatz 2 HWG alle Ziele definitiv erreicht sein. Da in Hessen die Inhalte der Richtlinie 2000/60/EG, der sogenannten Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) „1:1“ in das HWG bzw. in die Verordnung zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (VO-WRRL) übernommen wurden, wird im Folgenden der Einfachheit halber auf die entsprechenden Inhalte der WRRL verwiesen.

Die Bewirtschaftungsplanung setzt als grundsätzliches Ziel für alle Oberflächenwasserkörper den guten chemischen und ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial sowie für alle Grundwasserkörper den guten chemischen und mengenmäßigen Zustand. Hierzu ist eine sorgfältige Analyse des vorhandenen Zustands der Gewässer notwendig sowie eine Abschätzung und Begründung, inwieweit und in welchen Zeiträumen die geforderten Zustände durch ein geeignetes Maßnahmenprogramm erreicht werden können.

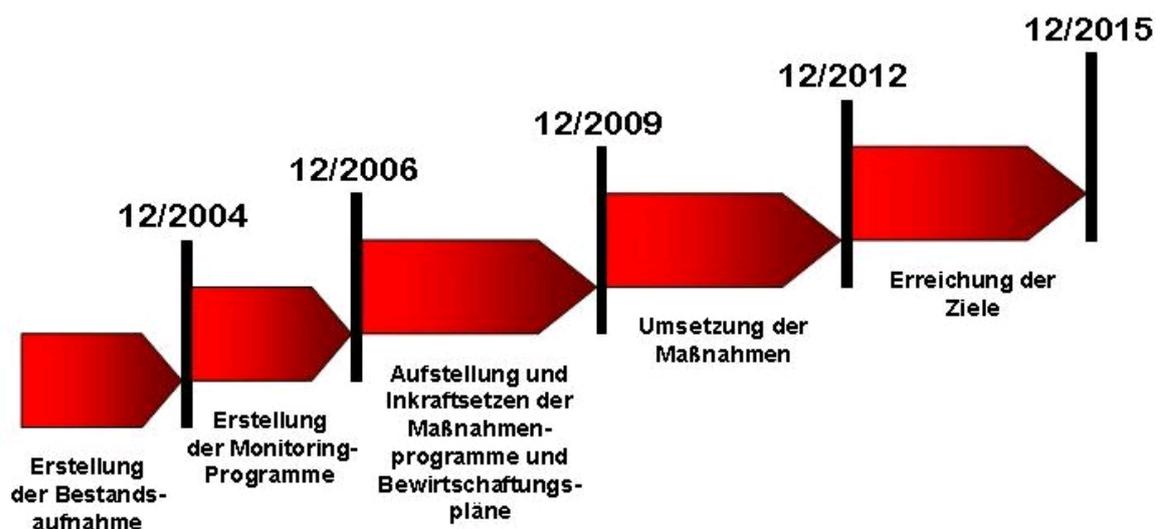


Abb. 0-1: Bearbeitungsschritte zur Umsetzung der WRRL bis zum Jahr 2015

Die Umsetzung WRRL erfolgt in vorgegebenen Bearbeitungsschritten, die in der WRRL mit konkreten Fristen versehen sind (Abb. 0-1). Die ersten Schritte der Umsetzung wurden Ende 2004 (Erstellung der Bestandsaufnahme) bzw. Ende 2006 (Aufstellung der Überwachungsprogramme) abgeschlossen und bilden die Grundlage für Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm. Die Ergebnisse für Hessen sind auf der bereits erwähnten Projekthomepage veröffentlicht.

Bei der Bewirtschaftungsplanung werden Flüsse, Seen, Übergangs- und Küstengewässer und das Grundwasser sowie die zwischen diesen Kategorien vorhandenen Wechselwirkungen betrachtet. Neben den vielfältigen chemischen und chemisch-physikalischen Kenngrößen sind umfangreiche Untersuchungen der verschiedenen biologischen Komponenten (Fische, Wirbellose, Wasserpflanzen, Plankton) durchgeführt worden und werden im Zeitraum des Bewirtschaftungsplans fortgesetzt, um die Wirkung der Maßnahmen festzustellen.

Die Umsetzung aller bisherigen EG-Richtlinien mit Wasserbezug wird durch die sogenannten „grundlegenden Maßnahmen“ abgedeckt. Werden darüber die Umweltziele noch nicht erreicht, so werden ergänzende Maßnahmen angezeigt. Bei der Erstellung des Maßnahmenprogramms wurden Aspekte der Kosteneffizienz in die Planung einbezogen. Hierbei ist auch eine Betrachtung der Kostendeckung von bestehenden Wasserdienstleistungen vorgenommen worden unter Beachtung der Umwelt- und Ressourcenkosten und unter dem Gesichtspunkt, ob über die Gebührenpolitik hinreichend und angemessen Anreize gegeben werden, Wasser effizient zu nutzen und einen Beitrag für gute Wasserzustände zu leisten.

Der vorliegende Bewirtschaftungsplan stellt die hessischen Anteile der Flussgebietseinheiten Rhein und Weser vor, visualisiert den Zustand der Wasserkörper im Grundwasser und in den Oberflächengewässern, beschreibt die Zielvorstellungen, gibt einen Überblick über die Maßnahmen für den Bewirtschaftungszeitraum bis zum Jahr 2015 (Maßnahmenprogramm) und zeigt die mögliche Entwicklung für die nachfolgenden Bewirtschaftungszyklen 2021 und 2027 auf. Für die gesamten Flussgebietseinheiten Rhein und Weser wurden auch zusammenfassende Bewirtschaftungspläne erstellt, die für den Rhein bei der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (<http://www.iksr.org>) und für die Weser bei der Flussgebietsgemeinschaft Weser (<http://www.fgg-weser.de>) zu beziehen sind.

Die Einbeziehung der Öffentlichkeit ist ein ganz wesentliches Element bei der Bewirtschaftungsplanung. Daher wurden die Vorgehensweise und die Ergebnisse zu den oben genannten Bearbeitungsschritten intensiv mit der Öffentlichkeit diskutiert; insbesondere zur Aufstellung des Maßnahmenprogramms wurde ein umfangreiches Beteiligungsverfahren durchgeführt. Dieser Bewirtschaftungsplan wird ab dem 22.12.2008 für sechs Monate zur Stellungnahme ausgelegt. Die Stellungnahmen werden anschließend ausgewertet und der Bewirtschaftungsplan bis zum 22.12.2009 endgültig als Grundlage für die elektronische Übermittlung von Daten und Angaben zur Berichterstattung an die EU-Kommission fertiggestellt.

1 BESCHREIBUNG DER HESSISCHEN ANTEILE DER FLUSSGEBIETS-EINHEITEN WESER UND RHEIN

Allgemeine Grundlagen

Gewässer orientieren sich nicht an Staatsgrenzen. Mit ihren großen und kleinen Zuflüssen sind sie oft auch grenzüberschreitend die Landschaft prägende Elemente. Zum Gewässersystem gehören das Grundwasser und die Oberflächengewässer, zwischen denen Wechselwirkungen bestehen. Dieses Ökosystem, das Lebensräume für viele Organismen bietet und für die Menschen Ressource und Erholungsraum zugleich darstellt, unterliegt vielseitigen Ansprüchen. Die Schifffahrt, Entnahmen für unterschiedlichste Zwecke und die Einleitungen aus Abwasseranlagen sind Beispiele für Belastungen, die sich auf den ökologischen, chemischen oder mengenmäßigen Zustand der Gewässer nachhaltig auswirken können. Der Bewirtschaftungsplan strebt an, den Schutz und die Nutzungen aller Gewässer so weit wie möglich miteinander in Einklang zu bringen.

Hessen liegt in den Flussgebietseinheiten von Rhein und Weser (siehe BEWIRTSCHAFTUNGSPLAN RHEIN und BEWIRTSCHAFTUNGSPLAN WESER) und gehört insgesamt acht Bearbeitungsgebieten an (siehe Anhang 1, Karte 1-1 sowie Tab. 1-1). Aufgrund des sehr geringen hessischen Anteils am Bearbeitungsgebiet Niederrhein (rd. 6 km²) wird dies im Weiteren nicht näher betrachtet.

Tab. 1-1: Flussgebietseinheiten, Bearbeitungsgebiete, Flächenanteile und Einwohner in Hessen

Bearbeitungsgebiet ¹⁾	Fläche ²⁾ km ²	Länge Fließgewässer ³⁾ km	Einwohner	Einwohnerdichte E/km ²
Weser	167	73	13.252	79
Fulda	6.185	2.484	1.039.256	168
Diemel	1.243	507	125.084	101
Werra	1.400	546	143.992	103
Niederrhein	6	0	1.118	186
Mittelrhein	4.974	1.897	1.075.727	217
Main	5.070	1.992	2.534.273	500
Oberrhein	1.769	776	1.125.304	636
Neckar	300	138	34.323	114
Flussgebietseinheit Rhein	12.119	4.803	4.770.745	394
Flussgebietseinheit Weser	8.996	3.610	1.321.584	147
Hessen	21.115	8.413	6.092.329	289

¹⁾ Die Einzugsgebiete von Fulda und Diemel sind getrennt aufgeführt.

²⁾ hessische Gebietsanteile

³⁾ bezogen auf Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet > 10 km²

Wichtigste Systematik der Bearbeitungselemente der WRRL sind die Einzugsgebiete der Gewässer bzw. deren hydrologische Grenzen:

- beginnend mit dem kleinsten Element **Wasserkörper**¹ über
- **Bearbeitungsgebiet** bzw. **Koordinierungsraum** (z.B. Fulda oder Main; siehe Anhang 1, Karte 1-1) bis zum
- größten Element **Flussgebietseinheit** (wobei Hessen Anteile an den Flussgebiets-einheiten Rhein und Weser hat, siehe Anl. 1-1).

Ein wichtiger Schritt zur flussgebietsweiten Bewirtschaftung ist die Identifizierung der wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen (HMULV 2007a). Dabei handelt es sich um die zentralen Kernfragen des für den ersten Bewirtschaftungsplan erkennbaren Handlungsbedarfs. Für Hessen sind das:

1. hydromorphologische Veränderungen
2. Nährstoffbelastung
3. Belastung mit organischen Stoffen
4. Belastung mit gefährlichen Stoffen
5. Salzbelastung im Werra-Fulda-Einzugsgebiet

Mit diesen Belastungen befassen sich die folgenden Kapitel wegen ihrer entweder großflächigen oder besonders relevanten Bedeutung schwerpunktmäßig.

Etliche Grundlagen der Bearbeitung, z.B. die Einteilung der Wasserkörper, die für ein Verständnis der Methodik der Bearbeitung wichtig sind, werden im Bewirtschaftungsplan nicht mehr erläutert. Sie sind bereits in dem Bericht nach Art. 5 WRRL („Bestandsaufnahme“) eingehend behandelt und können dort nachgesehen werden (HMULV 2004a).

Geographie

Hessen ist über weite Bereiche ein typisches Mittelgebirgsland. Tabelle 1-1 zeigt die grundlegenden strukturellen Eckdaten der Flussgebietseinheiten und Bearbeitungsgebiete.

Die hessischen Teile der Flussgebietseinheiten Rhein und Weser liegen in einer Höhenlage zwischen 100 und 950 m ü.NN. In den Niederungen der größeren Flüsse beträgt der mittlere jährliche Niederschlag rund 600 mm, in den Hochlagen der Mittelgebirge steigt er auf rund 1.300 mm an. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt in den unterschiedlichen Regionen Hessens zwischen 5,0 und 10,0 °C.

¹ Wasserkörper der Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet von mindestens 10 km², Wasserkörper der Seen mit einer Oberfläche von mindestens 0,5 km² (Anh. II Ziff. 1.2.1 und 1.2.2 WRRL) und Grundwasserkörper (abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter).

Die hessischen Anteile der Flussgebietseinheiten weisen mit einer spezifischen Gewässerlänge (Fließgewässerdichte) von 400 m/km² ausgeglichene Verhältnisse auf. In Tabelle 1-2 sind Länge und Schiffbarkeit der Gewässer aufgeführt.

Tab. 1-2: Länge und Schiffbarkeit der Gewässer

Bearbeitungsgebiet / Flussgebietseinheit			Gewässerlänge ¹		Wasserstraßen ²		
lfd. Nr.	Bezeichnung	Gewässerkennziffer (WEG)	Länge gesamt (km)	davon schiffbar (km)	Freizeit-schiffahrt (km)	von regionaler Bedeutung (km)	von internat. Bedeutung (km)
1	Neckar	238*	138	17,0	–	17,0	–
2	Oberrhein	239*	776	92,0	–	–	92
3	Main	24**	1.992	78,0	–	–	78
4	Mittelrhein	25**	1.897	136,0	136	–	17
5	Werra	41**	546	69,0	69	–	–
6	Fulda (Fulda)	42**	2.484	90,0	90	–	–
7	Weser	43**/48**	73	41,0	–	-41,0	–
8	Fulda (Diemel)	44**	507	–	–	–	–
9	Rhein		4.803	323,0	136	17,0	187
10	Weser		3.610	200,0	159	41,0	-
11	Hessen (gesamt)		8.413	523,0	295	58,0	187

¹ Länge der Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet von mindestens 10 km²

² Klassifizierung der Binnenwasserstraßen gemäß Bundeswasserstraßengesetz

* = Platzhalter für untergeordnete Gewässerkennzahl

Rhein, Main und Neckar sind in den gesamten hessischen Abschnitten, Lahn, Fulda und Werra in Teilabschnitten Bundeswasserstraßen der Klasse Va (HMULV 2004a). Im hessischen Abschnitt des Mains zwischen Seligenstadt und der Einmündung in den Rhein befinden sich insgesamt sechs Schiffahrtsschleusen.

Die Oberweser ist bis Hann. Münden schiffbar. Nach HMULV (2004a) ist sie eine Wasserstraße von nationaler Bedeutung der Klasse IV. Der Unterlauf der Fulda ist bis km 75 für die Freizeitschiffahrt ausgebaut. Zwischen Hann. Münden und Kassel befinden sich fünf Schleusen.

In Hessen gibt es insgesamt 773 stehende Gewässer mit einer Fläche > 1 ha. Es sind in der Regel künstliche Seen, die durch Abgrabungen von Kies oder durch Ausbeutung von Kohle entstanden sind, oder erheblich veränderte Gewässer wie Talsperren, die aus Gründen des Hochwasserschutzes oder der Niedrigwassererhöhung angelegt wurden.

1.1 Oberflächengewässer

1.1.1 Typologie der Oberflächengewässer

Die richtige Zuordnung der Gewässertypen stellt die Grundlage für die Bewertung des ökologischen Gewässerzustands nach naturraumspezifischen Lebensgemeinschaften dar. Wichtig ist zudem, dass die Typologie alle für die Umsetzung der WRRL relevanten Gewässergrößen berücksichtigt. Bei den Fließgewässern umfasst dies alle Größenklassen mit einem Einzugsgebiet von mindestens 10 km², d.h. vom Bach über den kleinen und großen Fluss bis zum Strom.

Tab. 1-3: Anzahl und Größe der Gewässertypen (Fließgewässer und Stehgewässer) in Hessen (Datengrundlage: aktualisierte Bestandsaufnahme 2004/HLUG 2008)

Gewässertyp Fließgewässer	Anzahl	Ø Länge (in km)
Typ 5: Grobmaterialreiche silikatische Mittelgebirgsbäche (s)	193	20,0
Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche (s)	106	17,7
Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche (k)	19	8,0
Typ 7: Grobmaterialreiche karbonatische Mittelgebirgsbäche (k)	23	12,5
Typ 19: Kleine Niederungsließgewässer in Fluss- und Stromtälern (k)	37	17,5
Typ 9: Silikatische fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (s)	26	24,2
Typ 9.1: Karbonatische fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (k)	4	6,4
Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges (k)	16	31,4
Typ 10: Kiesgeprägte Ströme (k)	9	30,1
Gewässertyp Stehgewässer > 50 ha	Anzahl	Ø Fläche (in ha)
Nr. 5: kalkreicher, geschichteter Mittelgebirgssee mit relativ großem Einzugsgebiet	2	683
Nr. 6: kalkreicher, ungeschichteter Mittelgebirgssee mit relativ großem Einzugsgebiet	6	93
Nr. 7: kalkreicher, geschichteter Mittelgebirgssee mit relativ kleinem Einzugsgebiet	2	98
Typ 88: Sondertyp natürlicher See (Altrheinsee)	1	74
Typ 99: Sondertyp künstlicher See (geogen saurer Tagebausee)	1	71
weitere, noch keinem Seentyp zugeordnete Talsperren > 10 ha und < 50 ha (Einzugsgebiet > 10 km ²)	12	
Gewässertyp Stehgewässer > 10 ha und < 50 ha	Anzahl	Ø Fläche (in ha)
Nr. 6: kalkreicher, ungeschichteter Mittelgebirgssee mit relativ großem Einzugsgebiet	6	
Nr. 8: kalkarmer, geschichteter Mittelgebirgssee mit relativ großem Einzugsgebiet	2	
Typ 99: Sondertyp künstlicher See	4	

k = karbonatisch geprägt; s = silikatisch geprägt

Gemäß Anhang XI der WRRL wurde das hessische Gebiet insgesamt der Ökoregion 9 „Zentrales Mittelgebirge“ zugeordnet. Die zu betrachtenden Oberflächenwasserkörper wurden neun Fließgewässertypen und sechs Seentypen zugeordnet (Tab. 1-3). Die als erheblich verändert ausgewiesenen Talsperren (Abschn. 1.1.3) wurden aufgrund des Kategoriewechsels (Fließgewässer → Stehgewässer) ebenfalls einem Seentyp zugeordnet. Die Tagebauseen und die Baggerseen sind künstliche Gewässer. Sie werden wie auch die Talsperren den Seentypen zugeordnet, die den natürlichen Seen am nächsten stehen (MATHES et al. 2002). Grafische Darstellung siehe Anhang 1, Karte 1-2.

Die Verteilung der Fließgewässertypen in Hessen ist in Anhang 1 in der Karte 1-3 dargestellt. Anhand von Tabelle 1-3 und Abbildung 1-1 ist ersichtlich, dass in Hessen sowohl hinsichtlich der Anzahl, als auch hinsichtlich der Fließlänge deutlich die silikatischen Mittelgebirgsbäche (Typ 5 und 5.1) überwiegen. Mit einer Gesamtlänge von 3.866 km wird nahezu die Hälfte der Wasserkörper allein dem grobmaterialreichen silikatischen Mittelgebirgsbach (Typ 5) zugeordnet. Beispiele von verschiedenen in Hessen vorkommenden Fließgewässertypen sind in Abbildung 1-2 dargestellt.

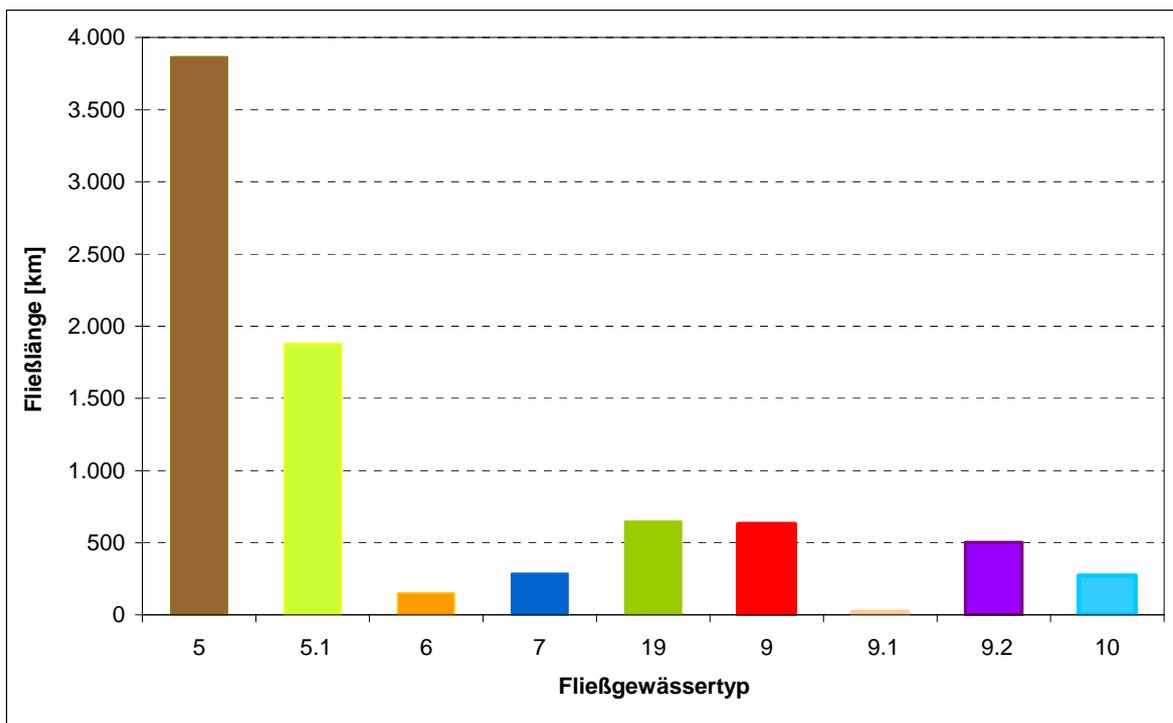


Abb. 1-1: Fließlängen der neun verschiedenen Fließgewässertypen in Hessen (Datengrundlage: aktualisierte Bestandsaufnahme 2004/HLUG 2008)



Grundelbach
(Typ 5: grobmaterialreicher, silikatischer Mittelgebirgsbach)



Holzape
(Typ 5.1: feinmaterialreicher, silikatischer Mittelgebirgsbach)



Gatterbach
(Typ 7: grobmaterialreicher, karbonatischer Mittelgebirgsbach)



Riedgraben
(Typ 19: kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern)



Untere Nuhne
(Typ 9: kleiner, silikatischer Mittelgebirgsfluss)



Untere Eder
(Typ 9.2: großer, silikatischer Mittelgebirgsfluss)

Abb. 1-2: Beispiele verschiedener Fließgewässertypen in Hessen (HLUG 2008)

In Südhessen finden sich zudem in den breiten Talsohlen von Main und Oberrhein relativ häufig gefällearme, langsam fließende Gewässer (Typ 19 oder Typ 9; siehe Anhang 1, Karte 1-3). Für diese größeren „Niederungsgewässer“, also für die gefällearmen Fließgewässer der Mittelgebirgsregion mit einem Einzugsgebiet von mehr als 300 km², fehlt derzeit ein vollständig zutreffender Typ. Deshalb ist für die in Tabelle 1-4 angeführten Gewässer der Main- und Oberrheinebene – ggf. erst im zweiten Bewirtschaftungszeitraum – eine neue Typisierung zu erwarten.

Tab. 1-4: Derzeitige Typeinstufung der in Hessen vorkommenden gefällearmen Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet > 300 km² (Datengrundlage: aktualisierte Bestandsaufnahme 2004/HLUG 2008)

MS_CD_RW	Name des Wasserkörpers	Fließgewässertyp
DEHE_2478.1	Untere Kinzig	9
DEHE_248.1	Nidda/Frankfurt	9
DEHE_2482.1	Untere Horloff	9
DEHE_2484.1	Untere Wetter	9
DEHE_2486.1	Untere Nidder	9
DEHE_2582.1	Untere Ohm	9
DEHE_2394.1	Untere Weschnitz	19
DEHE_239498.1	Halbmaasgraben	19
DEHE_23962.1	Untere Modau	19
DEHE_2398.1	Schwarzbach/Astheim	19
DEHE_2476.1	Gersprenz/Dieburg	19
DEBY2476_0_6660	Gersprenz	19
DEHE_2476372.1	Stillgraben	19
DEHE_24768.1	Lache/Babenhausen	19

Bei den Stehgewässern bildet der Seentyp 6 (kalkreicher, ungeschichteter Mittelgebirgssee mit großem Einzugsgebiet) die größte Typenklasse. Darin sind die meisten Talsperren enthalten. Die beiden großen Talsperren an der Eder und an der Diemel sind geschichtet und fallen daher in den Seentyp 5. Ein tiefer Baggersee und ein tiefer Tagebausee bilden den Typ 7, während zwei kalkarme Talsperren zum Typ 8 gehören. Ein Altrheinsee und ein geogener Tagebausee sind jeweils einem natürlichen und einem künstlichen Sondertyp zuzuordnen.

Die Bewertung der Oberflächengewässer anhand der biologischen Qualitätskomponenten erfolgt leitbildbezogen auf der Grundlage der vorgenommenen Typisierung (Abschn. 5.1.1.2). Dabei sind jedoch für die verschiedenen Qualitätskomponenten innerhalb eines Gewässertyps unterschiedliche Ausprägungen möglich. Die den Gewässertypen zugeordneten unterschiedlichen Ausprägungen lassen sich somit nicht immer auf einen gesamten Wasserkörper übertragen.

1.1.2 Abgrenzung der Oberflächenwasserkörper

In Hessen wurden die WRRL-relevanten Fließgewässer mit einer Gesamtlänge von 8.413 km in 433 Wasserkörper unterteilt (siehe Anhang 1, Karte 1-2). Diese Wasserkörper haben somit im Mittel eine Fließlänge von 19 km, weisen jedoch in ihrer tatsächlichen Ausprägung erhebliche Unterschiede auf (Abb. 1-3).

Der Wasserkörper „Obere Ohm“ (Ohm und zufließende Bäche) ist mit insgesamt 140 km Fließlänge der längste Wasserkörper, und mit nur 1,6 km Länge ist die Antrift-Talsperre der kürzeste vollständig in Hessen liegende Wasserkörper.

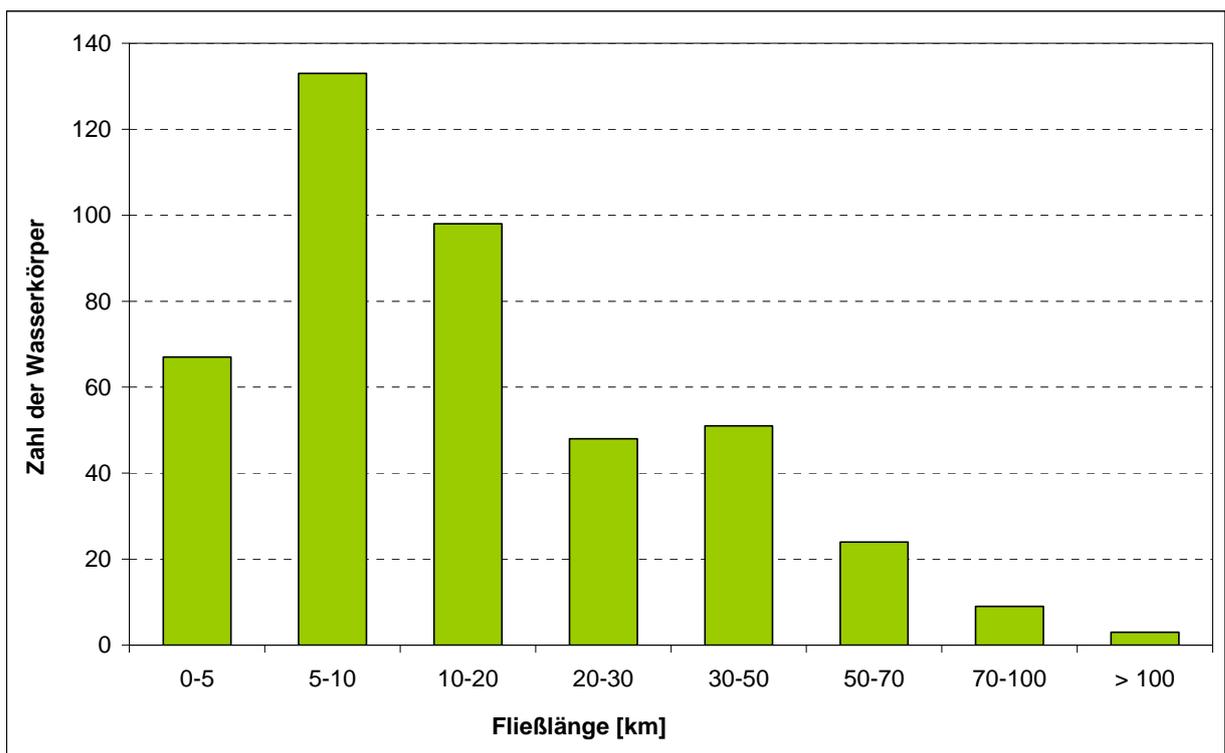


Abb. 1-3: Anzahl der Wasserkörper nach Fließlänge (Datengrundlage: aktualisierte Bestandsaufnahme 2004/HLUG 2008)

1.1.3 Künstliche und erheblich veränderte Wasserkörper

Ein **künstlicher Wasserkörper** (Artificial Water Body, AWB) ist „ein von Menschenhand geschaffener Oberflächenwasserkörper“ (Art. 2 Nr. 8 WRRL), der weder durch die direkte physikalische Veränderung noch durch eine Verlegung oder Begradigung eines bestehenden Wasserkörpers entstanden ist.

In Hessen werden die drei Baggerseen (Werratalsee, Langener Waldsee und NSG Mainflingen) und die zwei Bergbaurestseen (Borkener See, Singliser See), die eine Fläche von mindestens 50 ha aufweisen und damit WRRL-relevant sind, als künstliche Gewässer ausgewiesen.

Der Lampertheimer Altrheinsee, ein vom Hauptstrom abgetrennter Altrheinarm mit innen liegenden Seen, wird als natürlicher Sondertyp des Oberrheingebietes betrachtet. Er ist somit das einzige „natürliche“ Stehgewässer über 50 ha in Hessen.

Ein **erheblich veränderter Wasserkörper** (Heavily Modified Water Body, HMWB) ist u.a. durch intensive und dauerhafte oder irreversible Nutzungen geprägt.

Als erheblich veränderte Wasserkörper wurden neben den Talsperren (15 Wasserkörper) weitere 17 Fließgewässerabschnitte ausgewiesen (Anhang 2-1). Die künstlichen Seen sowie der Altrhein wurden den Wasserkörpern oberirdischer Fließgewässer zugeordnet.

1.2 Grundwasser

1.2.1 Charakterisierung und Beschreibung des Grundwassersystems

Hessen setzt sich aus 25 hydrogeologischen Teilräumen zusammen, die sich teilweise über die Landesgrenze hinaus erstrecken (Abb. 1-4). Hydrogeologische Teilräume sind Gesteinseinheiten, die aufgrund ihrer Gesteinsbeschaffenheit (z.B. Gesteinsart, Hohlraumart, Verfestigung, Durchlässigkeit) und ihrer tektonischen Situation (z.B. Verwerfungen, Klüfte) charakteristische hydraulische und hydrochemische Eigenschaften haben. Jeder hydrogeologische Teilraum weist dabei eine typische Kombination der vorgenannten Eigenschaften auf.

In Nord- und Mittelhessen überwiegen Kluftgrundwasserleitersysteme (z.B. Rheinisches Schiefergebirge, Vogelsberg, Fulda-Werra-Bergland). In Südhessen sind neben Kluftgrundwasserleitersystemen wie Odenwald, Spessart und Taunus auch großflächige Porengrundwasserleitersysteme vorhanden (z.B. Hessisches Ried, Untermainebene). Verkarstete Grundwassersysteme sind in Hessen in Bezug auf ihren Flächenanteil nur von untergeordneter Bedeutung.

Die mittlere Grundwasserneubildungsrate in Hessen beträgt 2.210 Mio. m³/a (ermittelt für die Jahre 1971 bis 2000). Im Jahr 2005 wurden in Hessen rund 420 Mio. m³ Grundwasser aus dem Untergrund entnommen. Daraus lässt sich ableiten, dass in Hessen etwa 20 % des sich jährlich neubildenden Grundwassers durch Entnahmen zur Trink- und Brauchwassernutzung wieder entzogen werden.

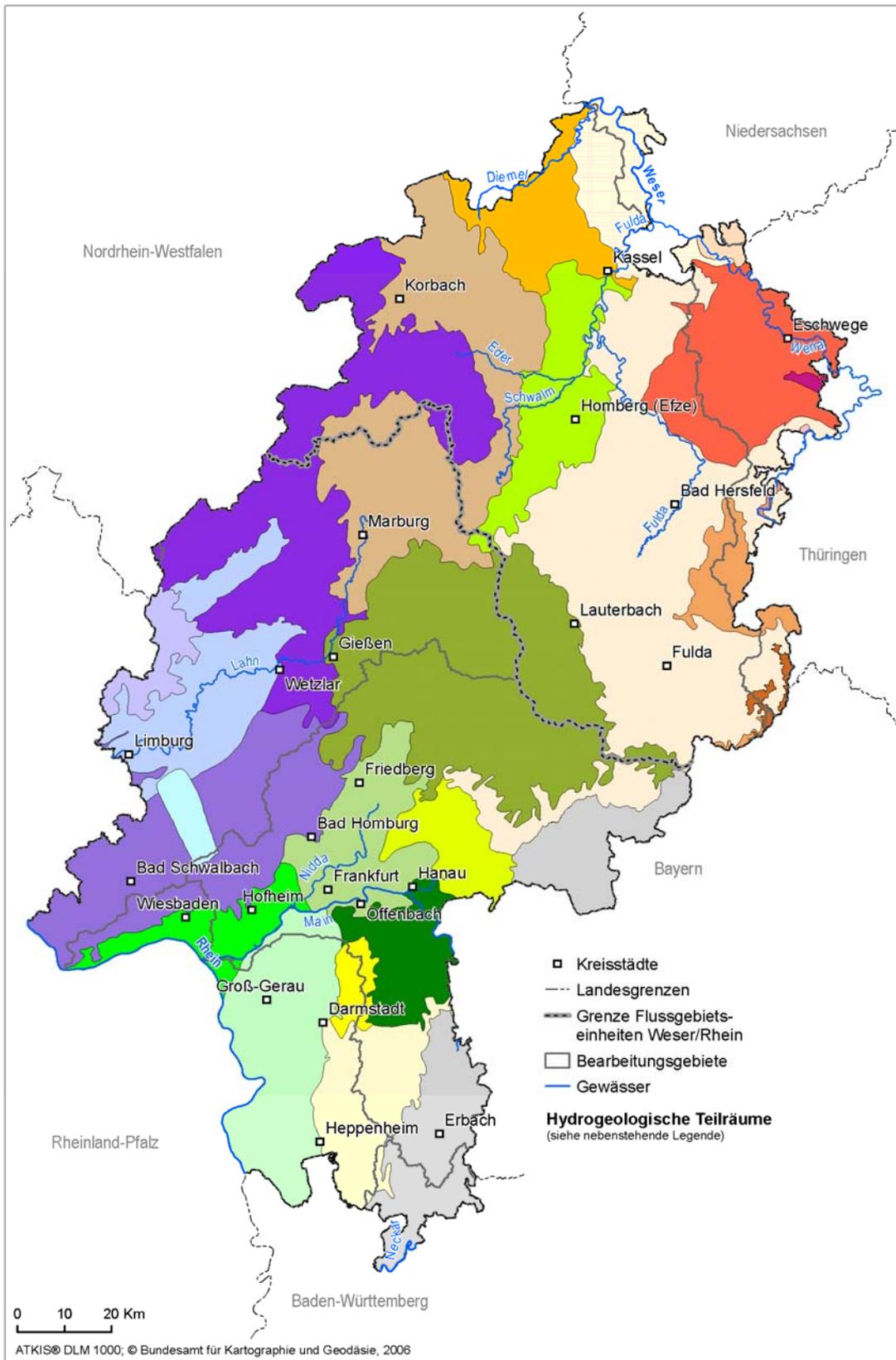


Abb. 1-4: Karte der hydrogeologischen Teilräumen Hessens
 (Legende siehe nächste Seite)



Abb. 1-4: Karte der hydrogeologischen Teilräumen Hessens (Legende)

1.2.2 Lage und Grenzen der Grundwasserkörper

Die WRRL definiert einen Grundwasserkörper als ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter.

In Hessen wurden die Grundwasserkörper nach hydrogeologischen und hydrologischen Kriterien festgelegt. Dabei wurden die Grenzen der hydrogeologischen Teilräume (siehe Abschn. 1.2.1) mit den Grenzen von hydrologischen Einzugsgebieten verschnitten. Insgesamt ergeben sich hieraus 128 Grundwasserkörper mit einer mittleren Fläche von rd. 170 km². Darin enthalten sind 4 Grundwasserkörper mit einer Fläche < 1 km². Weiterhin enthalten sind die mit den Nachbarländern abgestimmten, die Landesgrenze übergreifenden Grundwasserkörper. Die Lage der Grundwasserkörper ist in Anhang 1 in der Karte 1-4 dargestellt.

Die Nummern der Grundwasserkörper (Hessen_ID) setzen sich aus der bundesweiten Nummerierung der hydrogeologischen Teilräume und aus der Nummer des jeweiligen hydrologischen Teileinzugsgebietes (in Anlehnung an das gewässerkundliche Flächenverzeichnis) zusammen. Abhängig von Regelungen in den Flussgebieten wurden zusätzlich spezifische Nummerierungen (z.B. Weser-ID) vergeben.

1.2.3 Grundwasserabhängige Landökosysteme

Im Sinne der WRRL sind grundwasserabhängige Landökosysteme Indikatoren für den Zustand eines Grundwasserkörpers. Der gute Zustand kann nur erreicht werden, wenn es zu keiner grundwasserbedingten signifikanten Schädigung von grundwasserabhängigen Landökosystemen kommt.

In Hessen gibt es eine Vielzahl von grundwasserabhängigen Landökosystemen. Um eine mögliche Beeinträchtigung abschätzen zu können, wurden FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete, Naturschutzgebiete und Landschaftsschutzgebiete betrachtet, deren Schutzzweck eine Relevanz hinsichtlich grundwasserabhängiger Biotope oder Arten aufweist. Die überprüften Schutzgebiete nehmen eine Fläche von 5.267 km² ein (siehe Anhang 1, Karte 1-5).

Eine potenzielle Gefährdung wurde dann angenommen, wenn die o.g. Schutzgebiete ganz oder teilweise im Absenkungsbereich von Wassergewinnungsanlagen liegen und eine Anbindung an den für die Wassergewinnungsanlage genutzten Grundwasserleiter haben. Eine weitere Möglichkeit einer Beeinträchtigung kann sich durch eine großflächige Absenkung der Grundwasseroberfläche ergeben, die durch Überlagerung zahlreicher Wassergewinnungsanlagen hervorgerufen wird und bei der sich die Absenkung der Grundwasseroberfläche nicht eindeutig einer Wassergewinnungsanlage zuordnen lässt. Großflächige Absenkungen der Grundwasseroberfläche gibt es z.B. im Hessischen Ried und in der Untermainebene.

2 ZUSAMMENFASSUNG DER SIGNIFIKANTEN BELASTUNGEN UND ANTHROPOGENEN EINWIRKUNGEN AUF DEN ZUSTAND VON OBERFLÄCHENGEWÄSSERN UND GRUNDWASSER

2.1 Belastungen der Oberflächengewässer

2.1.1 Belastung der Oberflächengewässer durch Punkt- und diffuse Quellen

2.1.1.1 Kommunale Einleitungen

Ausgangssituation, Grundlagen, Vorgehensweise

Durch den Ausbau der kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen konnte erreicht werden, dass das häusliche Abwasser von rund 99 % der hessischen Bevölkerung mechanisch-biologisch behandelt wird. In Hessen werden 739 kommunale Abwasserbehandlungsanlagen mit mehr als 50 Einwohnerwerten (EW) und einer Gesamtausbaugröße von rund 10,3 Mio. EW betrieben. Die Lage der Kläranlagen mit einer Ausbaugröße größer als 2.000 EW ergibt sich aus Abbildung 2-1. Einzelheiten ergeben sich aus dem Abschnitt 2.1.7 (Kommunalabwasserrichtlinie) im Maßnahmenprogramm sowie dem Bericht zur „Beseitigung von kommunalen Abwässern in Hessen“ (HMULV 2007c).

Die Niederschlagswasserableitung erfolgt zu ca. 80 % im Mischsystem und zu ca. 20 % im Trennsystem. In den Mischwassersystemen stehen landesweit 1,6 Mio. m³ Beckenvolumen und 300.000 m³ Kanalstauraum zur Verfügung. Der Anteil des unbehandelt in die Gewässer abgeschlagenen Niederschlagswassers (Entlastungsrate) beträgt im landesweiten Durchschnitt ca. 40 % (SCHREINER & BRAHMER 2008).

Ergebnisse

Die Reinigungsleistungen der Kläranlagen lagen im Jahr 2005 im Mittel bei den organischen Summenparametern bei 95 % (CSB) und 98 % (BSB₅), bei N_{ges} (Summe der organischen und anorganischen Stickstoffkomponenten) bei 79 % und bei Gesamt-Phosphor (P_{ges}) bei 90 % (siehe Abb. 2-2 – dort nach Größenklassen differenziert).

Die in Hessen aus den Kläranlagen eingeleiteten Frachten ergeben sich, aufgegliedert nach Bearbeitungsgebieten, aus Tabelle 2-1.

Wasserwirtschaftliche Besonderheiten, Unsicherheiten

Die Kläranlagen werden mindestens entsprechend dem Stand der Technik oder nach den jeweils zu stellenden, weitergehenden gewässerbezogenen Anforderungen ausgebaut bzw. betrieben.

Die Datenerfassung – auch als Grundlage der Planung ergänzender Maßnahmen – im Bereich der Abwasser-, Mischwasser- und Niederschlagswassereinleitungen wird laufend fortgeschrieben.

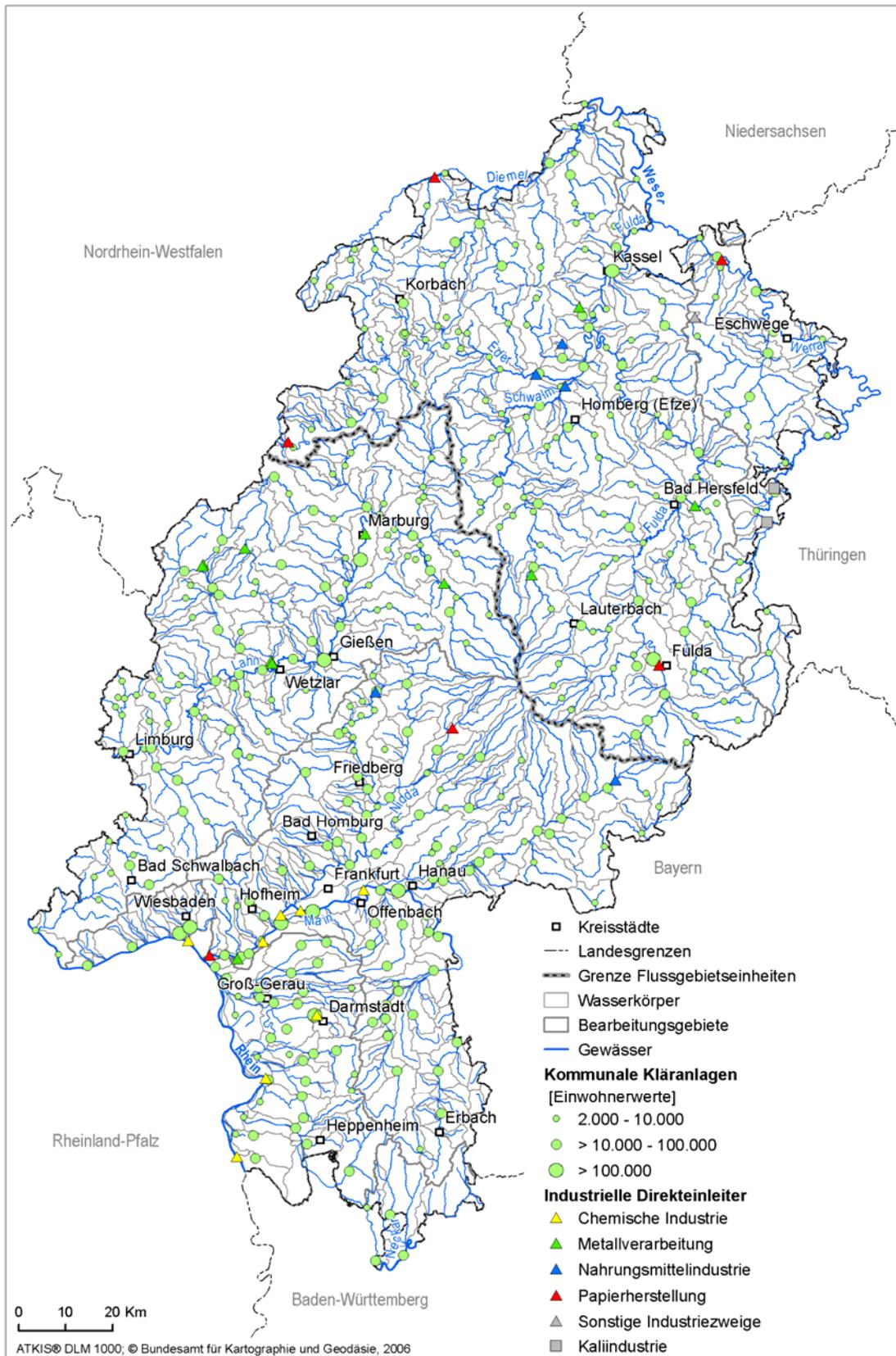


Abb. 2-1: Kommunale Kläranlagen und industrielle Direkteinleiter (Stand 2005)

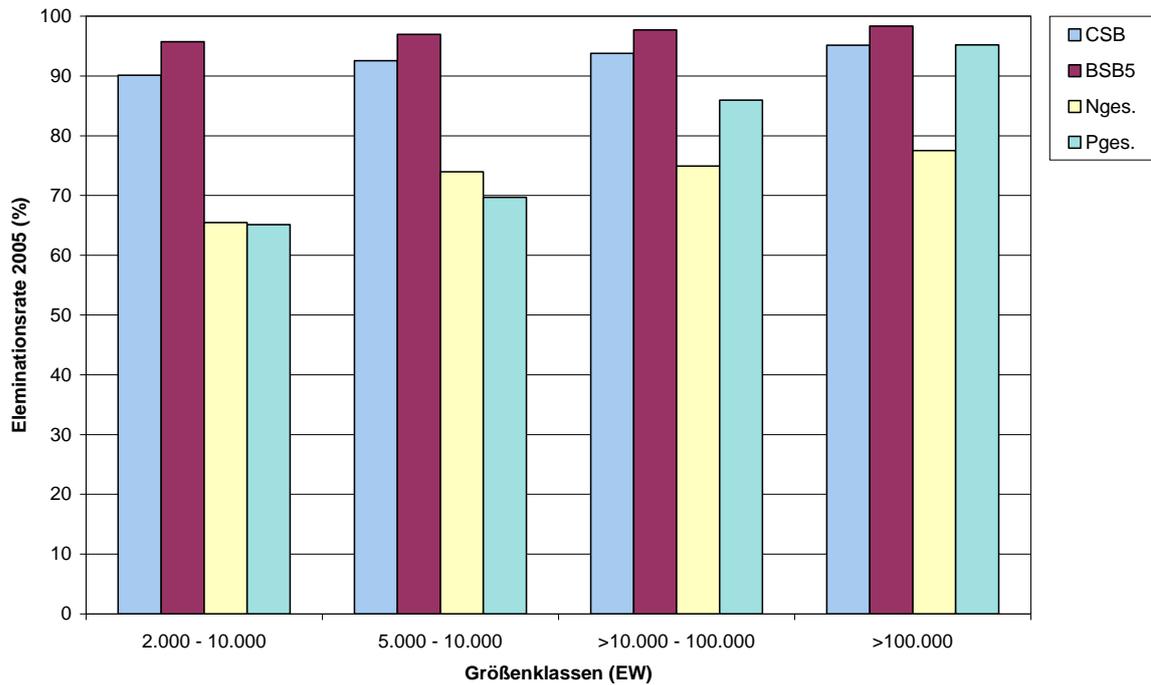


Abb. 2-2: Eliminationsraten kommunaler Kläranlagen (HMULV 2007c, Beseitigung von kommunalen Abwässern in Hessen – Lagebericht 2006)

Tab. 2-1: Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen, Mischwasser und Trennkanalisation (Stand 2005) (FZ JÜLICH o.J.)

Bearbeitungsgebiet/ Flussgebietseinheit	Abwassermenge	Fracht					
		Kläranlagen				Mischwasser	Nieder- schlagwasser (Trennkanal)
		BSB5	CSB	Nges anorga- nisch	Pges	Pges	
		m³/a		t/a			
Weser	1.424.704	8	50	11	4	1	0
Fulda/Diemel	197.935.222	1.130	5.442	2.044	235	33	13
Werra	25.902.706	167	664	214	34	5	2
Weser (hess. Teil)	225.262.632	1.304	6.157	2.269	272	39	15
Mittelrhein	197.138.785	900	4.382	1.458	196	27	10
Main	315.665.482	1.371	8.303	2.567	282	41	16
Oberrhein	100.943.501	373	2.735	634	60	18	7
Neckar	6.740.498	39	160	69	8	1	1
Rhein (hess. Teil)	620.488.266	2.683	15.580	4.728	545	87	34
Hessen	845.750.898	3.987	21.736	6.997	817	126	49

2.1.1.2 Industrielle Einleitungen

In Hessen obliegt die Abwasserbeseitigung, soweit sie nicht anderen Körperschaften des öffentlichen Rechts übertragen wurde, den Gemeinden, in denen das Abwasser anfällt. Angefallenes Abwasser ist den Beseitigungspflichtigen zu überlassen (§ 43 HWG). Ausnahmen von dieser Überlassungspflicht sind nur möglich durch Entscheidung der Wasserbehörde auf Antrag des Beseitigungspflichtigen, wenn eine anderweitige Beseitigung des Abwassers aus Gründen des Gewässerschutzes oder wegen eines unvertretbar hohen Aufwandes zweckmäßig ist.

Der weit überwiegende Anteil des Abwassers der hessischen Industrie- und Gewerbebetriebe wird gegebenenfalls nach erforderlicher Vorbehandlung in die kommunalen Kläranlagen eingeleitet (Indirekteinleiter). Von dem Abwasseranfall im industriell-gewerblichen Bereich wird daher nur ein Teil von den Betrieben selbst in die Gewässer eingeleitet (sogenannte Direkteinleiter). In der Abbildung 2.1 sind die wichtigsten Direkteinleiter dargestellt. Bei den im früheren Europäischen Schadstoffemissionsregister EPER erfassten Einleitungen handelt es sich im Wesentlichen um Einleitungen aus Anlagen, die in den Anwendungsbereich der IVU-Richtlinie fallen.

Alle industriellen Direkteinleiter erfüllen die technischen Anforderungen, die in der Abwasserverordnung (AbwV) genannt sind. Die Schadstofffracht wird dabei so gering gehalten wie dies bei Einhaltung der jeweils in Betracht kommenden Verfahren zur Abwasserreinigung nach dem in der AbwV beschriebenen Stand der Technik möglich ist. Teilweise gehen die Anforderungen an die Begrenzung der Einleitung über die Anforderungen nach dem in der AbwV beschriebenen Stand der Technik hinaus. So wird u.a. bei Einleitungen in leistungsschwache Gewässer eine Immissionsbetrachtung durchgeführt, was zu strengeren Anforderungen an die Einleitung führen kann.

Die industriellen Direkteinleiter verteilen sich über ganz Hessen und sind in Abbildung 2-1 dargestellt.

Im Wesentlichen sind sie den folgenden Branchen zuzuordnen:

- chemische Industrie,
- Metallbearbeitung, Metallverarbeitung,
- Energiewirtschaft (Wärmeeinleitungen),
- Papierherstellung,
- Nahrungsmittelindustrie.

Die eingeleitete Abwassermenge der industriellen Direkteinleiter beträgt ohne Wärmeeinleitungen aus Kraftwerken und Salzeinleitungen jährlich rund 44,4 Mio. m³. Neben den Frachten der in Tabelle 2-2 angegebenen Stoffgruppen sind im Wasserwirtschaftlichen Anlageninformationssystem WALIS noch eine Reihe von Einzelstoffen, Summenparametern und biologischen Testverfahren aufgeführt.

Da für diese Einzelstoffe und Summenparameter die Frachten im Einzelnen und insgesamt sehr gering sind, werden diese hier nicht dokumentiert.

Tab. 2-2: Frachten der wesentlichen industriellen Abwassereinleitungen 2005 (Direkt-einleiter)
(Datengrundlage: Auswertung WALIS [ohne Wärmeeinleitungen aus Kraftwerken und Salzeinleitungen], Datenstand 2005)

Einleitestellen Bearbeitungsgebiet/ Flussgebietseinheit	Anzahl	Produktionsabwasser (1.000 m ³)	Frachten in Tonnen		
			CSB	N gesamt	P gesamt
Weser	0	0	0	0	0
Fulda	8	3.381	400	6	0,7
Diemel	1	376	65	1	0,2
Werra	2	1.413	207	10	0,7
Weser (hess. Teil)	11	5.107	672	17	1,6
Mittelrhein	7	1.352	28	443	0,3
Main	9	28.279	3.230	730	25,0
Oberrhein	4	9.576	2.921	88	3,3
Neckar	0	0	0	0	0
Rhein (hess. Teil)	20	39.207	6.179	1.261	28,6
Hessen	31	44.377	6.851	1.278	30,2

Direkte Einleitungen von industriellem Abwasser in die Gewässer erfolgen zum weit überwiegenden Mengenanteil im Rhein-Main-Gebiet. Von besonderer Bedeutung sind dabei die Einleitungen der chemischen Industrie in den Main und den Rhein.

Die Belastung der drei zum südlichen Schwarzbachgebiet (Ried) gehörenden Wasserkörper mit Hexachlorcyclohexan (HCH) ist auf eine Einleitung eines großen chemischen Produzenten in Darmstadt zurückzuführen. Ein einzelner Eisen- und Stahlerzeuger in Mittelhessen ist für den überwiegenden Anteil der dortigen direkten industriellen Nicleinleitungen verantwortlich.

Ein Belastungsschwerpunkt von Wärmeeinleitungen ergibt sich im Rhein-Main-Gebiet durch die dortigen Großkraftwerke der Energieversorgungsunternehmen sowie durch die Produktionsabwässer der Großindustrie. Ansonsten findet sich in Hessen lediglich eine bedeutende Wärmeinleitung an der Fulda.

Wärmeeinleitungen in Gewässer werden durch die LAWA-Empfehlung zur Beurteilung von Kühlwassereinleitungen (LAWA 1991) sowie durch die hessische Fischgewässerverordnung geregelt. Zur Einhaltung der darin definierten Anforderungen (Maximaltemperaturen, Aufwärmspannen) wird die Wärmezufuhr in die Gewässer durch Abwärmereglements in wasserrechtlichen Bescheiden festgelegt. Die Wassertemperaturen werden durch Kontrollmessungen überwacht.

Aktuelle Messdaten der Gewässertemperaturen können im Internet über die Homepage des HLUG (<http://www.hlug.de>) abgerufen werden.

Durch den teilweisen Einsatz von Rückkühlwerken wird der Wärmeeintrag verringert. Die Anforderungen der Fischgewässerverordnung wurden bislang eingehalten. Für wasserwirtschaftliche Planungen und Maßnahmen steht für den hessischen Untermain ein EDV-gestütztes Wärmesimulationsmodell zur Verfügung.

Signifikante Salzeinleitungen ergeben sich im osthessischen Einzugsgebiet der Werra durch produktionsbedingte Abwässer aus der Kaliindustrie. Aus den Produktionsstandorten in Heringen und Philippsthal wurden im Jahr 2005 rd. 4,8 Mio. m³ Salzabwasser mit einer Salzfracht von 845.000 t (Cl und Mg) in die Werra eingeleitet. Hinzu kommen weitere diffuse Einträge aus der Versenkung der Salzabwässer.

2.1.1.3 Diffuse Quellen

Ausgangssituation

Die Anteile der einzelnen Pfade wurden wasserkörperbezogen mit Hilfe des „Modells zur Ermittlung des Phosphateintrags aus diffusen und punktuellen Quellen in die Oberflächengewässer“ (MEPhos; FZ JÜLICH o.J.) ermittelt. Die Anteile der einzelnen Eintragspfade, die zur diffusen Belastung beitragen, variieren stark und werden durch die Ausprägung von Geographie, Form und Besonderheiten des oberirdischen Einzugsgebietes, Landnutzung, Siedlungsdichte sowie den Bodennutzungsstrukturen bestimmt.

Neben den punktförmigen stellen die diffusen Quellen die wesentliche Ursache der Gewässerbelastung dar (MEPhos; FZ JÜLICH o.J.). Als wesentliche diffuse Quellen werden betrachtet:

- Erosion als partikelgetragener Stoffeintrag in die Gewässer aus der ackerbaulich genutzten Fläche¹,
- Abschwemmung mit dem Oberflächenabfluss als gelöster Eintrag von Stoffen aus der ackerbaulich genutzten Fläche,
- Eintrag aus Drainage landwirtschaftlich genutzter Flächen,
- Eintrag über das Grundwasser.

Diese Aufstellung ist durch Modellbetrachtungen für Phosphor geprägt (Tab. 2-3) und nicht vollständig. Tatsächlich gibt es weitere Quellen diffuser Belastungen (oberflächennaher Zwischenabfluss, trockene und nasse Deposition etc.). Die atmosphärische Deposition einschließlich Winderosion ist, verglichen mit den wassergetragenen Stoffeinträgen, im Allgemeinen von nachrangiger Bedeutung. Im Gewässer unterliegen die Stoffe dann diversen biotischen und abiotischen Prozessen kurzfristiger und langfristiger Art (Transport, Deposition, Erosion, Lösung, Sorption, Desorption, biologischer Stoffumbau etc.).

¹ Hierzu gehört auch der Eintrag von Boden in Gewässer, die sich auf befestigten landwirtschaftlichen oder forstwirtschaftlichen Betriebswegen befinden (z.B. als Folge einer Bodenbearbeitung).

Eine Quantifizierung der diffusen Belastungen erfolgt in Hessen über chemische und chemisch-physikalische Gewässeruntersuchungen (Immissionsbetrachtung) sowie teilweise über die Erfassung der punktförmigen Einträge (Emissionsbetrachtung). Die Auswahl der zu untersuchenden prioritären Stoffe und der gewässerspezifischen Schadstoffe sowie der Messstellen erfolgte auf Grundlage der Erkenntnisse aus der fortlaufenden Umsetzung der Richtlinie des Rates 2006/11/EG mittels Sonderprogrammen zur Überwachung der Oberflächengewässergüte und den Ergebnissen der Bestandsaufnahme aus dem Jahr 2004. Das Messprogramm ist in Abschnitt 4.1.1.1 dargestellt.

Nach derzeitigem Kenntnisstand verursachen in den hessischen Oberflächengewässern stoffliche Belastungen durch menschliche Aktivitäten nahezu flächendeckende Überschreitungen der Orientierungswerte (LAWA 2007) für Phosphor (Gesamtphosphor und Ortho-Phosphat, siehe Abschn. 4.1.2.1).

Einzelne Wasserkörper weisen Belastungen in Form von Überschreitungen der Qualitätsnormen für chemische Gewässerschadstoffe auf. Für einige Schadstoffe wie PCB, Schwermetalle und PAK, die auch diffus in die Gewässer gelangen, sind in Hessen die diffusen Einträge nicht relevant. Sie gelangen im Wesentlichen über kommunale Kläranlagen in die Oberflächengewässer.

Auf diffuse Quellen lassen sich wesentliche Anteile der Belastung der Oberflächengewässer durch folgende Stoffe und Stoffgruppen zurückführen:

a) Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (PSM)

Diffuse Belastungen der Oberflächengewässer treten im Wesentlichen in Gewässern mit großem Anteil landwirtschaftlicher Nutzflächen am Einzugsgebiet des jeweiligen Wasserkörpers auf. Sie sind im Wesentlichen auf eine oder mehrere der folgenden Wirkstoffe zurückzuführen:

- prioritäre Stoffe nach Anh. X WRRL (Diuron und Isoproturon),
- Schadstoffe im Sinne des Anhangs VIII WRRL (Bentazon, Dichlorprop, Mecoprop oder MCPA, Chloridazon, Metazachlor und Metolachlor).

Bei den genannten Stoffen handelt es sich um Herbizidwirkstoffe. In den Ausführungen zum ökologischen Zustand (Abschn. 4.1.2.1) und zum chemischen Zustand (Abschn. 4.1.2.2) sind die Belastungsschwerpunkte dargestellt. Nach dem derzeitigen Kenntnisstand sind die Gewässerbelastungen auf diffuse Belastungen, die bei der Anwendung der Mittel eintreten, und auf Einleitungen aus kommunalen Abwasseranlagen zurückzuführen. Wesentliche Ursache für die Einleitung über kommunale Abwasseranlagen dürfte die vorschriftswidrige Durchführung von Entleerungs- und Reinigungsvorgängen der Pflanzenschutzgeräte durch einzelne Landwirte sein.

Für die in hessischen Gewässern bedeutsamen Stoffe Bentazon, Dichlorprop, Mecoprop und MCPA sind von der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) Qualitätsnormvorschläge verabschiedet worden, die durch die IKSR-Mitgliedstaaten in das nationale Recht übernommen werden sollen. Die Belastung der hessischen Oberflächengewässer mit diesen Stoffen liegt unterhalb dieser QN-Vorschläge. Die Bundesregierung plant zur Umsetzung der Tochterrichtlinie „Prioritäre Stoffe“ eine Rechtsverordnung zu erlassen. Dabei sollen u.a. Umweltqualitätsnormen der flussgebietsrelevanten Stoffe und

die bisherigen VO-WRRL der Länder mit berücksichtigt werden. Die sich aus der v.g. Verordnung der Bundesregierung ergebenden Änderungen werden im Lauf der weiteren Bearbeitung in die Entwürfe des Bewirtschaftungsplans und des Maßnahmenprogramms eingearbeitet.

Die insgesamt vorliegenden Messwerte zeigen, dass die Belastung der hessischen Oberflächengewässer durch PSM in den letzten Jahren zurückgegangen ist. Der Rückgang der Belastung lässt sich am Beispiel der Frachten von Diuron und Isoproturon an der Nidda-Messstation Frankfurt-Nied belegen.² Bei Diuron ist dabei der Belastungsrückgang auch auf die schrittweise erfolgten Anwendungseinschränkungen zurückzuführen. Ende 2007 wurden die Zulassungen für die Verwendung von Diuron in Pflanzenschutzmitteln aufgehoben. Der Wirkstoff ist jedoch weiterhin in den Gewässern zu erwarten, da er nach wie vor in Fassadenfarben eingesetzt wird (siehe Maßnahmenprogramm Hessen, Abschnitte 2.1.8 und 2.13.1).

b) Phosphorverbindungen

Aus den vorliegenden Ergebnissen der Immissions- und Emissionsbetrachtungen geht hervor, dass bei der Belastungsanalyse der Oberflächengewässer auf den Nährstoff Phosphor besonders geachtet werden muss. Er bildet in der Regel den wesentlichen limitierenden Faktor für die Trophie in den Flüssen und Seen.³ Dabei muss berücksichtigt werden, dass die verschiedenen Phosphorverbindungen in ihrer kurzfristigen Wirkung nach der Einleitung unterschiedlich bioverfügbar sind. Die erosionsbürtigen Phosphorverbindungen wirken nur zum Teil unmittelbar eutrophierungsfördernd, wohingegen über Einleitungen aus Kläranlagen überwiegend unmittelbar bioverfügbares Ortho-Phosphat in die Gewässer gelangt.

Die Anteile der einzelnen Pfade wurden wasserkörperbezogen mit Hilfe von MEPhos ermittelt. Die Anteile der einzelnen Eintragspfade, die zur diffusen Belastung beitragen, variieren stark und werden durch die Ausprägung von Orografie, Form und Besonderheiten des oberirdischen Einzugsgebietes, Landnutzung, Siedlungsdichte sowie von den Bodennutzungsstrukturen bestimmt.

Die wesentlichen punktförmigen und diffusen Belastungspfade (*punktförmig*: Kläranlagen, Einleitungen aus Mischwasser und Niederschlagswasser aus Trennkanalisation, industrielle Direkteinleiter; *diffus*: Erosion, Drainage, Abschwemmung, Grundwasser) sind für Hessen in Tabelle 2-3 dargestellt. Die Grundlagen für die Modellanwendung sind Daten und Informationen aus Kartographie (einschließlich differenzierter Flächennutzung), Hydrologie, Bodenkunde, landwirtschaftlicher Bodennutzung, Niederschlags- und Abwasserableitung und Abwasserbehandlung.

² Die Messstelle Nied ist neben der Messstelle Bischofsheim am Main die einzige Messstelle, an der PSM mit hoher Untersuchungshäufigkeit regelmäßig und seit langer Zeit gemessen werden. Die Messstelle Bischofsheim ist für eine Betrachtung der Entwicklung der Belastung weniger geeignet, da die dort gemessenen Konzentrationen sehr häufig unterhalb der Bestimmungsgrenze liegen.

³ Stickstoff ist demgegenüber in Salzwasser, also in Übergangs- und Küstengewässern eutrophierungsrelevant.

Tab. 2-3: Phosphoreinträge in die hessischen Oberflächengewässer nach MEPhos⁴ (Datenstand: 2005, Quelle: Fz. Jülich o.J.)

Pfad	Eintrag	Anteil
	t/a Pges	%
Kläranlagen	540	53
Industrielle Direkteinleiter	28	3
Mischwasserentlastungen	87	9
Niederschlagswassereinleitungen	34	3
Erosion	252	25
Abschwemmungen	18	2
Drainage	11	1
Grundwasser	45	4
Flussgebietseinheit Rhein (hess. Teil)	1.015	100
Kläranlagen	270	45
Industrielle Direkteinleiter	5	1
Mischwasserentlastungen	39	6
Niederschlagswassereinleitungen	15	2
Erosion	225	37
Abschwemmungen	14	2
Drainage	7	1
Grundwasser	27	4
Flussgebietseinheit Weser (hess. Teil)	602	100
Kläranlagen	810	50
Industrielle Direkteinleiter	33	2
Mischwasserentlastungen	126	8
Niederschlagswassereinleitungen	49	3
Erosion	477	30
Abschwemmungen	32	2
Drainage	17	1
Grundwasser	72	4
Hessen	1.616	100
Hessen diffuser Anteil	598	37

⁴ Die Beträge der einzelnen Stoffströme sind das Ergebnis von Bilanzierungen auf unterschiedlichen Grundlagen, die einen Eindruck von der relativen Bedeutung der einzelnen Pfade vermitteln. Die numerische Genauigkeit ist begrenzt und unterliegt fortlaufender Überprüfung.

Nach den Modellergebnissen liegt der Phosphoreintrag aus diffusen Quellen im Landesmittel bei knapp 40 % des Gesamteintrags, wobei der aus der Bodenerosion von Ackerflächen stammende Anteil mit fast 30 % bei weitem überwiegt. Bezogen auf den einzelnen Wasserkörper ergeben sich in Folge der unterschiedlichen umweltrelevanten menschlichen Aktivitäten im jeweiligen Einzugsgebiet allerdings stark unterschiedliche Verteilungen der Belastungspfade der einzelnen Wasserkörper (Abschn. 5.1.3.2).

2.1.2 Belastungen des quantitativen Zustands der Oberflächengewässer (einschl. Entnahmen)

Wasserentnahmen aus oberirdischen Gewässern können Fließgewässerbiozöosen erheblich beeinträchtigen. Verminderte Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten verschlechtern die Lebensraumbedingungen für strömungsliebende Fische und Zoobenthos-Organismen. In Verbindung mit erhöhter Sonneneinstrahlung kann es zu einer Erwärmung des Wassers und damit u.U. zu Sauerstoffdefiziten kommen. Zudem wirken sich stoffliche Einträge in das Gewässer durch den geringeren Verdünnungseffekt stärker negativ aus. Darüber hinaus stellen die Entnahmen eine Gefährdung für die Gewässerfauna dar, da Gewässerorganismen mit dem Entnahmewasser ebenfalls entnommen oder an den Entnahmestellen geschädigt werden können, sofern nicht geeignete Schutzeinrichtungen bestehen. Auch Entnahmen mit Wiedereinleitung können kleinräumig negative Folgen für die Biozönose hervorrufen. Die wasserärmere Ausleitungsstrecke im Mutterbett des Hauptgewässers kann zudem für die Durchgängigkeit des Gewässers nachteilig sein.

Im Rahmen der Bestandsaufnahme zur WRRL erfolgte die Einschätzung und Ermittlung der Belastungen aufgrund von Wasserentnahmen in Hessen anhand des Kriteriums „dauerhafte Wasserentnahmen > 50 l/s ohne Wiedereinleitung“. Nach diesem Kriterium gibt es in Hessen sechs relevante Wasserentnahmen aus Oberflächengewässern (drei an der Fulda, zwei am Oberrhein und eine im Einzugsgebiet der Werra).

Für die Erfassung der Wasserentnahmen mit Wiedereinleitung wurde eine Kartierung der Wanderhindernisse in Hessen mit den zugehörigen Nutzungen erstellt. Die Ergebnisse zeigt Tabelle 2-4. Weitere Entnahmen ohne Zusammenhang mit Wanderhindernissen im Gewässer wie Stauanlagen etc. sind von ihrer Bedeutung her vernachlässigbar.

Tab. 2-4: Kennzahlen zu Wasserentnahmen in Hessen in Verbindung mit Querbauwerken

	Flussgebietseinheit (hessische Anteile)	
	Rhein	Weser
Anzahl Entnahmen	553	506
Anzahl Ausleitungsstrecken	355	390
Mittlere Länge der Ausleitungsstrecken* [m]	510	590
Anzahl Wasserkraftanlagen	262	371
Anzahl Wasserkraftanlagen an Ausleitungsstrecken	227	338

* ermittelt als mittlere Länge der Betriebsgräben unter der Annahme einer ungefähr gleichen Länge

Die wasserrechtliche Regelung der Wasserentnahmen wird in Abschnitt 7.1.4 beschrieben. Bei einem großen Teil der Wasserentnahmen treten aufgrund wasserrechtlicher Auflagen für die Wasserentnahme keine wesentlichen Belastungen der Gewässer auf.

2.1.3 Abflussregulierungen und hydromorphologische Belastungen

Die morphologische Gewässerstruktur und ihr ökologisches Wirkungsgefüge sind in Hessen heute größtenteils anthropogen beeinträchtigt. Die vielfältigen Nutzungen der Oberflächengewässer und des Gewässerumfeldes haben zu weit reichenden Umgestaltungen geführt. Zu diesen, die Gewässer beeinträchtigenden Nutzungen zählen die Abflussregulierungen, hydromorphologische Belastungen, Großschifffahrt, Wasserkraftnutzung, Hochwasserschutz und Landgewinnung sowie sonstige Nutzungen (Fischteiche, Freizeitschifffahrt, urbane Überprägung).

2.1.3.1 Abflussregulierungen - Wanderhindernisse

An den Oberflächengewässern in Hessen wurde in der Vergangenheit eine Vielzahl von abflussregulierenden Maßnahmen durchgeführt, die zum Ziel hatten, das jeweilige Abflussregime im Sinne des Menschen zu beeinflussen. In der Regel dienen diese Maßnahmen der Sicherstellung des Hochwasserschutzes, der Schifffahrt, der Teichwirtschaft sowie der landwirtschaftlichen und industriellen Gewässernutzung. Diese Maßnahmen haben hydraulische Veränderungen wie z.B. die Änderung von Wasserständen, Fließgeschwindigkeiten oder Niedrigwasserabflüssen zur Folge und somit einen unmittelbaren Einfluss auf den chemischen und physikalischen Zustand der Gewässer. Diese und die Barrierewirkung der Bauwerke selbst können von wesentlicher negativer Bedeutung für den ökologischen Zustand sein (Abschn. 4.1.2.1).

Als Grundlage für die Maßnahmenplanung wurden im Jahr 2007 in sämtlichen WRRL-relevanten Gewässern Hessens die den Abfluss beeinflussenden Querbauwerke erfasst und in einer sogenannten „Datenbank Wanderhindernisse“ eingepflegt. Erfasst wurden nicht nur klassische Wehre, sondern auch Abstürze, Verrohrungen, Durchlässe, Massivsohlenabschnitte, Sohlengleiten etc. Die Anteile der erfassten Wanderhindernistypen bezogen auf Hessen (gesamt) und bezogen auf die hessischen Anteile der FGE Weser und der FGE Rhein sind in Tabelle 2-5 dargestellt.

Insgesamt wurden hessenweit über 19.000 Wanderhindernisse kartiert, von denen im hessischen Teil der FGE Weser etwa 38 % und in der FGE Rhein rund 62 % liegen (Abb. 2-3). Wie in Tabelle 2-5 dargestellt, dominieren bei den Wanderhindernistypen die Abstürze, die Massivsohlenabschnitte sowie die Verrohrungen mit Anteilen von jeweils um die 15 bis 20 %. Wesentlich weniger häufig sind klassische Fischwechselhindernisse wie Sohlenrampen / raue Rampe (10,3 %), Verrohrungen mit Absturz (7,5 %) und feste Wehre (6,3 %).

Bei den jeweiligen Wanderhindernissen wurden die betrieblichen Aspekte sowie die geometrischen, hydraulischen und hydrologischen Randbedingungen erhoben. Es erfolgte eine Gesamtbewertung der Möglichkeit des Auf- und Abstiegs basierend auf der Passierbarkeit der Hindernisse für große Fische, kleine Fische sowie für das Makrozoobenthos.

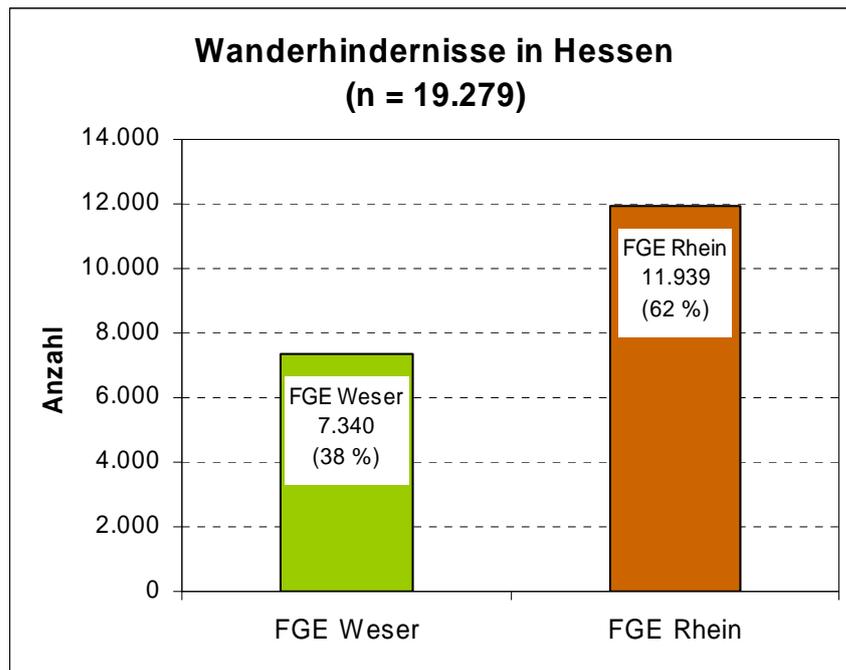


Abb. 2-3: Anzahl der Wanderhindernisse in Hessen, getrennt nach Flussgebietseinheiten (RP Darmstadt u. HLUg 2008)

Die vierstufige Bewertungsskala reicht von „passierbar“ über „bedingt passierbar“ und „weitgehend unpassierbar“ bis „unpassierbar“⁵. Bei „weitgehend unpassierbaren“ bis „unpassierbaren“ Querbauwerken wird angenommen, dass zur Erreichung des guten ökologischen Zustands Handlungsbedarf besteht.

In der Gesamtbewertung für den Aspekt der flussaufwärts gerichteten Passierbarkeit (Aufstieg) wurde etwa die Hälfte der ermittelten Wanderhindernisse (48,4 %), d.h. insgesamt 9.302 Wanderhindernisse als „weitgehend unpassierbar“ oder „unpassierbar“ eingestuft (Abb. 2-4). Bezogen auf die Durchgängigkeit flussabwärts gerichtet (Abstieg) sind dagegen nur 19,2 %, d.h. 3.693 Wanderhindernisse als „weitgehend unpassierbar“ oder „unpassierbar“ bewertet worden (Abb. 2-4).

Innerhalb der hessischen Anteile an den Flussgebietseinheiten Weser und Rhein spiegelt sich die Verteilung der Bewertungskategorien der Gesamtbewertung wieder. Beim Aufstieg sind jeweils knapp 50 % der erfassten Wanderhindernisse entweder als „weitgehend unpassierbar“ oder „unpassierbar“ eingestuft worden, beim Abstieg sind es jeweils etwa 20 % (Abb. 2-5 und 2-6).

Wie beschrieben bezieht sich die vorliegende Auswertung auf die WRRL-relevanten Gewässer mit einem Einzugsgebiet > 10 km², die in Hessen eine Gewässerlänge von insgesamt 8.413 km haben. Die Gesamtheit aller in Hessen befindlichen Gewässer umfasst eine Gewässerlänge von ca. 24.000 km. Aus der Erkenntnis der Bedingungen in den

⁵ In wenigen Fällen konnte eine Bewertung nicht vorgenommen werden (Rubrik: ohne Bewertung).

Oberläufen der hessischen Fließgewässer kann davon ausgegangen werden, dass die Gesamtzahl der Wanderhindernisse mindestens das Dreifache der ermittelten Zahlen für die WRRL-relevanten Gewässer beträgt.

Tab. 2-5: Anteil der erfassten Wanderhindernistypen (RP Darmstadt u. HLUg 2008)

Wanderhindernistyp	prozentualer Anteil (%)		
	Hessen gesamt	hess. Anteil FGE Weser	hess. Anteil FGE Rhein
Absturz	19,2	21,4	17,8
Absturz hinter Durchlass/erosionsbedingt	1,2	1,2	1,2
Absturztreppe	2,3	2,5	2,2
Beckenstau im HS* (Dauerstau)	0,3	0,3	0,3
Beckenstau im HS* (ohne Dauerstau)	0,1	0,1	0,1
Durchlass	2,9	3,2	2,8
Massivsohlenabschnitt	15,8	14,4	16,6
Rückstau	0,1	0,2	0,1
Sohlengleite	3,9	3,2	4,4
Sohlenrampe / raue Rampe	10,3	7,7	11,8
Sohlenschwelle	2,6	2,0	3,0
Stützwelle / Grundschwelle	2,8	3,0	2,8
Teich im HS*	0,7	0,7	0,8
Teilrampe	0,0	0,0	0,0
Verrohrung	18,2	20,7	16,7
Verrohrung mit Absturz	7,5	8,6	6,9
Verrohrung / Durchlass (Substrat durchgängig)	3,5	1,9	4,5
Wehr, beweglich	2,1	1,8	2,3
Wehr, fest	6,3	7,1	5,9

* Hauptschluss

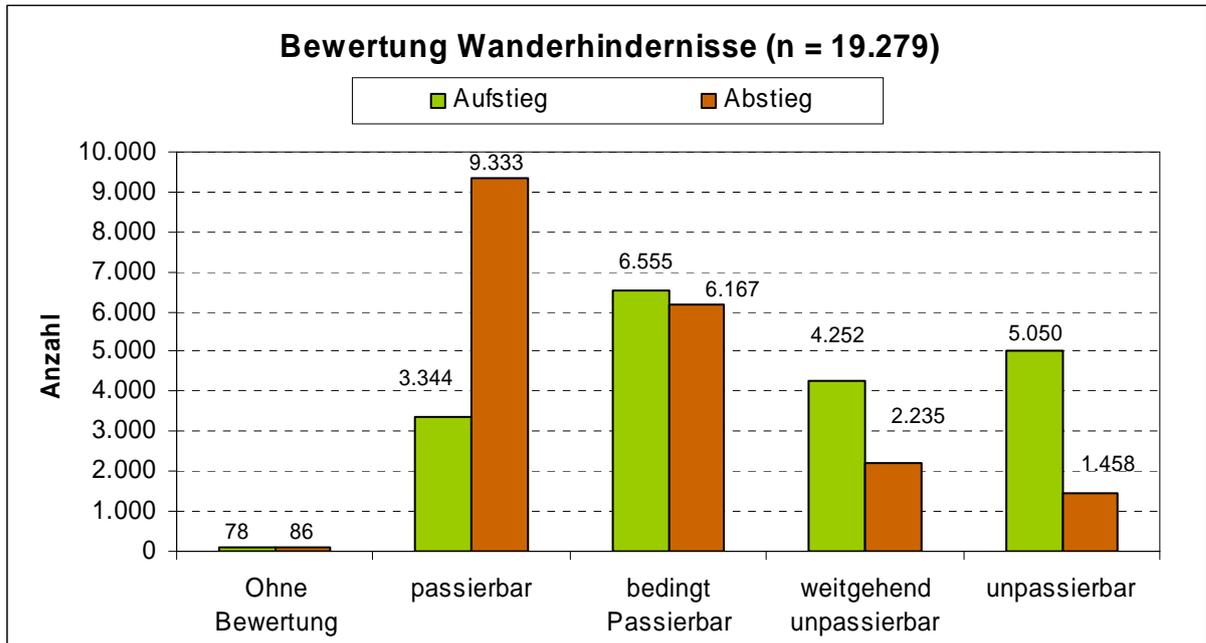


Abb. 2-4: Bewertung sämtlicher kartierter Wanderhindernisse in Hessen (RP Darmstadt u. HLUG 2008)

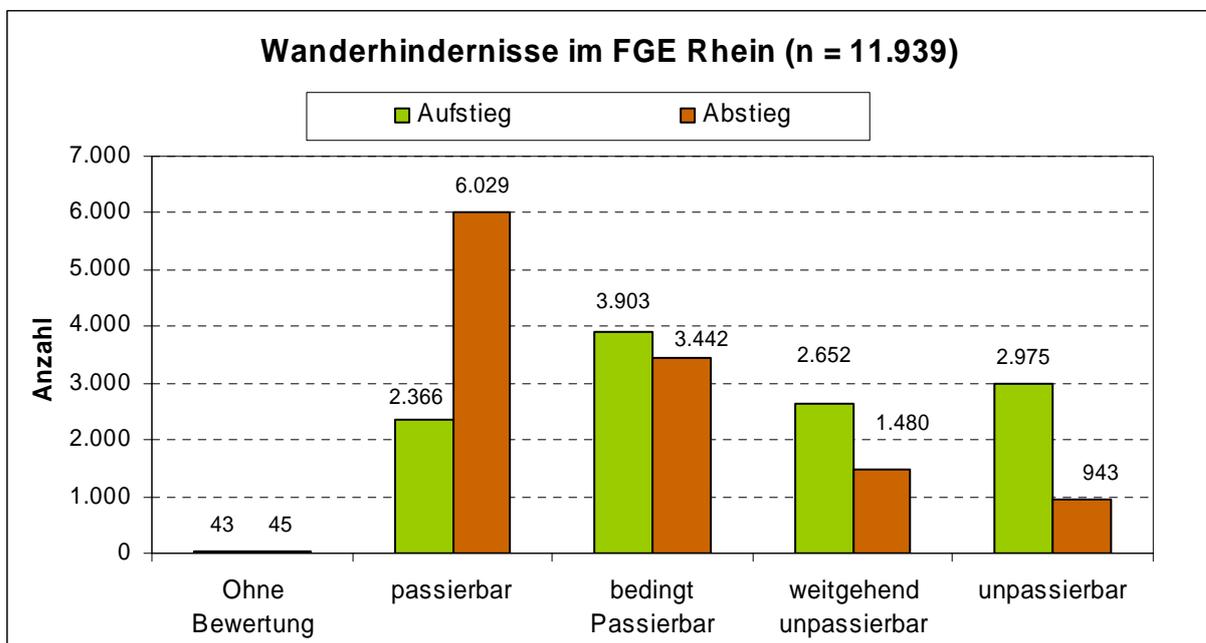


Abb. 2-5: Bewertung der kartierten Wanderhindernisse im hessischen Teil der FGE Rhein (RP Darmstadt u. HLUG 2008)

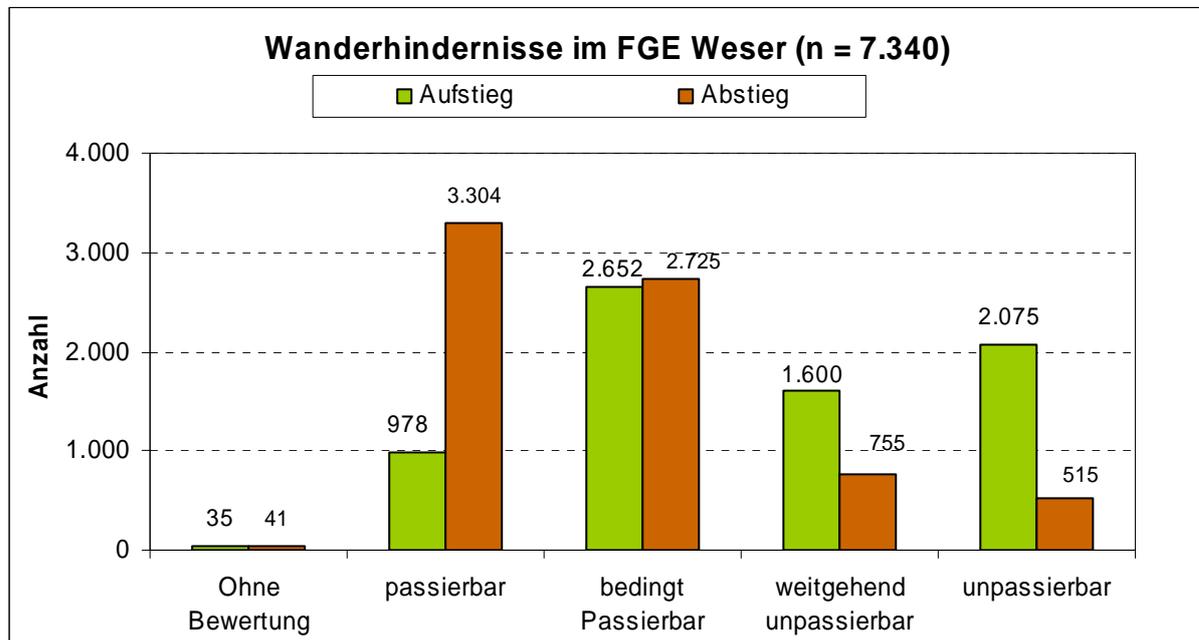


Abb. 2-6: Bewertung der kartierten Wanderhindernisse im hessischen Teil der FGE Weser (RP Darmstadt u. HLUg 2008)

2.1.3.2 Hydromorphologische Belastungen

Durch die hydromorphologischen Beeinträchtigungen werden die Gewässersohle, das Ufer, die Laufstruktur und die Gewässeraue verändert. Die Folge ist, dass der Lebensraum für die aquatischen Lebensgemeinschaften beeinträchtigt wird und sich dadurch der ökologische Gewässerzustand verändert. Vor allem die biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos und Fischfauna sind zur Ausbildung eines entsprechenden Arteninventars bzw. stabiler und reproduktiver Populationen auf bestimmte gewässertypspezifische morphologische Strukturen angewiesen (Abschn. 5.1.3.1).

Morphologische Beeinträchtigungen sind durch das Fehlen der Wertstrukturen (z.B. Längs- und Querbänke, Sonderstrukturen, Strömungsdiversität etc.) bzw. vorhandene Schadstrukturen (z.B. eingetieftes Querprofil, Sohlenverbau, Rückstau etc.) gekennzeichnet.

Tabelle 2-6 zeigt beispielhaft typische morphologische Veränderungen und mögliche Ursachen.

Der morphologische Gewässerzustand ist in Hessen im Zeitraum 1995 bis 1998 flächendeckend an über 23.000 km Fließgewässerstrecke erfasst worden. Zudem gab es Nachkartierungen (2006 bis 2008) an Gewässerstrecken, an denen zwischenzeitlich strukturrelevante Verbesserungen erzielt wurden. Die Ergebnisse können in dem Gewässerstruktur-Informationssystem (GESIS) unter <http://www.gesis.hessen.de> eingesehen werden.

Tab. 2-6: Beispiele für morphologische Veränderungen und deren mögliche Ursachen

Morphologische Veränderung	Mögliche Ursache
fehlende Längs- oder Querbänke	Gewässerausbau, Sohlenverbau, gestörtes Geschieberegime
fehlende Strömungsdiversität	Gewässerausbau, Rückstau, strukturarme Sohle
mangelnde Tiefen- oder Breitenvarianz	Festlegung des Gewässers im Regelprofil, Gewässereintiefung
kaum Substratdiversität bzw. besondere Sohlenstrukturen	Gewässerausbau, Sohlenverbau, gestörtes Geschieberegime
starke Defizite in Bezug auf das Sohlensubstrat	Sohlenverbau, gestörtes Geschieberegime, Rückstau
Rückstau	Wasserkraftnutzung, Ausleitung Brauchwasser
fehlende Ufer- bzw. sonstige Entwicklungstreifen	Nutzungsdruck, benachbarte Infrastruktur
fehlende bzw. nicht bodenständige Einzelgehölze	Nutzungsdruck, benachbarte Infrastruktur, falsche Unterhaltung
keine standortgerechte sonstige Ufervegetation	Nutzungsdruck, benachbarte Infrastruktur, falsche Unterhaltung
keine besonderen Uferstrukturen bzw. massiver Uferverbau	Gewässerausbau, Minimierung Unterhaltungsaufwand, Belastung aus Schiffsverkehr
fehlende Auengewässer oder Sonderbiotope in der Aue	Nutzungsdruck, Meliorationsmaßnahmen, Gewässerausbau

2.1.3.3 Großschifffahrt

Gerade durch die Großschifffahrt werden Gewässer auch in Hessen in besonderer Weise belastet. Die Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen, aber auch der laufende Schiffsbetrieb an Bundeswasserstraßen erzeugen erhebliche hydromorphologische Veränderungen, durch die die gewässerökologischen Rahmenbedingungen und damit die Gewässerbiozönose nachhaltig gestört werden.

Die natürlichen Mäander der für die Großschifffahrt genutzten Gewässer sind oft verkürzt und die natürlichen Auengewässer im Uferbereich sind oft trockengelegt worden. Zudem sind die Uferböschungen meist mit Steinschüttungen oder Steinsatz befestigt.

Fast immer fehlen an den für die Großschifffahrt genutzten Gewässern die natürlichen flachen, strukturreichen Uferzonen mit kiesigen oder sandigen Substraten und unterschiedlichen Strömungsbildern, die von strömungsliebenden und kieslaichenden Fischarten als Laich- und Jungfischhabitate genutzt werden könnten. Als weitere bedeutsame Belastung, vor allem für Brütlinge und Jungfische, kommen schiffsbedingter Wellenschlag, Sog und Schwall hinzu.

2.1.3.4 Wasserkraftnutzung

Die Wasserkraft wird insbesondere in den Mittelgebirgslagen Nordhessens durch viele Wasserkraftanlagen energetisch genutzt. Einen nennenswerten Beitrag zur Energieerzeugung tragen jedoch nur relativ wenige größere Anlagen in Main, Lahn, Fulda, Werra und Eder bei. Daten zur Wasserkraftnutzung in Hessen (Quelle: Datenbank Wanderhindernisse, siehe Abschn. 2.1.3.1) sind in Tabelle 2-7 dargestellt.

Tab. 2-7: Wasserkraftnutzung in Hessen

	Hessen gesamt	FGE Rhein (hessischer Anteil)	FGE Weser (hessischer Anteil)
Anzahl Laufwasserkraftwerke	633	262	371
Anzahl Querbauwerksstandorte in Betrieb	602	258	344
durchschnittliche Kraftwerksdichte	1 Wasserkraftanlage je 13 km	1 Wasserkraftanlage je 18,1 km	1 Wasserkraftanlage je 9,5 km
Gesamtjahresarbeit aller Anlagen	ca. 290 GWh	ca. 180 GWh	ca. 110 GWh
Anteil Ausleitungskraftwerke	89 %	87 %	91 %

Zurzeit befinden sich 633 Laufwasserkraftwerke und 2 Pumpspeicherkraftwerke an 602 Querbauwerksstandorten in Betrieb. 87 % aller Wasserkraftanlagen liegen im Rhithral (Forellenregion oder Äschenregion). Die Ausbauleistungen dieser Anlagen sind überwiegend sehr gering (Abb. 2-7) (Median = 13 kW). Die auf Grundlage der Ausbauleistungen abgeschätzte Gesamtjahresarbeit aller Anlagen (ohne Pumpspeicherkraftwerke) beträgt ca. 290 GWh.

89 % der Laufwasserkraftanlagen werden als Ausleitungskraftwerke betrieben. Fischaufstiegsanlagen befinden sich an 129 Wehren mit Wasserkraftnutzung und zusätzlich an 50 Wasserkraftanlagen. Die ökologische Durchgängigkeit der Wasserkraftanlagenstandorte ist insbesondere stromaufwärts häufig defizitär (Abb. 2-8). Stromabwärts sind 36 % der Anlagen passierbar oder bedingt passierbar.

Die Auswirkungen der energetischen Nutzung der Wasserkraft auf die Fließgewässerökologie werden u.a. in JUNGWIRTH et al. (2003) und MUNLV (2005) dargestellt. Die wesentlichen negativen ökologischen Effekte von Wasserkraftanlagen in hessischen Fließgewässern sind:

- Unterbrechung der stromauf- und stromabwärts gerichteten Wanderungen,
- Schädigung von Organismen infolge der Passage der Turbinen,
- Verlust freier Fließstrecke, weitgehende Unterbindung dynamischer Prozesse, Herabsetzung der strukturellen Vielfalt des Lebensraumes,
- Veränderungen des Feststoffhaushaltes und chemisch-physikalischer Parameter (siehe auch Abschn. 2.1.3.5),
- geringe Wasserführung in Ausleitungsstrecken.

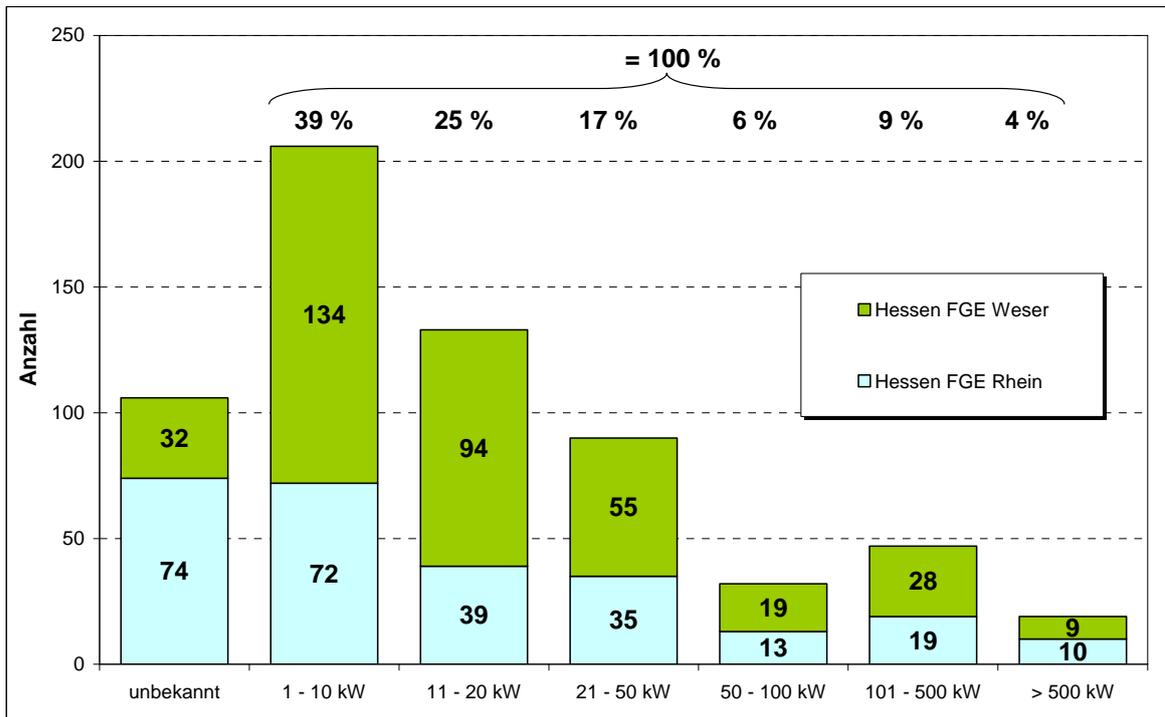


Abb. 2-7: Verteilung der Laufwasserkraftwerke in Hessen nach der Ausbauleistung

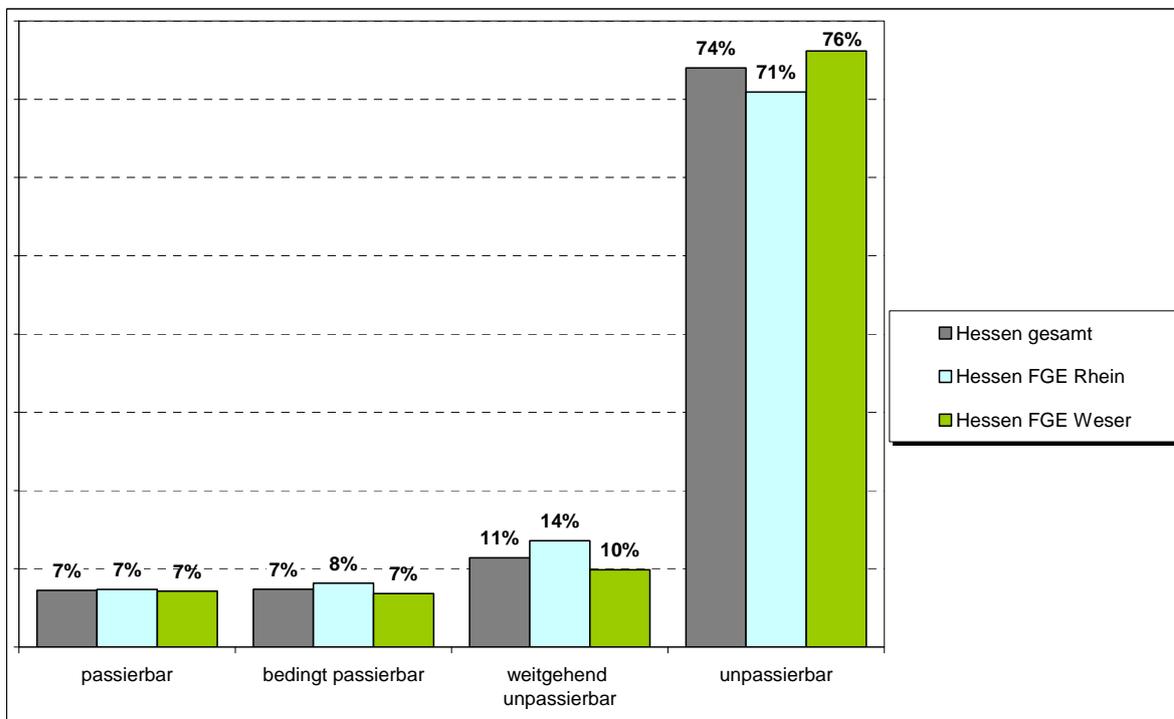


Abb. 2-8: Ökologische Durchgängigkeit aufwärts (Gesamtbewertung; 10 Anlagen ohne Bewertung)

2.1.3.5 Rückstau und Sohlerosion

Rückstau

Querbauwerke in Fließgewässern, insbesondere Wehre und Staustufen, können den Wasserstand erhöhen und Rückstau verursachen. Die Erhöhung des Wasserstands dient verschiedenen Zielen, wie der Verbesserung der Bedingungen für den Schiffsverkehr oder für die Wasserkraft, der Sohlsicherung oder dem Anheben des Grundwasserstands. Im Jahr 2007 wurde hessenweit eine Kartierung der relevanten anthropogenen Rückstau-strecken vorgenommen.

Für den Hochwasserschutz haben Querbauwerke in Fließgewässern eine besonders wichtige Bedeutung, da sie geeignet sind, die natürlichen Retentionsräume zu vergrößern, um so das im Einzugsgebiet zurückgehaltene Wasservolumen zu erhöhen und zur Abflussverzögerung beizutragen. Neben der Bestandssicherung für vorhandene Retentionsräume werden zur Verbesserung des Hochwasserschutzes zusätzliche Räume aktiviert bzw. reaktiviert.

Im Rahmen des Projekts „Niederschlagsgebietsweise Erfassung der natürlichen Retentionsräume in Hessen“ (Retentionskataster Hessen - Projekt RKH) werden seit 1995 an den wesentlichen Gewässerstrecken in Hessen mit rund 4.750 km Gesamtlänge diese Gebiete systematisch erfasst. Die vorhandenen Überflutungsräume sollen wo möglich aufgeweitet oder in ihrer Wirkung für den Hochwasserrückhalt mittels konstruktiver Maßnahmen aktiviert werden können. Diese Gebiete werden als potenzielle Retentionsräume bezeichnet. Bei dem Kataster handelt es sich um eine insbesondere an die Kommunen und die Wasserverbände gerichtete Angebotsplanung mit dem Ziel der Realisierung. In dem Kataster werden auch die realisierten Maßnahmen erfasst.

Im Rahmen des Förderprogramms zum kommunalen Hochwasserschutz werden diese Maßnahmen als vorbeugende Hochwasserschutzmaßnahmen zur Aktivierung von potenziellen Retentionsräumen gefördert, wobei darauf zu achten ist, dass die sich aus der WRRL ergebenden Erfordernisse berücksichtigt werden.

Rückstau auf relevanten Streckenanteilen der Gesamtfießstrecke tritt in Hessen insbesondere in Flüssen (Gewässertypen 9, 9.1, 9.2, 10 und 19 groß, siehe auch Abschn. 1.1.1) auf. Sehr hohe Rückstauanteile bis zu 100 % liegen in Hessen in den staugeregelten Bundeswasserstraßen Neckar, Main und Lahn vor. Auch in kleineren Flüssen kann, je nach Nutzung und Ausbauzustand, ein hoher Rückstauanteil vorliegen.

Folgende Auswirkungen von Rückstau können insgesamt auftreten:

Hydromorphologische Auswirkungen:

- Veränderungen des Geschiebehaushalts durch Verringerung der Fließgeschwindigkeit und der Transportkapazität,
- Versandung und Verschlammung der Gewässersohle im Staubereich mit Überlagerung von gewässermorphologischen Wertstrukturen,
- Verringerung von Strömungs- und Substratdiversität,

- Veränderungen des Gewässerbetts im Unterwasser (z.B. Eintiefung) (MUNLV 2005).

Chemisch-physikalische Auswirkungen:

- Temperaturerhöhung des Wassers,
- Verringerung der Wiederbelüftungsrate:
In Verbindung mit stofflichen Belastungen kann vermehrt Sauerstoffmangel auftreten.

Auswirkungen auf Flora und Fauna:

- Veränderung der Artenzusammensetzung und der Dominanzverhältnisse,
- Ausfall von Laichhabitaten insbesondere für Kieslaicher,
- Fehlen von Jungfischhabitaten für viele Fischarten,
- Rückgang bzw. Ausfall strömungsliebender Arten bei Fischen und Makrozoobenthos (POTTGIESER et al. 2008) und Zunahme von Arten, die geringere Ansprüche an ihren Lebensraum stellen oder an Unterläufe von Gewässern oder stehende Gewässer angepasst sind,
- Unterbrechung des Fließgewässerkontinuums durch die geringe Strömung (bis hin zum stehenden Wasser) sowie durch die Versandung und Verschlammung der Gewässersohle: Wirkung als Hindernis für die longitudinale Durchwanderbarkeit (ATV-DVWK 2003).

Sohlerosion

Ist bei hohen Gewässerabflüssen die Geschiebezufuhr kleiner als die Transportkapazität, so kann das Fließgewässer Geschiebe aus der Sohle erodieren. In vielen Gewässern findet Sohlerosion und Eintiefung statt (KERN 1998). Eingetiefte Gewässer können ihre vielfältigen ökologischen Funktionen nur eingeschränkt wahrnehmen. Zudem verliert oft die Gewässeraue ihre natürlichen Biotopverhältnisse, ihre ökologische Funktionsfähigkeit und ihre Fähigkeit zur Hochwasser-Retention.

Hauptursachen für Sohlerosion und Eintiefung sind:

- erhöhte hydraulische Belastung (z.B. durch Einleitungen von Misch- und Niederschlagswasser),
- Begradigung (Gefälleerhöhung),
- Geschiebemangel (Geschieberückhalt in Rückhaltebecken, Stauhaltungen, Teichanlagen etc.),
- unangepasste Gewässerunterhaltung mit Entfernung der Sohldeckschichten und/oder Entfernung natürlicher abflusshemmender Strukturen wie Totholz, Steinblöcke,

- Erhöhung der hydraulischen Leistungsfähigkeit durch Ausbau, Eintiefung oder Auenauflandung,
- Uferbefestigung und dadurch bedingte Verhinderung der Krümmungs- und Breitenerosion,
- überhöhte hydraulische Leistungsfähigkeit, späte Ausuferung.

Aussagen zu Streckenanteilen, die Sohlerosion aufweisen, sind aus der Strukturgütekartierung (Abschn. 2.1.3.2) nicht direkt ableitbar. Es wurden jedoch die Einzelparameter Profiltyp, Profiltiefe (Breiten-/Tiefenverhältnis) sowie Breiten- und Krümmungserosion erfasst, so dass Rückschlüsse auf die Sohlenerosion möglich sind.

Die Auswertung zeigt, dass 66 % Prozent der hessischen Fließgewässer ein tiefes oder sehr tiefes Profil aufweisen. Beim überwiegenden Teil dieser Gewässer ist davon auszugehen, dass Sohlerosion vorliegt. Weitergehende ortsbezogene Untersuchungen werden im Zusammenhang mit der Erteilung von Einleitungserlaubnissen für Misch- und Niederschlagswassereinleitungen erfolgen.

Folgende Auswirkungen von Sohlerosion können insgesamt auftreten:

- Verschlechterung bzw. Verlust der Auenanbindung,
- erhöhte Verdriftung,
- Verlust des natürlichen Sohlsubstrats und somit des Lebensraums vieler Arten,
- Verlust von Refugialräumen,
- Verlust der Zugänglichkeit von Nebengewässern,
- Verringerung von Flachwasserbereichen.

2.1.3.6 Hochwasserschutz und Landgewinnung

Seit Beginn der Siedlungstätigkeit des Menschen in Gewässernähe wurden Versuche unternommen, sich durch Gewässerausbau gegen Überflutungen zu schützen. Neben dem Schutz für hochwertige Flächennutzung (Wohnhäuser, gewerbliche Bauten) war auch die Verbesserung der landwirtschaftlichen Produktionsbedingungen zur Ertragssteigerung das Ziel. Dieses wurde durch zusätzliche Entwässerungseinrichtungen (Grabensysteme, Dräne, Rigolen) erreicht. Insbesondere nach der Einführung der maschinellen Bodenbearbeitung konnte die Nutzungsintensität auf landwirtschaftlichen Flächen gesteigert werden, was allerdings standortabhängig war und oft die Absenkung hoher Grundwasserstände voraussetzte.

Eine großflächige Verbesserung des Bodenwasserhaushalts wurde durch die Begradiung (Laufverkürzung, Vergrößerung des Längsgefälles), Verbreiterung und Vertiefung vieler Fließgewässer erreicht. Durch eine Absenkung der Wasserspiegellage in den Gewässern konnte die Vorflut verbessert und gleichzeitig der Grundwasserspiegel gesenkt werden. Die Hochwasserfreilegung landwirtschaftlicher Flächen und Siedlungen durch den Bau von Flusssdeichen führte zu einer Abkopplung der Auen von den Fließgewässern und zum Verlust von Retentionsraum (DVWK 1996).

Gewässer wurden nach dem Zweiten Weltkrieg überwiegend unter technischen Gesichtspunkten betrachtet, gestaltet und unterhalten. Sie hatten vor allem dem schadlosen Abfluss des Wassers und der landwirtschaftlichen Melioration in der Aue zu dienen. Hydraulisch glatte und gegen Erosion unempfindliche Gewässerprofile boten hier wegen des hydraulischen Leistungsvermögens Vorteile.

In vielen der umgestalteten Gewässern setzte mit der Laufverkürzung und der Uferbefestigung wegen des dadurch vergrößerten Fließgefälles eine Erhöhung der Schleppkraft des Wassers und damit verbunden eine Tiefenerosion ein, der im Wasserbau mit dem Bau von Staustufen oder anderen querenden Stützbauwerken begegnet wurde.

Die Gründe zur Umgestaltung der Gewässer waren vielfältig, so dass sich der Umfang der Ausbaumaßnahmen in Hessen nicht eindeutig bestimmen lässt. Der Ausbau an Bundeswasserstraßen und an sonstigen Gewässern erfolgte in unterschiedlichen Zeiträumen und Bauabschnitten. Ausbaumaßnahmen, die den genannten Zielen dienten, betreffen nahezu alle Gewässer in Hessen.

Die Gewässerausbaumaßnahmen stellen erhebliche hydromorphologische Belastungen dar, die das Ökosystem der Gewässer nachhaltig verändert haben. Die Vereinheitlichung der Ufer, die Beseitigung typischer Bettstrukturen, die Vergleichmäßigung der Strömung und der Sohlsubstrate bewirkten insgesamt ein Zurückdrängen spezialisierter und die Zunahme ubiquitärer Arten. Zudem führten die beschriebenen Gewässerausbaumaßnahmen durch die erhöhten Fließgeschwindigkeiten zwar zu einer Verbesserung der Hochwassersituation am Ort des Ausbaus, aber durch die Beschleunigung der Abflusswellen stellten sich unterhalb des Ausbaus meist verschärfte Hochwasserverhältnisse ein. Durch Deiche nicht mehr verfügbare Retentionsräume führen zu einer weiteren Verschärfung der Hochwassersituation.

2.1.4 Sonstige anthropogene Einwirkungen

In Hessen sind zusätzlich zu den in den bisherigen Abschnitten dargestellten Belastungen auch Belastungen durch Freizeit- und Erholungsnutzung, Schifffahrt, anthropogene Überprägungen und Fischteiche für den Zustand der Gewässer von Bedeutung.

Belastung durch Fischteiche

In Hessen sind Fischteichanlagen weit verbreitet und relativ gleichmäßig verteilt. Fischteiche können die Gewässer stofflich, morphologisch und hinsichtlich der Entnahmemengen belasten und zu Schädigungen bzw. Veränderungen der aquatischen Lebensgemeinschaften führen, die sich möglicherweise negativ auf den ökologischen Zustand auswirken.

Eine Auswertung der hessischen Datenbank Wanderhindernisse ergab, dass es 716 Teichanlagen in Hessen gibt, die über ein Querbauwerk gespeist werden. An 80 % der erfassten Querbauwerke mit Teichnutzung besteht Handlungsbedarf.

Welche Teichart für das angrenzende Fließgewässer am belastungsintensivsten ist, hängt nicht nur von der Nutzungsart der Teichanlage und dem Fischbesatz, sondern vor allem von dem Verhältnis Teichgröße/Fließgewässergröße ab: Je größer der Teich und je ge-

ringer der Abfluss des angrenzenden Fließgewässers, desto größer die Belastungen, sowohl von morphologischer als auch hydraulischer und stofflicher Seite her.

Die Lebensgemeinschaften vieler kleiner Fließgewässer in den Mittelgebirgen werden vor allem durch die bestehenden Querbauwerke und die Restabflussproblematik stark beeinträchtigt. Aus rein hydromorphologischer Sicht sind Fischteiche insgesamt eher negativ zu bewerten..

Belastungen durch Freizeit und Erholung

Die Belastungen der Gewässer durch Freizeit- und Erholungsnutzung sind vielfältig. Ebenso vielfältig wie die Freizeit- und Erholungsaktivitäten an den Gewässern selbst. Das Spektrum reicht von Errichtung baulicher Anlagen wie Kleingärten, Campingplätzen und Spazierwegen bis hin zur Nutzung für den Wassersport (Kanusport, Jet-Ski fahren etc.).

Signifikante Belastungen hessischer Fließgewässer aufgrund wassersportlicher Freizeitnutzung sind aus Nord- und Mittelhessen bekannt. Betroffen sind vor allem Eder und Edersee, Fulda, Schwalm und Diemel sowie Weser, Werra und Lahn.

Durch diese Nutzungen an Gewässern können empfindliche Habitatstrukturen wie Ufersäume, Kiesbänke und Stillwasser beeinträchtigt oder gar zerstört werden. Das Abflussgeschehen und die eigendynamische Entwicklung können zudem durch bauliche Nutzungen beeinträchtigt werden. Außerdem kann das Laich- und Brutverhalten der im und am Gewässer lebenden Arten gestört werden. Die natürliche Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften wird beeinträchtigt.

Belastungen durch urbane Überprägung

Die Ergebnisse der Überwachung zeigen, dass sich in urban überprägten Regionen kaum noch Unterschiede in den aquatischen Lebensgemeinschaften zwischen strukturell guten Abschnitten in der freien Landschaft und strukturell stärker beeinträchtigten Abschnitten in Ortslagen ergeben. Die aquatischen Lebensgemeinschaften sind auch in Wasserkörpern mit einem Streckenanteil von über 35 % morphologisch guter Strecken häufig verarmt, wobei auch die untersuchten stofflichen Parameter oft keine Hinweise auf die direkten Ursachen der Verarmung geben.

Die Belastungen der aquatischen Lebensgemeinschaft durch urbane Überprägung sind so vielfältig, komplex und umfassend, dass die defizitären Auswirkungen den einzelnen Belastungsquellen nicht mehr klar zuzuordnen sind.

2.1.5 Bodennutzungsstrukturen

Nach Tabelle 2-8 wird in Hessen nahezu die Hälfte der Landesfläche landwirtschaftlich genutzt. Der Waldanteil beträgt etwa 43 %. Die Siedlungsfläche beläuft sich im Jahr 2007 auf 15,2 % (Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (<http://www.hvbg.hessen.de>); der bundesweite Durchschnitt wird mit 13 % angegeben).

Das hessische Rhein-Einzugsgebiet nimmt mit rund 12.000 km² etwas mehr als die Hälfte der Landesfläche ein, beherbergt aber annähernd 80 % der Bevölkerung (HSL 2008). Die räumliche Lage der Flusseinzugsgebiete von Hessen sowie die Verteilung der Landnutzung in den Flussgebietseinheiten Rhein und Weser können Abbildung 2-9 entnommen werden.

Tab. 2-8 Flächennutzungen in den Flussgebietseinheiten Rhein und Weser (hessischer Anteil) (Datengrundlage: ATKIS 2004/2005, HLU-G-Datenbestand)

Flusseinzugsgebiet	Einwohner	Fläche km ²	landwirtsch. Nutzfläche %	Wald %	Siedlung, Verkehr %	Gewässer %	Sonstige %
Rhein (hess. Teil)	4.770.745	12.119	43	43	12	1	1
Weser (hess. Teil)	1.321.584	8.996	48	43	7	1	1
Hessen	6.092.329	21.115	42	40	15	1	1

In Tabelle 2-9 werden die jeweiligen Flächennutzungen für die Bearbeitungsgebiete und Gewässereinzugsgebiete dargestellt. Für Hessen wird eine Ackerfläche von mehr als 6.000 km² ausgewiesen. Die Grünlandfläche beläuft sich auf ca. 3.500 km². Bei der Nutzungsform Wald ist der Mischwald die vorherrschende Waldform, gefolgt von Nadelwald. Innerhalb der einzelnen Gewässereinzugsgebiete variieren die einzelnen Flächennutzungen. Generell wird für das Weser-Einzugsgebiet eine stärkere landwirtschaftliche Ausrichtung der Flächen als im Rhein-Einzugsgebiet (z.B. Ballungsraum Rhein-Main) ermittelt.

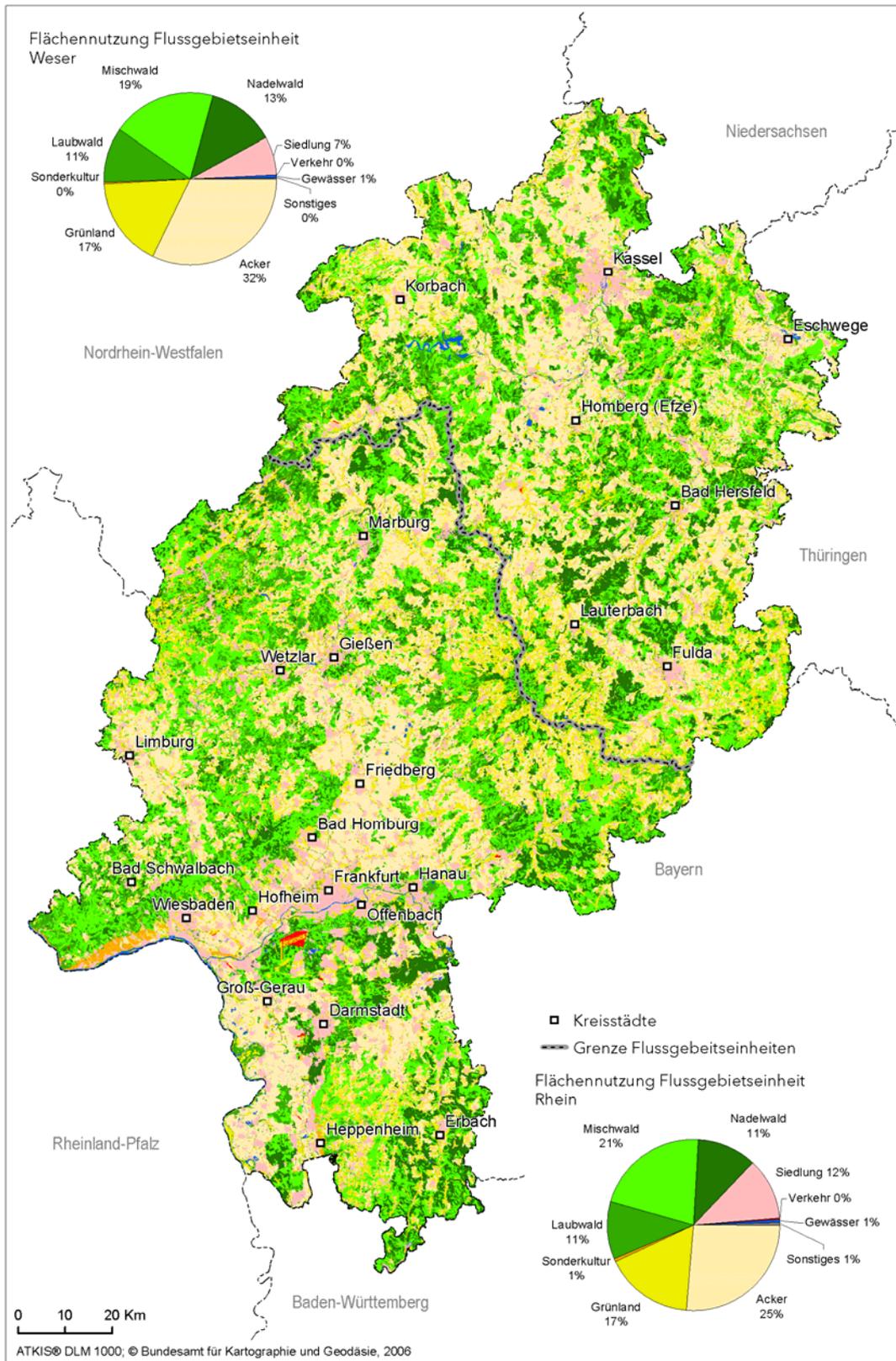


Abb. 2-9: Landnutzung in den hessischen Anteilen der FGE Rhein und Weser (Daten-
 grundlage: ATKIS 2004/2005, HLU-
 g-Datenbestand)

Tab. 2-9 Differenzierte Flächennutzungen in den einzelnen Gewässereinzugsgebieten (Datengrundlage: ATKIS 2004/2005, HLUG-Datenbestand; ASE (Agrarstrukturerhebung) Statistische Landesamt Hessen, 2003)

Flussgebiets- einheit (hess. Anteile)	Bearbei- tungs- gebiet	Flussge- biets_ID	Gewässer- einzugs- gebiet km ²	Acker- fläche km ²	Grün- land km ²	Dauer- kultur km ²	Laub- wald km ²	Misch- wald km ²	Nadel- wald km ²	Siedlung km ²	Gewässer km ²	Sonstige km ²
keine Flussge- bietszuordnung	keine Zuordnung	0	6	0	0	0	0	4	2	0	0	0
Rhein	Main	24	5.082	1.427	862	16	456	976	609	681	28	28
Rhein	Mittelrhein	25	5.297	1.317	907	38	711	1.266	517	498	31	13
Rhein	Neckar	238	301	18	44	0	11	117	96	15	1	1
Rhein	Oberrhein	239	1.457	455	204	15	156	236	112	233	25	21
Weser	Werra	41	1.404	426	277	2	196	299	110	86	7	1
Weser	Fulda	42	6.203	1.934	1.060	1	562	1.190	923	484	37	11
Weser	Diemel	44	1.247	507	192	1	153	215	103	70	4	2
Weser	Weser	43, 48	168	32	18	0	40	44	24	7	2	0
Rhein		2***	12.137	3.217	2.017	68	1.333	2.594	1.333	1.427	85	62
Weser		4***	9.022	2.898	1.547	6	951	1.748	1.159	648	50	15
Hessen			21.165	6.115	3.564	74	2.284	4.347	2.494	2.075	134	77

*** Platzhalter für niedrigere Gewässerkennzahlen in den FGE Rhein und Weser

Die Ausprägung der Bodennutzungsstrukturen kann als Indikator für die Intensität der Landnutzung gewertet werden. Damit ist sie ein wichtiger Hinweis auf mögliche Gefährdungspotenziale für oberirdische Gewässer sowie für das Grundwasser. In Tabelle 2-10 wird eine Übersicht der Bodennutzungsstrukturen in den Bearbeitungsgebieten von Hessen gegeben. Zur Verdeutlichung der Problematik der Flächenermittlung von landwirtschaftlichen genutzten Arealen (siehe Handbuch WRRL Hessen (HMULV 2008)) werden in Tabelle 2-10 die aus ATKIS und der Agrarstrukturerhebung (ASE) ermittelten Ackerflächen für die einzelnen Gewässereinzugsgebiete aufgeführt. Da diese differieren, wurden nicht die absoluten Flächenanteile der einzelnen Fruchtarten dargestellt, sondern deren prozentuales Verhältnis zur Ackerfläche aus der ASE. Es kann angenommen werden, dass die Verhältniszahlen auch für die Ackerflächen, die in ATKIS ausgewiesen werden, Geltung haben.

Die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe beläuft sich hessenweit auf 25.529 Betriebe (Stand 2003). Diese verteilen sich etwa zu gleichen Anteilen auf die beiden FGE Rhein und Weser. Besonders viele landwirtschaftliche Betriebe befinden sich im Bearbeitungsgebiet Fulda, einer Region, die überwiegend durch die Landwirtschaft geprägt wird. Die Anbauverhältnisse werden vom Getreideanbau dominiert, der meist um die 70 % der Ackerfläche ausmacht. In den meisten Regionen folgen nach dem Getreideanbau schließlich die Ölfrüchte, die auf 10 bis 18 % der Ackerflächen angebaut werden. Drittwichtigste Fruchtart sind die Hackfrüchte, die 5 bis 10 % der Ackerfläche belegen.

Neben den Anbauverhältnissen spielt vor allem der Viehbesatz eine wichtige Rolle zur Abschätzung des Belastungspotenzials, da für Rinder, Schweine u.a. eine Aussage über die jährliche Stickstoff- und Phosphatausscheidung getroffen werden kann. Damit ergibt sich aus der Anzahl der Tiere pro Gewässereinzugsgebiet eine erste Abschätzung über den Anfall an Wirtschaftsdüngern in dieser Region. Um die unterschiedlichen Tiere hinsichtlich ihrer Ausscheidungen „berechenbar“ zu machen, wurde die Größe Großvieheinheit eingeführt (z. B. Zuchtschweine über 50 kg Lebendgewicht entsprechen 0,3 Großvieheinheiten). Hessenweit werden über 500.000 Großvieheinheiten ausgewiesen. Trotz des geringeren Flächenanteils des hessischen Anteils der FGE Weser werden für diesen Raum mit ca. 280.000 Großvieheinheiten mehr Tiere ausgewiesen als dies für die hessischen Anteile der FGE Rhein mit ca. 240.000 Großvieheinheiten der Fall ist.

Tab. 2-10: Bodennutzungsstrukturen in den einzelnen Gewässereinzugsgebieten (Datengrundlage: ATKIS 2004/2005, HLUG-Datenbestand; ASE (Agrarstrukturerhebung) Statistische Landesamt Hessen, 2003)

Flussgebiets- einheit (hess. Anteile)	Bearbeitungs- gebiet	Flussge- biets_ID	Betriebe	Acker- fläche (ATKIS)	Acker- fläche (ASE)					Großvieh- einheiten	Rinder	Schweine
						darunter Getreide	darunter Hackfrüchte	darunter Ölfrüchte	darunter Futter- pflanzen			
			Anzahl	km ²	km ²	%	%	%	%	Anzahl	Anzahl	Anzahl
keine Zuordnung	keine Zuordnung	0	4	0	0					57	64	6
Rhein	Main	24	5.618	1427	1.129	72	10	10	8	108.395	105.900	102.573
Rhein	Mittelrhein	25	6.099	1317	1.039	75	2	15	9	108.023	106.621	124.324
Rhein	Neckar	238	230	18	9	63	1	0	36	5.254	6.243	978
Rhein	Oberrhein	239	1.578	455	368	71	19	2	8	23.216	18.910	32.763
Weser	Werra	41	1.904	426	320	72	4	16	9	41.209	40.190	67.589
Weser	Fulda	42	8.402	1934	1.529	73	3	16	8	193.890	182.285	397.748
Weser	Diemel	44	1.576	507	397	72	4	15	9	41.536	39.771	76.869
Weser	Weser	43, 48	118	32	29	74	3	18	5	2.375	2.138	4244
Rhein			13.525	3.217	2.544	73	8	11	9	244.888	237.674	260.638
Weser			12.000	2.898	2.274	73	3	16	8	279.010	264.384	546.450
Hessen			25.529	6.115	4.819	73	6	13	8	523.955	502.121	807.094

ATKIS: Amtliches, topografisches kartografisches Informations-System

ASE: Agrarstrukturerhebung des Hessischen Statistischen Landesamtes aus dem Jahr 2003

Landwirtschaftliche Vergleichsgebiete in Hessen

Hessen wird aus Sicht der Agrarverwaltung in zehn landwirtschaftliche Vergleichsgebiete (Wirtschaftsgebiete) eingeteilt (Tab. 2-11). Bei der Einteilung der Vergleichsgebiete werden die durchschnittlichen Jahrestemperaturen, Jahresniederschläge und Bodenklimazahlen berücksichtigt. Somit können die Vergleichsgebiete als typische regionale Nutzungsform gewertet werden. Zudem erleichtert die Namensgebung (z.B. Rheingau) den räumlichen Bezug. Die Lage der einzelnen landwirtschaftlichen Vergleichsgebiete ist in Abbildung 2-10 dargestellt.

In den klimatisch begünstigten Regionen von Hessen (z.B. Rheingau, Bergstraße) trifft man Dauerkulturen wie den Weinbau an. Im hessischen Ried werden verstärkt Marktfrüchte wie Spargel, Erdbeeren und Salat angebaut. Die klimatisch begünstigten Regionen konzentrieren sich in Hessen auf das Rhein-Einzugsgebiet. In Mittel- und Nordhessen sind Ackerland und Grünlandnutzung die vorherrschende Nutzungsform. Die Wetterau zeichnet sich durch ihre mächtigen Lößstandorte als guter Ackerbaustandort aus. In den südhessischen Mittelgebirgslagen (Odenwald), den nordwesthessischen Mittelgebirgslagen (z.B. Waldeck-Frankenberg, Lahn-Dill-Gebiet) sowie osthessischen Mittelgebirgslagen (z.B. Werra-Meißner-Kreis, Schwalm-Eder-Gebiet) sind in der Regel für die landwirtschaftliche Produktion schwach ertragsfähige Räume anzutreffen.

Wasserwirtschaftliche Bedeutung / Unsicherheiten

Die Art der Bodennutzung / Landnutzung sowie die Ausprägung des Reliefs beeinflussen und prägen viele Prozesse des oberirdischen und unterirdischen Wasserkreislaufs. Somit spielt die Landnutzung eine große Rolle für die Beschreibung von Wasserhaushaltsgrößen (z.B. Grundwasserneubildung, Anteil Direktabfluss, Erosion). Daneben wird durch die Art der Landnutzung die Beschaffenheit von oberirdischen Gewässern und des Grundwassers maßgeblich beeinflusst (z.B. Siedlungsgebiete mit hoher Abwasseranlagendichte, diffuse Nährstoffeinträge durch die landwirtschaftliche Nutzung).

Somit stellt die Landnutzung, die durch die Berücksichtigung der Bodennutzungsstrukturen noch eine höhere Detailschärfe erlangt, eine wesentliche Grundlage bei der Abschätzung des „Gefahrenpotenzials“ für oberirdische Gewässer und Grundwasser dar. Diese Risikoabschätzung ist nicht auf die Ergebnisse von speziellen Messnetzen hinsichtlich oberirdischer Gewässer bzw. Grundwasser angewiesen und kann daher alleine auf Grundlage von leicht zugänglichen Daten (topografische Daten, Bevölkerungs- und Agrarstatistik u.a.) durchgeführt werden. Gleichfalls bietet die Bewertung der Flächennutzungs-/Bodennutzungsstrukturen die Möglichkeit, gleichgeartete Räume (z.B. Ackeranteil im Einzugsgebiet oder Einwohnerzahlen) zu erkennen.

Durch die unterschiedliche Art der Generierung von ATKIS-Daten und Daten hinsichtlich der Agrarstrukturerhebung sowie deren unterschiedliche thematische Schwerpunktsetzung kommt es allerdings zu erheblichen Abweichungen bezüglich der ausgewiesenen landwirtschaftlichen Flächen. Die Folge ist, dass in der Agrarstrukturerhebung die Ackerfläche im Vergleich zu den ATKIS-Daten 10 bis 20 % geringer ausfällt.

Somit kommt der Generierung der hessenweiten und flächendeckenden Erstellung der landwirtschaftlichen Nutzflächen in Zukunft eine große Bedeutung zu. Dieser „Nutzungslayer“ kann aus den InVeKoS-Datensätzen abgeleitet werden. Somit entfallen Verzerrungen, die sich durch die Agrarstrukturerhebung ergeben. Gleichfalls können mit Hilfe dieser Landnutzungsdaten, unter Zuhilfenahme der Viehzahlen schließlich flächenbezogene N-Bilanzen berechnet werden. Die zeitliche Veränderung dieser flächenbezogenen N-Bilanzen kann dann als ein Kriterium hinsichtlich der Beurteilung von Maßnahmen herangezogen werden.



Abb. 2-10: Lage der landwirtschaftlichen Vergleichsgebiete (Datengrundlage: ATKIS 2004/2005; ASE (Agrarstrukturerhebung) Statistisches Landesamt Hessen, 2003; LLH)

Tab. 2-11: Bodennutzungsstrukturen in den landwirtschaftlichen Vergleichsgebieten (Mitteilung des LLH)

Region_ID	Name	Wirtschaftsgebiet	Betriebe	Ackerfläche (ATKIS)	Ackerfläche (ASE)	Großvieheinheiten	Rinder	Schweine
		km ²	Anzahl	km ²	km ²	Anzahl	Anzahl	Anzahl
1	Bergstraße, Vorderer Odenwald, Rheingau	1.373	1.858	517	425	21.866	15.018	47.540
2	Wetterau, Rhein-Main-Gebiet	1.792	2.096	735	589	26.945	20.935	49.226
3	Werragebiet	338	338	122	103	5042	3.943	10.606
4	Niederhessische Senke, Amöneburger Becken	1.596	2.192	779	655	50.099	34.049	170.453
5	Rodgau, Limburger Becken	1.111	759	259	215	14.888	12.209	16.868
6	mittelhessisches Ackerbaugebiet, Fuldaer Becken	1.518	1.880	499	413	41.920	41.117	66.263
7	nordhessisches Ackerbaugebiet	885	984	304	245	18.758	15.546	46.134
8	südhessische Mittelgebirgslagen	2.896	2.878	549	428	57.702	58.721	33.573
9	nordwesthessische Mittelgebirgslagen	3.735	4.679	930	685	99.464	100.488	142.035
10	osthessische Mittelgebirgslagen	5.920	7.865	1.421	1.060	187.271	200.096	224.397
	Hessen	21.165	25.529	6.115	4.819	523.955	502.121	807.094

2.2 Grundwasser

2.2.1 Chemische Belastungen des Grundwassers

2.2.1.1 Punktquellen

Punktquellen mit potenzieller Grundwasserrelevanz sind Altablagerungen, Altstandorte, schädliche Bodenveränderungen und Grundwasserschadensfälle, bei denen Boden- und/oder Grundwasserverunreinigungen nachgewiesen wurden oder ein hinreichender Verdacht darauf besteht. Die Schadstoffe werden in den meisten Fällen aus dem Kontaminationsherd im Boden mit dem Sickerwasser oder als Schadstoffphase in das Grundwasser transportiert.

In Hessen steht für die Erfassung dieser Flächen das Fachinformationssystem Altlasten und Grundwasserschadensfälle (FIS AG) zur Verfügung. Es gliedert sich in das Altflächeninformationssystem Hessen (ALTIS) und die Analysendatei Altlasten und Grundwasserschadensfälle (ANAG). Das FIS AG wird vom HLUG in Zusammenarbeit mit den Regierungspräsidien und den unteren Wasser- und Bodenschutzbehörden als automatisierte Datei geführt.

Die hessenweite Auswertung ergab eine Häufung von Punktquellen in den industriell geprägten Ballungsräumen Rhein-Main und Kassel (Abb. 2-11). Die Auswertung nach Wirkflächen im Rahmen der Bestandsaufnahme zeigte jedoch, dass in Hessen kein Grundwasserkörper aufgrund der Belastungen durch Punktquellen in den schlechten Zustand eingestuft werden muss. Dies bedeutet aber nicht, dass von den Punktquellen keine Gefährdungen für das Grundwasser im Sinne des Bundes-Bodenschutzgesetzes oder des WHG in Verbindung mit dem HWG ausgehen. Es handelt es sich hierbei jedoch um kleinräumige Einflüsse im Verhältnis zur Fläche des jeweiligen Grundwasserkörpers.

Die grundwasserrelevanten Punktquellen werden unabhängig von dieser Bewertung systematisch im Verwaltungsvollzug der Wasser- und Bodenschutzbehörden weiter bearbeitet. Sofern detaillierte Untersuchungen eine Gefährdung für das Grundwasser ergeben, wird auf der Grundlage eines an den Standort angepassten Sanierungskonzeptes die Sanierung der Kontamination mit den geeigneten technischen Maßnahmen eingeleitet.

Insgesamt wurde in Hessen in 524 Fällen der Sanierungsbedarf festgestellt. Auf rd. 2.000 Flächen besteht der konkrete Verdacht für eine Grundwasserverunreinigung.

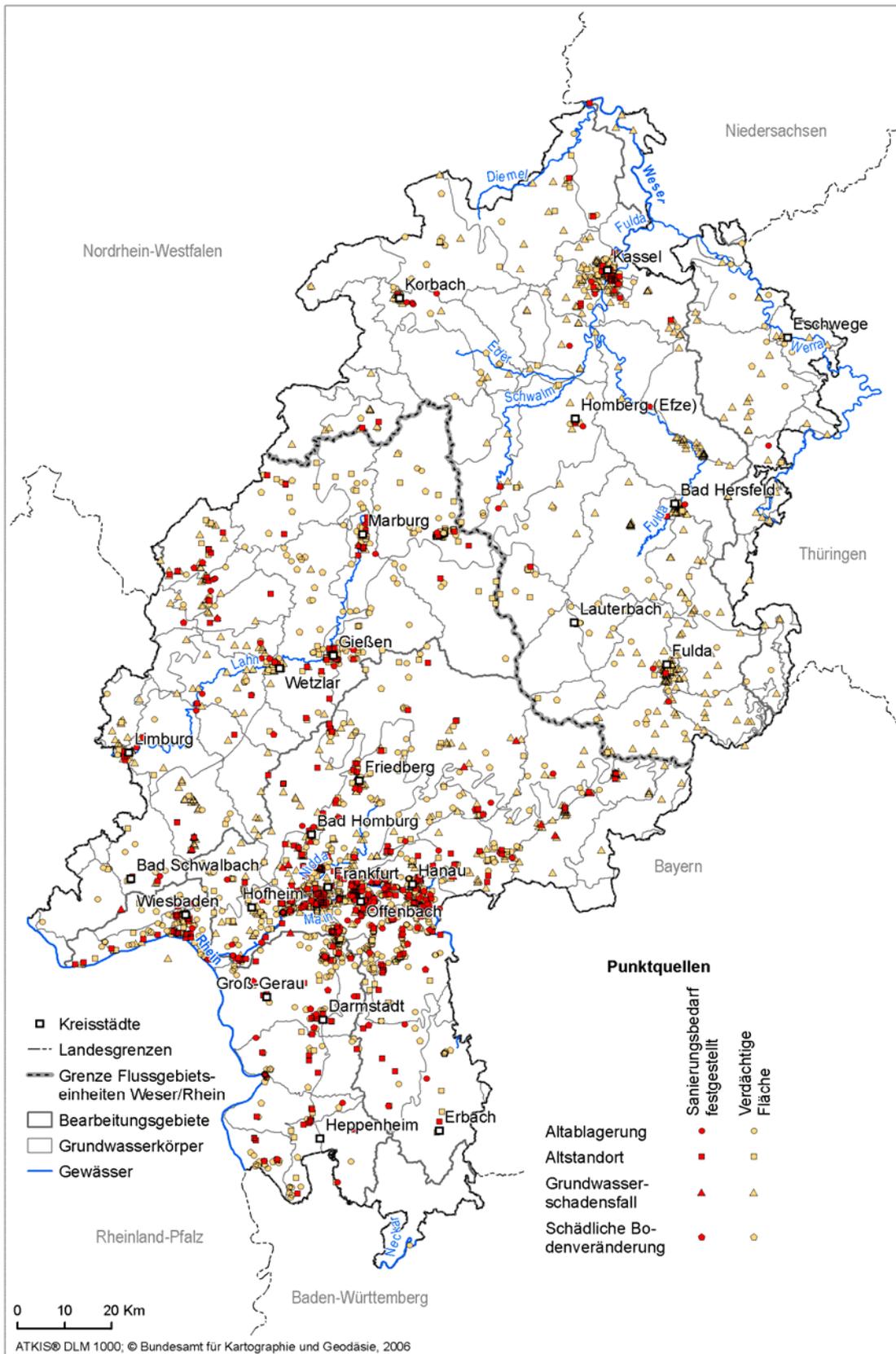


Abb. 2-11: Grundwasserkörper mit Punktquellen

2.2.1.2 Diffuse Quellen

Bei der Ermittlung und Bewertung von diffusen Stoffeinträgen wurde zwischen dem Eintrag im Bereich von Siedlungsflächen (z.B. Chlorid durch den Einsatz von Streusalz) und dem Eintrag über sonstige Flächennutzungen (Landwirtschaft, Forstwirtschaft) unterschieden. Unter Berücksichtigung von Vorgaben der LAWA wurde am Ende der Bestandsaufnahme kein Grundwasserkörper aufgrund möglicher Einträge aus Siedlungsflächen in der Zielerreichung als potenziell gefährdet eingestuft.

Von landwirtschaftlichen Flächennutzungen und immissionsbedingten Einträgen aus der Atmosphäre können Belastungen für das Grundwasser ausgehen. Für die Bewertung und Maßnahmenplanung der Grundwässer im Rahmen der WRRL sind Stickstoff (NO_3 und NH_4) sowie Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (PSM) maßgeblich.

Stickstoff / Nitrat

Landwirtschaft

Die Bestandsaufnahme (HMULV 2004a) hat gezeigt, dass flächenhaft erhöhte Nitratkonzentrationen im Grundwasser angenommen werden können (Emissionsansatz) und an einigen Messstellen auch nachgewiesen werden konnten (Immissionsansatz). Ein Teil des Stickstoffs, der zu hohen Nitratkonzentrationen führt, wird über die Luft eingetragen und entstammt u.a. auch der Landwirtschaft (Lagerung und Anwendung von stickstoffhaltigen Düngern). Der Haupteintragspfad von Stickstoff in das Grundwasser resultiert aber aus der Anwendung von stickstoffhaltigen Düngemitteln auf landwirtschaftlich genutzten Flächen.

Um einen optimalen Ertrag und eine den Markterfordernissen entsprechende Qualität zu erzielen, sind Sicherheitszuschläge bei der nach Düngeverordnung zu erstellenden Stickstoffbedarfsermittlung erforderlich und zulässig, die wiederum zu Stickstoffbilanzüberschüssen führen können, wenn durch unvorhersehbare Witterungsbedingungen die Nährstoffe nicht entsprechend der Kalkulation aufgenommen werden können (v.a. Trockenperioden). Dadurch kann es nach der Ernte je nach Standortbedingungen (z.B. Bodenart, Wasserspeichervermögen des Bodens, Folgekultur) und Höhe des Niederschlags zu einer Auswaschung des überschüssigen Nitrats bis in das Grundwasser kommen.

Wald

Während der Sulfateintrag seit Ende der 1980er Jahre stark zurückgegangen ist, bewegen sich die Stickstoffeinträge mit jährlichen Schwankungen auf einem gleich bleibenden, deutlich zu hohen Niveau. Der jährliche Eintrag von anorganischem Stickstoff mit der Kronentraufe (Minimalschätzung der Stickstoffgesamtdeposition) betrug im langjährigen Mittel (1986 bis 2006) in hessischen Fichtenaltbeständen zwischen 19 und 32 kg/ha, in Buchenaltbeständen zwischen 17 und 21 kg/ha. Der Stickstoffeintrag in Waldökosystemen liegt folglich seit mindestens zwei Jahrzehnten selbst bei konservativer Schätzung (Kronentraufemessung) über dem Stickstoffbedarf älterer Wälder in Höhe von rd. 10 bis 15 kg/(ha*Jahr), von dem ein großer Teil systemintern aus der Zersetzung organischer Substanz gedeckt werden könnte.

Rund 45 % des anorganischen Stickstoffs wird als Ammoniumstickstoff, d.h. als reduzierter Stickstoff in das Ökosystem eingetragen. Die Deposition von Ammonium ist stets mit Bodenversauerung und Folgeerscheinungen wie Nährelementauswaschung, Aluminium-

mobilisierung sowie Nitratbildung und Nitratauswaschung bei einem Stickstoffüberangebot verbunden. Quelle der Ammoniakemissionen und seines Umwandlungsproduktes Ammonium ist zu 95 % die Landwirtschaft. Vom Umweltbundesamt werden derzeit Szenarien über die Entwicklung der Stickstoffgesamtdeposition bis zum Jahr 2015 erarbeitet.

Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (PSM)

Zum Schutz vor Pflanzenschädlingen und -krankheiten werden Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (PSM) gebraucht, die teilweise nicht vollständig abgebaut werden und je nach Standorteigenschaften in das Grundwasser gelangen können. Folgende Ursachen können in Frage kommen:

- unsachgemäßes Ausbringen (z.B. Überdosierung),
- Ablassen von Spritzbrüheresten,
- Abtrift (z.B. zu windiges Wetter),
- Reinigung der Spritzgeräte auf befestigten Flächen,
- Versickerung.

Eine weitergehende Analyse, bei der Bodendaten und Flächennutzungsdaten sowie die gemessenen Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser auf Gemarkungsebene bezüglich ihres Belastungspotenzials ausgewertet wurden, zeigt, dass auch in einigen Grundwasserkörpern, die zurzeit noch in einem guten Zustand sind, ebenfalls ein Handlungsbedarf besteht, damit sie künftig nicht in einen schlechten chemischen Zustand gelangen.

2.2.1.3 Sonstige anthropogene Einwirkungen

Im hessischen Teil der FGE Weser fallen bei der Herstellung von Kalium- und Magnesiumprodukten Produktionsrückstände an, die entsorgt werden müssen. Die Produktionsrückstände der Kaliindustrie, die im osthessischen Kalirevier im Werk „Werra“ mit den hessischen Standorten Wintershall (Heringen) und Hattorf (Philippsthal) und im Werk „Neuhof-Ellers“ in fester und flüssiger Form anfallen, werden trocken aufgehaldet, in den Untergrund versenkt oder in das Gewässer eingeleitet (Abb. 2-12). Sowohl die Versenkung als auch die Aufhaldung haben Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Grundwassers.

Versenkung

Seit dem Jahr 1925 wurde im Werra-Kali-Gebiet rd. 1 Milliarde m³ Salzabwasser versenkt. Versenkt wird dabei in den Plattendolomit, einen Kluft-/Karstgrundwasserleiter in rd. 200 bis 500 m Tiefe, der in natürlichem Zustand von versalztem Wasser vollkommen erfüllt ist. Er wird im Liegenden und Hangenden von 40 bis 50 m mächtigen, schlecht durchlässigen Tonsteinschichten begrenzt, wodurch ein großflächiger Grundwasseraustausch zur Salzlagerstätte im Liegenden und zum Süßwasser führenden Buntsandstein-Grundwasserleiter im Hangenden unterbunden wird. Durch die morphologisch hoch liegenden

Grundwasserneubildungsgebiete (Richelsdorfer Gebirge, Thüringer Wald, Rhön) ist der Grundwasserspiegel schon im natürlichen Zustand gespannt und in tief eingeschnittenen Flusstälern sogar artesisch.

Trotz der begrenzenden Tonsteinschichten handelt es sich um ein offenes Speichersystem: Über lokal vorhandene Verbindungen zum Buntsandstein, einem Kluffgrundwasserleiter mit freiem Grundwasserspiegel, nimmt das Grundwasser des Plattendolomits am Wasserkreislauf teil und strömt letztlich den oberirdischen Gewässern zu. Diese Verbindungen sind in Gebieten mit Schwächezonen im Deckgebirge (tief reichende Störungen, über dem Salzhanginnenrand, über Basaltgängen sowie in Salzauslaugungssenken) und in morphologischen Tieflagen (z.B. Werratal) vorhanden. Diese Gebiete werden als Entlastungsgebiete bezeichnet.

Die mit der Versenkung in das System eingegebene Salzabwassermenge hoher Dichte und hoher Mineralisation sowie der bei der Versenkung aufgebrachte Druck erhöhen den hydrostatischen Druck im Plattendolomit. Dadurch kommt es in Entlastungsgebieten zur Verdrängung einer der Versenkmenge entsprechenden Formations- oder Mischwassermenge, die aus dem Plattendolomit in den Buntsandstein aufsteigt bzw. bis an die Oberfläche dringen kann und z.B. in der Werratalaue nördlich von Heringen als sogenannter diffuser Eintrag in den Gewässern messbar ist.

Die Grundwasserströmung und damit auch die Ausbreitung des Salzabwassers bzw. Mischwassers im Plattendolomit erfolgt vom höchsten Druck (in den Versenkgebieten) in Richtung des niedrigsten Drucks, also zu den Entlastungsgebieten, an denen das Wasser dann in die hangenden Schichten des Buntsandsteins aufsteigt.

Die sogenannten diffusen Einträge in die Gewässer bewirken, dass bei niedriger Wasserführung der Grenzwert von 2.500 mg/l Chlorid am Pegel Gerstungen (Werra) allein durch diese Einträge erreicht und zeitweise überschritten wird. Im Jahr 2003 mit seinem heißen und trockenen Sommer wurde der Grenzwert sechs Wochen lang erreicht bzw. überschritten.

Aufhaldung

Die Aufhaldung von trockenem Rückstand aus der elektrostatischen Rohsalzaufbereitung umfasst jährlich etwa 10 bis 11 Mio. t auf zwei Großhalden im Werra-Gebiet, kumulativ liegen rd. 280 Mio. t Salz (hauptsächlich NaCl) auf diesen zwei Halden. Im Gebiet Neuhoft-Ellers liegt die jährliche Aufhaldung bei rd. 2,5 Mio. t; kumulativ liegen hier 96 Mio. t Rückstandssalz auf der Halde.

Durch die in die Halden eindringenden Niederschläge werden die Rückstandssalze gelöst. Das abfließende, aufgesalzene Wasser wird zum größten Teil über randliche Auffanggräben gefasst. Eine verhältnismäßig geringe Menge sickert insbesondere in den alten Haldenbereichen, die keine Basisabdichtung besitzen, in den Untergrund ein. Die Menge des gefassten Ablaufwassers beträgt pro Halde jährlich 0,7 bis 0,9 Mio. m³.

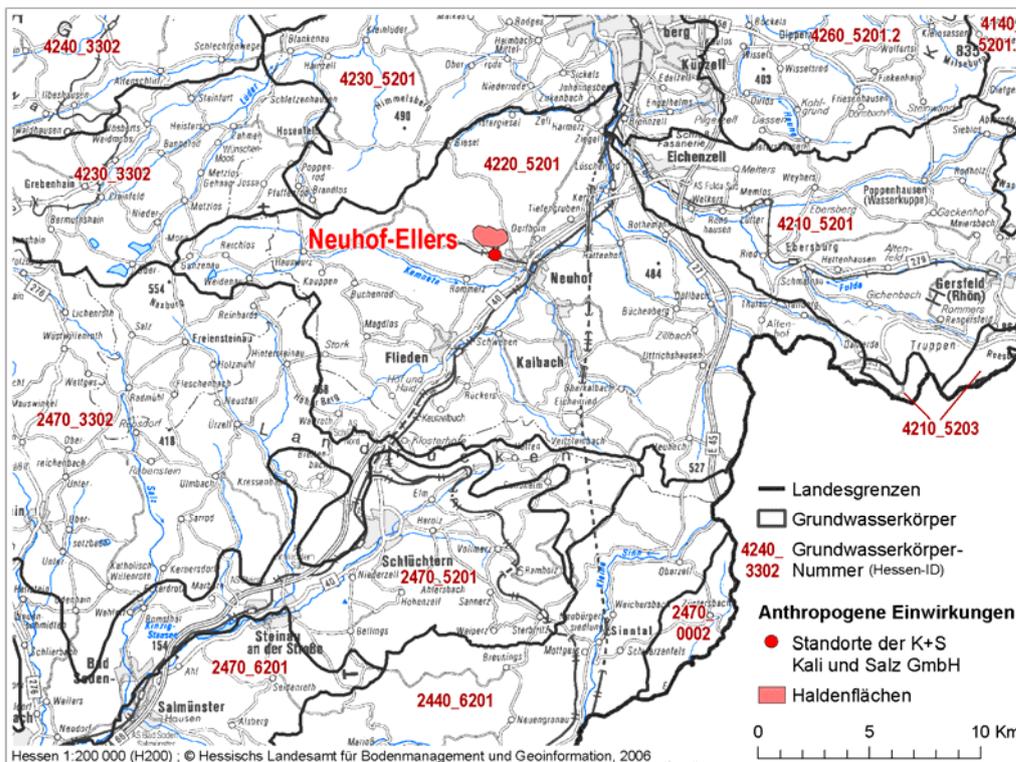
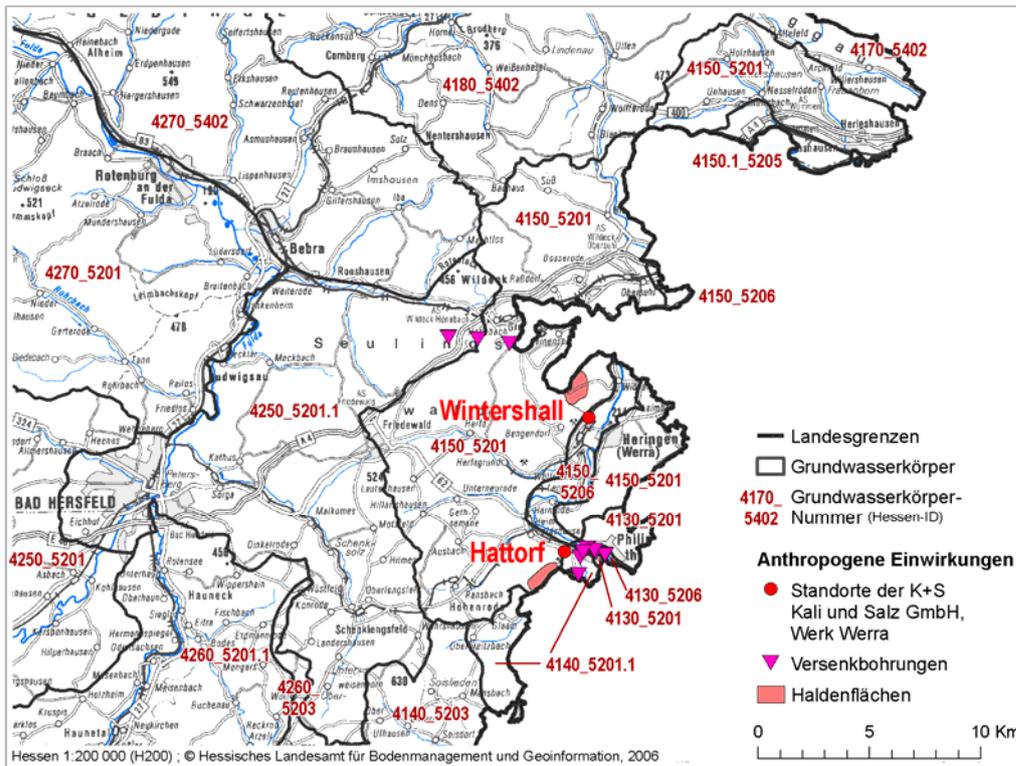


Abb. 2-12: Karte mit Lage der Werke, der Halden und der Versenkbohrungen, Unterscheidung in Werra-Kaligebiet und Kaligebiet Neuhoft (HLUG 2008)

2.2.2 Belastungen des quantitativen Zustands des Grundwassers

2.2.2.1 Wasserentnahmen

Grundwasserentnahmen wirken sich in unterschiedlicher Intensität zum Teil auch in der weiteren Umgebung der Entnahmestelle und ggf. in mehreren Grundwasserstockwerken auf die Grundwasserstände bzw. das Grundwasserströmungsfeld aus. Hierdurch kann es zum Trockenfallen von oberirdischen Gewässern oder aufsteigenden Quellen, Absinken des oberflächennahen Grundwassers und damit zusammenhängend auch zu Beeinträchtigungen von grundwasserabhängigen Landökosystemen kommen. Die grundwasserabhängigen Landökosysteme werden im Abschnitt 2.2.3 gesondert behandelt.

Die WRRL fordert unter anderem eine Analyse der Belastungen, denen der Grundwasserkörper durch die Entnahme und durch künstliche Anreicherungen ausgesetzt ist bzw. sein kann.

Die Bewertung der Belastungen und somit die Beurteilung des mengenmäßigen Zustands wurde bei der Bestandsaufnahme in einem ersten Schritt flächendeckend mittels einer Grundwasserbilanz für jeden Grundwasserkörper vorgenommen. Hierbei wurde die langjährige mittlere Grundwasserneubildung in den Grundwasserkörpern den erteilten Wasserentnahmerechten gegenübergestellt. Grundlage für die Grundwasserneubildungsbeurteilung waren die Grundwasserneubildungsspenden der hydrogeologischen Einheiten, deren Flächenanteil pro Grundwasserkörper und die Größe des Grundwasserkörpers selbst. Hohe Grundwasserneubildungsspenden treten z.B. im Buntsandstein-Odenwald, im Oberrheingebiet, im Vogelsberg und in der Hohen Rhön auf, während insbesondere im Hintertaunus und im nördlichen Rheinischen Schiefergebirge die Grundwasserneubildung gering ist.

Betrug die Summe der Entnahmerechte für Brunnen in einem Grundwasserkörper mehr als 50 % der Grundwasserneubildung, erfolgte eine weitergehende Bewertung. Hierbei wurden einzelne Bestimmungen der Grundwasserneubildung verfeinert, der Grundwasseraustausch zwischen Grundwasserkörpern sowie Daten von künstlichen Grundwasseranreicherungen (z.B. Hessisches Ried) und bekannte natürliche Infiltrationen von Oberflächengewässern berücksichtigt. Auf die künstlichen Grundwasseranreicherungen wird in Abschnitt 2.2.2.2 näher eingegangen.

Als Resultat dieser stufenweisen Bewertung der Bestandsaufnahme befindet sich kein Grundwasserkörper mengenmäßig in einem schlechten Zustand (siehe Anhang 1, Karte 1-19).

Eine zusätzliche Bewertung des mengenmäßigen Zustands wurde im Rahmen der Grundwasserüberwachung durch die Auswertung der Wasserstandsganglinien der 110 Überwachungsmessstellen vorgenommen (Näheres hierzu siehe Abschn. 4.2.2.1). Es zeigte sich, dass die Ganglinien aller Messstellen (Beobachtungszeitraum seit 1993 und länger) einen typischen Verlauf, also nur jahreszeitliche Schwankungen und Reaktionen auf mehrjährige niederschlagsarme und niederschlagsreiche Perioden aufzeigen. Dies gilt auch für die Oberrhein- und Untermainebene und den westlichen Vogelsberg, wo großräumig vor Jahrzehnten in den Grundwasserhaushalt eingegriffen wurde. Auch hier hat seit über 20 Jahren das Grundwasser ein neues Gleichgewicht auf tieferem Niveau erreicht und es gibt innerhalb des Betrachtungszeitraums keinen Trend zu sinkenden Wasserständen.

Der gute mengenmäßige Zustand des Grundwassers gemäß Definition Anhang V, Tabelle 2.1.2 der WRRL wird somit durch die Auswertung der Überwachungsergebnisse für alle hessischen Grundwasserkörper bestätigt.

2.2.2.2 Grundwasseranreicherungen

Die Grundwasseranreicherung ist ein wesentlicher Bestandteil der Grundwasserbewirtschaftung im Hessischen Ried und im Frankfurter Stadtwald (Abb. 2-13). Dort wird aufbereitetes Rhein- bzw. Mainwasser über Infiltrationsorgane in das Grundwasser eingeleitet. Die Infiltrationen dienen folgenden Punkten:

- Grundwasseranreicherung zu Trink- und Brauchwasserzwecken,
- Verbesserung der ökologischen Verhältnisse.

Infiltrationsanlagen befinden sich in Eschollbrücken (GWK 2396_3101), im Gernsheimer und im Jägersburger Wald (GWK 2695_3101) sowie im Frankfurter Stadtwald (GWK 2490_3101). Weitere Anlagen sind im Lorscher Wald und in Lampertheim geplant (GWK 2393_3101).

In diesen Grundwasserkörpern überschreiten die Grundwasserentnahmerechte die in der Bestandsaufnahme als vertretbar angesehenen 50 % der Grundwasserneubildung (siehe oben). Durch die bereits vorhandenen Infiltrationsanlagen wird das vorhandene Defizit ausgeglichen und der gute mengenmäßige Zustand erreicht.

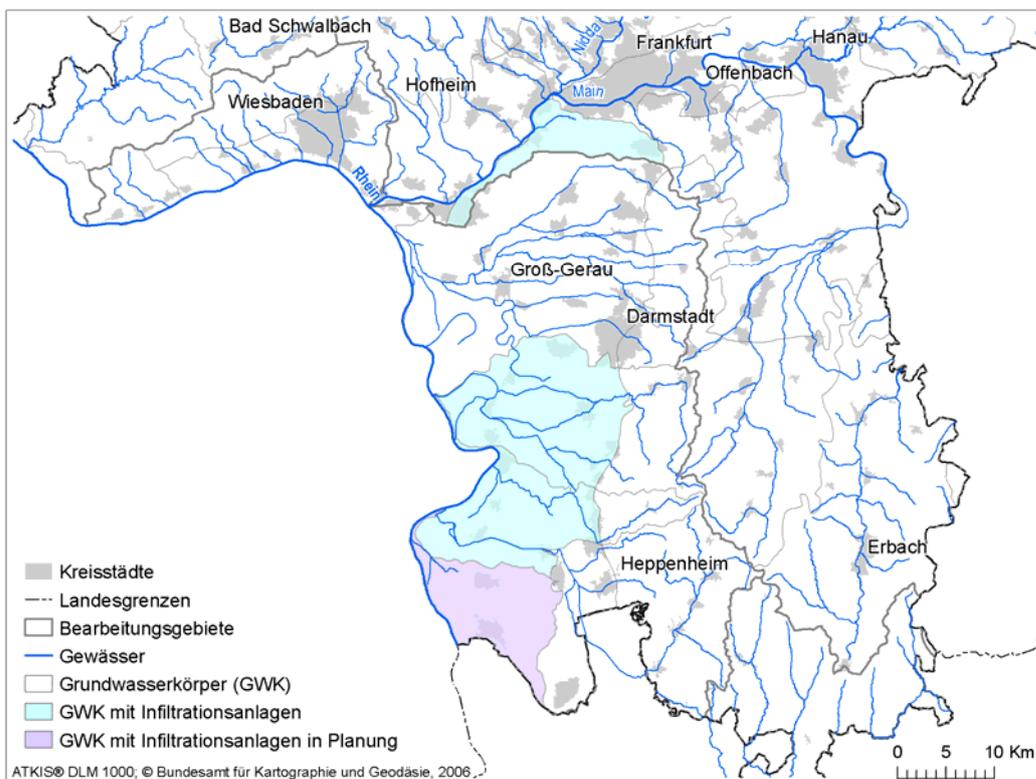


Abb. 2-13: Lage der Infiltrationsanlagen (Datengrundlage: Bestandsaufnahme 2004/ Wasserbuchauszug und Grundwasserbewirtschaftungsplan Hess. Ried)

2.2.3 Grundwasserabhängige Landökosysteme

Die grundwasserabhängigen Landökosysteme werden in Anhang V der WRRL als Indikatoren für den mengenmäßigen und den chemischen Zustand der Grundwasserkörper aufgeführt. Der gute Zustand kann nur erreicht werden, wenn es zu keiner signifikanten Schädigung von grundwasserabhängigen Landökosystemen kommt. Als grundwasserabhängige Landökosysteme wurden in Hessen bei der Bestandsaufnahme FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete, Naturschutz- und Landschaftsschutzgebiete betrachtet, deren Schutzzweck eine Relevanz hinsichtlich grundwasserabhängiger Biotope oder Arten aufweist.

Als potenziell gefährdet wurden die o.g. Schutzgebiete dann eingestuft, wenn sie im Absenkungsbereich von Wassergewinnungsanlagen liegen und eine Anbindung an den für die Wassergewinnungsanlage genutzten Grundwasserleiter haben oder wenn sie im Bereich der großflächigen und von zahlreichen Wassergewinnungsanlagen geprägten Porengrundwasserleiter im Hessischen Ried oder in der Untermainebene liegen. Im Ergebnis wurden so 494 Flächen mit potenziell gefährdeten grundwasserabhängigen Landökosystemen ermittelt.

Die Überprüfung dieser Landökosysteme anhand der Daten und Unterlagen zu Wasserrechtsverfahren im Zuge der anschließenden Überwachungsphase hat gezeigt, dass in den meisten Fällen kein negativer Trend der Grundwasserstände vorliegt und demzufolge für die meisten der o.g. Landökosysteme keine tatsächliche Gefährdung zu besorgen ist.

Für 35 potenziell gefährdete grundwasserabhängige Landökosysteme werden bereits aufgrund von Auflagen in bestehenden Wasserrechten Überwachungen durchgeführt (Tab. 2-12 und Abb. 2-14). Diese Ökosysteme werden nachrichtlich in das Überwachungsprogramm nach WRRL übernommen. Für 28 andere potenziell gefährdete grundwasserabhängige Landökosysteme wird noch im Rahmen laufender Wasserrechtsverfahren bis zum Jahr 2009 geklärt, ob signifikante Schädigungen dieser Ökosysteme durch die beantragten Grundwasserentnahmen ausgeschlossen werden können oder ob entsprechende Auflagen zur Überwachung erforderlich sind (vgl. Tab. 2-13 und Abb. 2-14).

Sofern tatsächlich signifikante Schädigungen der Ökosysteme aufgrund der Ergebnisse der Überwachung zu besorgen sind, werden im Rahmen des Vollzugs der Wasserrechte entsprechende Maßnahmen zur Vermeidung und ggf. zur Kompensation ergriffen.

Eine gesonderte Betrachtung der grundwasserabhängigen Landökosysteme in Bezug auf chemische Belastungen konnte entfallen, weil einerseits in denjenigen Grundwasserkörpern, die durch diffuse oder sonstige anthropogene Stoffeinträge nicht im guten chemischen Zustand sind, ohnehin entsprechende Maßnahmen zur Verbesserung des Zustands zu ergreifen sind und weil andererseits in Hessen aufgrund der bisherigen Erfahrungen keine Erkenntnisse über signifikante Schädigungen von grundwasserabhängigen Landökosystemen durch Schadstoffe im Grundwasser vorliegen.

Tab. 2-12: Grundwasserabhängige Landökosysteme mit Überwachung aufgrund bestehender Wasserrechte

Grundwasserabhängiges Landökosystem (Name)	Art des Schutzgebietes	Wasserschutzgebiet (Bezeichnung)	Flussgebiet	Kreis
Forehahi (LSG); Wälder der südlichen hessischen Oberrheinebene (VSG)	LSG; VSG	WW Käfertal	Rhein (Oberrhein)	Landkreis Bergstraße
AV Kinzig	LSG	Kirchbracht	Rhein (Main)	Main-Kinzig-Kreis
Gewässersystem der Bracht (FFH); AV Kinzig (LSG); Brachtal bei Hitzkirchen (NSG)	FFH; LSG; NSG geplant	Neuenschmidten	Rhein (Main)	Main-Kinzig-Kreis
AV Kinzig	LSG	Neuenschmidten	Rhein (Main)	Main-Kinzig-Kreis
Schifflache bei Großauheim (NSG)	LSG; NSG festgesetzt	WW IV, Großkrotzenburg	Rhein (Main)	Main-Kinzig-Kreis
AV Kinzig	LSG	Br. Niedermittlau	Rhein (Main)	Main-Kinzig-Kreis
AV Wetterau	LSG	Ostheim	Rhein (Main)	Main-Kinzig-Kreis
Biberlebensraum Hessischer Spessart (Jossa und Sinn) (FFH); Vogelsberg-Hessischer Spessart (LSG)	FFH; LSG	Br. Oberzell	Rhein (Main)	Main-Kinzig-Kreis
Biberlebensraum Hessischer Spessart (Jossa und Sinn) (FFH); Vogelsberg-Hessischer Spessart (LSG)	FFH; LSG	Br. Weichersbach	Rhein (Main)	Main-Kinzig-Kreis
Magerrasen bei Weichersheim und weitere Fläche	FFH	Br. Mottgers-Schwarzenfeld	Rhein (Main)	Main-Kinzig-Kreis
Spitzer Berg bei Schloßborn/Ehlhalten	NSG geplant	Ehlhalten	Rhein (Main)	Main-Taunus-Kreis
AV Kinzig	LSG	Diebach	Rhein (Main)	Wetteraukreis
AV Kinzig	LSG	Br. Krebsbachtal	Rhein (Main)	Wetteraukreis
Merkenfritzbachau bei Gedern	FFH	WW Gedern-Merkenfritz	Rhein (Main)	Wetteraukreis
Grünlandgebiete in der Wetterau	FFH	WW Orbes	Rhein (Main)	Wetteraukreis
AV Wetterau	LSG	Br. Münzenberg	Rhein (Main)	Wetteraukreis
Vogelsberg-Hessischer Spessart	LSG	Br. Ulfa	Rhein (Main)	Wetteraukreis
Vogelsberg	VSG	Lauter	Rhein (Mittelrhein)	Landkreis Gießen
Laubacher Wald (FFH); Vogelsberg (VSG)	FFH; VSG	Br. Freienseen	Rhein (Mittelrhein)	Landkreis Gießen
Wetterau	VSG	OVAG Hungen/Inheiden	Rhein (Main)	Landkreis Gießen

Grundwasserabhängiges Landökosystem (Name)	Art des Schutzgebietes	Wasserschutzgebiet (Bezeichnung)	Flussgebiet	Kreis
Lahnhänge zwischen Biedenkopf und Marburg	FFH	TB Rost, Allendorf	Rhein (Mittelrhein)	Landkreis Marburg-Biedenkopf
Am Dimberg bei Steinperf	FFH; NSG festgesetzt	TB Steinperf	Rhein (Mittelrhein)	Landkreis Marburg-Biedenkopf
Hoher Vogelsberg	FFH	TB Sichenhausen	Rhein (Main)	Vogelsbergkreis
Oberes Lempetal bei Hombressen	NSG festgesetzt	WSG Lempetal, Hofgeismar	Weser (Fulda/Diemel)	Landkreis Kassel
Ederaue	VSG	TB Sölzer Wiese	Weser (Fulda/Diemel)	Landkreis Waldeck-Frankenberg
Kellerwald	VSG	TB Allendorf	Weser (Fulda/Diemel)	Landkreis Waldeck-Frankenberg
Mönchbruch und Wälder bei Mörfelden-Walldorf und Groß-Gerau	VSG	kein WSG betroffen	Rhein (Oberrhein)	Landkreis Groß-Gerau
Tongrubengelände von Bensheim und Heppenheim	FFH	kein WSG betroffen	Rhein (Oberrhein)	Landkreis Bergstraße
Schwanheimer Wald	FFH	kein WSG betroffen	Rhein (Main)	Frankfurt
Hinterer Bruch südlich von Heppenheim	FFH	kein WSG betroffen	Rhein (Oberrhein)	Landkreis Bergstraße
Reliktwald Lampertheim und Sandrasen Untere Wildbahn	FFH	kein WSG betroffen	Rhein (Oberrhein)	Landkreis Bergstraße
Wälder der südlichen hessischen Oberrheinebene	VSG	kein WSG betroffen	Rhein (Oberrhein)	Landkreis Bergstraße
Kammereckswiesen und Kirchnerseckgraben von Langen	FFH	kein WSG betroffen	Rhein (Oberrhein)	Landkreis Groß-Gerau
Schwarzenbruch und Pechgraben bei Seligenstadt	FFH	kein WSG betroffen	Rhein (Main)	Landkreis Offenbach
Mönchbruch von Mörfelden und Rüsselsheim, Grundwiesen bei Mörfelden-Walldorf	FFH	kein WSG betroffen	Rhein (Oberrhein)	Landkreis Groß-Gerau

WW = Wasserwerk

TB = Tiefbrunnen

Br. = Brunnen

VSG = Vogelschutzgebiet,

FFH = Fauna-Flora-Habitat-Schutzgebiet

NSG = Naturschutzgebiet

LSG = Landschaftsschutzgebiet

AV = Auenverbund

WSG = Wasserschutzgebiet

Tab. 2-13: Grundwasserabhängige Landökosysteme, für die die Notwendigkeit einer Überwachung bis zum Jahr 2009 geklärt wird

Grundwasserabhängiges Landökosystem (Name)	Art des Schutzgebietes	Wasserschutzgebiet (Bezeichnung)	Flussgebiet	Kreis
Forehahi (LSG); Wälder der südlichen hessischen Oberrheinebene (VSG)	LSG; VSG	WW Bürstädter Wald	Rhein (Oberrhein)	Landkreis Bergstraße
Jägersbruger und Gernsheimer Wald (FFH); Forehahi (LSG); Jägersbruger/Gernsheimer Wald (VSG)	FFH; LSG; VSG	WW Jägersbruger Wald	Rhein (Oberrhein)	Landkreis Bergstraße
Forehahi	LSG	WW Biblis	Rhein (Oberrhein)	Landkreis Bergstraße
Untere Gersprenzaue	VSG	Gruppenwasserkwerk Dieburg	Rhein (Main)	Landkreis Darmstadt-Dieburg
Forehahi (LSG); Jägersbruger/Gernsheimer Wald (VSG)	LSG; VSG	WW Gernsheim	Rhein (Oberrhein)	Landkreis Groß-Gerau
Forehahi (FFH); Hessische Altneckarschlingen-Rheinniederterrassen (VSG)	LSG; VSG	WW Allmendfeld	Rhein (Oberrhein)	Landkreis Groß-Gerau
Wüster Forst bei Rüsselsheim	NSG festgesetzt	WW Hof Schönau	Rhein (Oberrhein)	Landkreis Groß-Gerau
Silverbachtal bei Schloßborn	NSG festgesetzt	Silverbachtal	Rhein (Main)	Hochtaunuskreis
Saubach und Niedgesbach bei Schmitten (FFH); Saubach und Niedgesbach bei Schmitten (NSG)	FFH; NSG festgesetzt	Seelenberg	Rhein (Mittelrhein)	Hochtaunuskreis
Riedelbacher Heide	NSG festgesetzt	Rosbach	Rhein (Mittelrhein)	Hochtaunuskreis
Talauensystem der Bieber und Kinzig bei Biebergemünd (FFH); AV Kinzig (LSG)	FFH; LSG	Wirtheim	Rhein (Main)	Main-Kinzig-Kreis
AV Kinzig	LSG	Br. Roth	Rhein (Main)	Main-Kinzig-Kreis
Krebsbachtal bei Ruppertshain (FFH); Krebsbachtal bei Ruppertshain (NSG)	FFH; NSG festgesetzt	Fischbach/ Kalkheim	Rhein (Main)	Main-Kinzig-Kreis
Krebsbachtal bei Ruppertshain (FFH); Krebsbachtal bei Ruppertshain (NSG)	FFH; NSG festgesetzt	Im Schmidtstück	Rhein (Main)	Main-Taunus-Kreis
Oberläufe der Gersprenz	FFH	In den Stockwiesen	Rhein (Main)	Odenwaldkreis
Hengster	NSG festgesetzt	WW Lämmerhecke	Rhein (Main)	Landkreis Offenbach
Bong'sche Grube und Mainflinger Mainufer; Ehemalige Tongrube von Mainhausen	VSG	WW Lange Schneise Ost	Rhein (Main)	Landkreis Offenbach
Rechtebachtal (NSG festgesetzt); Walluftal am Kloster Tiefen (NSG geplant)	NSG festgesetzt; NSG geplant	TB Rechtebachtal	Rhein (Oberrhein)	Rheingau-Taunus-Kreis
Mittleres Aartal	NSG geplant	TB Lausbach	Rhein (Mittelrhein)	Rheingau-Taunus-Kreis
Silverbach, Schwarzbach und Fürstentwiese bei Wehen	NSG festgesetzt	Platterstr./ Haferstück	Rhein (Mittelrhein)	Rheingau-Taunus-Kreis

Grundwasserabhängiges Landökosystem (Name)	Art des Schutzgebietes	Wasserschutzgebiet (Bezeichnung)	Flussgebiet	Kreis
Dombachtal bei Steinfischbach	NSG geplant	Dombachtal	Rhein (Mittelrhein)	Rheingau-Taunus-Kreis
Dombachtal bei Steinfischbach	NSG geplant	Br. Dottenbach	Rhein (Mittelrhein)	Rheingau-Taunus-Kreis
Dombachtal bei Steinfischbach	NSG geplant	Br. Saale	Rhein (Mittelrhein)	Rheingau-Taunus-Kreis
Laubacher Wald	FFH	Laubach	Rhein (Main)	Landkreis Gießen
Hoher Vogelsberg	FFH	Muna	Weser (Werra)	Vogelsbergkreis
Vogelsberg	VSG	TB Eichenrod	Weser (Werra)	Vogelsbergkreis
Hessische Altneckarschlingen	VSG	WW Eschollbrücken	Rhein (Oberrhein)	Landkreis Groß-Gerau
Hessische Altneckarschlingen	VSG	WW Pfungstadt	Rhein (Oberrhein)	Landkreis Groß-Gerau

WW = Wasserwerk
 TB = Tiefbrunnen
 Br. = Brunnen
 VSG = Vogelschutzgebiet,
 FFH = Fauna-Flora-Habitat-Schutzgebiet
 NSG = Naturschutzgebiet
 LSG = Landschaftsschutzgebiet
 AV = Auenverbund
 WSG = Wasserschutzgebiet

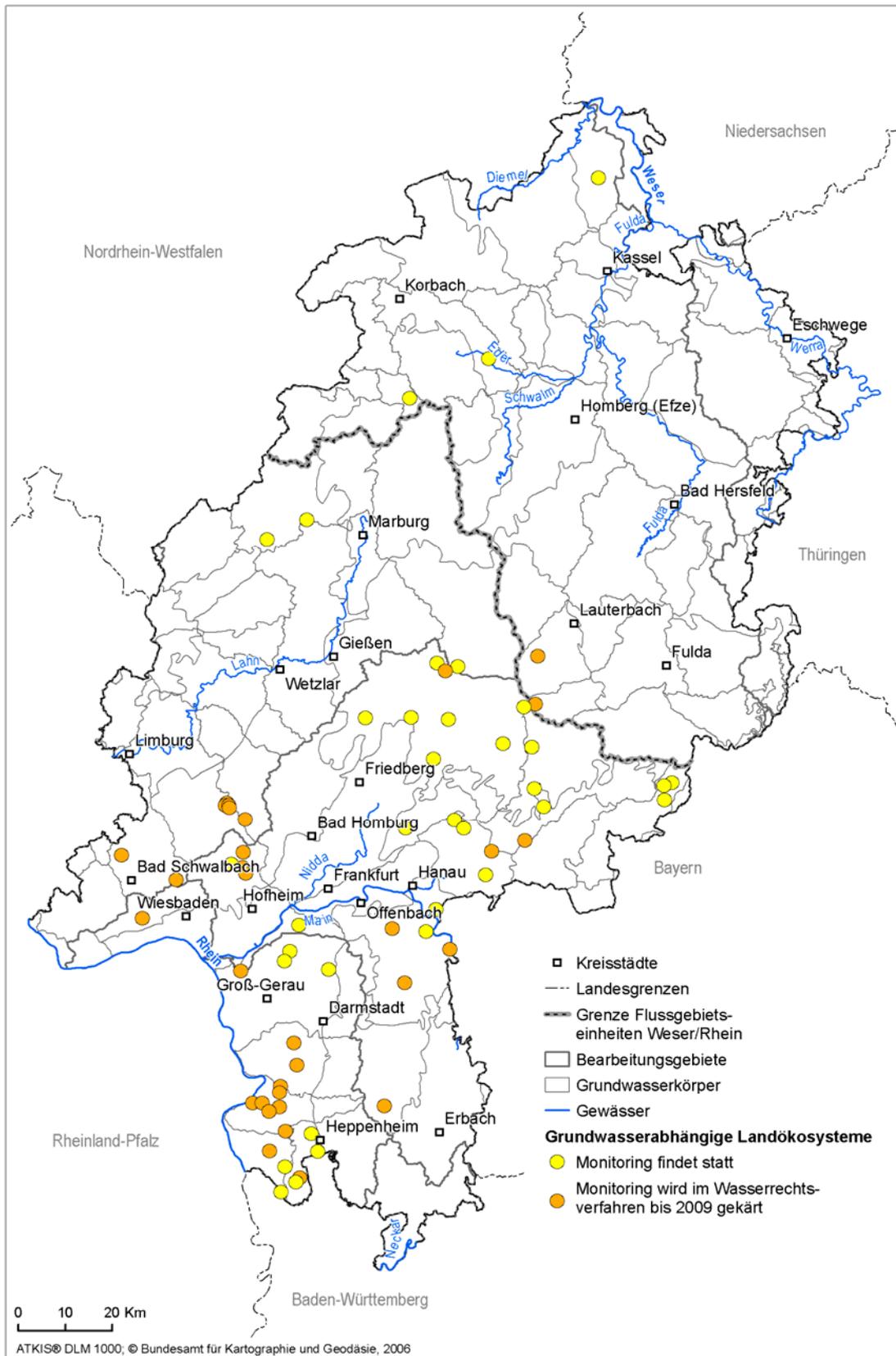


Abb. 2-14: Überwachung des Grundwassers – grundwasserabhängige Landökosysteme

3 VERZEICHNIS DER SCHUTZGEBIETE

Gemäß Artikel 6 Abs. 1 und Anhang IV WRRL ist ein Verzeichnis aller Gebiete innerhalb der einzelnen Flussgebietseinheiten zu erstellen, für die gemäß den spezifischen gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften zum Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers oder zur Erhaltung von unmittelbar vom Wasser abhängigen Lebensräumen und Arten ein besonderer Schutzbedarf festgestellt wurde. Im Anhang 1 sind entsprechend den Anforderungen der WRRL Karten zu den Schutzgebieten beigefügt, aus denen sich die Lage der Schutzgebiete ergibt. Verzeichnisse der Schutzgebiete sind in Anhang 2 enthalten.

3.1 Wasser- und Heilquellenschutzgebiete

Soweit es das Wohl der Allgemeinheit erfordert, können zum Schutz der Gewässer vor nachteiligen Einwirkungen nach § 19 WHG in Verbindung mit § 33 HWG Wasserschutzgebiete festgesetzt werden. Die Ausweisung von Wasserschutzgebieten erfolgt durch die Regierungspräsidien als obere Wasserbehörde.

In Hessen werden Wasserschutzgebiete zum qualitativen Schutz des durch Trinkwassergewinnungsanlagen gewonnenen Grundwassers sowie zum qualitativen und quantitativen Schutz von Heilquellen durch eine Verordnung nach einem Anhörungsverfahren festgesetzt.

Die Wasserschutzgebiete für die durch Trinkwassergewinnungsanlagen gewonnenen Grundwässer werden in der Regel in drei Zonen unterteilt: Zone I (Fassungsbereich), Zone II (Engere Schutzzone) und Zone III (Weitere Schutzzone). Heilquellenschutzgebiete (HQS) werden nur für staatlich anerkannte Heilquellen festgesetzt. Bei den Heilquellenschutzgebieten werden qualitative Schutzzonen (Zone I, II und III) sowie quantitative Schutzzonen (A und B) ausgewiesen. In Wasserschutzgebieten sind bestimmte Handlungen oder Anlagen, von denen eine Gefährdung ausgehen kann, verboten oder nur beschränkt zugelassen.

Derzeit sind in Hessen 1.734 Trinkwasserschutzgebiete und 23 Heilquellenschutzgebiete ausgewiesen (Stand 2008). Weiterhin befinden sich 230 Trinkwasserschutzgebiete im Festsetzungsverfahren. Gleiches gilt für 6 Heilquellenschutzgebiete.

Die Wasserschutzgebiete haben dabei eine Fläche von 7.958 km². Dies entspricht einem Anteil von rd. 38 % an der Landesfläche Hessens. Die Lage der Wasserschutzgebiete ist im Anhang 1 in der Karte 1-6 dargestellt (siehe auch Abb. 3-1 und 3-2).

Die Wasser- und Heilquellenschutzgebiete können über die Internetseite des HLUg unter <http://www.hlug.de> eingesehen werden. (Dort findet sich unter <http://geoextra.hmulv.hessen.de/website/gruschu/> ein Link zum Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen).

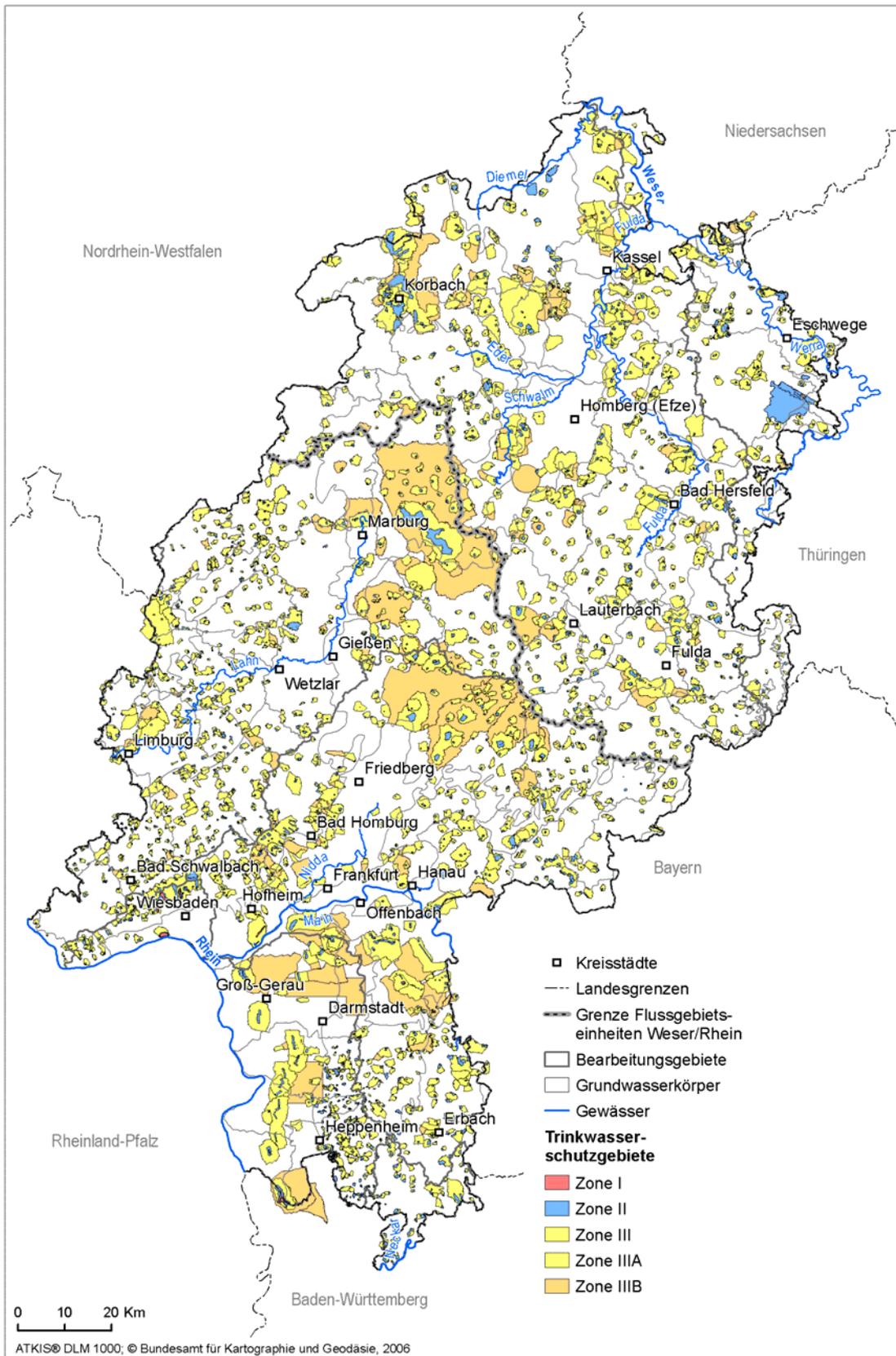


Abb. 3-1: Lage der Trinkwasserschutzgebiete in Hessen

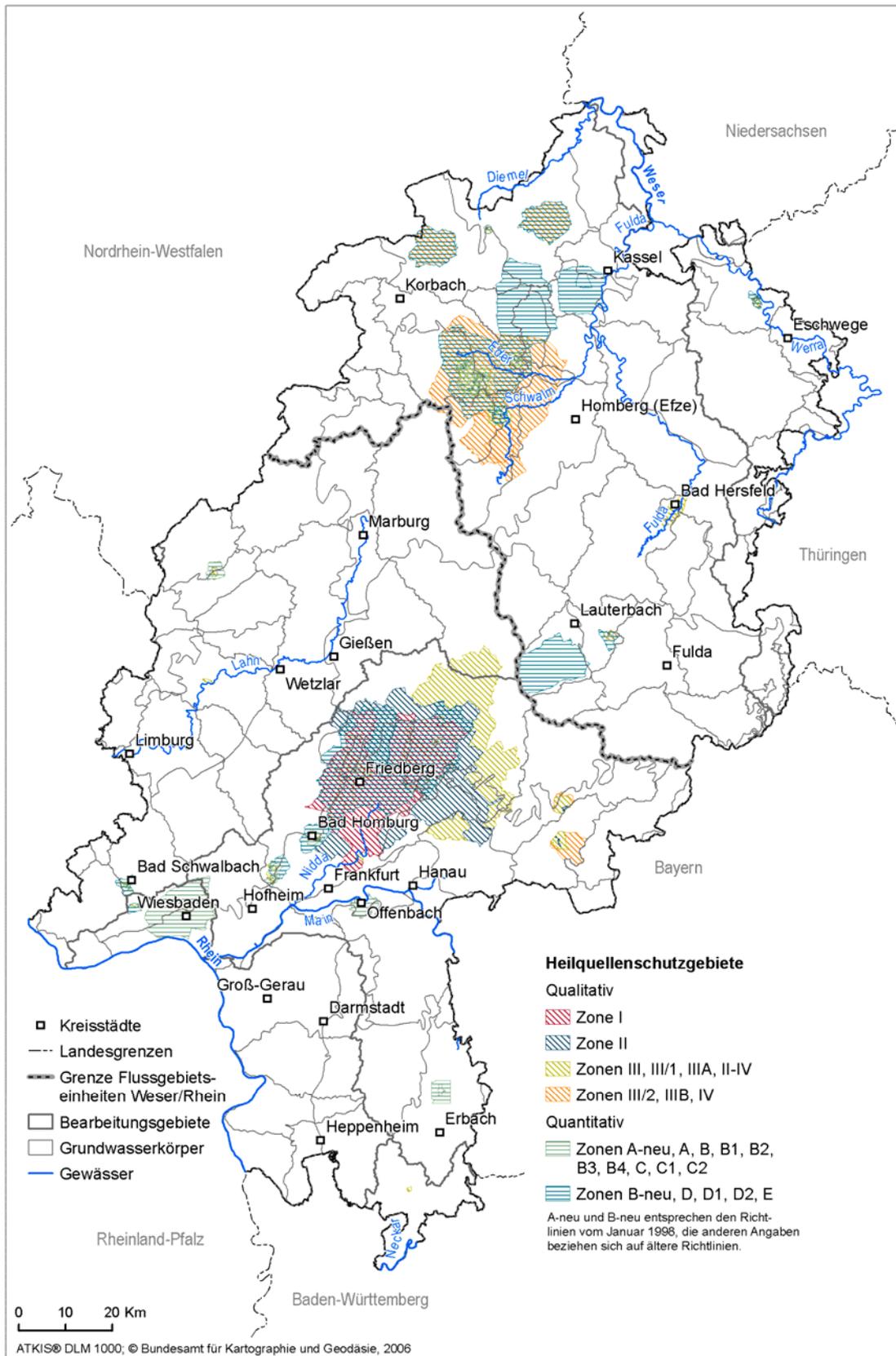


Abb. 3-2: Lage der Heilquellenschutzgebiete in Hessen

3.2 Nährstoffsensible und empfindliche Gebiete

Gemäß der Nitratrichtlinie (91/676/EWG) ist das Bundesland Hessen flächendeckend mit dem gesamten Bundesgebiet als nährstoffsensibel ausgewiesen worden.

Auch die gemäß der Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser (91/271/EWG) als empfindlich eingestuft Gebiete umfassen das Bundesland Hessen flächendeckend, da sie das gesamte Einzugsgebiet von Nord- und Ostsee abdecken. Daher umfasst der Geltungsbereich der beiden Richtlinien für die Ausweisung von nährstoffsensiblen und empfindlichen Gebieten das gesamte Bundesland Hessen und ist nicht separat dargestellt.

3.3 Badegewässer

Badegewässer werden auf der Grundlage der Richtlinie 2006/7/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 15.02.2006 über die Qualität der Badegewässer und deren Bewirtschaftung und zur Aufhebung der Richtlinie 76/160/EWG (Badegewässerrichtlinie) beziehungsweise durch deren Umsetzung in Rechtsnormen der Bundesländer (hier: Hessische Badegewässerverordnung) durch das zuständige Gesundheitsamt ausgewiesen. Als Badegewässer gilt dabei jeder Abschnitt eines Oberflächengewässers, in dem regelmäßig mit einer großen Zahl von Badenden zu rechnen ist. Das zuständige Gesundheitsamt berücksichtigt bei der Beurteilung der Anzahl der Badenden auch die bisherige Entwicklung des Badebetriebs am Gewässer und die Infrastruktur, die zur Förderung des Badebetriebs bereitgestellt wird. Die Ausweisung als Badegewässer erfolgt im Benehmen mit der Eigentümerin oder dem Eigentümer des Gewässers.

Ziel der Badegewässerrichtlinie ist die Erhaltung bzw. die Verbesserung der Wasserqualität sowie der Schutz der menschlichen Gesundheit. Hierfür sollen insbesondere fäkale Verunreinigungen und übermäßige Nährstoffeinträge zur Verhütung von Algenmassenvermehrungen aus den Badeseen ferngehalten werden. Dies erfordert häufig auch Maßnahmen im Oberlauf der Badeseen und dient somit der Zielerreichung in den Badeseen und in ihren Einzugsbereichen.

Maßnahmen, die sich aus der Richtlinie ergeben, sind im Wesentlichen:

- die Überwachung und die Einstufung der Qualität von Badegewässern,
- die Bewirtschaftung der Badegewässer hinsichtlich ihrer Qualität,
- die Information der Öffentlichkeit über die Badegewässerqualität.

Zur Überwachung der Wasserqualität werden vor allem die Konzentrationen an speziellen Indikatorbakterien für fäkale Verschmutzungen (*Escherichia coli* und intestinale Enterokokken) regelmäßig, mindestens einmal im Monat während der Badesaison bestimmt.

Zu Beginn der Badesaison 2008 gab es in Hessen 64 Badestellen, die gemäß der Badegewässerrichtlinie überwacht und bewirtschaftet werden (Anh. 2-3). Hierbei handelt es sich um Stauseen und um Abgrabungsseen. Die Lage der in Hessen ausgewiesenen Badeseen (Stand 2008) ist im Anhang 1 in Karte 1-7 dargestellt.

3.4 Fischgewässer

Auf der Grundlage der Richtlinien 78/659/EWG (Fischgewässerrichtlinie) und 79/923/EWG (Muschelgewässerrichtlinie) sowie deren Umsetzung in Rechtsnormen der Bundesländer sind Fisch- und Muschelgewässer auszuweisen. In Hessen sind ausschließlich Gewässer der Richtlinie 78/659/EWG (Fischgewässerrichtlinie) vorhanden und durch Veröffentlichung der Fischgewässerverordnung vom 24.04.1997 entsprechend ausgewiesen worden.

Ziel der Fischgewässerrichtlinie ist es, die Fischpopulationen in Gewässern aus ökologischen aber auch aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu bewahren. Durch Konzentrationsvorgaben für 14 Parameter werden Qualitätsanforderungen an die Beschaffenheit der Gewässer vorgegeben.

Für lachsartige (Salmoniden) und karpfenartige Fische (Cypriniden) ist in den ausgewiesenen Gewässern die Wasserbeschaffenheit zu überwachen und zu gewährleisten, dass diese Fische dort geeignete Lebensbedingungen vorfinden.

Zur Überwachung der Wasserqualität werden chemisch-physikalische Kenngrößen herangezogen, für die spezifische Qualitätsanforderungen als Grenzwerte festgelegt sind. (Näheres siehe Abschn. 5.3.3).

Die Lage der in Hessen ausgewiesenen Fischgewässer ist im Anhang 1 in der Karte 1-8 dargestellt. Es wird gemäß der Fischgewässerrichtlinie zwischen Salmonidengewässern in den Mittelgebirgen und Cyprinidengewässern in der Ebene unterschieden.

Die in Hessen geschützten Fischgewässer mit einer Gesamtlänge von 421 km verteilen sich auf 21 Flussabschnitte und sind in Anhang 2-4 zusammengestellt:

Die meisten der ausgewiesenen Fischgewässer sind länderübergreifende Fließgewässer. Lediglich acht – meist kleinere und im Landesinneren gelegene – Fischgewässer sind auf der gesamten Fließstrecke komplett in Hessen. Da fast alle Gewässer in Hessen in den Berglandschaften des Mittelgebirges entspringen, sind deren Oberläufe in der Regel der Salmonidenregion zuzuordnen. In den tiefer gelegenen Auen von Rhein, Main, Wetter, Lahn, Schwalm, Fulda und Weser sind Cyprinidengewässer zu finden.

Die Salmonidenregionen der Wetter und der Ohm sind relativ kurz und somit nahe an ihrer Quellregion im Vogelsberg. In diesen Bereichen kommt es in den Sommermonaten teilweise zum Trockenfallen der Gewässer. Zur Überwachung der hessischen Fischgewässerverordnung sind 38 Fischgewässer-Probestellen eingerichtet.

3.5 FFH- und Vogelschutzgebiete

Für das europäische Netz geschützter Gebiete wird die Bezeichnung „Natura 2000“ verwendet. Bestandteil dieses Netzes sind die Vogelschutzgebiete, die dem Schutz der europäischen Vögel dienen und die Flora-Fauna-Habitat (FFH)-Gebiete, die für alle anderen auf europäischer Ebene schutzwürdigen Arten und natürlichen Lebensräume auszuweisen sind. Dabei werden für die Wasserrahmenrichtlinie nur diejenigen selektiert, für die eine Wasserabhängigkeit festgestellt wurde. Die Methodik dieser Selektion wird im Handbuch WRRL Hessen (HMULV 2004b) ausführlich beschrieben.

Im Kapitel 2.1 des Maßnahmenprogramms Hessen werden im Rahmen der Erläuterung der grundlegenden Maßnahmen die rechtliche Umsetzung sowie die Bedeutung der Vogelschutzrichtlinie und der FFH-Richtlinie in Bezug auf die Umsetzung und die Ziele der WRRL beschrieben.

Grundlage des hier aufgeführten Verzeichnisses der FFH- und Vogelschutzgebiete (siehe auch Anhang 1, Karte 1-9 sowie Anhänge 2-5 und 2-6) sind die Gebietsmeldungen Hessens an die EU (1. bis 4. Tranche, Meldestand lt. Bundesamt für Naturschutz – BfN 29.06.2007 bzw. 27.12.2007). Dabei werden hier nur die wasserabhängigen FFH- und Vogelschutzgebiete aufgelistet (siehe Tab. 3-1).

Tab. 3-1: FFH- und Vogelschutzgebiete (Datengrundlage: siehe Text)

Schutzgebiet	Fläche ¹	Anteil ¹
407 wasserabhängige FFH-Gebiete (von 585)	rd. 184.700 ha	8,7 %
47 wasserabhängige Vogelschutzgebiete (von 60)	rd. 300.700 ha	14,2 %

¹ Die FFH- und Vogelschutzgebiete können sich gegenseitig räumlich überlagern.

Das Verzeichnis der FFH- und Vogelschutzgebiete (Anhänge 2-5 und 2-6) beinhaltet neben der Schutzgebietsnummer, dem Namen, dem zuständigen Regierungspräsidium und der Fläche auch Spalten mit generell grundwasserabhängigen Lebensraumtypen, fallweise wasserabhängigen Lebensraumtypen, ausgewählten Arten der FFH-Anhänge, ausgewählten Arten nach Vogelschutzrichtlinie und den Gebietstyp (EU-Meldestand 2007).

Weitere detaillierte Informationen und Schutzgebietsrecherchen können über das Hessische Karteninformationssystem (WRRL-Viewer) abgerufen werden:

- <http://interweb1.hmulv.hessen.de/umwelt/wasser/wrrl/service/wrrlviewer/>

Dort sind auch die Code-Listen für die WRRL-relevanten generellen und fallweisen wasserabhängigen Lebensraumtypen sowie für den Gebietstyp hinterlegt.

Weitergehende Informationen zur Natura 2000-Verordnung sind abgelegt unter:

- <http://natura2000-Verordnung.hessen.de>

Dort sind auch detaillierte Informationen zu jedem einzelnen Schutzgebiet sowie der kartografischen Darstellung hinterlegt.

4 ÜBERWACHUNGSNETZE UND ERGEBNISSE DER ÜBERWACHUNGSPROGRAMME

4.1 Oberflächengewässer

4.1.1 Messnetze

4.1.1.1 Fließgewässer – Chemie

Zur Vorbereitung des im Dezember 2006 vorgelegten Überwachungs- bzw. Monitoringprogramms „Stoffliche Belastung hessischer Fließgewässer“ (Handbuch WRRL Hessen (HMULV 2006 und HMULV 2007b)) wurde in den Jahren 2004 bis einschließlich 2006 ein „Zwischenmonitoring“ durchgeführt. Dieses umfasste neben den chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten Stoffe, für die im Rahmen der Bestandsaufnahme eine Relevanz ermittelt wurde. Die Auswahl der Messstellen sowohl für das „Zwischenmonitoring“ als auch für das Überwachungsprogramm folgt dem generellen Ansatz der Auswahl eines repräsentativen Messpunktes pro Wasserkörper bzw. pro Wasserkörpergruppe, der jeweils im hydrologisch unteren Bereich angesiedelt ist.

Für die Untersuchungen der Fließgewässer auf PSM sind der Abwasser- und Ackeranteil im Einzugsgebiet die entscheidenden Auswahlkriterien. Feststoffgebundene spezifische Schadstoffe und prioritäre Stoffe wurden in Wasserkörpern, deren Zielerreichung in der Bestandsaufnahme als unklar eingeschätzt wurde, mit einer Durchflusszentrifuge in Schwebstoffen gemessen. An allen Messstellen der Schwebstoff-Probenahme wurden ergänzend Schwermetalle jeweils in einer unfiltrierten und einer filtrierten Wasserprobe analysiert.

Die Messnetze zur Überwachung des chemischen Zustands der hessischen Fließgewässer sind entsprechend den Regelungen der WRRL dreigliedrig angelegt und unterteilen sich in:

- Überblicksüberwachung,
- operative Überwachung,
- Überwachung zu Ermittlungszwecken.

Überblicksüberwachung

Die Überblicksüberwachung nutzt das aus insgesamt 13 bedeutsamen und repräsentativen Messstationen und -stellen bestehende Messnetz für die Umsetzung der Richtlinie 2006/11/EG (früher 76/464/EWG). Die Anforderungen an die Einzugsgebietsgröße werden erfüllt. Im Fall der Messstation Lahn/Solms-Oberbiel übertrifft das Einzugsgebiet die Größe von 2.500 km².

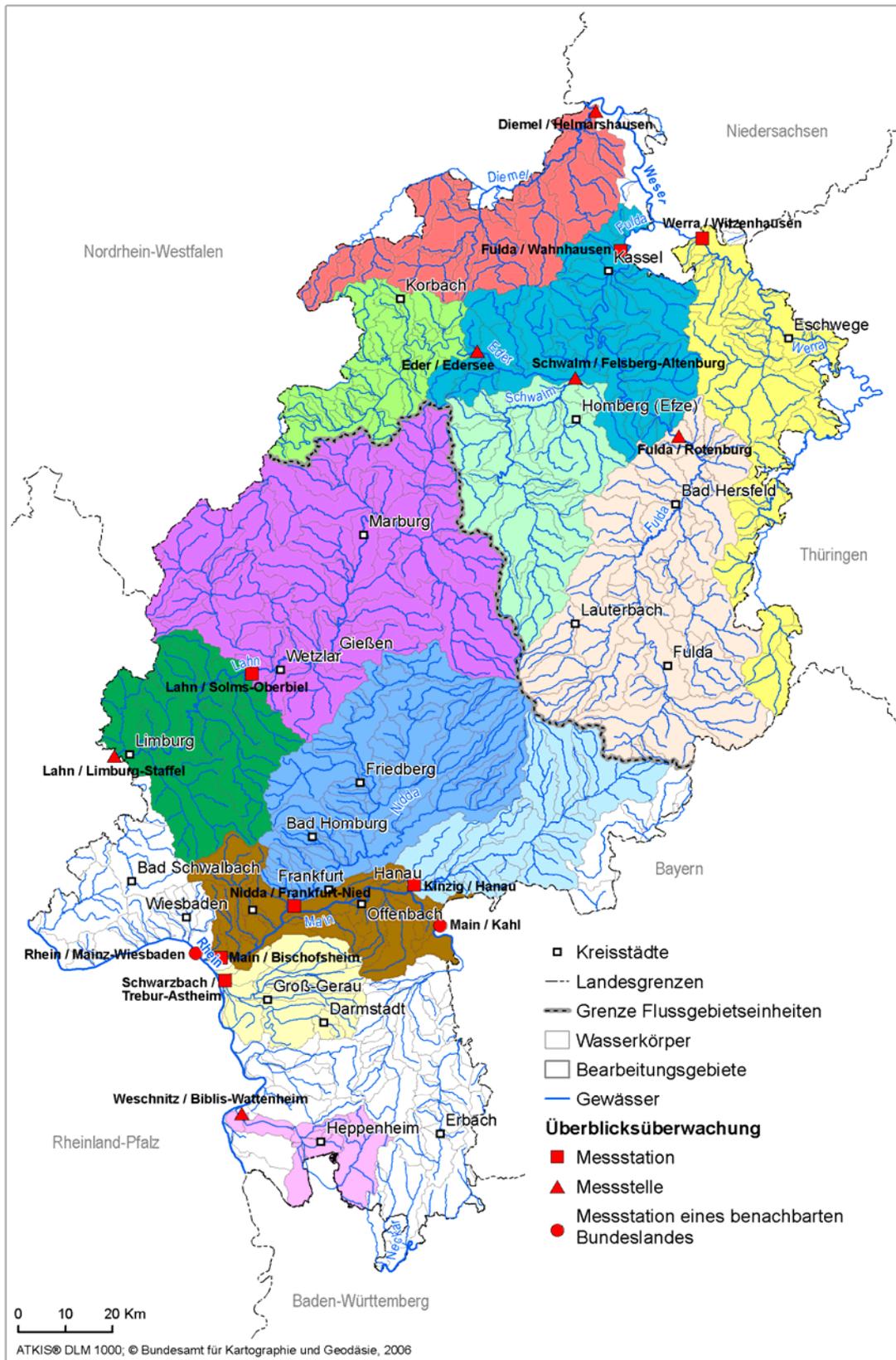


Abb. 4-1: Messstationen und -stellen und zugehörige Einzugsgebiete der Überblicksüberwachung in Hessen (HLUG 2008)

In Abbildung 4-1 sind die Messstationen bzw. Messstellen und die dazugehörigen Einzugsgebiete der Überblicksüberwachung in Hessen dargestellt. Der Untersuchungsumfang umfasst die allgemeinen chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten und orientiert sich zusätzlich an den prioritären Stoffen des Anhangs X WRRL und anderen Schadstoffen der Anhänge VIII und IX WRRL, die punktuell oder diffus in signifikanter¹ Menge im Gewässer enthalten sind.

Operative Überwachung

In die operative Überwachung werden Wasserkörper aufgenommen, bei denen die Erreichung eines guten chemischen und ökologischen Zustands unklar oder unwahrscheinlich ist. Die Karte 1-10 im Anhang 1 gibt einen Überblick über die Messstellen der operativen Überwachung.

Allgemeine chemisch-physikalische Parameter

Die Bewertung der Analysenergebnisse der allgemeinen chemisch-physikalischen Parameter erfolgt auf Basis der LAWA-Orientierungswerte (LAWA 2007). Dies gilt insbesondere für die wichtigsten Qualitätskomponenten Ortho-Phosphat, Gesamtphosphor und Ammonium-Stickstoff.

Ein bedeutendes Ergebnis des „Zwischenmonitorings“ betrifft die ermittelten Gesamt-Phosphor-Konzentrationen, die in etwa 90 % der untersuchten Wasserkörper den damaligen Orientierungswert von 0,15 mg/l als 90-Perzentil überschritten.

Es werden im Jahr 2008 abweichend vom Überwachungskonzept wegen der erforderlichen Verbesserung der Datenbasis für die Ortho-Phosphat- und Gesamtphosphor-Gehalte alle 241 Messstellen des hessischen Messnetzes der Gewässergüteüberwachung in äquidistanten Abständen mindestens zwölfmal beprobt und jeweils alle chemisch-physikalischen Standardparameter analysiert.

Pflanzenschutzmittewirkstoffe (PSM)

Für den Überwachungszeitraum 2007 bis 2009 konnten aufgrund der Ergebnisse des „Zwischenmonitorings“ die bisherigen 119 Messstellen auf insgesamt 97 Messstellen reduziert werden. Pro Jahr werden an jeweils einem Drittel dieser Messstellen bis zu maximal 17 Stichproben genommen. Sobald die im Abschnitt 2.1.1.3 genannten Änderungen von Qualitätsnormen für PSM erfolgt sind, kann die Zahl der Messstellen weiter vermindert werden.

Feststoffgebundene spezifische Schadstoffe und prioritäre Stoffe

Im „Zwischenmonitoring“ (2005 und 2006) wurden an 29 Wasserkörpern zwischen drei und sechs Schwebstoffproben entnommen und auf Polychlorierte Biphenyle (PCB), die zinnorganischen Verbindungen Dibutylzinn (DBT) und Tributylzinn (TBT), Schwermetalle und Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) untersucht. Hexachlorcyclohexan (HCH)-Analysen erfolgten aufgrund der regionalen Belastungssituation nur im Schwarzbach.

¹ Die Einstufung „signifikant“ erfolgt bei Überschreitung des halben Werts der (vorgesehenen) Umweltqualitätsnorm.

Für die weitere operative Überwachung ergeben sich folgende Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen des „Zwischenmonitorings“:

- In allen untersuchten Wasserkörpern des „Zwischenmonitorings“ werden bei Überschreitung des halben Qualitätsziels insgesamt acht Proben auf PCB untersucht.
- Die Anzahl der DBT-Bestimmungen wird in allen fünf Wasserkörpern, deren „Zwischenmonitoring“-Ergebnisse mindestens über 80 % der Umweltqualitätsnorm lagen, auch auf insgesamt acht Untersuchungen erweitert. TBT wird zusammen mit DBT untersucht, weil dies ohne zusätzlichen analytischen Aufwand möglich ist. Darüber hinaus werden an drei der Probenahmestellen, an denen (umgerechnet aus Schwebstoffuntersuchungen) die vorgeschlagene Umweltqualitätsnorm für TBT überschritten wurde, insgesamt zwölf Schwebstoffproben einschließlich „Zwischenmonitoring“ untersucht.
- Die PAK werden mit Ausnahme der Messstelle Steinbach, Haunetal unter Einbeziehung der Probenanzahl und Ergebnisse des „Zwischenmonitorings“ in insgesamt zwölf Schwebstoffproben bestimmt.

Schwermetalle

Die prioritären Schwermetalle Blei, Cadmium, Nickel und Quecksilber sowie Arsen, Chrom, Kupfer und Zink werden parallel zu den PAK-Bestimmungen sowohl im Schwebstoff, in der Gesamt- und der filtrierten Wasserprobe ermittelt.

Überwachung zu Ermittlungszwecken

Eine Überwachung zu Ermittlungszwecken ist auf der Grundlage der Ergebnisse des „Zwischenmonitorings“ in drei Fließgewässern beabsichtigt:

- Im Lahn-Einzugsgebiet zwischen Marburg und Wetzlar sollen in Abstimmung mit dem RP Gießen und den rheinland-pfälzischen Behörden ausgewählte Wasserkörper zur Ermittlung der Ursachen der PCB-Belastung untersucht werden.
- Am unteren Winkelbach in Gernsheim soll in Abstimmung mit dem RP Darmstadt und dem HMULV eine Überwachung zur Ermittlung der Ursachen der hohen DBT-Konzentrationen eingeleitet werden.
- Wegen der besonderen Belastungssituation mit den prioritären Schwermetallen Cadmium und Quecksilber sowie den PAK im Schwarzbach-Einzugsgebiet soll in Absprache mit dem RP Darmstadt in diesem Gebiet eine Überwachung zur Ermittlung der Ursachen stattfinden. Dabei soll insbesondere geklärt werden, ob die bisherige Einschätzung zutrifft, dass diese Belastung im Wesentlichen auf alte Sedimente zurückzuführen ist. In diese Überwachung werden zusätzlich die Schwermetalle Kupfer und Zink sowie einzelne PCB-Kongenerne einbezogen.

Wärmesimulationsmodell Main und Überwachung der Chlorid-Konzentration in der Werra

In den Jahren 2003 und 2006 wurde wegen der hohen sommerlichen Lufttemperaturen der Grenzwert der Fischgewässerverordnung von 28 °C für die maximal zulässige Wassertemperatur im Main erreicht und kurzzeitig überschritten. In das beim HLUG vorhandene Wärmesimulationsmodell Main, das von den zuständigen Wasserbehörden als Instrument zur Einleiterkontrolle bei kritischen Wärmeperioden ab Frühjahr 2008 eingesetzt wird, fließen die Überwachungsdaten mehrerer ausgewählter Messstationen ein, die auch Messstellen der Überblicksüberwachung sind (siehe Abb. 4-1).

Die Chlorid-Konzentrationen in der Werra werden durch Landesbehörden an zwei Stellen, der Messstelle Gerstungen und der Messstation Witzenhausen, überwacht. Letztere ist auch Messstelle der Überblicksüberwachung (Abb. 4-1).

Wasserwirtschaftliche Bedeutung / Unsicherheiten

Die entsprechend dem vorliegenden Überwachungsprogramm (Handbuch WRRL Hessen (HMULV 2006 und HMULV 2007b)) erzielten Untersuchungsergebnisse der chemisch-physikalischen Qualitätsparameter und der feststoffgebundenen Schadstoffe und prioritären Stoffe ermöglichen flächendeckende Aussagen zur Gewässergüte der hessischen Fließgewässer. Unsicherheiten auch einer qualitätsgesicherten Probenahme sind, unabhängig von der Problematik der Repräsentativität, beispielsweise durch die Art der Probenahme begründet.

Insgesamt gilt, dass die Stoffkonzentrationen in den Gewässern das Ergebnis von Belastungen, stofflichen Veränderungen, Transportvorgängen und hydrologischen Ereignissen und Prozessen sind. Die Abhängigkeit von den Abflüssen ist somit stoffabhängig unterschiedlich. Repräsentative Messwerte bzw. Zeitreihen können nur gewonnen werden, wenn die anderen Randbedingungen ebenfalls repräsentativ sind. Insbesondere die statistischen Parameter des Abflusses müssen hinreichend typisch sein, um auch eine durchschnittliche Zeitreihe der stofflichen Konzentrationen gewinnen zu können.

4.1.1.2 Fließgewässer – Biologie

Die biologischen Qualitätskomponenten unterscheiden sich in ihrer Empfindlichkeit für die verschiedenen stofflichen und hydromorphologischen Belastungen; sie sind daher unterschiedlich gute Indikatoren. Gemeinsam decken die in Tabelle 4-1 aufgeführten biologischen Qualitätskomponenten die in Frage kommenden Belastungssituationen ab.

Wie die Bestandsaufnahme gezeigt hat, sind in den meisten Wasserkörpern verschiedene Belastungen zu erwarten, so dass bei der Überwachung der Gewässer in der Regel innerhalb eines Wasserkörpers mehrere biologische Qualitätskomponenten untersucht werden. Die Vorgehensweise bei der Auswahl und Festlegung der Untersuchungsbereiche ist ausführlich im Überwachungs- bzw. Monitoringprogramm Biologie (siehe <http://www.flussgebiete.hessen.de>) dargestellt.

Tab. 4-1: Indikation verschiedener Belastungen durch biologische Qualitätskomponenten

Biologische Qualitätskomponente Belastungen	Fischnährtiere (Makrozoobenthos)	Fische	Kieselalgen (Diatomeen)	Wasserpflanzen (Makrophyten)	Planktische Algen (Phytoplankton)
hydromorphologische Belastung					
morphologische Veränderung	(x)	x			
nur Veränderung Stromsohle	x	(x)			
hydraulische Belastung	(x)	(x)		(x)	
Ausleitungsstrecken	(x)	x			
Rückstau	x	(x)		(x)	x
Wanderhindernisse	(x)	x			
Fehlende Beschattung	(x)		x	(x)	(x)
stoffliche Belastung					
Sauerstoffhaushalt / organische Belastung	x	(x)	(x)		
Temperatur	(x)	x			
Versauerung	(x)		x	(x)	
Versalzung	(x)	(x)	x		(x)
Nährstoffe	(x)	(x)	x	(x)	x

x = gute Indikation
(x) = mäßige Indikation

Für die biologischen Qualitätskomponenten (mit Ausnahme des Phytoplanktons) sind die Messstellen der Überblicksüberwachung nicht repräsentativ, so dass hier der ökologische Zustand nur über die zusammenfassende Betrachtung der Ergebnisse aus der operativen Überwachung im Einzugsgebiet einer Überblicksüberwachungsmessstelle ermittelt werden kann.

Der Umfang der operativen Messstellen sowie die Gesamtzahl der Untersuchungen je Qualitätskomponente sind aus Abbildung 4-2 ersichtlich. Im Anhang 1 in der Karte 1-11 findet sich eine Darstellung der Verteilung der biologischen Überwachungsmessstellen. Um speziellen Fragestellungen nachzugehen (z.B. zur Erprobung der Bewertungsverfahren), wurden ab dem Jahr 2004 zahlreiche zusätzliche Untersuchungen durchgeführt.

Aufgrund des erwarteten Belastungsschwerpunkts bei der Hydromorphologie überwiegt die Zahl der faunistischen Untersuchungen (siehe Abb. 4-2).

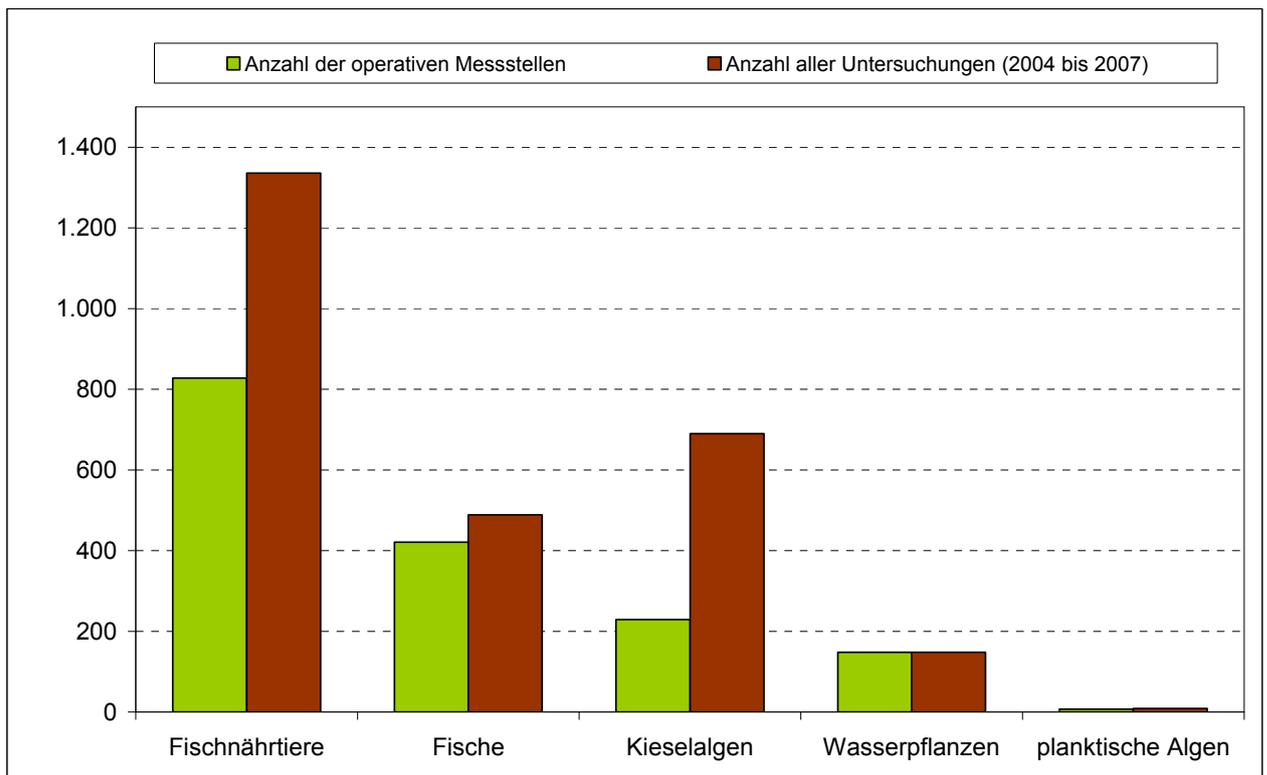


Abb. 4-2: Anzahl der operativen Messstellen und Gesamtzahl der durchgeführten Untersuchungen

Darüber hinaus wurden in Hessen vor Inkrafttreten der WRRL bereits im Jahr 1999 umfangreiche Gewässergüteuntersuchungen durchgeführt. Auch diese Ergebnisse von ca. 2.000 Messstellen werden bei der Auswertung zur Gewässergüte (Abschn. 4.1.2.1 und Abschn. 5.1.3.1) zum überwiegenden Teil mitberücksichtigt.

Fischnährtiere (Makrozoobenthos)

Seit dem Jahr 2004 wurden umfangreiche benthosbiologische Untersuchungen an insgesamt 1.336 Gewässerabschnitten durchgeführt. Wie anhand von Abbildung 4-3 zu erkennen ist, lag der Schwerpunkt bei den silikatischen Mittelgebirgsbächen (Typ 5 und 5.1). Gemäß dem Vorkommen der Fließgewässertypen in Hessen (Abschn. 1.1.1) wurden in einer ebenfalls vergleichsweise hohen Anzahl die Flüsse (Typ 9 und 9.2) sowie die kleinen Niederungsfließgewässer in der Oberrhein- und Mainebene (Typ 19) untersucht.

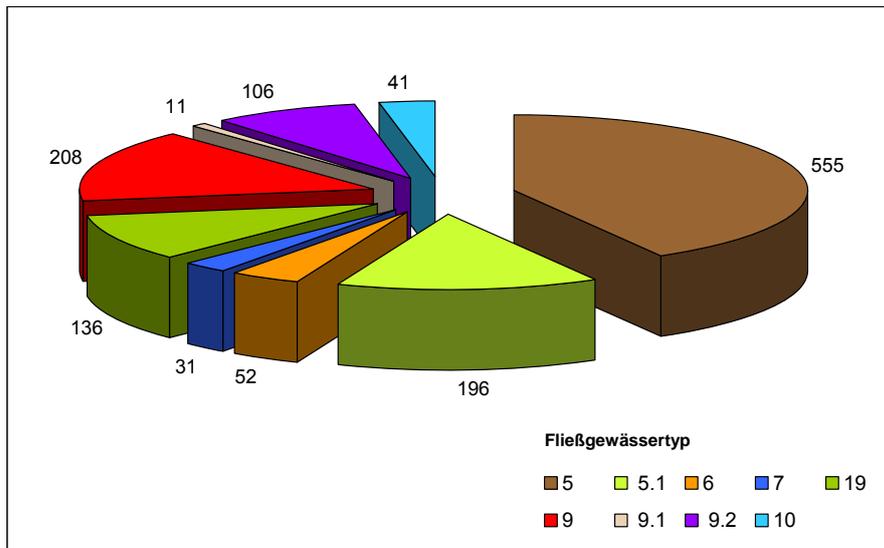


Abb. 4-3: Anzahl der durchgeführten Untersuchungen zum Makrozoobenthos innerhalb der unterschiedlichen Fließgewässertypen im Zeitraum 2004 bis 2007 (Erläuterung der Fließgewässertypen: siehe Abschn. 1.1.1)

Fische

Untersuchungen zur Fischfauna wurden im Herbst 2005 (104 Befischungen) und im Herbst 2007 (385 Befischungen) durchgeführt. Abbildung 4-4 zeigt die Verteilung der durchgeführten Einzeluntersuchungen bezogen auf die einzelnen Fischregionen.

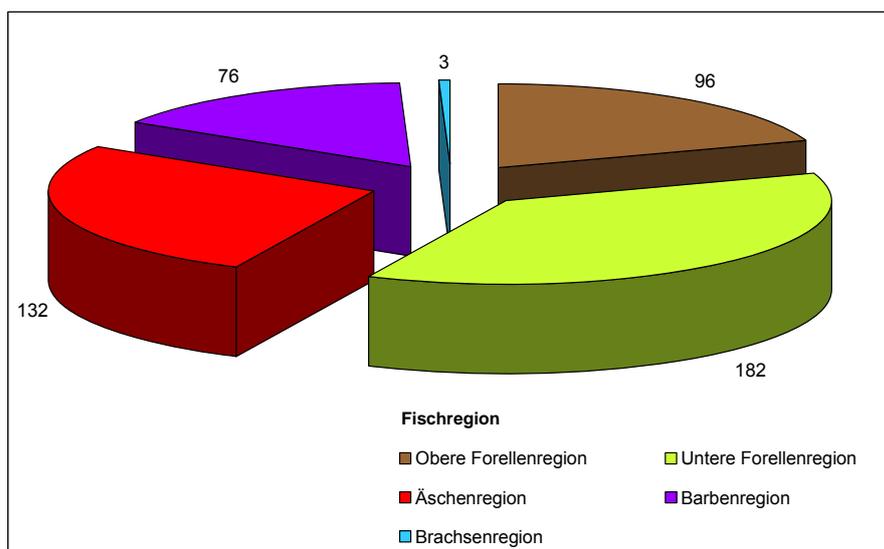


Abb. 4-4: Anzahl der durchgeführten Untersuchungen zur Fischfauna innerhalb der unterschiedlichen Fließgewässerregionen in den Jahren 2005 und 2007

Analog zu den Untersuchungen zum Makrozoobenthos wurde insbesondere die Forellen- und Äschenregion in den Fließgewässern des Mittelgebirges untersucht. Ebenfalls vergleichsweise hoch ist die Zahl der Untersuchungsbereiche innerhalb der Barbenregion. Mit Ausnahme von drei Altrheinarmen, welche alle der Brachsenregion zugeordnet wurden, sind seitens des Landes Hessen u.a. aus methodischen Gründen in den kiesgeprägten Strömen (Typ 10) bisher keine aktuellen Fischbestandserhebungen durchgeführt worden.

Phytoplankton

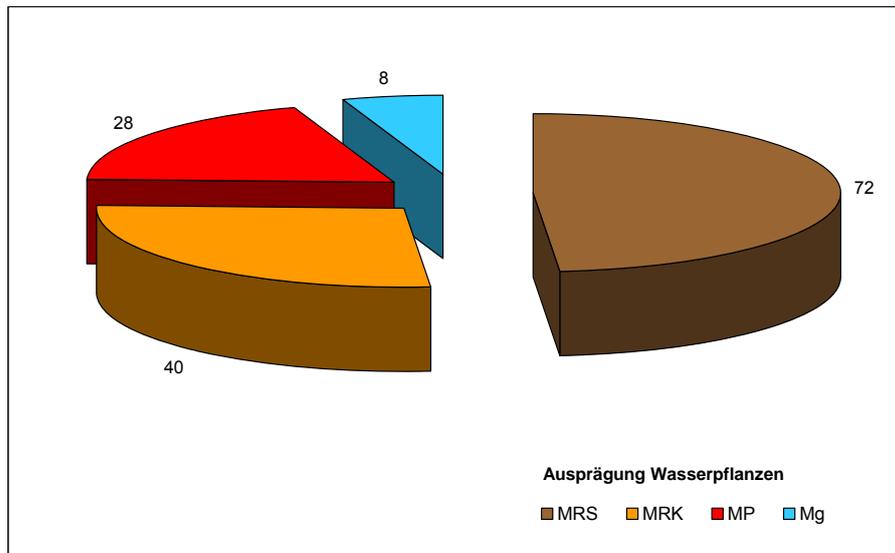
Das Phytoplankton wurde in den Vegetationsperioden 2005 bis 2007 monatlich an den in Tabelle 4-2 dargestellten Überblicksüberwachungsmessstellen erhoben. Dabei handelt es sich um 8 der 13 Überblicksüberwachungsmessstellen (die verbleibenden 5 Überblicksüberwachungsmessstellen gehören zu den Flusstypen 9 und 19 und sind damit keine planktonreichen Gewässer). Mit Ausnahme des Mains (kiesgeprägter Strom des Mittelgebirges mit kleiner Abflusspende – Phytoplanktonausprägung 10.2) sind alle anderen untersuchten Gewässer den großen Mittelgebirgsflüssen (Typ und Ausprägung 9.2) zuzuordnen.

Tab. 4-2: Übersicht der Messstellen und Untersuchungsjahre Phytoplankton

Wasserkörper	WK-Nummer	Name der Messstelle	Untersuchungsjahre
Main	DEHEBY24_0_100969	Main, Bischoffsheim	2006 und 2007
Lahn/Limburg	DEHE_258.1	Lahn bei Limburg-Staffel	2007
Lahn/Weilburg	DEHE_258.2	Lahn bei Solms/Oberbiel	2005 und 2006
Werra/Eschwege	DEHE_41.2	Werra Letzter Heller	2007
Fulda/Wahnhausen	DEHE_42.1	Fulda, Wahnhausen, Messstation	2005 und 2007
Fulda/Bad Hersfeld	DEHE_42.4	Fulda bei Rotenburg	2007
Untere Schwalm	DEHE_4288.1	Schwalm, Felsberg-Altenburg	2007
Untere Diemel	DEHE_44.1	Diemel bei Bad Karlshafen	2007

Makrophyten

Im Sommer 2005 und zu einem sehr geringen Teil im Sommer 2006 wurde an insgesamt 148 Gewässerabschnitten das Vorkommen der Wasserpflanzen kartiert. Mit 72 Abschnitten (Abb. 4-5) befinden sich die meisten Bereiche in silikatischen Mittelgebirgsbächen im Buntsandsteingebiet (Ausprägung MRS). Hingegen wurden an lediglich 8 Untersuchungsbereichen auch Abschnitte in Strombereichen (Ausprägung Mg, insbesondere Rhein und Altarme des Rheins) untersucht.

**Legende:**

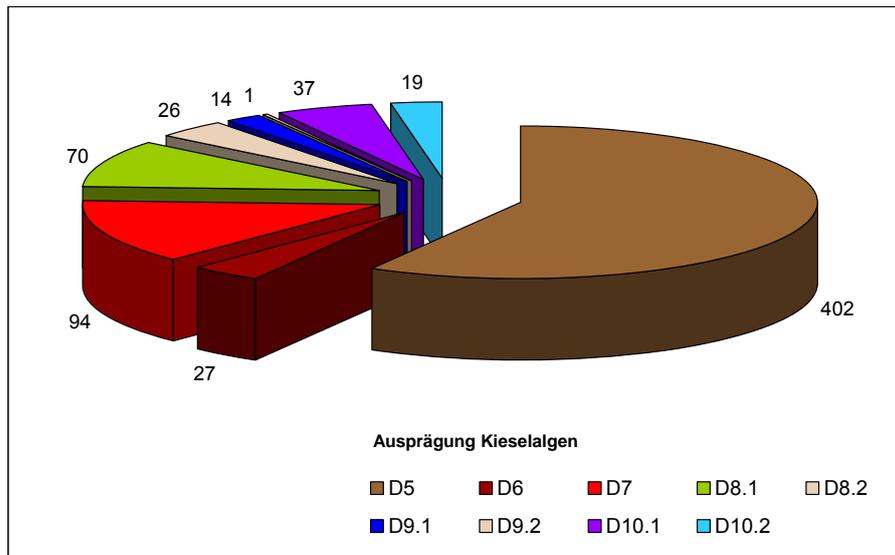
MRS: silikatische Mittelgebirgsbäche
 MRK: karbonatische Mittelgebirgsbäche
 MP: Mittelgebirgsflüsse
 Mg: große Mittelgebirgsflüsse

Abb. 4-5: Anzahl der durchgeführten Untersuchungen zur Erfassung der Wasserpflanzen innerhalb der unterschiedlichen Ausprägungen in den Jahren 2005 und 2006

Kieselalgen

Zur Kieselalgenflora wurden in den Jahren 2005 bis 2007 insgesamt 690 Untersuchungen durchgeführt. Wie anhand von Abbildung 4-6 ersichtlich ist, verteilt sich die Zahl der einzelnen Untersuchungen innerhalb der verschiedenen Ausprägungen relativ ungleichmäßig. Im Vergleich zu dem Vorkommen der verschiedenen Fließgewässertypen und Ausprägungen in Hessen (Abschn. 1.1.1) ist diese Ungleichverteilung jedoch gerechtfertigt. So überwiegen in Hessen anteilmäßig deutlich die grob- und feinmaterialreichen silikatischen Mittelgebirgsbäche (Fließgewässertypen 5 und 5.1), welche bei den Kieselalgen beide weitgehend der Ausprägung „Bäche des Buntsandsteins und des Grundgebirges“ (D5) entsprechen.

Anhand der Abbildungen 4-3 und 4-6 ist ersichtlich, dass sowohl bei den Fischnährtieren als auch bei den Kieselalgen jeweils mehr als die Hälfte der Untersuchungen in silikatischen Mittelgebirgsbächen durchgeführt wurde.



Legende:

- D5: Bäche des Buntsandsteins und des Grundgebirges
- D6: Bäche der Vulkangebiete
- D7: Kleine silikatische Flüsse des Mittelgebirges
- D8.1: Bäche und Niederungsfließgewässer der Löss-, Keuper- und Kreideregion
- D8.2: Kleine Flüsse der Löss-, Keuper- und Kreideregion
- D9.1: Bäche der Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und anderer Kalkregionen
- D9.2: Kleine Flüsse der Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und anderer Kalkregionen
- D10.1: Große Flüsse der Mittelgebirge
- D10.2: Ströme der Mittelgebirge

Abb. 4-6: Anzahl der durchgeführten Untersuchungen zur Erfassung der Kieselalgen innerhalb der unterschiedlichen Ausprägungen in den Jahren 2005 bis 2007

4.1.1.3 Seen und Talsperren

Überblicksüberwachung

Im Rahmen der Überblicksüberwachung werden größere Seen (> 10 km²) und Talsperren mit > 40 Mio. m³ Inhalt zwecks Bewertung langfristiger Veränderungen untersucht. Zum deutschen Messstellennetz der Überblicksüberwachung gehört die untere Edertalsperre, Waldecker Bucht (siehe Tab. 4-3).

Tab. 4-3: Messnetz Überblicksüberwachung

Messnetz Überblicksüberwachung	Flusssystem	See-/Talsperren-Typ
Untere Edertalsperre Waldecker Bucht	Eder / Fulda / Weser	Talsperre, geschichtet

Die Messstelle der Überblicksüberwachung wird nach den chemischen Parametern entsprechend dem Überwachungsprogramm für Fließgewässer (Abschn. 4.1.1) untersucht. Weiterhin werden an der Messstelle Gütedaten der biologischen Qualitätskomponenten Phytoplankton (Phyto-See-Index) und der LAWA-Seen-/Talsperren-Richtlinie erfasst.

Operative Überwachung

Die Seen und Talsperren, die nach den Ergebnissen der Bestandsaufnahme das Umweltziel wahrscheinlich nicht erreichen, sind im Messnetz der operativen Überwachung enthalten. Hierzu gehören neben Seen und Talsperren mit einer Fläche von > 50 ha auch kleine Talsperren, die ein Einzugsgebiet von > 10 km² und eine Fläche zwischen 10 und 50 ha haben (siehe Tab. 4-4).

Tab. 4-4: Messnetz operative Überwachung

Messnetz operative Überwachung	Flusssystem	See-/Talsperren-Typ
Obere Edertalsperre, Banfe-Bucht	Eder / Fulda / Weser	Talsperre, geschichtet
Diemeltalsperre	Diemel / Weser	Talsperre, geschichtet
Singliser See	Schwalm / Eder / Fulda / Weser	Tagebausee, geschichtet
Werratalsee	Werra / Weser	Baggersee, ungeschichtet
Kinzigtalsperre	Kinzig / Main / Rhein	Talsperre, ungeschichtet
Lampertheimer Altrheinsee	Rhein	natürlicher Altrheinsee
Driedorfer Talsperre	Rehbach / Dill / Lahn / Rhein	Flachstausee, ungeschichtet
Niedermooser See	Lüder / Fulda / Weser	Flachstausee, ungeschichtet
Antritttalsperre	Antreff / Schwalm / Eder / Fulda / Weser	Flachstausee, ungeschichtet

An den Messstellen der operativen Überwachung werden die Gütedaten der biologischen Qualitätskomponenten Phytoplankton (Phyto-See-Index) und die der LAWA-Richtlinien zur Bewertung stehenden Gewässer erfasst. Anhand dieser Datensätze erfolgt die Gütebewertung.

4.1.2 Messergebnisse und Bewertung der Oberflächengewässer

4.1.2.1 Ökologischer Zustand und ökologisches Potenzial der Fließgewässer

Ökologischer Zustand Fließgewässer

Die Ergebnisse zum ökologischen Zustand der Gewässer wurden in der Regel nach den nationalen Bewertungsverfahren ermittelt (siehe Abschn. 5.1.1.2).

Fischnährtiere (Makrozoobenthos)

Das modular aufgebaute Bewertungssystem unterscheidet bei den Fischnährtieren im Wesentlichen die Indikation von zwei Belastungsparametern: Die Gewässergüte indiziert die organische Belastung und die allgemeine Degradation indiziert hauptsächlich eine hydromorphologische Belastung.

Biologische Gewässergüte (DIN 38410)

In Bezug auf die Gewässergüte werden gemäß der leitbildorientierten Bewertung (Abschn. 5.1.1.2) die in Tabelle 4-5 aufgeführten leitbildorientierten Saprobienwerte zugrunde gelegt. Zur Erreichung eines mindestens guten ökologischen Zustands sind – im Vergleich zu dem bisher in Deutschland geltenden Bewirtschaftungsziel, der Güteklasse II (mäßig organisch belastet) – nun oft höhere Anforderungen anzusetzen. Mit Einführung von gewässertypspezifischen Klassengrenzen wird zudem der Tatsache Rechnung getragen, dass beispielsweise ein Saprobienindex von 2,2 (innerhalb des bisherigen Qualitätsziels der Güteklasse II) in einem langsam fließenden Niederungsfließgewässer oder in einem großen Fluss keine beeinträchtigende Belastung indiziert. Hingegen muss in einem Mittelgebirgsbach mit einem hohen physikalischen Sauerstoffeintrag bei einem Wert von 2,2 bereits von einer merklichen organischen Belastung ausgegangen werden.

Tab. 4-5: Bewertung des ökologischen Zustands im Modul „organische Verschmutzung“ mit gewässertypspezifischen Klassengrenzen beim Saprobienindex

Zustandsklasse	Typ 5	Typ 5.1, 7 & 9	Typ 6 & 9.1	Typ 9.2	Typ 10	Typ 19
sehr gut	≤ 1,45	≤ 1,60	≤ 1,7	≤ 1,8	≤ 1,85	≤ 1,9
gut	> 1,45 – 2,0	> 1,6 – 2,1	> 1,7 – 2,2	> 1,8 – 2,25	> 1,85 – 2,3	> 1,9 – 2,35
mäßig	> 2,0 – 2,65	> 2,1 – 2,75	> 2,2 – 2,8	> 2,25 – 2,85	> 2,3 – 2,9	> 2,35 – 2,9
unbefried.	> 2,65 – 3,35	> 2,75 – 3,35	> 2,8 – 3,4	> 2,85 – 3,4	> 2,9 – 3,45	> 2,9 – 3,45
schlecht	> 3,35	> 3,35	> 3,4	> 3,4	> 3,45	> 3,45

Wie anhand von Abbildung 4-7 zu erkennen ist, sind in Teilbereichen künftig noch weitere Anstrengungen zur Verbesserung der Gewässergüte erforderlich. Aufgrund der leitbildorientierten Bewertung und der daraus resultierenden Anforderungen sind insgesamt noch ca. 25 % der Fließgewässerabschnitte organisch belastet. Der überwiegende Anteil (70 %) wird hinsichtlich der biologischen Gewässergüte in die gute Zustandsklasse eingestuft; ca. 5 % entsprechen sogar dem sehr guten Zustand.

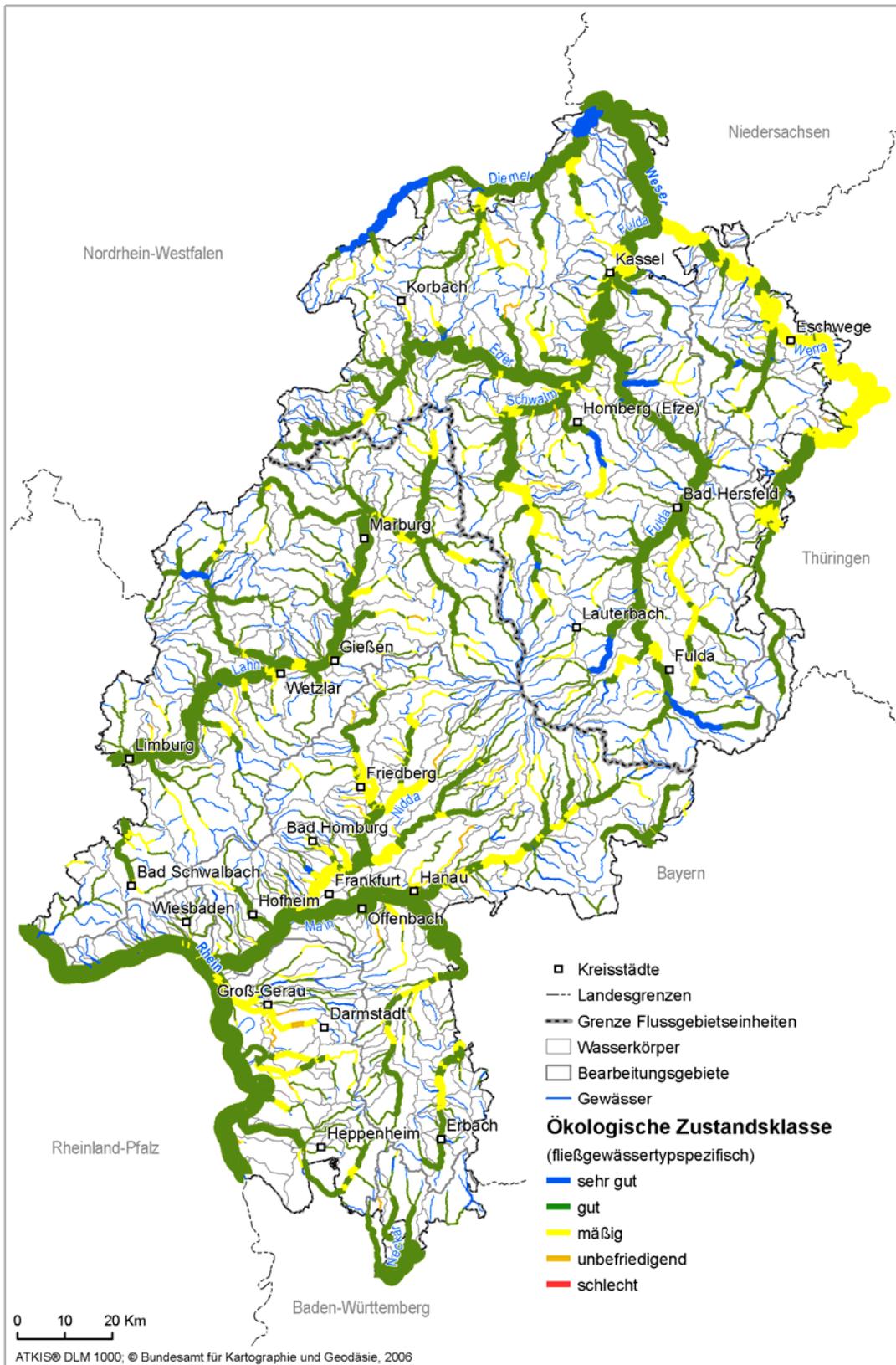


Abb. 4-7: Ökologischer Zustand – Modul Saprobie
(Datengrundlage: Monitoring Biologie 1999 – 2007 / HLU 2008)

Circa ein Drittel der Wasserkörper weist auf mehr als 30 % der Gewässerlänge eine erhöhte organische Belastung auf. Sowohl Abbildung 4-7 als auch Abbildung 4-8 lassen dabei einen Belastungsschwerpunkt in Südhessen erkennen.

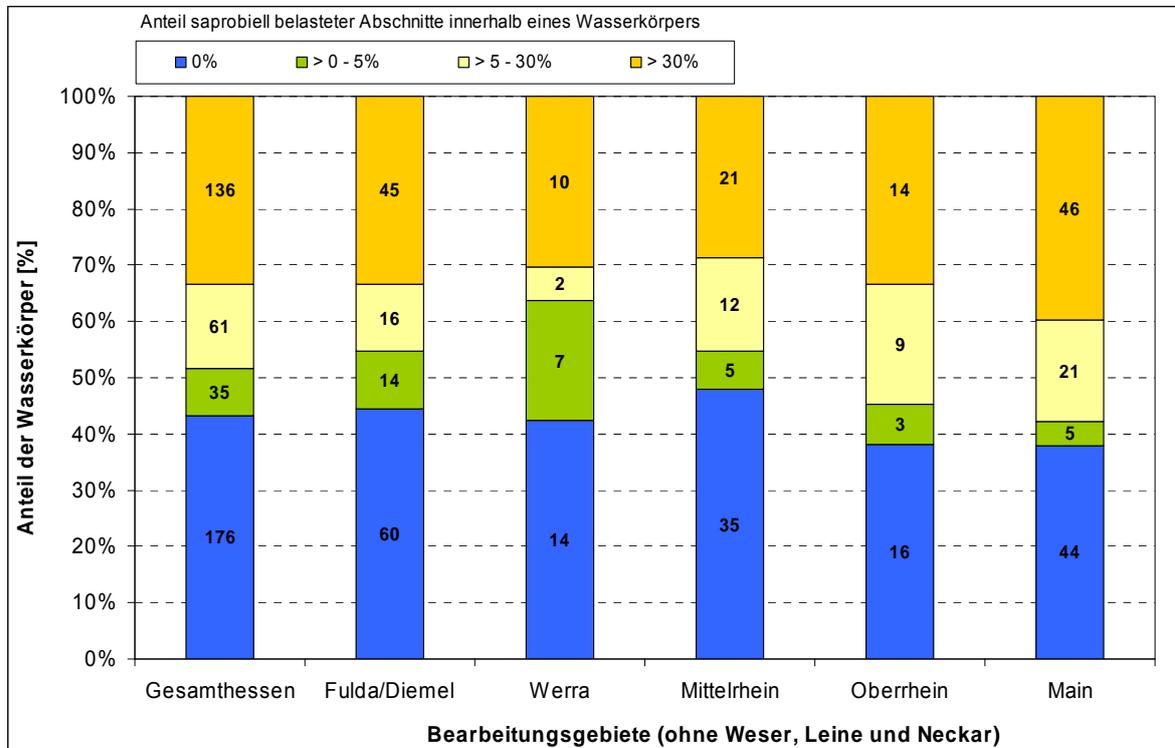


Abb. 4-8: Verteilung und Anzahl der Wasserkörper ohne bzw. mit unterschiedlichen Anteilen an saprobiell belasteten Gewässerabschnitten in Gesamthessen und innerhalb der einzelnen Bearbeitungsgebiete (Datengrundlage: Monitoring Biologie 1999 – 2007 / HLU 2008)

Gesamtbewertung Makrozoobenthos

Karte 1-12 im Anhang 1 zeigt die anhand des Makrozoobenthos vorgenommene Gesamtbewertung der Wasserkörper in Hessen. Insgesamt wurden 12 Wasserkörper (Hoppecke, Fulda/Gersfeld, Elbrighäuserbach, Lindenhöferbach, Mülmisch, Rohrbach, Hungershäuserbach, obere Ulster, Meerbach/Dillenburg, Schelde Ohrenbach, Bäche im Neckargebiet unterhalb Seebach und oberhalb Elsenz) mit sehr gut bewertet. Weitere 75 Wasserkörper weisen einen guten ökologischen Zustand auf. Die Mehrzahl der Wasserkörper befindet sich jedoch nur im mäßigen (117), unbefriedigenden (104) bzw. im schlechten (89) Zustand, so dass hier Handlungsbedarf insbesondere im Hinblick auf strukturelle Verbesserungen besteht (siehe auch Abschn. 5.1.3.1).

Karte 1-13 im Anhang 1 und die nachstehende Abbildung 4-9 zeigen, dass zwischen den einzelnen Bearbeitungsgebieten größere regionale Unterschiede bestehen. So ist in den Bearbeitungsgebieten Fulda/Diemel und Werra in überdurchschnittlich vielen (33 % bzw. 44 %) Wasserkörpern der gute bzw. sehr gute ökologische Zustand bereits erreicht. Deut-

lich unter dem Durchschnitt liegt hingegen dieser Anteil innerhalb der Bearbeitungsgebiete Oberrhein und Main (5 % bzw. 9 %).

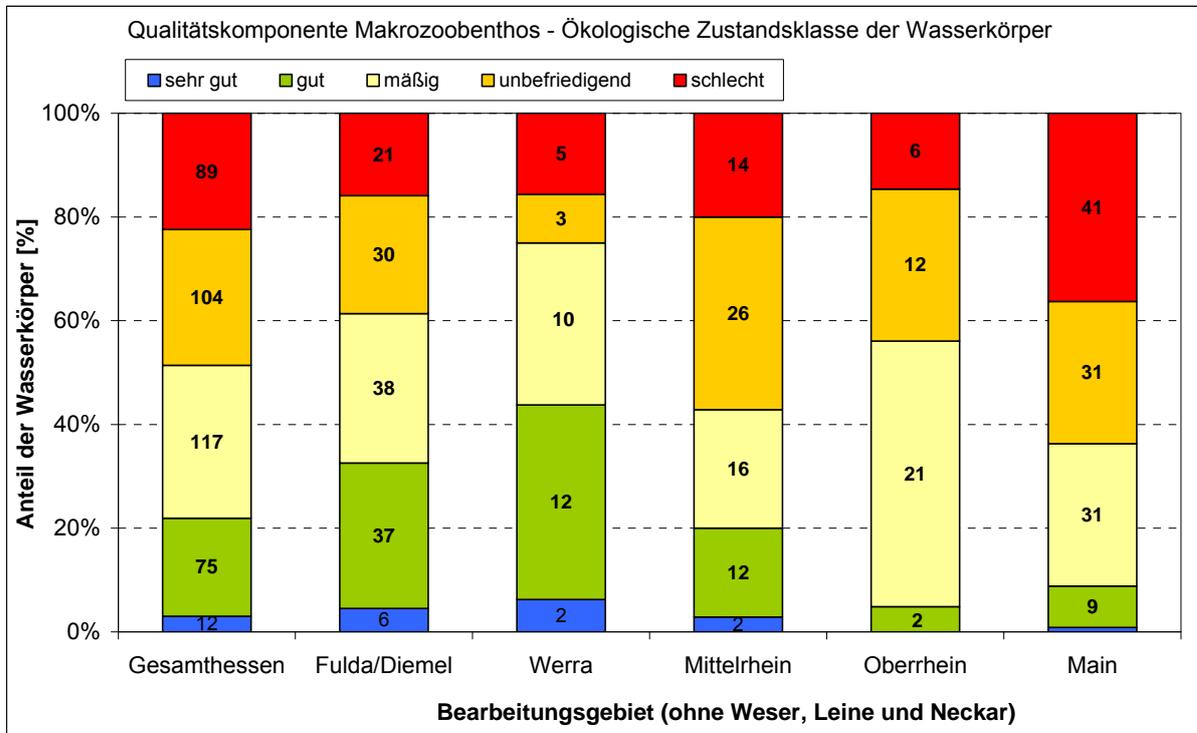


Abb. 4-9: Verteilung und Anzahl der anhand der Makrozoobenthos-Besiedlung ermittelten ökologischen Zustandsklassen in Gesamthessen und innerhalb der einzelnen Bearbeitungsgebiete (Datengrundlage: Monitoring Biologie 2004 – 2007 / HLUg 2008)

Fische

Anhand der Fischfauna werden in Gesamthessen 283 Wasserkörper bewertet (Abb. 4-10). Davon weisen 8 Wasserkörper bzw. Bäche einen sehr guten Zustand auf (Banfer-Bach, Elsoff, Wesebach, Wilde, Lindenhöferbach, obere Schlitz, Oberrieder Bach, Wisper). Weitere 49 Wasserkörper befinden sich in einem guten ökologischen Zustand. Die Mehrzahl der Wasserkörper ist jedoch im nur mäßigen (95) oder unbefriedigenden (91) Zustand. Weitere 40 Wasserkörper sind sogar in einem schlechten Zustand. Auch hier zeigt sich für Gesamthessen ein Handlungsbedarf in etwa 80 % der untersuchten Wasserkörper, insbesondere im Hinblick auf strukturelle Verbesserungen einschließlich der Wiederherstellung der linearen Durchgängigkeit (siehe auch Abschn. 5.1.3.1).

Ebenfalls analog zum Makrozoobenthos sind auch bei der Fischfauna die regionalen Unterschiede zwischen den Bearbeitungsgebieten zu erkennen (Anhang 1, Karte 1-14 und Abb. 4-10). Die Wasserkörper in Nordhessen weisen einen vergleichsweise besseren Zustand auf. So wurden z.B. innerhalb des Bearbeitungsgebietes Fulda/Diemel 26 Was-

serkörper mit sehr gut bzw. gut bewertet, im Bearbeitungsgebiet Oberrhein wurde dagegen kein Wasserkörper in den sehr guten und nur 2 Wasserkörper (Ginsheimer Altrhein und Oberer Salzbach) in den guten Zustand eingestuft.

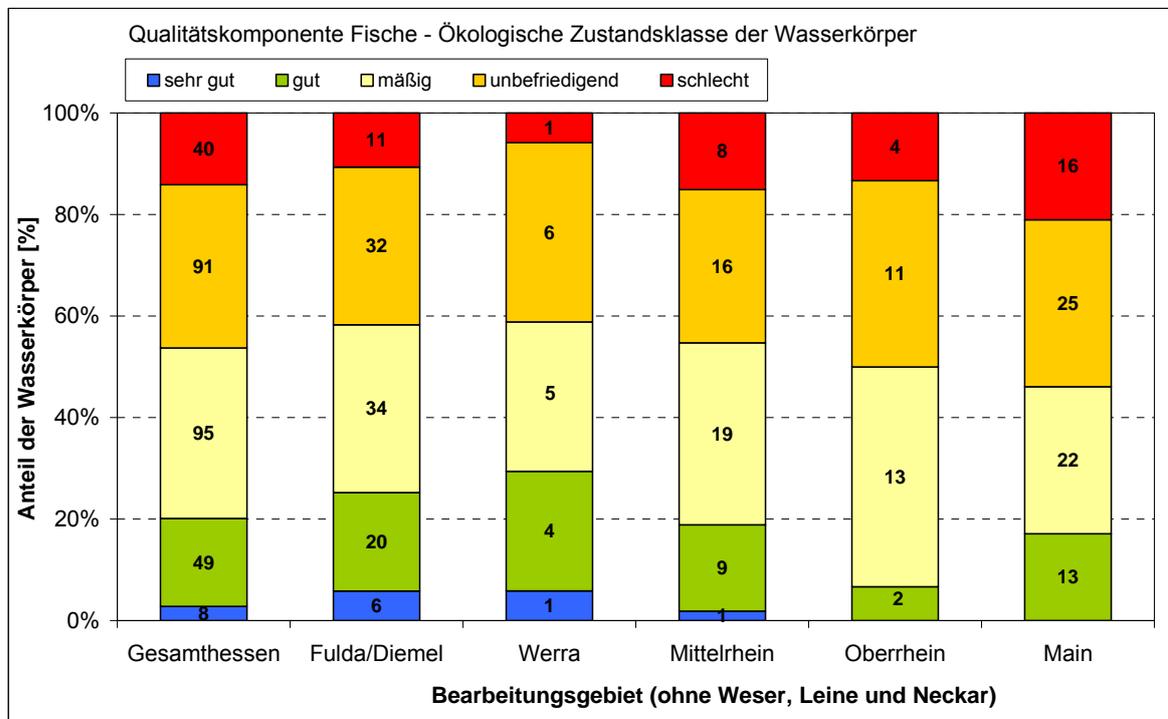


Abb. 4-10: Verteilung und Anzahl der anhand der Fischfauna ermittelten ökologischen Zustandsklassen in Gesamthessen und innerhalb der einzelnen Bearbeitungsgebiete (Datengrundlage: Monitoring Biologie 2005 & 2007 / HLUg 2008)

Wasserpflanzen

Insgesamt 140 Wasserkörper in Hessen werden anhand des Vorkommens von Wasserpflanzen bewertet (Abb. 4-11). In fünf silikatischen Mittelgebirgsbächen (Grenff, Fulda/Gersfeld, untere Fliede, Eitra, Marienbach) zeigen die Wasserpflanzen einen sehr guten ökologischen Zustand an, weitere 19 Wasserkörper weisen einen guten ökologischen Zustand auf (Anhang 1, Karte 1-15). 45 Wasserkörper werden mit mäßig bewertet. Mit 53 Wasserkörpern liegt der Schwerpunkt im unbefriedigenden Bereich. 18 Wasserkörper befinden sich bezüglich der Wasserpflanzen in einem schlechten Zustand. Innerhalb des Bearbeitungsgebietes Werra wird kein Wasserkörper mit sehr gut oder gut bewertet und auch innerhalb des Bearbeitungsgebietes Oberrhein weist nur der Wasserkörper „Beinesgraben“ gemäß der gutachtlichen Bewertung einen guten ökologischen Zustand auf.

Die Ursachen für die Zielverfehlung sind bei dieser biologischen Qualitätskomponente unterschiedlich, z.B. Fehlen von wellenschlaggeschützten Bereichen in den Schifffahrtsstraßen oder andere hydraulische Belastungen, starkes Algenwachstum und hohe Nährstoffgehalte. Der notwendige Handlungsbedarf kann hier somit nur unter Berücksichtigung der Ergebnisse weiterer biologischer Qualitätskomponenten abgeleitet werden (siehe Abschn. 5.1.3.1).

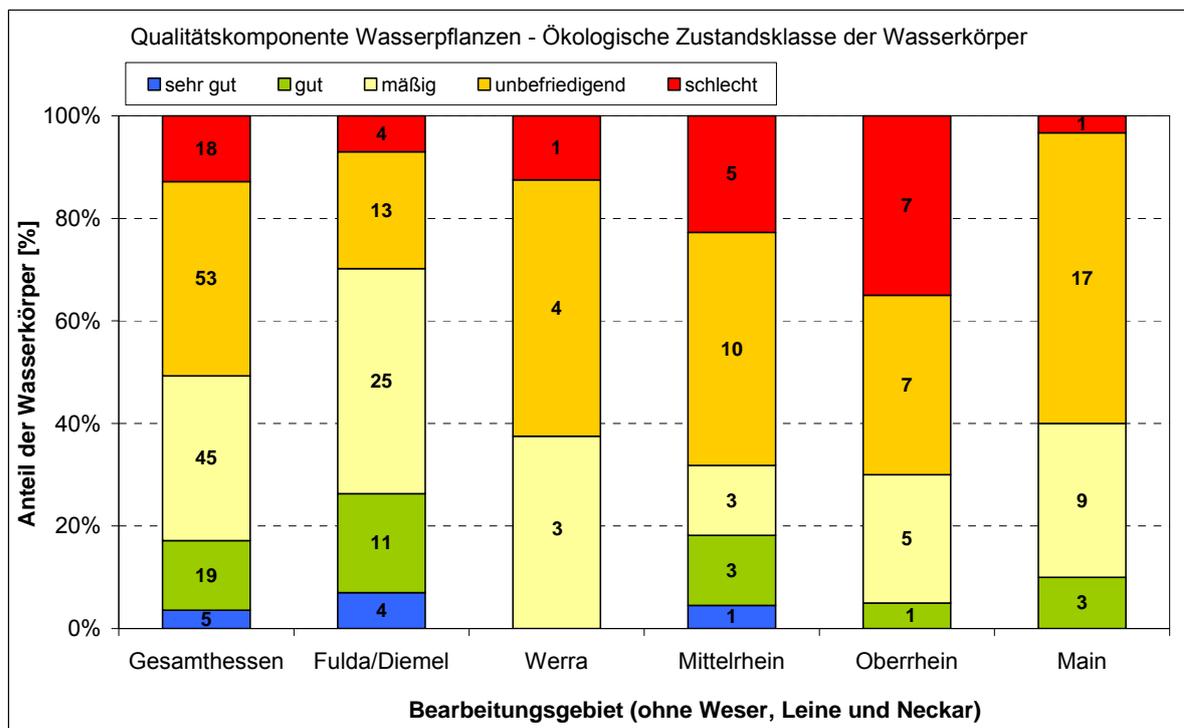


Abb. 4-11: Verteilung und Anzahl der anhand der Wasserpflanzen ermittelten ökologischen Zustandsklassen in Gesamthessen und innerhalb der einzelnen Bearbeitungsgebiete (Datengrundlage: Monitoring Biologie 2005 & 2006 / HLU 2008)

Kieselalgen

Die Bewertung der 405 Wasserkörper anhand der biologischen Qualitätskomponente „Kieselalgen“ zeigen Karte 1-16 im Anhang 1 und Abbildung 4-12. Insgesamt 7 Wasserkörper weisen einen sehr guten Zustand auf (Hoppecke, Elsoff, Eder/Frankenberg, Bach bei Archfeld, Gatterbach, Hainbach und Bäche im Neckargebiet unterhalb Seebach und oberhalb Elsenz). Weitere 54 Wasserkörper befinden sich in einem guten ökologischen Zustand. In 344 Wasserkörpern (85 %) zeigen die Untersuchungsergebnisse einen nur mäßigen oder unbefriedigenden Zustand an. Im Vergleich zu den anderen oben dargestellten biologischen Qualitätskomponenten wird hier der größte Handlungsbedarf indiziert. Dies und die Ergebnisse der Messungen zu den Phosphor-Konzentrationen (siehe unten) zeigen, dass hier Maßnahmen insbesondere zur Minderung der Phosphoreinträge notwendig sind.

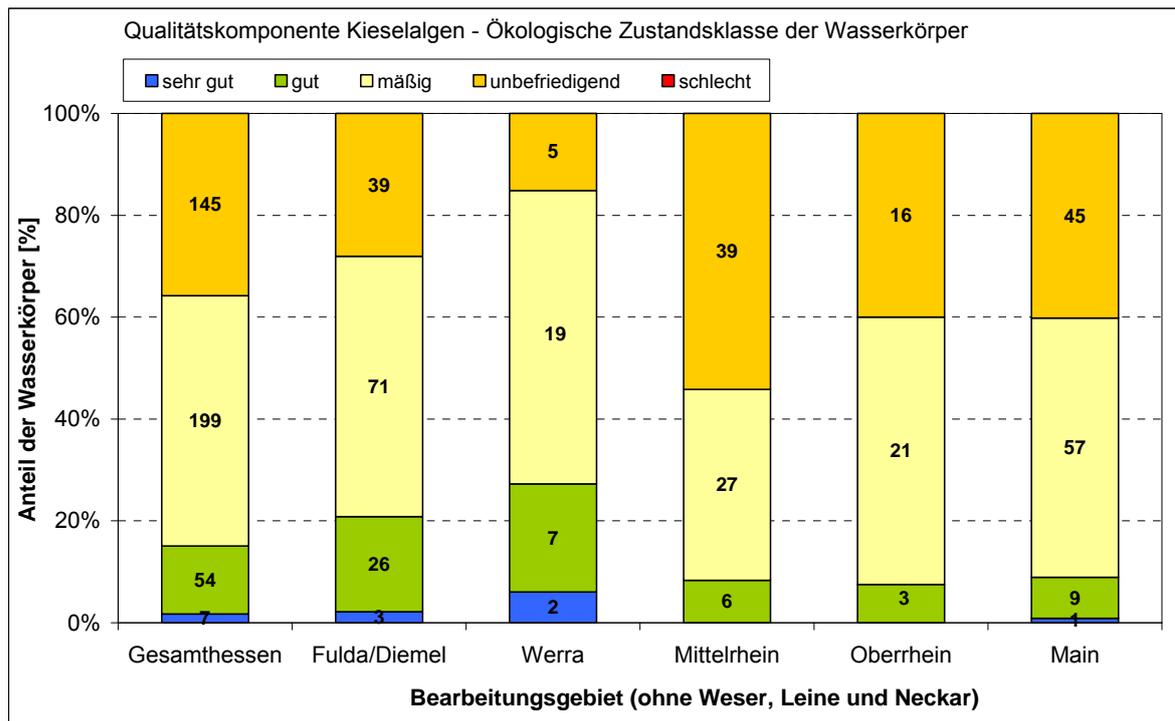


Abb. 4-12: Verteilung und Anzahl der anhand der Kieselalgen ermittelten ökologischen Zustandsklassen in Gesamthessen und innerhalb der einzelnen Bearbeitungsgebiete (Datengrundlage: Monitoring Biologie 2005 – 2007 / HLUg 2008)

Ökologischer Zustand – Biologische Qualitätskomponenten

Da die einzelnen biologischen Qualitätskomponenten durch verschiedene Umweltfaktoren (z.B. Gewässerstruktur, lineare Durchgängigkeit, Nährstoffgehalt) unterschiedlich stark beeinflusst werden, erfolgt die Gesamtbewertung des ökologischen Zustands für einen Wasserkörper gemäß der schlechtesten erreichten Zustandsklasse (Abschn. 5.1.1.2). Durch diese strenge Anforderung wurde in Hessen kein Wasserkörper festgestellt, welcher hinsichtlich aller relevanten biologischen Qualitätskomponenten einen sehr guten Zustand aufweist. Von 419 bewerteten Wasserkörpern weisen insgesamt 25 Wasserkörper (6 %) einen guten Zustand auf. Besonders zu nennen sind hier die Wasserkörper Hoppecke, Elsoff, Lindenhöferbach und die Bäche im Neckargebiet unterhalb Seebach und oberhalb Elsenz. In diesen 4 Wasserkörpern wurde bei mindestens 2 biologischen Qualitätskomponenten ein sehr guter ökologischer Zustand festgestellt.

Abbildung 4-13 zeigt das zusammenfassende Ergebnis für Gesamthessen und für die einzelnen Bearbeitungsgebiete. Die Mehrzahl der Wasserkörper wird jeweils mit unbefriedigend bewertet. Im Bereich des Bearbeitungsgebietes Werra überwiegen die Wasserkörper mit einem mäßigen Zustand. Innerhalb des Bearbeitungsgebietes Main befinden sich die meisten Wasserkörper in einem schlechten ökologischen Zustand.

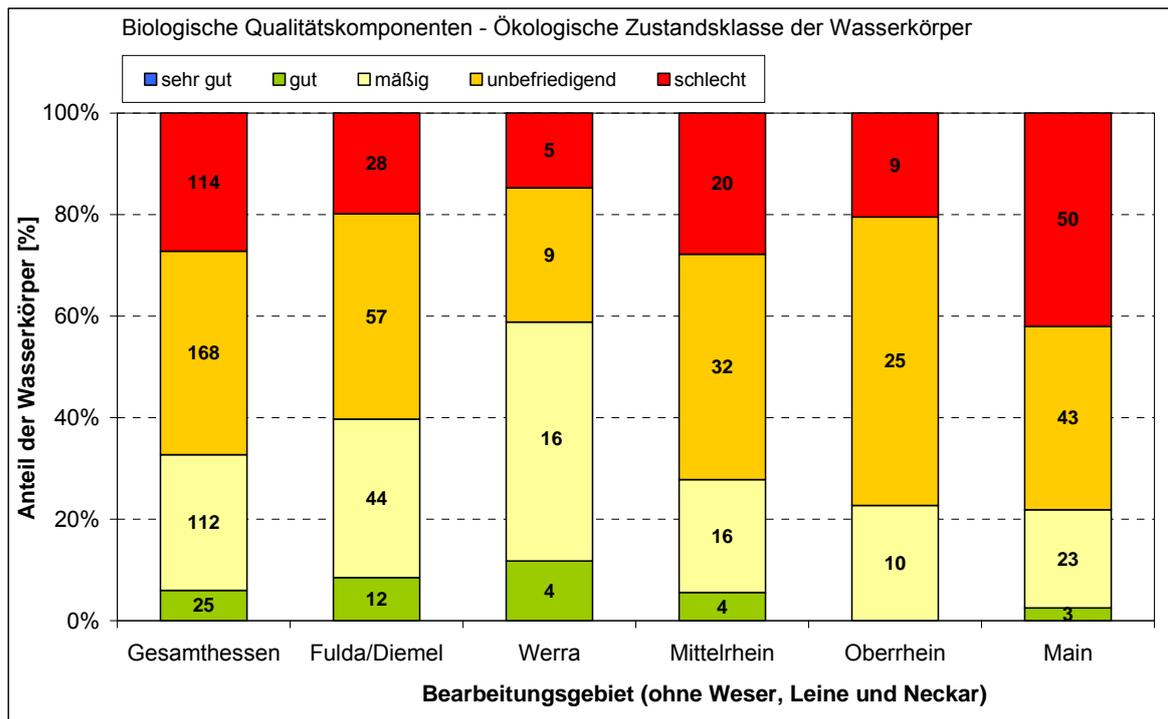


Abb. 4-13: Verteilung und Anzahl der anhand der biologischen Qualitätskomponenten ermittelten ökologischen Zustandsklassen in Gesamthessen und innerhalb der einzelnen Bearbeitungsgebiete (Datengrundlage: Monitoring Biologie 2004 – 2007 / HLOG 2008)

Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Ergebnisse zu den biologischen Qualitätskomponenten

Die Besiedlung der Fließgewässer unterliegt natürlicherweise bereits großen Populationschwankungen, welche zunächst unabhängig von einer anthropogenen Belastung sind. Um den jahreszeitlichen Einfluss auf die Bewertung möglichst auszuschließen, wurde bei der Durchführung der Untersuchungen auf den richtigen Untersuchungszeitraum geachtet, z.B. Erfassung der Fischfauna im Frühherbst, um auch die Jungstadien der Fische zu fangen.

Zur Berücksichtigung der räumlichen Unterschiede in einem Gewässer wurden möglichst repräsentative Untersuchungsgebiete ausgewählt. Dennoch kann – auch aufgrund der natürlicherweise unterschiedlichen Bedingungen im Fließgewässerkontinuum – nicht davon ausgegangen werden, dass die an einem Untersuchungsgebiet festgestellte Fauna und Flora – bei gleicher bzw. fehlender Belastung – auf jeden anderen Abschnitt eines Wasserkörpers übertragbar ist.

Neben dieser natürlichen Schwankungsbreite wird die Genauigkeit der Untersuchungsergebnisse derzeit auch durch die z.T. nur geringe Zahl an Untersuchungen bestimmt. Insbesondere beruhen die oben dargestellten Ergebnisse zur Fischfauna und zu den pflanzlichen Komponenten (Phytoplankton, Wasserpflanzen und Kieselalgen) oft nur auf einer Untersuchung innerhalb eines Wasserkörpers. Mit zunehmendem Umfang der Überwachungsdaten wird die Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Ergebnisse ansteigen.

Für die Bewertung des ökologischen Zustands anhand der biologischen Qualitätskomponenten wurden in Deutschland neue Bewertungsverfahren entwickelt. Diese Verfahren sind erst seit kurzem einsatzbereit, so dass künftig noch mit einzelnen Modifikationen zu rechnen ist (siehe auch Abschn. 5.1.1.2).

Da die biologischen Untersuchungsergebnisse in einigen Bereichen somit derzeit noch unsicher sind, ist es – insbesondere bei den ökologischen Zustandsklassen gut und mäßig – wichtig, die Ergebnisse durch die unterstützenden Qualitätskomponenten zu untermauern bzw. in Frage zu stellen (siehe auch Abschn. 5.1.3.1).

Allgemeine chemisch-physikalische Parameter

Die allgemeinen chemisch-physikalischen Parameter wurden in den Wasserkörpern untersucht, in denen zum Zeitpunkt der Bestandsaufnahme mit Defiziten bei den biologischen Komponenten und insbesondere einem negativen Einfluss durch zu hohe Phosphor-Gehalte zu rechnen war. Kriterium für die Auswahl war der Abwasseranteil im Gewässer; Gewässer mit einem Abwasseranteil größer als 10 % bei mittlerem Abfluss wurden in die Überwachung einbezogen. Insgesamt wurden so für 266 Wasserkörper 259 repräsentative Messstellen beprobt. In Zukunft werden Messungen auch an weiteren Wasserkörpern vorgenommen, da die genannte Auswahl zwangsläufig Unsicherheiten beinhaltet.

Die allgemeinen chemisch-physikalischen Parameter sind Hilfsgrößen zur Beurteilung der Ursachen der festgestellten Defizite bei den biologischen Komponenten. Zu deren Beurteilung wurden die von der LAWA für die einzelnen Gewässertypen abgeleiteten Orientierungswerte zugrunde gelegt. Diese Orientierungswerte sind keine rechtlich verbindlichen Grenzwerte. Ihre Überschreitung kann einen Hinweis auf die Ursache von Defiziten bei biologischen Qualitätskomponenten geben (Abschn. 5.1.3.1).

In Hessen sind für die Beurteilung der biologischen Defizite insbesondere die Parameter Gesamtphosphor, Ortho-Phosphat, Chlorid, Ammonium und Sauerstoff² interessant. Auf diese Parameter wird im Folgenden näher eingegangen. Beurteilungsgrundlage ist jeweils der Mittelwert aus den Messzeiträumen.

Gesamtphosphor

Abbildung 4-14 zeigt die mittlere Belastung mit Gesamtphosphor in den untersuchten Wasserkörpern für den Zeitraum 2005 bis 2007. Man erkennt eine höhere Belastung in den dichter besiedelten Regionen Süd- und Mittelhessens. Dagegen ist die Belastung in den dünner besiedelten Regionen Nord- und Osthessens deutlich geringer.

² Eventuelle „Mängel“ bei der Sauerstoff-Konzentration können sowohl die Ursache (Saprobie) als auch die Folge (Trophie) von „biologischen Defiziten“ sein.

Ortho-Phosphat

Abbildung 4-15 zeigt die mittlere Belastung mit Ortho-Phosphat in den untersuchten Wasserkörpern. Die regionale Verteilung der Belastung ist ähnlich wie bei Gesamtphosphor.

In vielen solcher Wasserkörper ist der Anteil von Ortho-Phosphat an Gesamtphosphor kleiner als die üblicherweise festgestellten 70 %.

Unsicherheiten der Ergebnisse zu den Phosphormessungen

Im Zusammenhang mit der Änderung analytischer Verfahren ab Februar 2006 wurde deutlich, dass Ergebnisse älterer Untersuchungen aus unterschiedlichen Gründen als Minderbefunde eingestuft werden müssen. Da insbesondere in Nordhessen neue Messreihen noch nicht in ausreichendem Umfang zur Verfügung stehen, erfolgt die Beurteilung unter Vorbehalt. Durch laufende Messprogramme sollen die Datenlücken möglichst schnell geschlossen werden.

Chlorid

Abbildung 4-16 zeigt die mittlere Belastung mit Chlorid in den untersuchten Wasserkörpern. Die Belastung ist im Allgemeinen relativ gering. Nur in einzelnen Wasserkörpern mit einer besonderen Einleitungssituation ist die Belastung hoch. Auffällig mit hohen bis extrem hohen Werten sind die Werra, die osthessische Solz und die Usa (Näheres siehe Abschn. 5.1.3.1).

Ammonium

Abbildung 4-17 zeigt die mittlere Belastung mit Ammonium in den untersuchten Wasserkörpern. Erhöhte Werte finden sich nur in relativ wenigen Wasserkörpern. Die erhöhten Jahresmittelwerte sind in der Regel auf relativ hohe Einzelwerte **im Winter** zurückzuführen. Erhöhte Ammonium-Konzentrationen während der **warmen Jahreszeit** können kritisch für die ökologische Situation sein, insbesondere wegen der toxischen Wirkung von Ammoniak auf Fische.

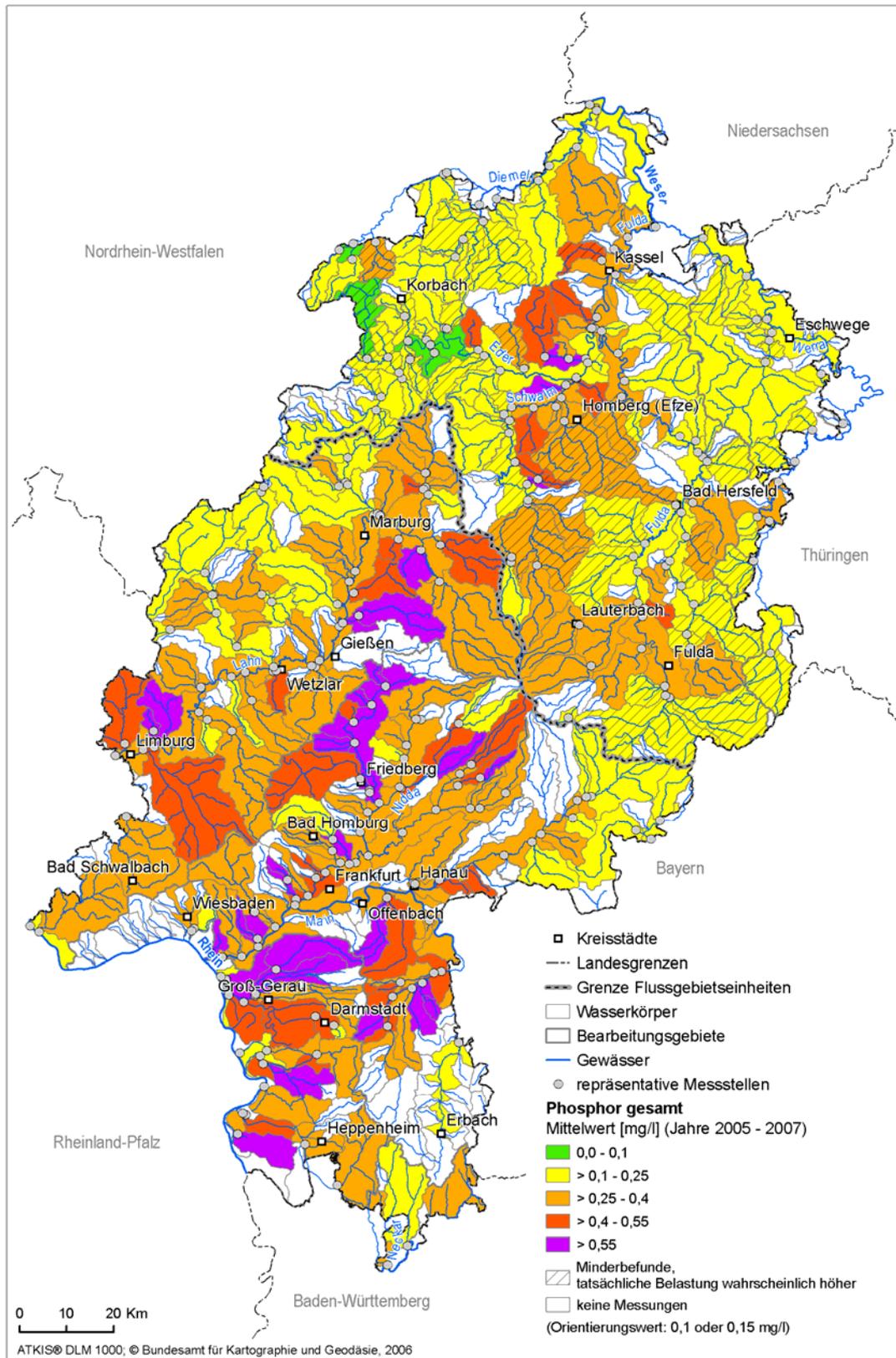


Abb. 4-14: Mittelwerte Gesamtphosphor aus den Jahren 2005 bis 2007 (Datengrundlage: Monitoring 2005 - 2007 / HLU 2008)

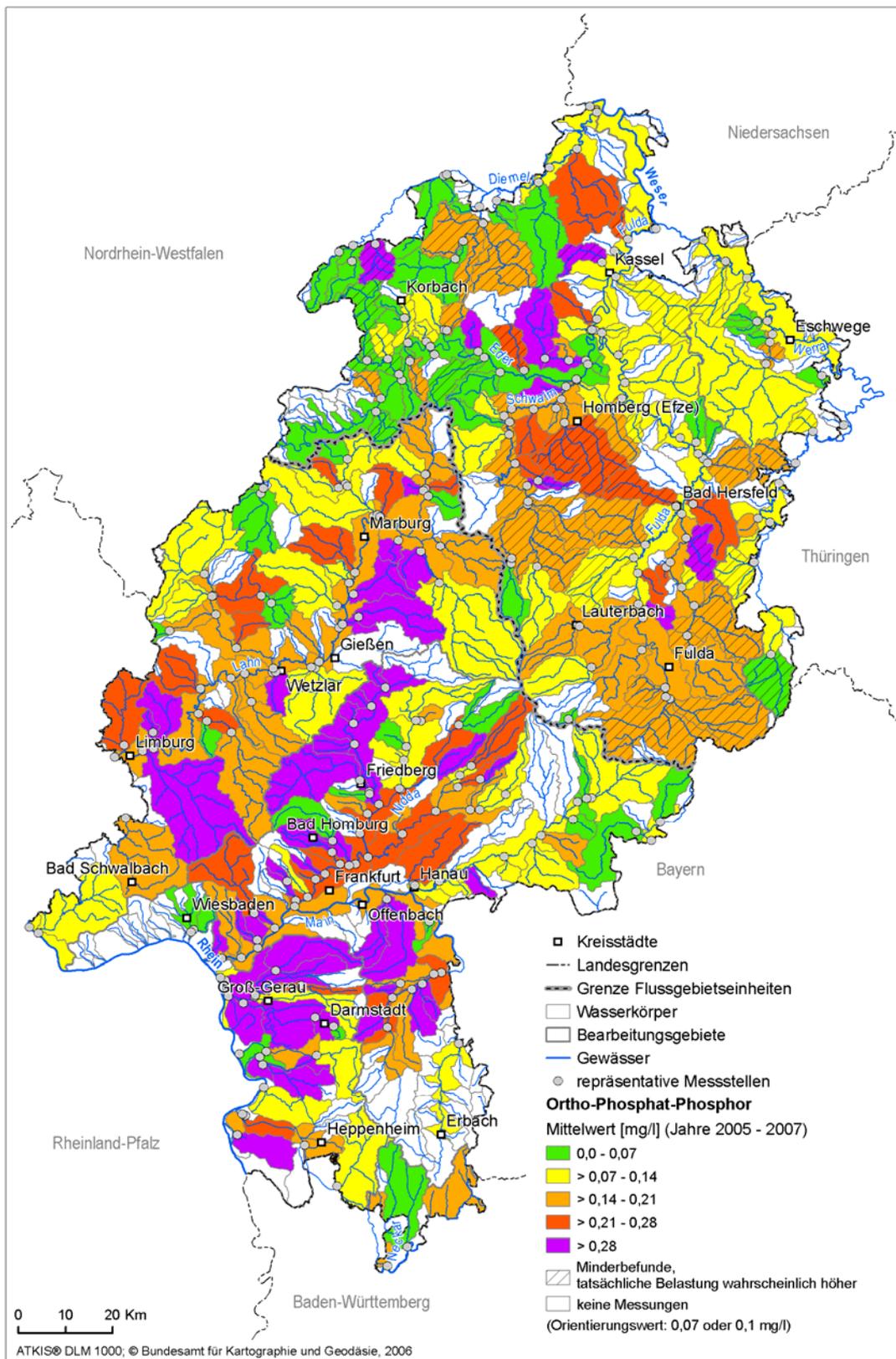


Abb. 4-15: Mittelwerte Ortho-Phosphat, Jahre 2005 bis 2007
(Datengrundlage: Monitoring 2005 - 2007 / HLUg 2008)

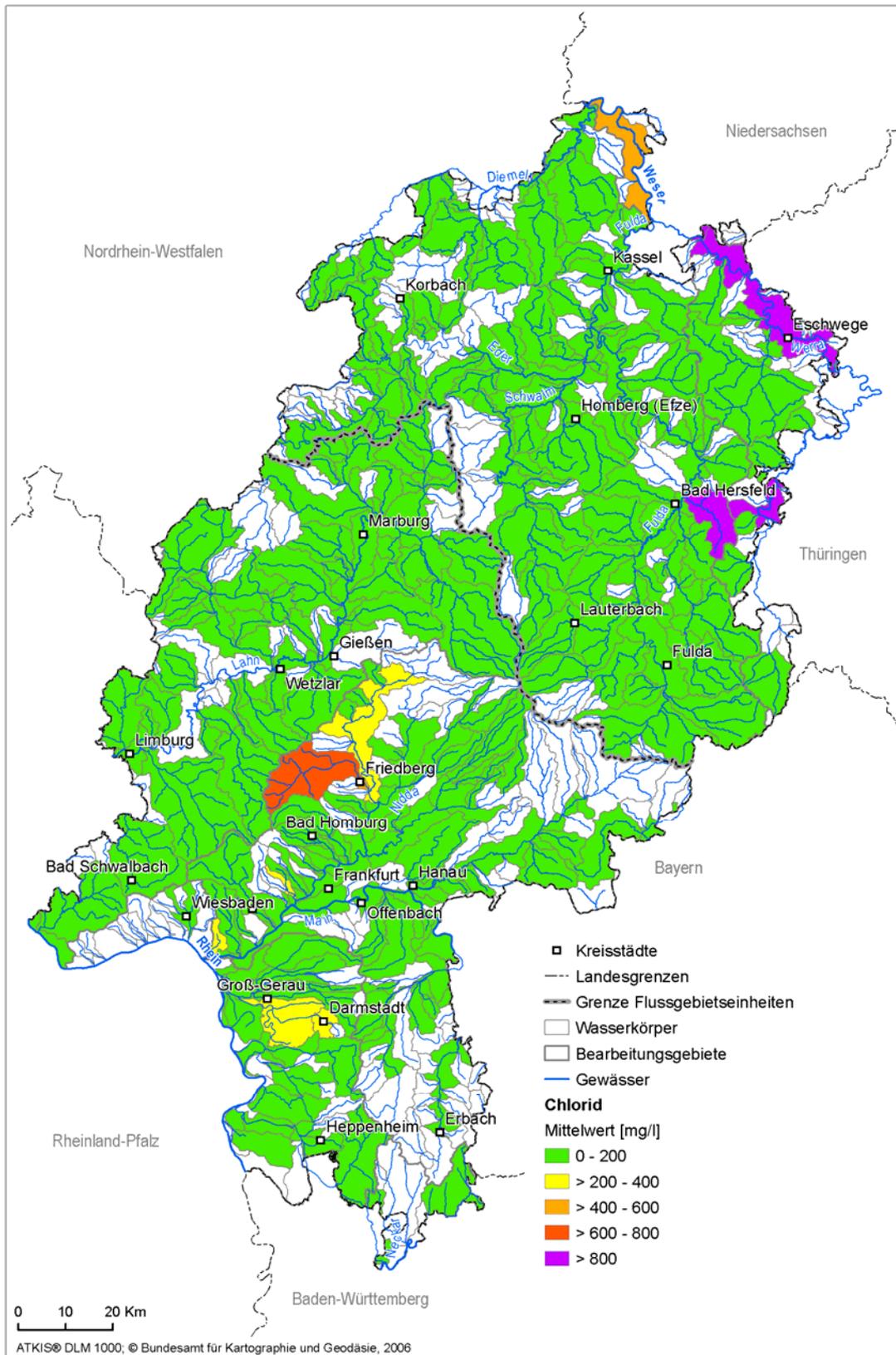


Abb. 4-16: Mittelwerte der Chloriduntersuchungen aus den Jahren 2005 bis 2006 (Datengrundlage: Monitoring 2005 - 2007 / HLUg 2008)

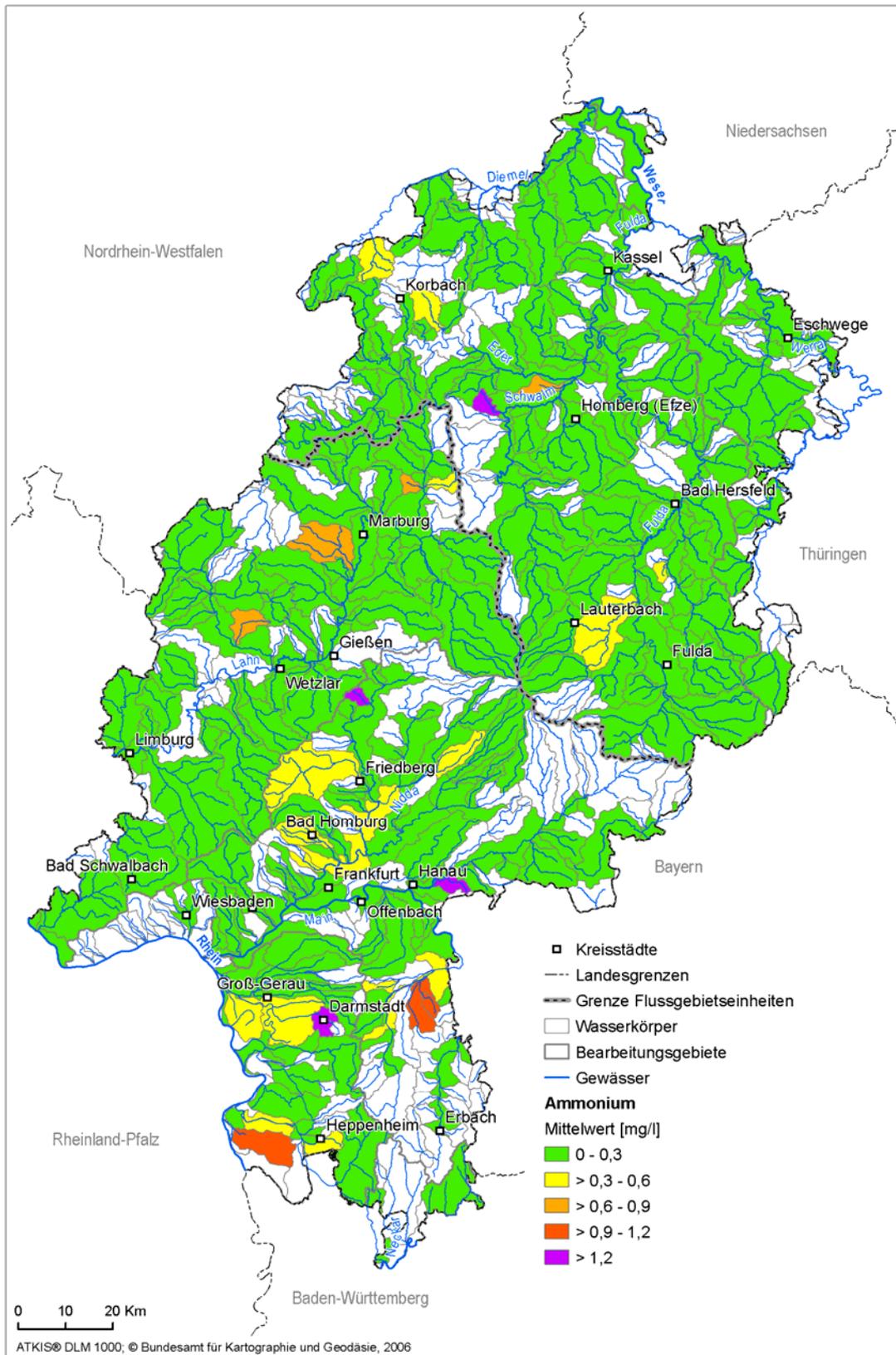


Abb. 4-17: Mittelwerte der Ammonium-Untersuchungen aus den Jahren 2005 bis 2006 (Datengrundlage: Monitoring 2005 - 2007 / HLUg 2008)

Sauerstoff

Die Konzentration von Sauerstoff ist eine der wichtigsten Größen, die den biologischen Zustand eines Gewässers prägt. Insbesondere die Sauerstoffminima sind von Bedeutung, da viele Tiere auf einen dauerhaft hohen Sauerstoff-Gehalt angewiesen sind. Sauerstoff wird zwar regelmäßig bei der Entnahme von Einzelproben direkt vor Ort gemessen, die dadurch gewonnenen Werte erlauben jedoch wegen der besonderen Dynamik des Sauerstoff-Gehalts nur eine stark eingeschränkte Beurteilung der Situation:

Die Daten von kontinuierlich laufenden Messungen an stark belasteten gestauten oder sehr langsam fließenden Gewässern wie dem Schwarzbach an der Messstation Trebur-Astheim zeigen, dass insbesondere in Frühjahr und Sommer bei bestimmten Wetterlagen die Sauerstoff-Gehalte einem Tagesgang unterworfen sind, der von der Sauerstoffproduktion der Algen und anderer Wasserpflanzen bestimmt wird. Die Ganglinien am Schwarzbach zeigen zeitweise sehr niedrige Sauerstoffminima.

Spezifische Schadstoffe

Die spezifischen Schadstoffe wurden in den Wasserkörpern untersucht, für die sich im Rahmen der Bestandsaufnahme Hinweise auf mögliche signifikante Einträge ergeben hatten. Für Stoffe, die nicht in signifikanten Mengen eingetragen werden, besteht keine Messverpflichtung. Die in Hessen relevanten Substanzen lassen sich im Wesentlichen drei Parametergruppen zuordnen:

- 1) Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (PSM),
- 2) Schwermetalle,
- 3) feststoffgebundene organische Spurenverunreinigungen.

Die genannten Gruppen unterscheiden sich sowohl hinsichtlich der Herkunft als auch des physiko-chemischen Verhaltens der einzelnen Parameter, was sich in unterschiedlichen Untersuchungskonzepten widerspiegelt. Die PSM wurden in Wasserproben untersucht. Die Analyse der zur Akkumulation an Feststoff neigenden Schwermetalle und organischen Spurenverunreinigungen erfolgte dagegen im Schwebstoff der Gewässer (Tab. 4-6).

Für einige der auch in einzelnen hessischen Gewässern enthaltenen Stoffe, u.a. die PSM-Wirkstoffe Bentazon, Dichlorprop, Mecoprop und MCPA, sind – analog zum Vorgehen bei den prioritären Stoffen von der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) – Vorschläge für Qualitätsnormen verabschiedet worden: Diese sollen in das nationale Recht übernommen werden. Wie bereits in Abschnitt 2.1.1.3 erwähnt, sollen die Änderungen der Qualitätsnormen in einer Verordnung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, die auch die bisherigen Qualitätsnormen nach der VO-WRRL ablösen wird, berücksichtigt werden.

Tab. 4-6: Qualitätsnormen der VO-WRRL für in Hessen relevante spezifische Schadstoffe
(Anm.: Die Tabelle wird noch überprüft und ggf. geändert.)

Parameter	Maßeinheit	Qualitätsnorm (QN) VO-WRRL
Pflanzenschutzmittelwirkstoffe		
Mecoprop (MCP)	µg/l	0,1
Dichlorprop (2,4-DP)	µg/l	0,1
MCPA	µg/l	0,1
Bentazon	µg/l	0,1
n-Chloridazon	µg/l	0,1
Terbutylazin	µg/l	0,5
Monolinuron	µg/l	0,1
Dimethoat	µg/l	0,1
Metolachlor	µg/l	0,2
Metazachlor	µg/l	0,4
Chlortoluron	µg/l	0,4
Methabenzthiazuron	µg/l	2,0
Schwermetalle		
Arsen	mg/kg	40
Chrom	mg/kg	320
Kupfer	mg/kg	160
Zink	mg/kg	800
organische Spurenverunreinigungen		
PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180	µg/kg	jeweils 20
Dibutylzinn (DBT)	µg/kg	100
Triphenylzinn (TPT)	µg/kg	20

Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (PSM)

An 120 Messstellen, die repräsentativ für 129 Wasserkörper sind, wurden in den Jahren 2004 und 2005 jeweils 6 Proben untersucht (4 Proben im Frühjahr, 2 Proben im Herbst). Dieses Untersuchungsprogramm entsprach noch nicht den Vorgaben des Anhangs V der WRRL mit mindestens 12 Messungen pro Jahr ganzjährig für prioritäre Stoffe. Ein WRRL-konformes Messprogramm wurde erst im Jahr 2007 begonnen. Dessen Ergebnisse werden schrittweise in die weitere Planung einfließen. Das Vorgehen in den Jahren 2004/2005 führte zu einer Überschätzung der Belastung, weil die Untersuchungen nur in den Hauptanwendungszeiten von Pflanzenschutzmitteln erfolgten, also in den Zeiten mit der erfahrungsgemäß höchsten Konzentration in den Gewässern.

Die Auswahl der Messstellen erfolgte anhand des Ackerflächenanteils im Einzugsgebiet und des mittleren Abwasseranteils im Gewässer, so dass nach den bisherigen Erfahrungen die Gewässer mit der höchsten Belastung ausgewählt wurden. Damit konnten die Messungen auf die hinsichtlich der Konzentration von PSM bedeutenden Gewässer beschränkt werden.

Die Beurteilung erfolgte, anders als bei den durch die EU zu regelnden prioritären PSM, durch Vergleich der Mittelwerte der während der Anwendungszeit gemessenen Konzentrationen mit den als Jahresmittelwert festgelegten Zahlenwerten für die Qualitätsnormen der VO-WRRL. Eine höchstens zulässige Konzentration, wie sie von der EU für einen Teil der als prioritäre Stoffe eingestuft PSM vorgesehen ist, ist derzeit in der VO-WRRL noch nicht festgelegt.

Abbildung 4-18 zeigt die Verteilung der Ergebnisse auf die Flussgebiete in einer Worst-Case-Darstellung. Maßgeblich für die dort vorgenommene Einstufung ist jeweils der PSM, der den höchsten relativen Konzentrationsmittelwert im Vergleich zu der jeweiligen Qualitätsnorm während des Anwendungszeitraums in den Jahren 2004/2005 hatte. Die meisten untersuchten Wasserkörper befinden sich innerhalb der Bearbeitungsgebiete von Main und Fulda/Diemel. Insgesamt ist die Belastung in Südhessen deutlich höher als in Nordhessen. Nach dem gleichen Prinzip ist in Abbildung 4-19 die prozentuale Abweichung von der Qualitätsnorm dargestellt. Die höchsten Konzentrationen wurden in der Regel bei einem der 4 nachfolgend genannten PSM gemessen (in Klammern ist nach dem Namen des PSM jeweils der von der IKSR verabschiedete Wert für eine geänderte Qualitätsnorm aufgeführt): Bentazon (73 µg/l), Dichlorprop (1 µg/l), MCPA (1,4 µg/l) und Mecoprop (18 µg/l). Wie bereits unter 2.1.1.3 erwähnt, sollen die Änderungen der Qualitätsnormen in einer Verordnung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, die auch die bisherigen Qualitätsnormen nach der VO-WRRL ablösen wird, berücksichtigt werden.

Die Abbildungen 4-18 und 4-19 berücksichtigen nicht die als prioritäre Stoffe eingestuften PSM, die gesondert bei der Bewertung des chemischen Zustands betrachtet werden (Abschn. 4.1.2.2).

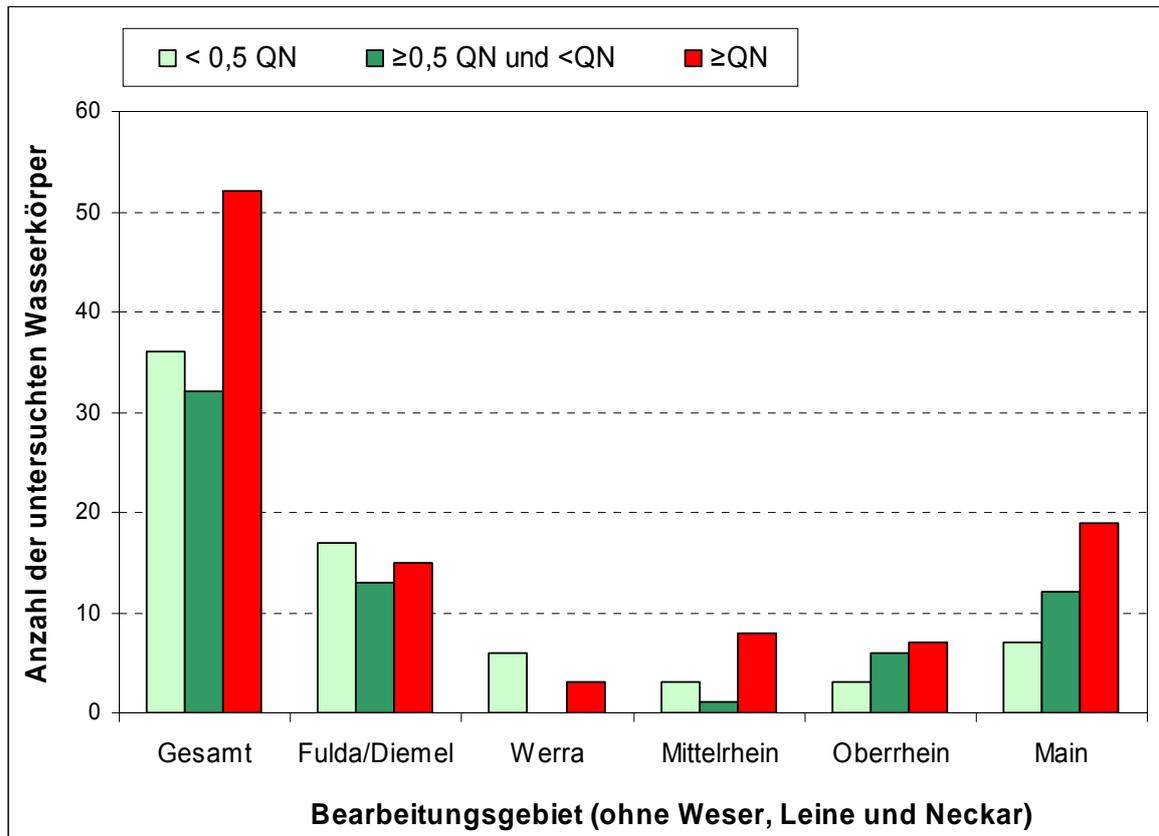


Abb. 4-18: Anzahl der Wasserkörper mit Über- und Unterschreitung der Qualitätsnorm für PSM nach Anhang VIII WRRL während der Anwendungszeit in den Jahren 2004/2005 in hessischen Gewässern insgesamt und innerhalb der einzelnen Bearbeitungsgebiete (Messungen in Gewässern, in denen Hinweise auf mögliche Belastungen vorlagen)

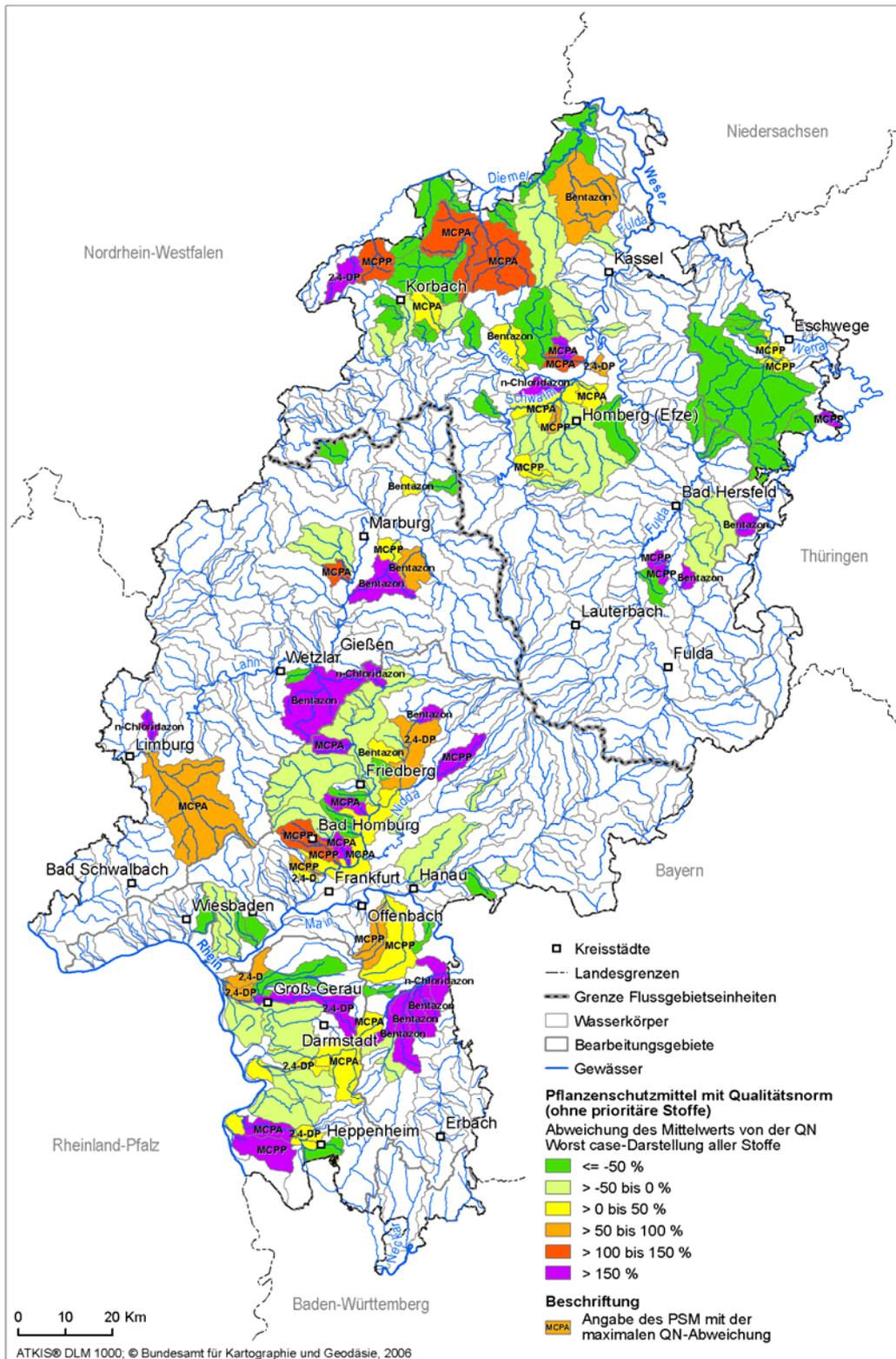


Abb. 4-19: Abweichung des Konzentrationsmittelwerts während der Anwendungszeit von PSM in den Jahren 2004/2005 vom Zahlenwert der Qualitätsnorm (Messungen in Gewässern, in denen Hinweise auf mögliche Belastungen vorlagen) (Datengrundlage: Monitoring 2004 - 2005 / HLUg 2008)

Schwermetalle

In 43 Wasserkörpern, meist mit einem Abwasseranteil von > 20 % bei Mittelwasserabfluss (MQ), wurden die Schwermetalle der VO-WRRL Arsen, Chrom, Kupfer und Zink in den Jahren 2005 bis 2007 in jeweils mindestens 11 Schwebstoffproben untersucht.

Die größte Anzahl Wasserkörper (26) mit einem erhöhten Abwasseranteil findet sich im Bearbeitungsgebiet Main (Abb. 4-20). In den Bearbeitungsgebieten Werra und Mittelrhein wurden demgegenüber nur 1 bzw. 2 Wasserkörper untersucht. Insgesamt zeigt sich, dass abwasserreiche Gewässer in dicht besiedelten Gebieten wie dem Hessischen Ried oder dem Ballungsraum Frankfurt stärker mit Schwermetallen belastet sind als z.B. in Nordhessen oder im Bearbeitungsgebiet Mittelrhein.

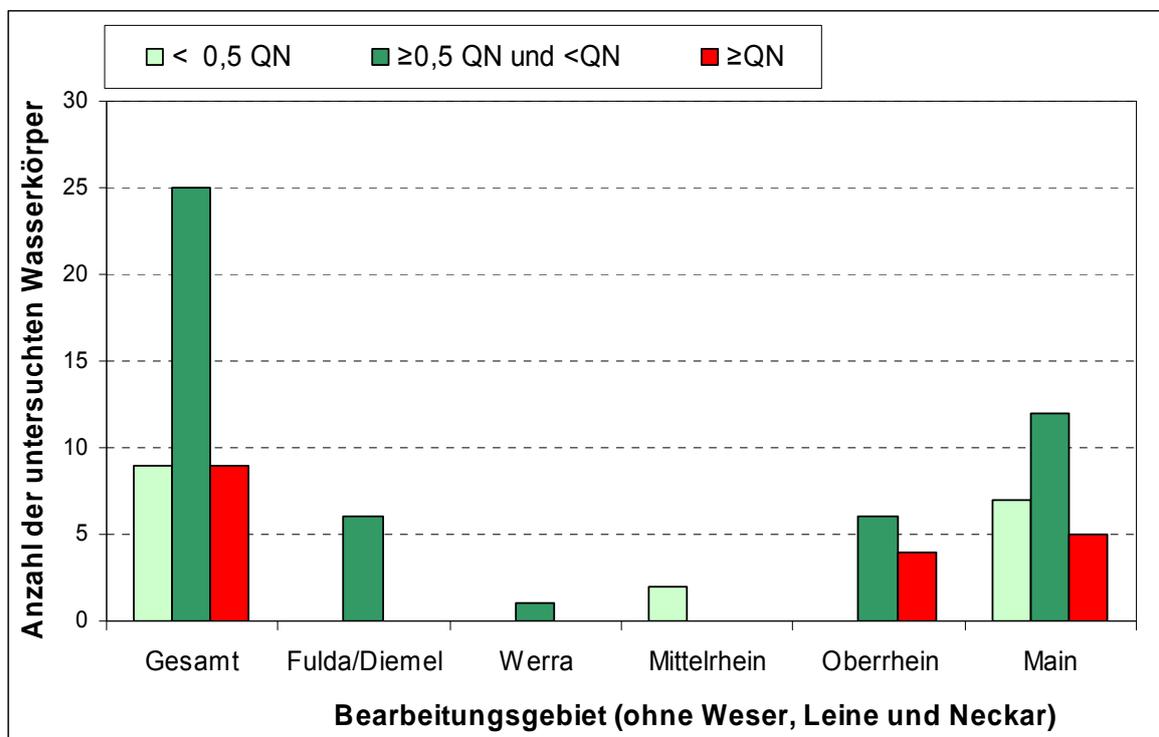


Abb. 4-20: Anzahl der Wasserkörper mit Unter- und Überschreitung der Qualitätsnorm für Schwermetalle in Gewässern mit hohem Abwasseranteil in Hessen und innerhalb der einzelnen Bearbeitungsgebiete im Untersuchungszeitraum 2005 bis 2007

Bei den Einzelparametern, die zu einer Gewässerbelastung beitragen, dominieren Kupfer und Zink (Abb. 4-20). Erhöhte Werte oberhalb der halben Qualitätsnorm wurden in 70 bzw. 60 % der untersuchten Wasserkörper gemessen. Zu einer Überschreitung der Qualitätsnorm für Kupfer kam es in 5 Wasserkörpern. Die Qualitätsnorm für Zink wurde in 8 Wasserkörpern nicht eingehalten, wobei es sich in 4 Fällen um die gleichen Wasserkörper bzw. Messstellen handelt (Schwarzbach/Trebur-Astheim, Urselbach/Frankfurt-Heddernheim, Schwarzbach/Nauheim, Hegwaldbach/Babenhausen). Auch in der Rodau wurde eine Qualitätsnormüberschreitung für Kupfer festgestellt. Zinkbelastungen oberhalb der Qualitätsnorm von 800 mg/kg liegen außer in den vorgenannten Gewässern im Landgra-

ben, im Darmbach, in der Bieber und in der Usa vor. Ursache für die Maximalwerte in der Usa von über 4 g/kg sind die Einleitungen von Mineralquellen. Neben Zink kommt es in der Usa ebenfalls bedingt durch die Einleitungen der Mineralquellen zu extrem hohen Arsenbelastungen von im Mittel 129 mg/kg. Bei Chrom kam es in keinem Wasserkörper zu Überschreitungen der halben oder der ganzen Qualitätsnorm.

Feststoffgebundene organische Spurenverunreinigungen

Bei Belastungen durch organische Spurenverunreinigungen sind vor allem die polychlorierten Biphenyle (PCB) von Bedeutung. Sie wurden in insgesamt 37 Wasserkörpern in jeweils mindestens 8 Proben analysiert. Auch diese Untersuchungen wurden auf die Gewässer beschränkt, bei denen eine erhöhte Belastung zu erwarten war.

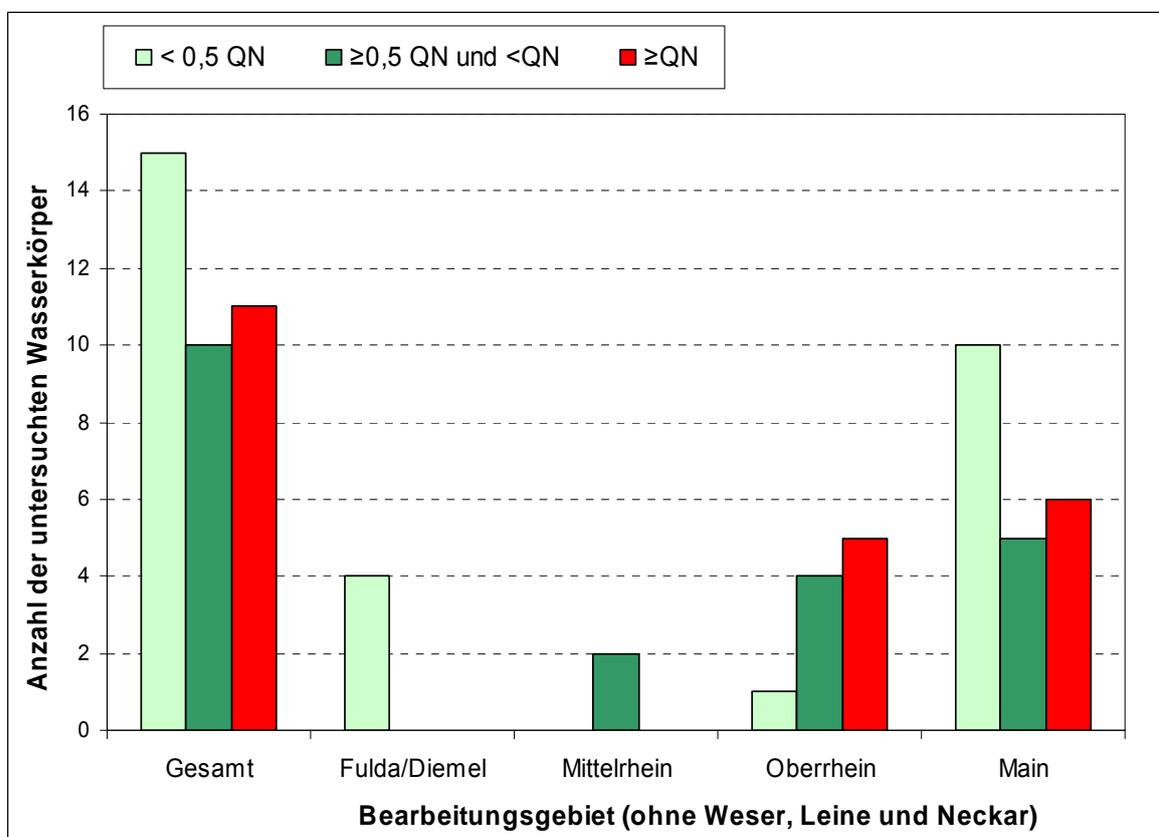


Abb. 4-21: Anzahl der Wasserkörper mit Unter- und Überschreitungen der Qualitätsnorm für Polychlorierte Biphenyle (PCB) in Hessen und innerhalb der einzelnen Bearbeitungsgebiete mit Hinweisen auf signifikante Belastungen für den Untersuchungszeitraum 2005 bis 2007

In etwa 30 % der untersuchten Wasserkörper wurde für mindestens ein Kongener ein Messwert oberhalb der halben Qualitätsnorm gemessen. Zu Qualitätsnormüberschreitungen kam es in ebenfalls 30 % der Wasserkörper. Wie bei den Schwermetallen dominieren sowohl bei der Anzahl der belasteten Wasserkörper als auch bei der Höhe der Belastungen die Gewässer in den dicht besiedelten Regionen des Hessischen Rieds (Landgraben,

Darmbach, Schwarzbach, Gundbach) und des Main-Einzugsgebietes (Eschbach, Urselbach, Rodau, Bieber). Die mit Abstand höchsten Werte für sechs der sieben Kongenere wurden im Schwarzbach bei Nauheim gefunden. Hier lag z.B. der Mittelwert für PCB 153 mehr als sechsfach über der Qualitätsnorm von 20 µg/kg. Ursache für diese Extrembelastung sind neben dem hohen Abwasseranteil vor allem schadstoffhaltige alte Sedimente.

Bei Dibutylzinn, das in 31 Wasserkörpern im Schwebstoff untersucht wurde, wurde die Qualitätsnorm im Winkelbach und im Hegwaldbach überschritten. Im Winkelbach lag der Mittelwert mehr als sechsfach über der Qualitätsnorm. Die Ursache dieser extremen Belastung ist vermutlich eine ehemalige Produktionsstätte für Ultramarinfarbstoffe im Oberlauf des Winkelbachs, die bei der Herstellung Organozinnverbindungen eingesetzt hat. Triphenylzinn, eine Substanz, die u.a. gegen Krautfäule bei Kartoffeln wirkt, mittlerweile aber nicht mehr zugelassen ist, wurde in erhöhten Konzentrationen in zwei Proben in der Rodau gemessen.

Für einige Schwermetalle, einige PCB-Kongenere sowie Dibutylzinnverbindungen wird die im Abschnitt 2.1.1.3 genannte Verordnung der Bundesregierung voraussichtlich ebenfalls eine Änderung der Bewertung der Gewässerbelastung erforderlich machen.

Gesamtbewertung feststoffgebundener Schadstoffe

Von den 43 Wasserkörpern, die in Hessen auf feststoffgebundene spezifische Stoffe des Anhangs VIII WRRL untersucht wurden, kommt es in 14 Wasserkörpern (ca. 30 %) zur Überschreitung des Qualitätsziels für mindestens einen Parameter. Die Messergebnisse sind zusammenfassend in Abbildung 4-22 dargestellt. Der hohe Anteil von Gewässern, bei denen erhöhte Belastungen durch Schwermetalle oder PCB ermittelt wurden, ist darauf zurückzuführen, dass entsprechend den Vorgaben der WRRL gezielt die Gewässer untersucht wurden, bei denen erhöhte Belastungen zu erwarten waren, z.B. wegen des hohen Abwasseranteils.

Wie Abbildung 4-23 ausweist, liegt der Belastungsschwerpunkt im Bearbeitungsgebiet Oberrhein im Hessischen Ried mit seinen oft abwassergeprägten Gewässern sowie bei einigen Gewässern im Main-Einzugsgebiet. Hier kommt es zu Qualitätsnormüberschreitungen sowohl bei Schwermetallen als auch bei PCB in Schwarzbach, Landgraben, Darmbach, Bieber, Rodau und Urselbach. In den Bearbeitungsgebieten Fulda und Werra treten erhöhte Werte, allerdings immer unterhalb des Qualitätsziels, im Wesentlichen bei Kupfer auf. Im Gegensatz dazu finden sich im Bereich der mittleren Lahn (Bearbeitungsgebiet Mittelrhein) polychlorierte Biphenyle in erhöhten Konzentrationen, allerdings ebenfalls unterhalb der Qualitätsnorm. Nur im Bearbeitungsgebiet Main finden sich Gewässer mit einem Abwasseranteil über 20 % bei MQ, die weder Belastungen durch Schwermetalle noch durch PCB aufweisen. Hierzu gehören Bäche wie der Albach, der Rost- und der Biedrichsgraben, der Ros- und der Wolfsbach. Für die hellgrünen Flächen der Abbildung 4-23 liegen keine Messergebnisse vor. Sie werden auf der Grundlage einer modellhaften Abschätzung als gut eingestuft.

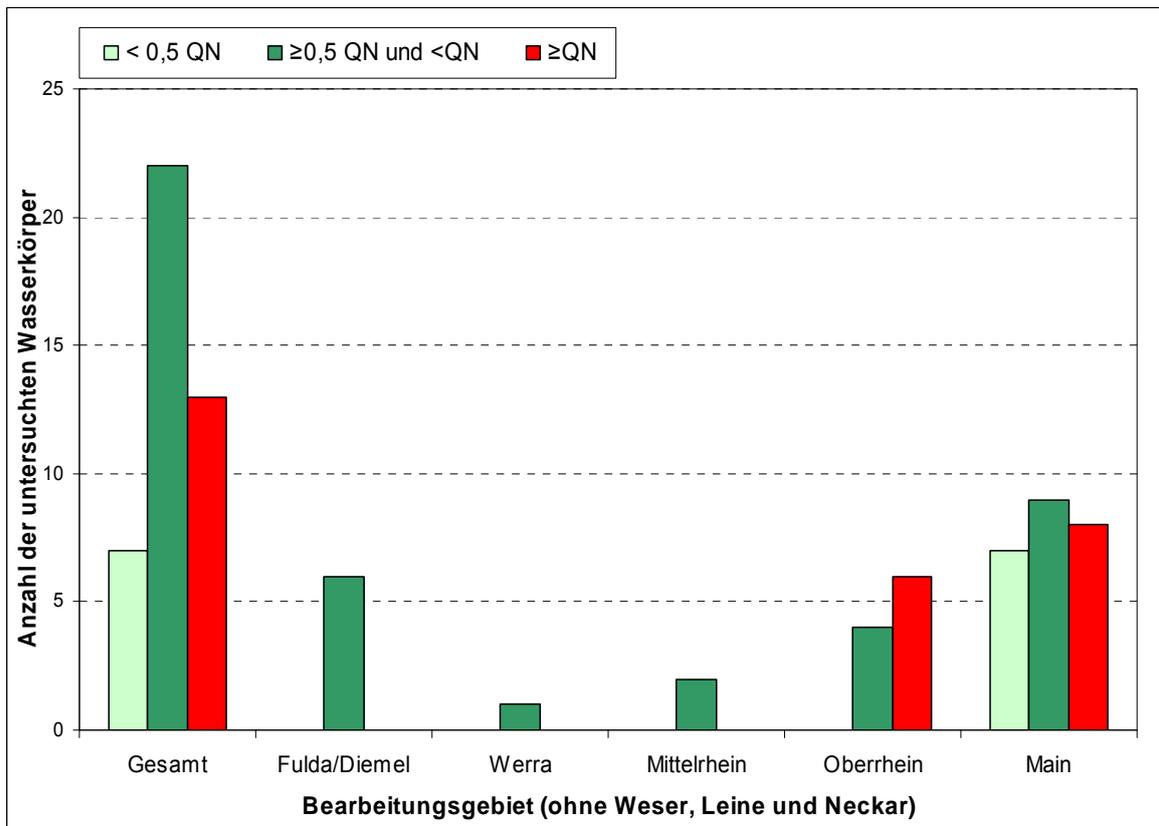


Abb. 4-22: Anzahl der Wasserkörper mit Unter- und Überschreitung der Qualitätsnorm für feststoffgebundene spezifische Stoffe des Anhangs VIII in Hessen und innerhalb der einzelnen Bearbeitungsgebiete im Untersuchungszeitraum 2005 bis 2007 (Messungen in Gewässern, in denen hohe Belastungen erwartet wurden)

Gesamtbewertung Ökologischer Zustand

In Hessen weisen 25 Wasserkörper hinsichtlich der biologischen Qualitätskomponenten einen guten ökologischen Zustand auf. Mit Ausnahme des Wasserkörpers „Untere Wehre“ mit einer erhöhten PSM-Konzentration (im Mittel 0,11 µg/l Mecoprop) wurden in den verbleibenden 24 Wasserkörpern keine erhöhten Konzentrationen an spezifischen Schadstoffen festgestellt. Damit entspricht der ökologische Zustand – mit Ausnahme des Wasserkörpers „Untere Wehre“ – dem Ergebnis des oben dargestellten Zustands anhand der biologischen Untersuchungen: 24 Wasserkörper befinden sich bereits heute in einem guten, 113 Wasserkörper in einem mäßigen, 168 Wasserkörper in einem unbefriedigenden und 114 Wasserkörper in einem schlechten ökologischen Zustand.

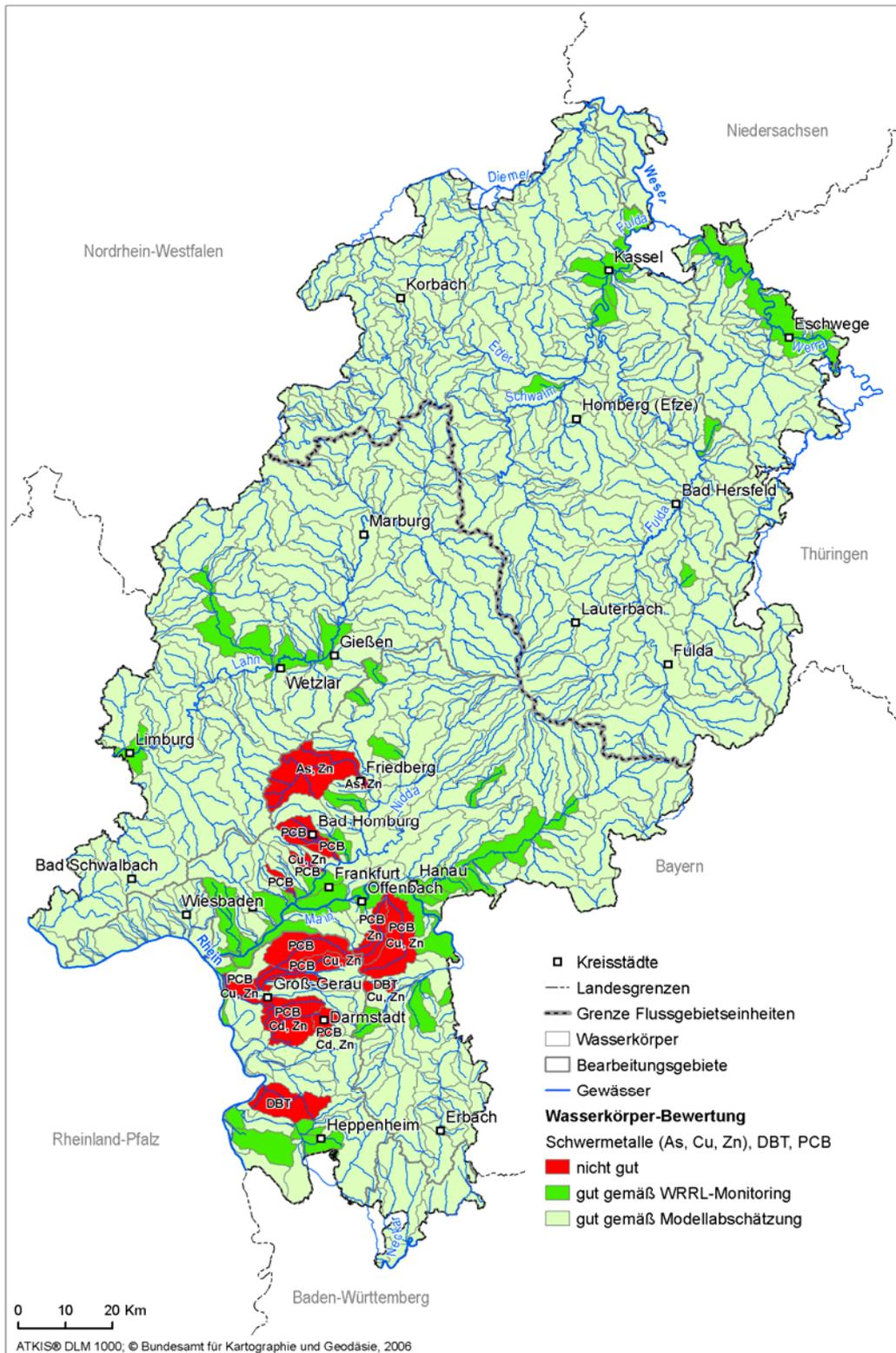


Abb. 4-23: Bewertung der feststoffgebundenen Schadstoffe Schwermetalle, DBT und PCB in den 42 untersuchten Wasserkörpern und Ergebnis der modellhaften Abschätzung für die restlichen Wasserkörper (Datengrundlage: Monitoring 2004 - 2007 / HLOG 2008)

4.1.2.2 Chemischer Zustand der Fließgewässer

Von den Stoffen der Anhänge IX und X der WRRL sind in Hessen für die Beurteilung des chemischen Zustands der Fließgewässer folgende Stoffgruppen relevant und Gegenstand der Überwachung (siehe auch Abschn. 4.1.1.1):

- Schwermetalle (Cadmium, Blei, Nickel, Quecksilber),
- Tributylzinn-Verbindungen (Tributylzinnkation),
- Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(g,h,i)perylen, Indeno(1,2,3-cd)pyren, Anthracen, Fluoranthren, Naphthalin),
- Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (Diuron, Isoproturon)
- Hexachlorcyclohexan (HCH).

Die Bewertungen erfolgen auf der Grundlage der Richtlinie 2008/.../EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung der Richtlinien 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG, 86/280/EWG und 2000/60/EG (Tochtrichtlinie „Prioritäre Stoffe“). Die Umweltqualitätsnormen dieser Stoffe sind in Tabelle 4-7 zusammengestellt.

Tab. 4-7: Umweltqualitätsnormen für in Hessen relevante prioritäre Stoffe

Stoff	Umweltqualitätsnorm (UQN) für Binnenoberflächengewässer [Entwurf] Tochtrichtlinie		Grenzwerte „alte“ EG- Richtlinien und VO-WRRL
	Jahres- durchschnitt (Mittelwert) [[µg/l]	Höchst- konzentration [[µg/l]	Mittelwert [[µg/l]
Cadmium und Cadmiumverbindungen	je nach Wasserhärte ≤ 0,08 bis 0,25	je nach Wasserhärte ≤ 0,45 bis 1,5	1,0
Blei und Bleiverbindungen	7,2	–	–
Nickel	20	–	–
Quecksilber	0,05 20 µg/kg ¹⁾	0,07 –	1,0
Tributylzinnkation	0,0002	0,0015	–
Summe aus Benzo(g,h,i)perylen und Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,002	–	–
Summe aus Benzo(b)fluoranthren und Benzo(k)fluoranthren	0,03	–	–
Isoproturon	0,3	1,0	–
Diuron	0,2	1,8	–
Hexachlorcyclohexan (HCH)	0,02	0,04	-

Schwermetalle

Die vier prioritären Schwermetalle wurden entsprechend den Vorgaben der WRRL in der filtrierten Wasserprobe untersucht. Die Konzentrationsmittelwerte von **Cadmium** lagen in nahezu allen Gewässern unterhalb der im Entwurf der Tochtrichtlinie „Prioritäre Stoffe“ vorgesehenen Qualitätsnormen. Ausnahmen stellen der Landgraben (WK-Nr. 23986.1) und der Darmbach Zuflüsse des Schwarzbachs, dar. Dort wurden im Mittel Cadmium-Konzentrationen von 0,35 µg/l gemessen. Das Maximum von 1,03 µg/l überschritt allerdings nicht die zulässige Höchstkonzentration von 1,5 µg/l. Dieser Befund stimmt mit den Ergebnissen von Schwebstoffuntersuchungen im Einzugsgebiet des Schwarzbachs aus früheren Jahren überein.

Quecksilber konnte mit Ausnahme von Einzelproben des Schwarzbachs an keiner der untersuchten Wasserproben nachgewiesen werden. Im Mittel wurde aber auch an der Messstation Schwarzbach/Trebur-Astheim die Qualitätsnorm nicht überschritten. Die Tochtrichtlinie „Prioritäre Stoffe“ sieht zur Begrenzung der Belastungen in der Nahrungskette alternativ eine strengere Begrenzung der Konzentration in der filtrierten Probe oder eine zusätzliche Begrenzung in Biota vor. Welche dieser beiden Alternativen bei der Umsetzung der o.g. Tochtrichtlinie in der in Abschnitt 2.1.1.3 genannten Verordnung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gewählt wird, ist noch nicht bekannt. Für die Bewertung von Nickel und Blei werden Messungen aus den Jahren 2005 bis 2007 herangezogen. Bei **Nickel** lagen die Messwerte i.d.R. oberhalb der Bestimmungsgrenze von 1 µg/l, aber unterhalb der vorgesehenen Umweltqualitätsnorm von 20 µg/l. An zwei Messstellen, dem Ohlebach (WK. Nr. 24766.1) und der Rodau (WK. Nr. 24792.1), wurden Einzelwerte von 30 µg/l bzw. 25 µg/l gemessen.

Blei wurde im Mittel an 13 Messstellen in Konzentrationen oberhalb der Bestimmungsgrenze mit Werten zwischen 0,5 µg/l und 1,6 µg/l, weit unterhalb der im Entwurf der Tochtrichtlinie „Prioritäre Stoffe“ vorgesehenen Umweltqualitätsnorm von 7,2 µg/l gemessen.

Die beschriebenen Ergebnisse zeigen, dass die prioritären Schwermetalle in hessischen Gewässern mit Ausnahme des Landgrabens und des Darmbachs nicht zu relevanten Belastungen führen.

Tributylzinnverbindungen (Tributylzinnkation, TBT)

Die Bestimmungsgrenze für TBT in der Wasserphase liegt über der vorgeschlagenen Umweltqualitätsnorm von 0,0002 µg/l. Bei einer Wasseruntersuchung wäre eine Bewertung deshalb in der Regel nicht möglich. Da TBT hauptsächlich an Schwebstoff gebunden und nicht im Wasser gelöst vorliegt, werden die Gehalte im Schwebstoff bestimmt und unter Zugrundelegung der aktuellen Schwebstoffgehalte zum Zeitpunkt der Probenahmen als Näherung für die Gesamtkonzentration Wasserphase plus Schwebstoffe betrachtet. TBT wurde an 32 Messstellen in Gewässern mit hohem Abwasseranteil im Schwebstoff untersucht.

Die Einzelwerte sowie die errechneten mittleren Konzentrationen lagen in der Regel unterhalb der Umweltqualitätsnorm. Ausnahmen hiervon sind der Eschbach (WK-Nr. 24892.1) und der Winkelbach (WK-Nr. 23954.1):

- Der Eschbach wies im Mittel TBT-Konzentrationen von 0,0004 µg/l auf. Diese Qualitätsnormüberschreitung resultiert aus einem extrem hohen Einzelwert von 0,0029 µg/l, der doppelt so hoch ist wie die zulässige Höchstkonzentration eines Einzelwertes. Die Probe wurde bei Hochwasser mit einem entsprechend höheren Schwebstoffgehalt entnommen.
- Der Winkelbach wies ebenfalls sowohl im Mittel (0,0013 µg/l) als auch bei Einzelwerten (Maximalwert 0,0043 µg/l) Konzentrationen oberhalb der zulässigen Werte auf. Hohe Belastungen zeigten sich hier außerdem bei anderen zinnorganischen Verbindungen wie bei Dibutylzinn. Die Ursachen werden im Rahmen der Überwachung zu Ermittlungszwecken geklärt.

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Die PAK wurden genauso wie TBT im Schwebstoff an 33 Messstellen an Gewässern mit hohem Abwasseranteil des Gewässers untersucht (Abb. 4-24). Die Umrechnung auf die Wasserphase erfolgte wie bereits für TBT beschrieben. Parallel dazu wurden die PAK am Schwarzbach/Trebur-Astheim und am Main/Bischofsheim monatlich in Wasserproben untersucht. Bei diesen Untersuchungen lagen die Bestimmungsgrenzen jedoch mit Ausnahmen von Benzo(g,h,i)perylen und Indeno(1,2,3-cd)pyren unterhalb der vorgesehenen Qualitätsnorm.

Konzentrationen oberhalb der Qualitätsnorm wurden in nahezu allen 33 Messstellen für die Summe aus Benzo(g,h,i)perylen und Indeno(1,2,3-cd)pyren festgestellt. Lediglich die Lache, der Steinbach und der Wolfsbach wiesen Konzentrationen unterhalb der Umweltqualitätsnorm von 0,002 µg/l auf. Sehr hohe mittlere Belastungen zeigten Gewässer im Stadtgebiet von Frankfurt wie der Sulzbach (0,06 µg/l) und der Eschbach (0,04 µg/l). In den Wasserproben von Schwarzbach und Main wurden für die beiden o.g. Verbindungen mit jeweils 0,11 µg/l lediglich zwei Einzelwerte oberhalb der Bestimmungsgrenze gemessen.

Zu Qualitätsnormüberschreitungen kam es außerdem bei der Summe aus Benzo(b)fluoranthen und Benzo(k)fluoranthen in einigen Gewässern im Bereich von Frankfurt (Eschbach, Sulzbach). Der höchste Mittelwert wurde mit 0,07 µg/l im Sulzbach gemessen.

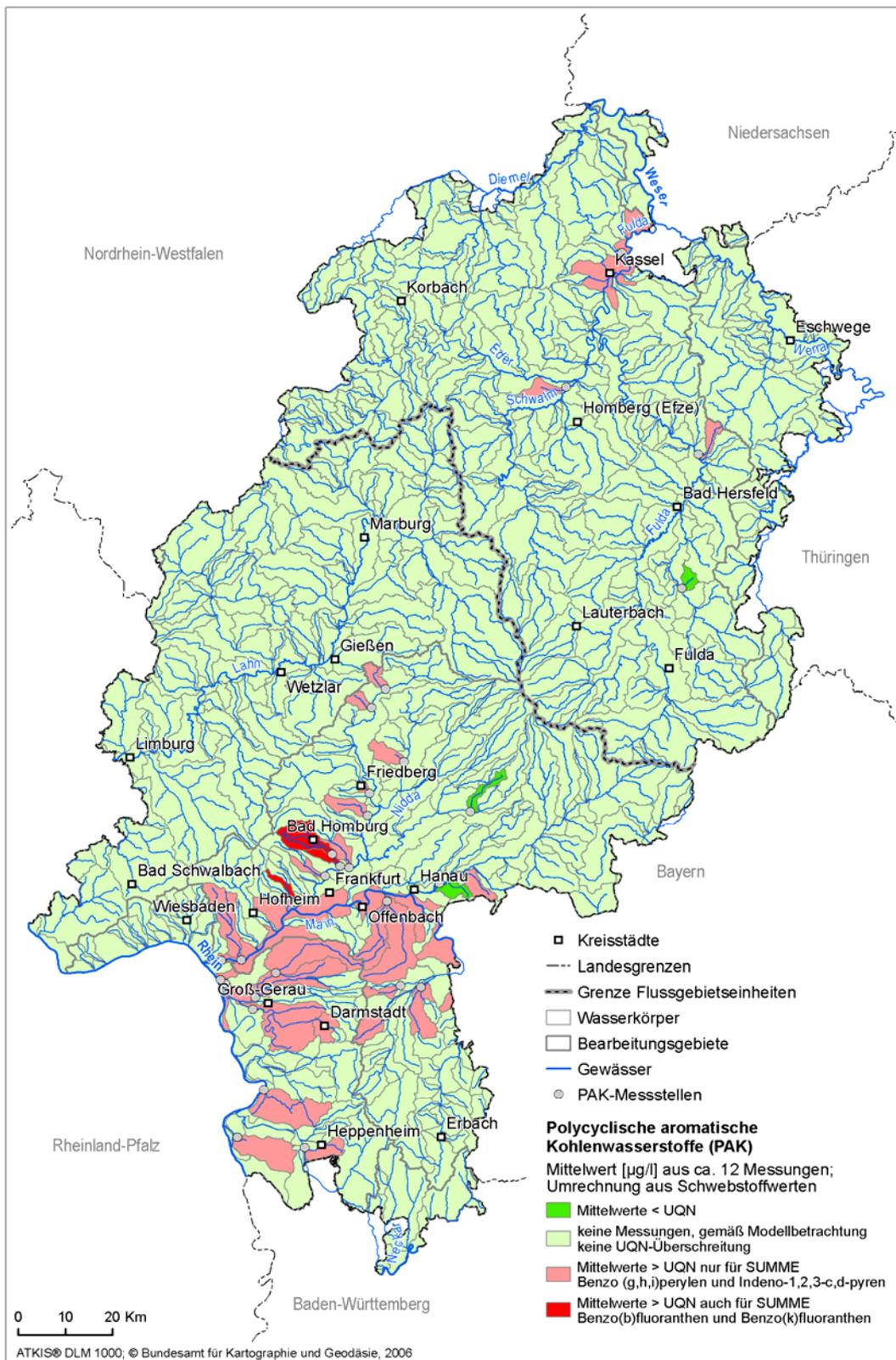


Abb. 4-24: Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe in hessischen Gewässern mit hohem Abwasseranteil (Datengrundlage: Monitoring 2004 - 2007 / HLOG 2008)

Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (PSM)

Von den PSM nach den Anhängen IX und X der WRRL sind in Hessen nur Isoproturon und Diuron relevant. Für beide Stoffe ist sowohl die Festlegung einer Umweltqualitätsnorm als Jahresmittelwert als auch einer zulässigen Höchstkonzentration als Einzelwert vorgesehen (für Isoproturon 0,3 und 1,0 µg/l, für Diuron 0,2 und 1,8 µg/l).

Landesweite Überwachungsdaten von insgesamt 119 Messstellen liegen aus den Jahren 2004 und 2005 vor. Dabei wurden gezielt die Gewässer ausgewählt, bei denen erhöhte Belastungen erwartet wurden. Diese Untersuchungen wurden mit dem Ziel durchgeführt, Grundlagen für die Festlegung eines Überwachungsprogramms nach WRRL ab dem Jahr 2007 zu gewinnen. Ein Vergleich der aus diesen Messungen resultierenden Mittelwerte mit der als Jahresmittelwert festgelegten Qualitätsnorm ist nur eingeschränkt möglich, da die Messungen auf die Hauptanwendungszeiten der PSM beschränkt wurden und in den restlichen Zeiten des Jahres niedrigere Konzentrationen zu erwarten sind. Die Feststellung der Überschreitung der zulässigen Höchstkonzentration bedarf demgegenüber nur eines einzelnen Messwertes.

Abbildung 4-25 zeigt zusammengefasst die Ergebnisse der Isoproturon-Untersuchungen. Die fünf höchsten Mittelwerte aus den sechs Messungen wurden mit Werten zwischen 2,69 µg/l und 1,21 µg/l im Schwarzbach/Langenschwarz, im Pfuhlgraben, in der oberen Diemel, im Gambach und im Stadtbach festgestellt. Die höchsten Einzelwerte mit Werten zwischen 15 µg/l und 3,5 µg/l wurden in den gleichen Gewässern gefunden.

Abbildung 4-26 zeigt die Ergebnisse für Diuron. Die fünf höchsten Mittelwerte wurden mit Werten zwischen 1,03 µg/l und 0,32 µg/l im unteren Urselbach, im unteren Fanggraben, im Bachgraben, in der Werbe und in der Bieber/Rodau festgestellt. An insgesamt 12 Stellen war der Mittelwert größer als 0,2 µg/l. Die ab Ende 2015 einzuhaltende zulässige Höchstkonzentration wurde an drei Stellen (Unterer Urselbach, Bachgraben, Werbe) überschritten.

Ein Teil der Messstellen des Untersuchungsprogramms der Jahre 2004/2005 wurde im Jahr 2007 erneut untersucht. Dabei wurden in der Regel wesentlich niedrigere Konzentrationen ermittelt als in den Jahren 2004/2005.

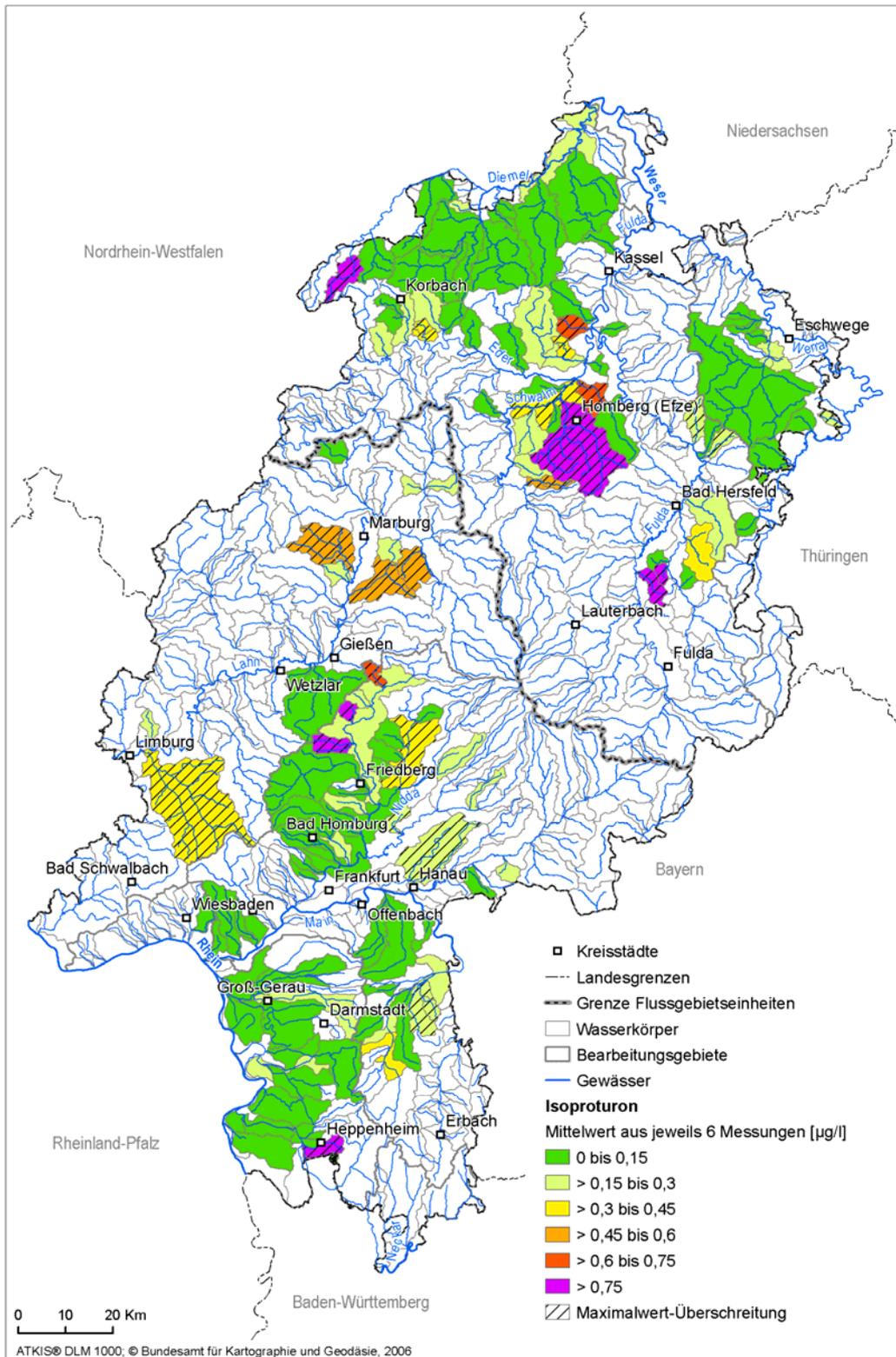


Abb. 4-25: Pflanzenschutzmittel Isoproturon in ausgewählten hessischen Gewässern, bei denen eine erhöhte Belastung erwartet wurde (Messungen während der Hauptanwendungszeiten von Pflanzenschutzmitteln in den Jahren 2004/2005)

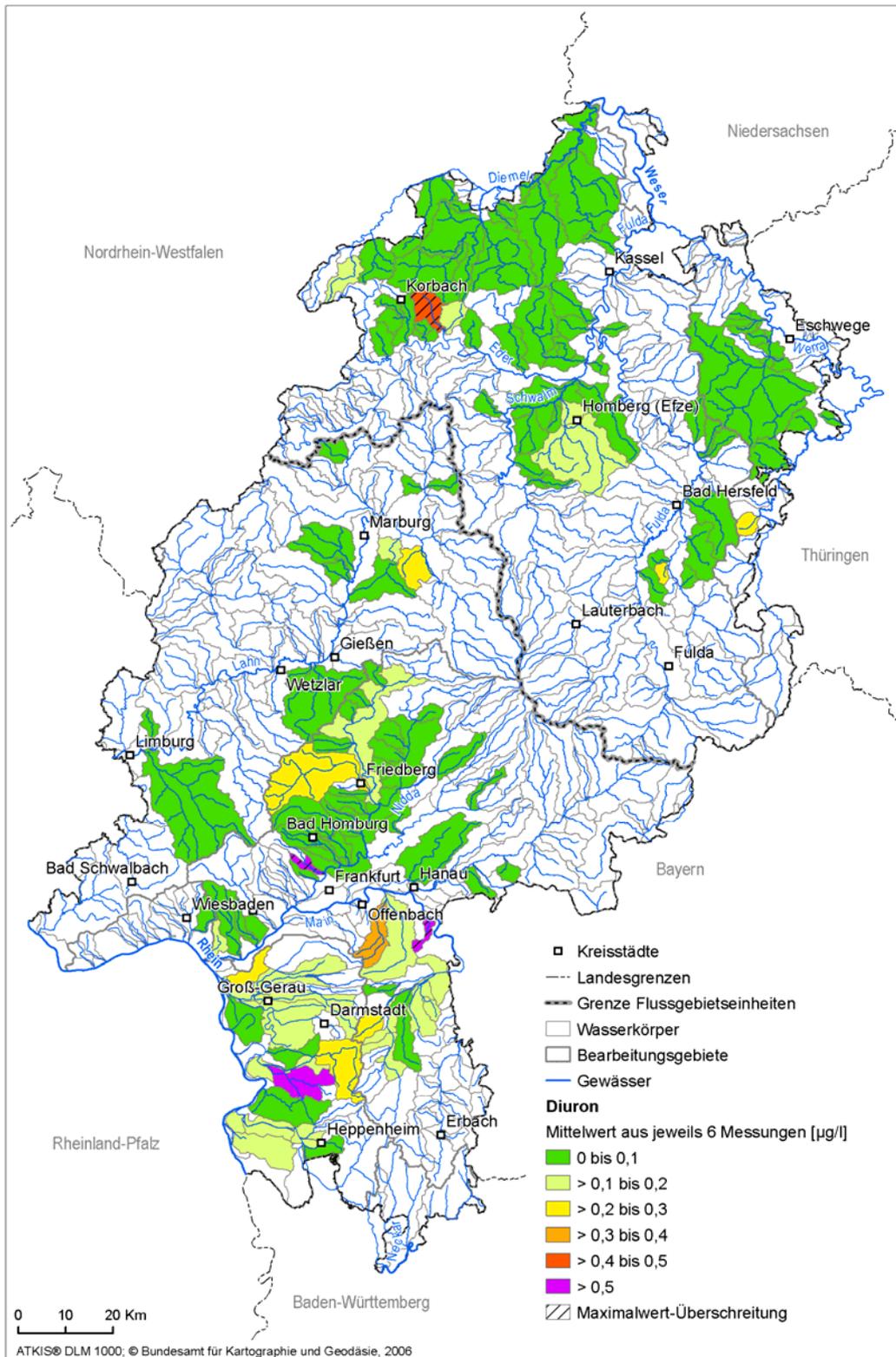


Abb. 4-26: Pflanzenschutzmittel Diuron in ausgewählten hessischen Gewässern, bei denen eine erhöhte Belastung erwartet wurde (Messungen während der Hauptanwendungszeiten von Pflanzenschutzmitteln in den Jahren 2004/2005)

Hexachlorcyclohexan (HCH)

Für HCH ist sowohl die Festlegung einer Umweltqualitätsnorm als Jahresmittelwert von 0,02 µg/l als auch einer zulässigen Höchstkonzentration als Einzelwert von 0,04 µg/l vorgesehen.

Überwachungsdaten aus dem Jahr 2008 an drei Wasserkörpern im südlichen Schwarzbacheinzugsgebiet (Ried) zeigen deutliche Überschreitungen sowohl des Jahresmittelwertes als auch der zulässigen Höchstkonzentration.

Gesamtbewertung chemischer Zustand

In Hessen weisen in Bezug auf die prioritären Stoffe 368 Wasserkörper einen guten Zustand auf. Dabei wurde der gute Zustand in 81 dieser Wasserkörper je nach Stoffgruppe teilweise durch Messungen ermittelt. In den übrigen 188 erfolgte die Abschätzung weitgehend mit Hilfe von Modellbetrachtungen unter Einbeziehung älterer Messwerte. In 65 hessischen Wasserkörpern ist der gute Zustand nicht erreicht. Die Hauptursache ist hierbei die Belastung durch prioritäre Pflanzenschutzmittelwirkstoffe. In 21 Wasserkörpern sind darüber hinaus PAK der Grund für die schlechte Einstufung. In 8 Wasserkörpern verursachen sowohl Pflanzenschutzmittelwirkstoffe als auch PAK den schlechten Zustand.

4.1.2.3 Zustand der Seen und Talsperren

Aufgrund der Tatsache, dass die hessischen Seen künstlich durch Abgrabungen (Baggerseen und Tagebauseen) entstanden sind, gilt bei der Gütebetrachtung die Bewertung des ökologischen Potenzials anstelle des ökologischen Zustands. Dies gilt gleichermaßen für Talsperren, da es sich hier um erheblich veränderte Fließgewässer handelt, die durch den Aufstau zu einer Talsperre werden.

Die WRRL-konforme Beschreibung des ökologischen Zustands von Seen anhand der biologischen Qualitätskomponenten ist bisher lediglich für die natürlichen Seen in der Ökoregion des Tieflandes und der Ökoregion der Alpen/des Alpenvorlandes möglich. Eine Anpassung der bestehenden Bewertungsverfahren hinsichtlich der Komponente Phytoplankton für die künstlichen Seen und Talsperren der Mittelgebirgsregion ist derzeit in der Entwicklung. Eine weitere Verfahrensanpassung ist für die biologische Qualitätskomponente Makrophyten und Phytobenthos vorgesehen. Bis zur Fertigstellung dieser Verfahrensentwicklung ist die Bewertung des ökologischen Potenzials anhand des Phyto-See-Indexes (PSI) unter der Verwendung der Tieflandseetypen vorzunehmen. Unterstützend kann auch die Bewertung nach der LAWA-Seen-/Talsperren-Richtlinie herangezogen werden (siehe Tab. 4-8).

Tab. 4-8: Bewertung der Seen und Talsperren anhand des Phyto-See-Indexes und anhand der LAWA-Seen-/Talsperren-Richtlinie

Seen / Talsperre	Ökologisches Potenzial anhand PSI in Bezug auf die Seen des Tieflandes	Ökologisches Potenzial anhand der LAWA-Seen-/Talsperren-Richtlinie
Untere Edertalsperre Waldecker Bucht	gut	gut
Obere Edertalsperre, Banfe-Bucht	mäßig	mäßig
Diemeltalsperre	mäßig	mäßig
Singliser See	keine Bewertung	keine Bewertung
Werratalsee	mäßig	mäßig
Kinzigtalsperre	mäßig	mäßig
Lampertheimer Altrheinsee	mäßig	mäßig
Driedorfer Talsperre	mäßig	mäßig
Niedermooser See	Datenerhebung im Jahr 2008	schlecht
Antrifftalsperre	mäßig	schlecht

Die Überblicksüberwachungsstelle Untere Edertalsperre (Waldecker Bucht) weist ein gutes ökologisches Potenzial auf.

Die obere Edertalsperre (Banfe-Bucht) sowie die Talsperren an der Diemel, Kinzig, die Driedorfer Talsperre und der Lampertheimer Altrheinsee weisen ein mäßiges ökologisches Potenzial auf. Für die Antrifftalsperre ergeben die beiden Bewertungsverfahren unterschiedliche Bewertungen, doch weisen sie beide auf einen Handlungsbedarf hin. Der Niedermooser See konnte im Jahr 2007 nicht beprobt werden; das Ergebnis der LAWA-Bewertung weist ein schlechtes ökologisches Potenzial auf. Für den Singliser See ist wegen seines sauren Charakters keine Bewertung möglich. Hier ist ein eigenes Bewertungsverfahren zu entwickeln.

Das nur mäßige ökologische Potenzial der Seen und Talsperren ist bis auf den Singliser See auf eine erhöhte Trophie infolge einer erhöhten Nährstoffzufuhr zurückzuführen. Der Werratalsee weist zudem infolge der benachbarten salzbelasteten Werra eine erhöhte Salzbelastung auf.

Alle Talsperren an Eder, Diemel, Kinzig und Antreff sowie die Driedorfer Talsperre, der Lampertheimer Altrheinsee und der Werratalsee verfehlen das gute ökologische Potenzial infolge einer hohen Trophie. Dabei ist das Gütedefizit des Niedermooser Sees und der Antrifftalsperre gemäß der LAWA-Bewertung besonders hoch. Die hohe Trophie ist durch ein zu hohes Nährstoffangebot, insbesondere durch Phosphat bedingt. Für die Erreichung des Gütezieles eines guten ökologischen Potenzials sind Maßnahmen zur Reduzierung diffuser und punktueller Nährstoffeinträge im Einzugsgebiet der Gewässer notwendig. Für die Talsperren kann dies eine große Fläche mit mehreren Wasserkörpern bedeuten. Die Einzelmaßnahmen zur Verminderung des Nährstoffpotenzials sind im Fachinformationssystem Maßnahmenprogramm beschrieben und gelten weitgehend für die Fließgewässer. Besteht in den Seen und Talsperren ein hohes Potenzial an Rücklösung von Nährstoffen aus dem Seeboden, so sind weitere interne Maßnahmen in den Seen und Talsperren

notwendig. Für Seen und Talsperren sind weiterhin auch biologische Maßnahmen zu prüfen, die sich auf die Erhöhung des Makrophytenbestands (Wasserpflanzen) und auf die Nahrungsnetzsteuerung beziehen.

Tab. 4-9: Gütedefizite der Seen und Talsperren und Maßnahmen

See / Talsperre	Gütedefizit	Maßnahmen
Obere Edertalsperre, Banfe-Bucht	hohe Trophie	Reduzierung punktueller und diffuser Nährstoffquellen im Einzugsgebiet
Diemetsperre	hohe Trophie	Reduzierung punktueller und diffuser Nährstoffquellen im Einzugsgebiet
Singliser See	niedriger pH-Wert	Beschreibung eines geogen sauren Tagebausees
Werratalsee	hohe Trophie	Reduzierung punktueller und diffuser Nährstoffquellen
Kinzigtalsperre	hohe Trophie	Reduzierung punktueller und diffuser Nährstoffquellen im Einzugsgebiet
Lampertheimer Altrheinsee	hohe Trophie	Reduzierung punktueller und diffuser Nährstoffquellen im Einzugsgebiet
Driedorfer Talsperre	hohe Trophie	Reduzierung punktueller und diffuser Nährstoffquellen im Einzugsgebiet
Niedermooser See	sehr hohe Trophie	Reduzierung punktueller und diffuser Nährstoffquellen im Einzugsgebiet
Antrifftalsperre	sehr hohe Trophie	Reduzierung punktueller und diffuser Nährstoffquellen im Einzugsgebiet

Der Braunkohlentagebausee Singliser See ist infolge seiner Versauerung weder nach dem Phyto-See-Index (PSI) noch nach den Kriterien der LAWA zu bewerten. Für diesen künstlichen Sonderfall ist vorgesehen, einen eigenen Seentyp (geogen versauerter Tagebausee) zu beschreiben, für den dann ein eigener Referenzzustand festgelegt wird.

Das Gütedefizit des Werratalsees ist durch erhöhte Trophie und erhöhten Salzgehalt infolge der benachbarten Werra bedingt. Ob sich die Versalzung nachteilig auf die biologischen Qualitätskomponenten auswirkt, ist bisher nicht bekannt. Infolge des korrespondierenden Einflusses der Werra wird die Salzbelastung im Werratalsee so lange bleiben, wie das Fließgewässer Werra eine hohe Salzfracht führt.

4.2 Grundwasser

4.2.1 Messnetze

4.2.1.1 Messnetz – Menge

Der Landesgrundwasserdienst verfügt über mehr als 900 Messstellen, in denen in regelmäßigen Abständen der Grundwasserspiegel gemessen wird. Für das WRRL-Messnetz wurden hieraus 110 repräsentative Messstellen ausgewählt. Dabei wurde in der Regel für jeden Grundwasserkörper eine Messstelle mit einem für den Grundwasserkörper typischen Ganglinienverlauf festgelegt. Da jedoch nicht in jedem Grundwasserkörper Landesgrundwasserdienstmessstellen liegen, wurden bei fehlenden Messstellen Grundwasserkörpergruppen gebildet, für die eine gemeinsame repräsentative Messstelle ausgewählt wurde. Dabei wurde darauf geachtet, dass die Grundwasserkörpergruppen zu einem hydrogeologischen Teilraum gehören.

Eine Darstellung des Messnetzes zur Überwachung des mengenmäßigen Zustands ist im Anhang 1 in der Karte 1-18 enthalten.

4.2.1.2 Messnetz – Chemie

Seit dem Jahr 1984 wird in Hessen das Überwachungsnetz zur Beurteilung der Grundwasserbeschaffenheit kontinuierlich ausgebaut. Die Messdaten des Landesgrundwasserdienstes dienen vorwiegend der hydrochemischen Typisierung von anthropogen möglichst unbeeinflussten Grundwässern. Das Landesgrundwasserdienstmessnetz umfasst derzeit rd. 350 Gütemessstellen.

Auf Basis der Rohwasseruntersuchungsverordnung (RUV) vom 19.05.1991 müssen Wasserversorgungsunternehmen das in ihren Gewinnungsanlagen gewonnene Grundwasser auf bestimmte Inhaltsstoffe untersuchen. Hierdurch steht landesweit ein zusätzlicher, sehr umfangreicher Datenpool zur Beschreibung der Grundwasserqualität zur Verfügung.

Für das WRRL-Überwachungsmessnetz wurden aus dem gesamten Messstellenpool repräsentative Messstellen ausgewählt, deren Grundwässer in ihrer Beschaffenheit typisch für die jeweiligen Grundwasserkörper sind (Anhang 1, Karte 1-18).

Punktquellen

Punktuelle Belastungen sind in der Regel nur lokal von Bedeutung und weisen zudem ein sehr heterogenes Schadstoffspektrum auf. Sie wurden bei der Konzeption der Messnetze nicht berücksichtigt, da nach den Ergebnissen der Bestandsaufnahme aufgrund von Punktquellen kein Grundwasserkörper mit „Zielerreichung unklar/unwahrscheinlich“ eingestuft wurde. Punktuelle Belastungen werden jedoch weiterhin in speziellen lokalen Messnetzen überwacht, so dass hier eine Kontrolle der Grundwasserbeschaffenheit sichergestellt ist.

Diffuse Quellen

Die qualitative Überwachung des Grundwassers für Belastungen aus diffusen Quellen gliedert sich entsprechend den Vorgaben der WRRL in ein „operatives Messnetz“ und ein „Überblicksmessnetz“. Die Messnetze orientieren sich dabei überwiegend am Zustand des Grundwassers im oberen Grundwasserstockwerk, da sich hier die Belastungen und damit auch die Wirksamkeit von Maßnahmen am ehesten kontrollieren lassen. Das qualitative Grundwassermessnetz umfasst insgesamt 392 Messstellen und ist im Anhang 1 in Karte 1-18 dargestellt.

Messstellenauswahl

Die Grundwasserbeschaffenheit bzw. deren negative anthropogene Beeinflussung wird im Wesentlichen durch die flächige Landnutzung bestimmt. Deshalb wurde die Landnutzung im Einzugsgebiet einer Messstelle als Beurteilungskriterium zur Auswahl der Messstellen herangezogen. Die Messstellendichte richtet sich nach den lokalen Gegebenheiten. In Gebieten mit einer höheren diffusen Belastung des Grundwassers wurden mehr Messstellen ausgewählt, so dass hier eine höhere Messstellendichte vorliegt. In belasteten Grundwasserkörpern werden vier bis sieben Messstellen zur Überwachung des qualitativen Grundwasserzustands herangezogen, während in überwiegend unbelasteten Grundwasserkörpern in der Regel zwei bis drei Messstellen zur Überwachung ausgesucht wurden.

Überblicksweise Überwachung

Das Messnetz für die überblicksweise Überwachung ist Bestandteil der operativen Überwachung. Die Messstellen hierfür werden besonders gekennzeichnet. Für die überblicksweise Überwachung wurden 247 Messstellen ausgewählt. Der Messturnus wurde in Abhängigkeit von den lokalen Gegebenheiten für jede Messstelle festgelegt. Er umfasst in der Regel längere Zeiträume, als es der Messturnus für die Messstellen der operativen Überwachung ist.

Operative Überwachung

Das operative Messnetz konzentriert sich auf Belastungsgebiete. Der Parameterumfang und das Beprobungsintervall richten sich nach den lokalen Gegebenheiten im jeweiligen Grundwasserkörper. Die Ergebnisse werden zum Abgleich mit den Qualitätsnormen und zur Ermittlung von signifikanten Trends herangezogen. Die Überwachung muss nach Anhang V der WRRL einmal pro Jahr erfolgen. Für die operative Überwachung werden 145 Messstellen eingesetzt.

4.2.1.3 Messnetz sonstige anthropogene Einwirkungen

Für die Grundwasserkörper in den Bearbeitungsgebieten Fulda und Werra wurde bei der Bestandsaufnahme festgestellt, dass sie durch die Versenkung von Salzabwässern aus der Kaliindustrie im Hinblick auf die Zielerreichung, also auf den guten chemischen Zustand bis zum Jahr 2015 als kritisch einzustufen sind. Hierbei handelt es sich sowohl um hydrodynamische als auch hydrochemische Einwirkungen auf verschiedene Grundwasserstockwerke.

Der als Versenkhorizont genutzte Plattendolomit ist über weite Flächen sowohl vom natürlichen Druckpotenzial als auch von der natürlichen Hydrochemie (Salzwasser) her von dem zur Trinkwassergewinnung genutzten Grundwasserstockwerk des Kluftgrundwasserleiters Buntsandstein getrennt. Von großer Bedeutung sind dabei lokal begrenzte hydraulische Verbindungen zwischen den Grundwasserleitern im Buntsandstein und im Quartär bis zur Erdoberfläche, darunter auch über Störungszonen in Grundwassernichtleitern (z.B. Leine- bis Fulda-Folge oberhalb des Plattendolomits). Diese hydraulischen Verbindungen fungieren als natürliche Entlastungswege, insbesondere in subrosionsbedingt stark beanspruchten Gebieten, wie am inneren Salzhangrand und im Bereich irregulärer Auslaugungen. Hier können Formationswässer aus dem Plattendolomit, Mischwässer (Formationswässer aus dem Plattendolomit mit Salzabwasseranteilen) aber auch Salzabwässer in das Deckgebirge (Buntsandstein/Quartär) aufsteigen.

Diese bei der Versenkung und auch für einen geraumen Zeitraum nach deren Einstellung auftretenden Auswirkungen werden im Rahmen des Überwachungsprogramms in Hinblick auf ihre zeitlichen, räumlichen, hydrodynamischen und hydrochemischen Ausprägungen überwacht.

Existierende Überwachung

Die Beobachtung der Salzabwasserbeseitigung ist in die Eigenüberwachung und eine behördliche Überwachung gegliedert, wobei sich der weitaus größte Teil der Messstellen in der Eigenüberwachung der Betreiber befindet. Wichtige und kritische Messstellen sind jedoch nach wie vor in der behördlichen Überwachung verblieben. Die Ergebnisse werden jährlich ausgewertet.

Neben den Immissionsdaten (Grund- und Oberflächenwasserbeschaffenheit) werden die Emissionsdaten (Menge und Beschaffenheit des versenkten Salzabwassers) sowie die hydraulischen Daten (Grundwasserspiegel- bzw. Druckmessungen in allen Grundwasserstockwerken) erhoben und ausgewertet. Die Auswertungen (Jahresberichte) dienen der ständigen Anpassung des Überwachungsprogramms und der Ableitung entsprechender Maßnahmen.

Die behördliche Kontrolle und die Eigenkontrolle des Werks Werra umfassen in Hessen fast 180 Grundwassermessstellen. Auch im Umfeld der zwei großen Rückstandshalden der Kaliindustrie in Heringen und Philippsthal wird die Grundwasserbeschaffenheit kontinuierlich beobachtet. Die Auswertungen erfolgen bereits seit dem Jahr 1999 in Abstimmung zwischen den betroffenen Bundesländern flusseinzugsgebietsbezogen.

Im Bereich Neuhof fallen salzhaltige Wässer aus dem Ablauf der Halde und geringe Mengen Fabrikwasser an, die versenkt oder in geringem Umfang in das Gewässer eingeleitet werden. Ein Mess- und Beobachtungsplan mit über 40 Messstellen im Grundwasser (Plattendolomit und Buntsandstein) und an Oberflächengewässern ist Grundlage für eine jährliche Berichterstattung mit Ableitung von Maßnahmen.

Überwachung nach WRRL

Aus dem oben geschilderten Prozess einer dynamischen Anpassung des Überwachungsprogramms folgt, dass die Erfordernisse der WRRL in vollem Umfang durch die existierende Organisationsstruktur und das betriebene Überwachungsprogramm abgedeckt werden. Zur Erfüllung der Anforderungen der WRRL wird das existierende Überwachungsprogramm in eine Überblicksüberwachung und in eine operative Überwachung gegliedert (Abb. 4-27).

Überblicksüberwachung

Für die Überblicksüberwachung wurden von den zahlreichen Messstellen der existierenden Mess- und Beobachtungsprogramme repräsentative Messstellen ausgewählt, die aufgrund langjähriger Beobachtung die natürliche Beschaffenheit der Grundwasserstockwerke dokumentieren.

Operative Überwachung

Für die operative Überwachung wurden Messstellen aus dem existierenden Mess- und Beobachtungsprogramm ausgewählt, an denen entweder ein stofflicher oder hydraulischer Einfluss durch die Salzabwasserversenkung festgestellt wurde bzw. ein künftiger Einfluss nicht auszuschließen ist. Diese Messstellen lassen aufgrund der bisherigen Beobachtungen oder ihrer geologischen Verhältnisse eine typische Reaktion auf Veränderungen (z.B. der Versenksituation) erwarten. Sie eignen sich daher besonders, um die Auswirkung durchgeführter Maßnahmen beurteilen und plausibel dokumentieren zu können.

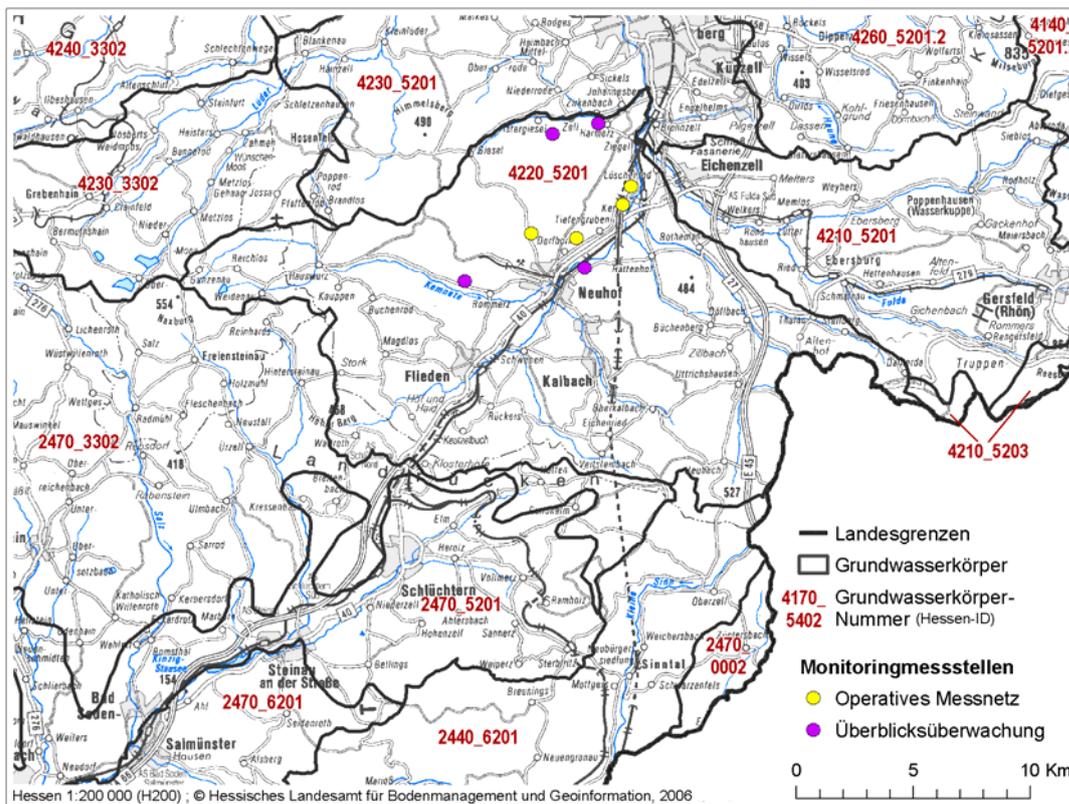
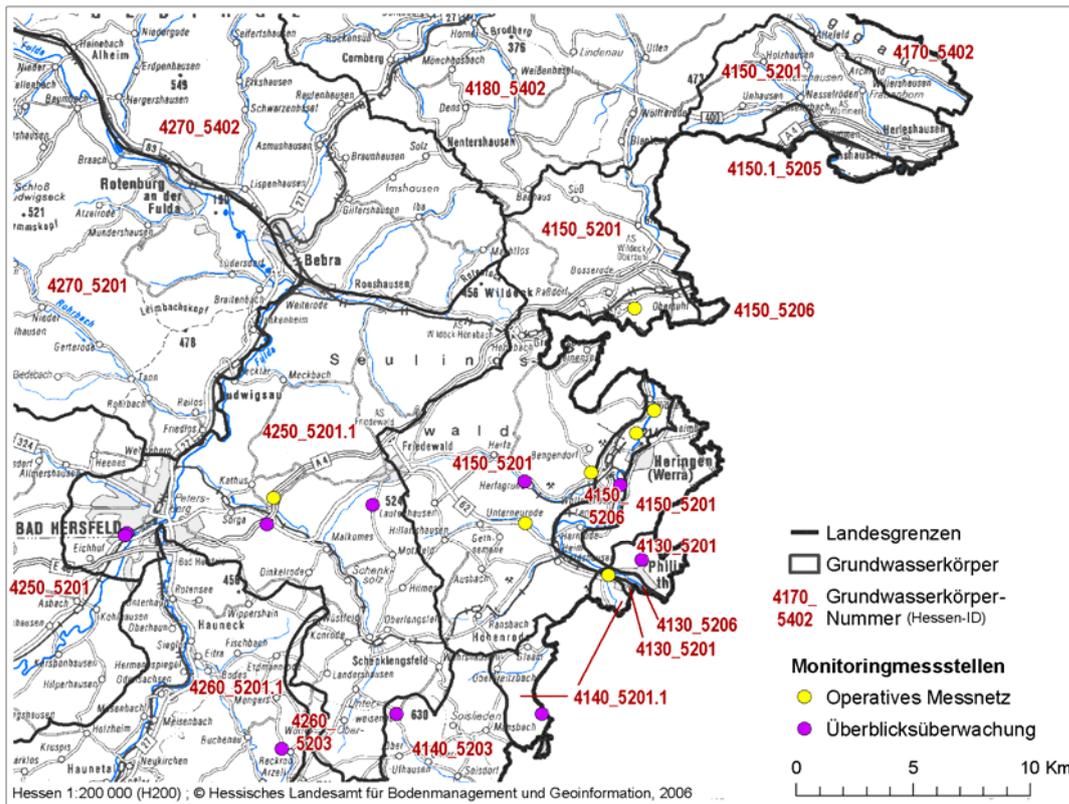


Abb. 4-27: Karte der Überwachungsmessstellen „Salzabwasser“

4.2.2 Messergebnisse und Bewertung des Grundwassers

4.2.2.1 Mengenmäßiger Zustand

Die Grundwasserstandsganglinien der ausgewählten 110 Überwachungsmessstellen belegen, dass die hessischen Grundwasserkörper in einem guten mengenmäßigen Zustand sind (siehe Anhang 1, Karte 1-19). Das Ergebnis der Bestandsaufnahme wird somit durch die Überwachungsdaten bestätigt.

Unbeeinflusster Zustand

In den meisten Gebieten Hessens sind die Grundwasserstände großräumig unbeeinflusst von Entnahmen, die zumeist nur eine kleinräumige, lokale Absenkung der Grundwasseroberfläche zur Folge haben. Die Entwicklung der Grundwasserstände ist generell von jahreszeitlichen Schwankungen geprägt, die von mehrjährigen Feucht- und Trockenperioden überlagert werden. Hohe Grundwasserstände gab es zuletzt Ende der 1990er Jahre bis 2002. Bis zum Jahr 2006 folgte eine Reihe von Jahren mit Grundwasserständen, die unter den mittleren Höhen lagen. Seit dem Jahr 2007 ist das Grundwasser gestiegen und hat im Frühjahr 2008 ein mittleres Niveau erreicht.

Anthropogene Beeinflussung

Gebiete, die durch großräumig wirkende Eingriffe in den Grundwasserhaushalt beeinflusst werden, gibt es praktisch nur in der Oberrhein- und Untermainebene sowie am Südwestrand des Vogelsberges. Entnahmen finden dort teilweise seit Ende des 19. Jahrhunderts statt. Von 1960 bis 1970 wurden die Grundwasserentnahmen in diesen Gebieten aufgrund des erhöhten Bedarfs zum Teil enorm gesteigert. Als Folge hieraus entstanden durch die Grundwasserabsenkungen vielfältige Schäden. Seit über 20 Jahren hat das Grundwasser in den genannten Gebieten ein neues Gleichgewicht auf einem gegenüber dem Ausgangszustand tieferen Niveau erreicht. Flächenhafte Trends mit sinkenden Wasserständen liegen nicht mehr vor.

Im zentralen Bereich des Hessischen Rieds wird seit dem Jahr 1989 gereinigtes Wasser aus dem Rhein im Oberstrom der Brunnen infiltriert. Mit Hilfe der Steuerung von Infiltration und Grundwasserentnahme wird das Grundwasser auf dem Niveau von mittleren Richtwerten gehalten.

Veröffentlichte Messwerte im Internet

Derzeit werden die Wasserstände von 37 der 110 ausgewählten Messstellen aktuell im Internet veröffentlicht. Grafiken der Grundwasserstände werden monatlich und teilweise vierteljährlich fortgeschrieben. Sie sind über folgende Internetadressen zu erreichen:

http://www.hlug.de/medien/wasser/grundwasser/aktivkarten/gwm_karte.htm

http://www.hlug.de/medien/wasser/grundwasser/gw_grafik/gw_grafik_hm/gw_grafik_liste.htm

4.2.2.2 Chemischer Zustand

Allgemeines

Die Grundwasserrichtlinie definiert Grundwasserqualitätsnormen als Werte, die aus Gründen des Gesundheits- und Umweltschutzes nicht überschritten werden dürfen. Kriterien für die Bewertung des chemischen Zustands des Grundwassers sind nach den Festlegungen der Grundwasserrichtlinie die Qualitätsnormen für Nitrat (50 mg/l) und für PSM (0,1 µg/l für Einzelstoffe sowie 0,5 µg/l für die Summe aller untersuchten PSM).

Für Arsen, Cadmium, Blei, Quecksilber, Ammonium, Chlorid, Sulfat, Trichlorethylen, Tetrachlorethylen und die elektrische Leitfähigkeit obliegt es gemäß Grundwasserrichtlinie den einzelnen Mitgliedstaaten, Schwellenwerte festzulegen. Artikel 5 und Anhang IV der WRRL fordern die Überprüfung des Trends der Verschmutzung und das Einleiten von Gegenmaßnahmen, wenn bei steigendem Trend ein Schwellenwert zu 75 % erreicht wird.

Artikel 2 Nr. 2 der Grundwasserrichtlinie setzt den Schwellenwert mit einer Grundwasserqualitätsnorm gleich. Artikel 3 Abs. 1 (letzter Absatz) der Grundwasserrichtlinie spricht von Schwellenwerten als Indikator für den guten chemischen Zustand eines Grundwasserkörpers. Daraus folgt, dass sich ein Grundwasserkörper bei einer Überschreitung eines Schwellenwerts im schlechten chemischen Zustand befindet. Dies jedoch nur dann, wenn die Überschreitung anthropogen und nicht rein geogen bedingt ist.

Nitrat und Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (PSM)

Insbesondere Überschreitungen der Qualitätsnorm für Nitrat führen in Hessen zur Einstufung von Grundwasserkörpern in einen schlechten chemischen Zustand. In einigen Grundwasserkörpern treten gleichzeitig auch Überschreitungen der Qualitätsnormen für PSM auf. In zwei Grundwasserkörpern beruht der schlechte chemische Zustand allein auf der Überschreitung der Qualitätsnormen für PSM.

Von den insgesamt 128 Grundwasserkörpern in Hessen (inkl. 4 Grundwasserkörper < 1 km²) sind zwei Grundwasserkörper ausschließlich aufgrund der PSM-Belastung und 15 weitere Grundwasserkörper aufgrund der Nitratbelastung (teilweise zusätzlich auch PSM) in den schlechten Zustand eingestuft worden. Eine Darstellung des chemischen Zustands für die Grundwasserkörper in Hessen findet sich in der Karte 1-20 in Anhang 1.

Sonstige anthropogene Einwirkungen

Eine Beeinflussung von Grundwasserkörpern durch die Salzabwasserversenkung kann schon über natürlich mineralisiertes Formationswasser aus dem Plattendolomit oder aus dem tiefen Unteren Buntsandstein hervorgerufen werden, das durch den Druck der Versenkung in den Plattendolomit in darüber liegende Süßwasser führende Grundwasserleiter aufsteigt. Dies ist zu unterscheiden von einer Beeinflussung durch aufsteigende Salzabwasser-/Formationswassergemische (Mischwässer), die durch spezielle, nicht geogen vorkommende hohe Ionen-Konzentrationen und bestimmte Ionenverhältnisse charakterisiert werden.

Die Übertragung eines Messstellenergebnisses aus dem Überwachungsprogramm erfolgt für die Fläche einer hydrogeologischen Typologie, in der die Messstelle liegt. Das heißt, dass vor allem diejenigen Gebiete in die Fläche einbezogen werden, die aufgrund der geologischen Verhältnisse prädestiniert für einen Aufstieg von Grundwasser aus dem Plattendolomit in den Buntsandstein bzw. in höhere Schichten sind. Dies sind der Salzhangbereich, Gebiete mit starker Blocktektonik bzw. starker bruchtektonischer Beanspruchung und morphologische Depressionen wie z.B. Talauen sowie Gebiete mit einer Kombination solcher geologischen Merkmale.

Aufgrund der Salzabwasserversenkung sind im Werra-Kali-Gebiet 4 Grundwasserkörper und im Kali-Gebiet Neuhof 1 Grundwasserkörper im schlechten chemischen Zustand (Abb. 4-28).

Wasserkörper zur Entnahme von Trinkwasser

Gemäß Art. 7 (2) WRRL ist für die Wasserkörper, die für Trinkwasserentnahmen genutzt werden, sicherzustellen, dass die Umweltziele und Qualitätsnormen der WRRL eingehalten werden. Darüber hinaus muss das gewonnene Wasser unter Berücksichtigung der angewandten Aufbereitungsverfahren die Anforderungen der Trinkwasserrichtlinie (98/83/EG) erfüllen. Dies ist in Hessen in allen Grundwasserkörpern, die für Trinkwasserentnahmen genutzt werden, der Fall (s. Karte 1-21).

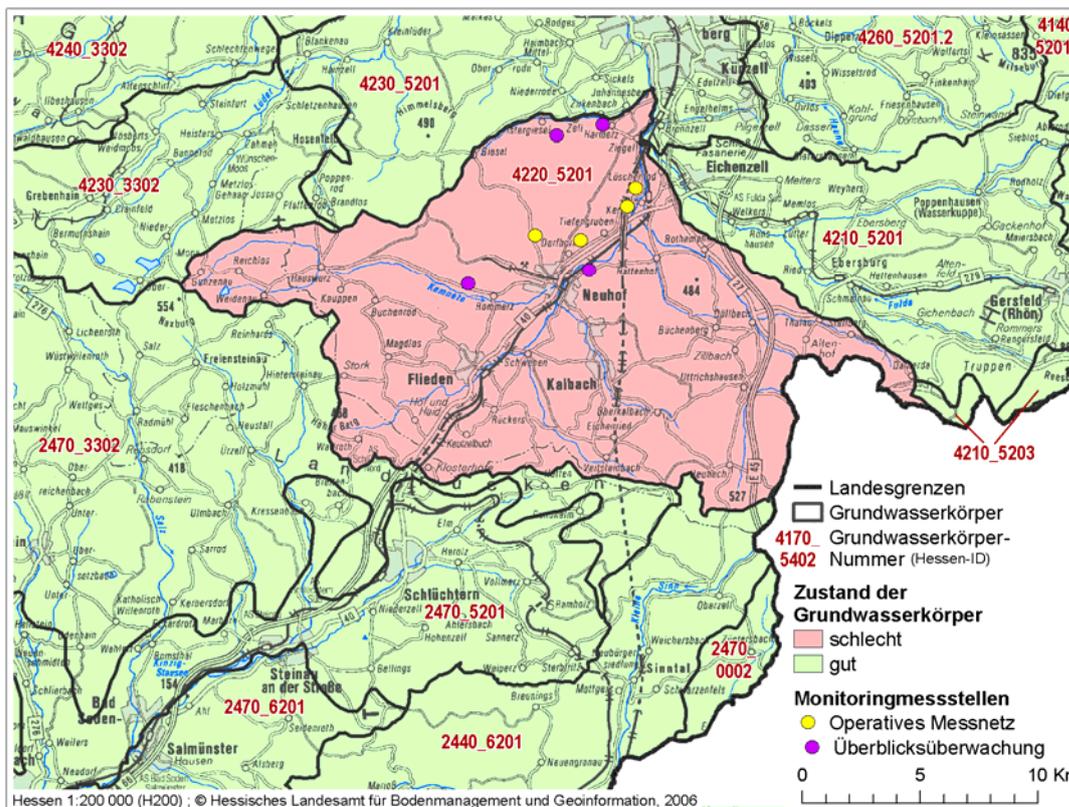
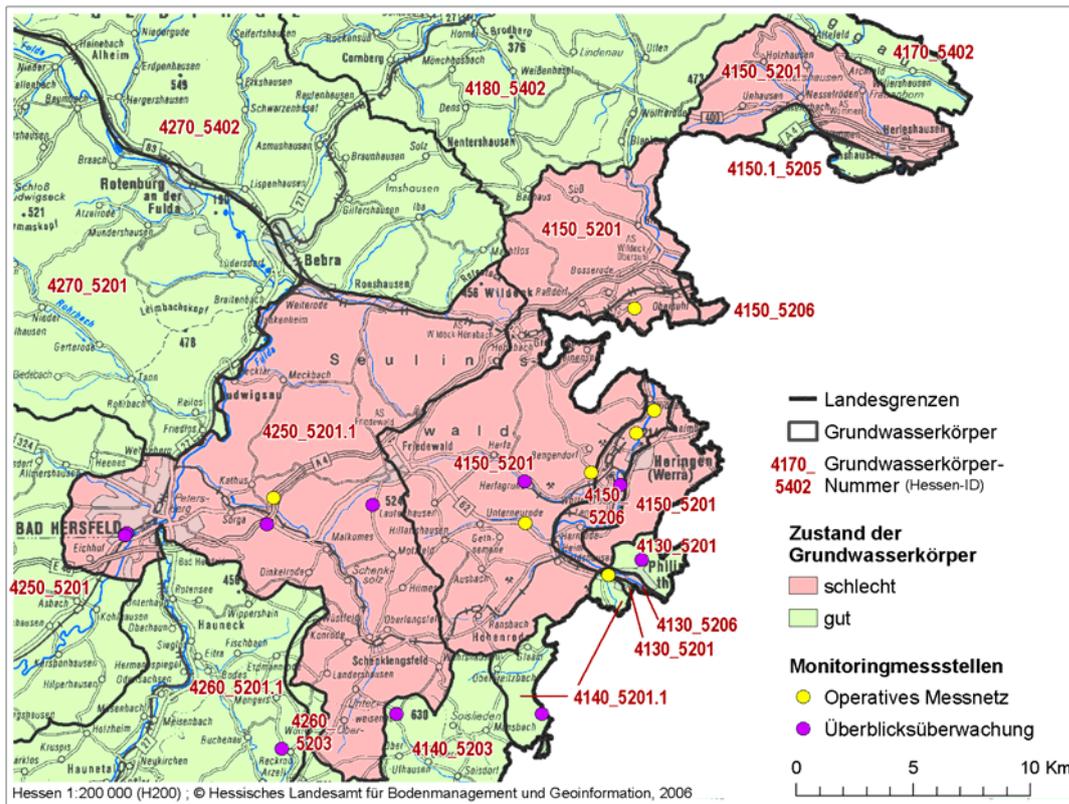


Abb. 4-28: Zustand der Grundwasserkörper im Bereich der Salzabwasserversenkung (Datenbestand HLOG 2007 / 2008)

Schwellenwerte

Die WRRL nennt als weitere Parameter für die Charakterisierung des chemischen Zustands in Anhang V die Konzentration von Schadstoffen und die elektrische Leitfähigkeit im Grundwasser (Schwellenwerte, siehe oben). Des Weiteren fordert sie in Anhang II die Bestimmung von natürlichen Hintergrundwerten von Stoffen im Grundwasser, die auf Basis verschiedener Typologien (z.B. Hydrogeologie, Geologie, Grundwasserströmungsverhältnisse) abgeleitet werden sollen. Sie nennt dabei keine konkrete Verfahrensanleitung zur Ableitung der natürlichen Grundwasserbeschaffenheit, die als Grundlage der Ableitung von Schwellenwerten dient (weitere Ausführungen zur methodischen Vorgehensweise in Hessen finden sich im Handbuch WRRL Hessen (HMULV 2008a)).

Um eine handhabbare Anzahl von Schwellenwerten zu erhalten, wurden in Hessen die hydrogeologischen Teilräume zugrunde gelegt (Abb. 1-3). Die natürliche Hintergrundbeschaffenheit wurde nach dem BRIDGE-Verfahren (**B**ackground **c**riteria for the **I**dentification of **G**roundwater **t**hrough **E**sholds) abgeleitet. Die Zuordnung der Schwellenwerte zu den jeweiligen Grundwasserkörpern erfolgte durch eine Verschneidung der hydrogeologischen Teilräume mit den Grundwasserkörpern (siehe Tab. 4-10 und Abb. 4-29).

Tab. 4-10: Schwellenwerte für die hydrogeologischen Teilräume von Hessen
(Datenbestand HLUg 2007 / 2008)

Hydrogeologischer Teilraum	Arsen [µg/l]	Blei [µg/l]	Cadmium [µg/l]	Quecksilber [µg/l]	Ammonium [mg/l]	Chlorid [mg/l]	Sulfat [mg/l]
Mitteldeutscher Buntsandstein	8	5	2,5	0,5	0,3	135	153
Nordhessisches Tertiär	6	5	2,5	0,5	0,3	136	155
Nordwestdeutsches Bergland	10	5	2,5	0,5	0,3	155	240
Ober rheingraben mit Mainzer Becken	9	5	2,5	0,5	0,5	180	204
Rheinisches Schiefergebirge	6	5	2,5	0,5	0,3	137	147
Schwarzwald, Vorspessart und Odenwald	10	6	2,5	0,5	0,3	143	154
Süddeutscher Buntsandstein und Muschelkalk	5	5	2,5	0,5	0,3	130	137
Thüringische Senke	9	5	2,5	0,5	0,3	140	221
Untermainsenke	8	5	2,5	0,5	0,5	158	192

Die Mehrzahl aller Grundwasserkörper weist Stoffkonzentrationen auf, die deutlich unterhalb der ausgewiesenen Schwellenwerte liegen. Vereinzelt werden die Schwellenwerte jedoch erreicht bzw. überschritten.

Für Arsen werden die Schwellenwerte vereinzelt in den Buntsandsteinen des Odenwaldes und im nordhessischen Buntsandsteingebiet überschritten. Die Überschreitungen sind jedoch geogener Herkunft, also natürlichen Ursprungs. Das Arsen kommt fein verteilt in den Tonen und Tonsteinen sowie Schluffsteinen der sedimentären Abfolge des Buntsandsteins vor und wird durch das durchfließende Grundwasser gelöst.

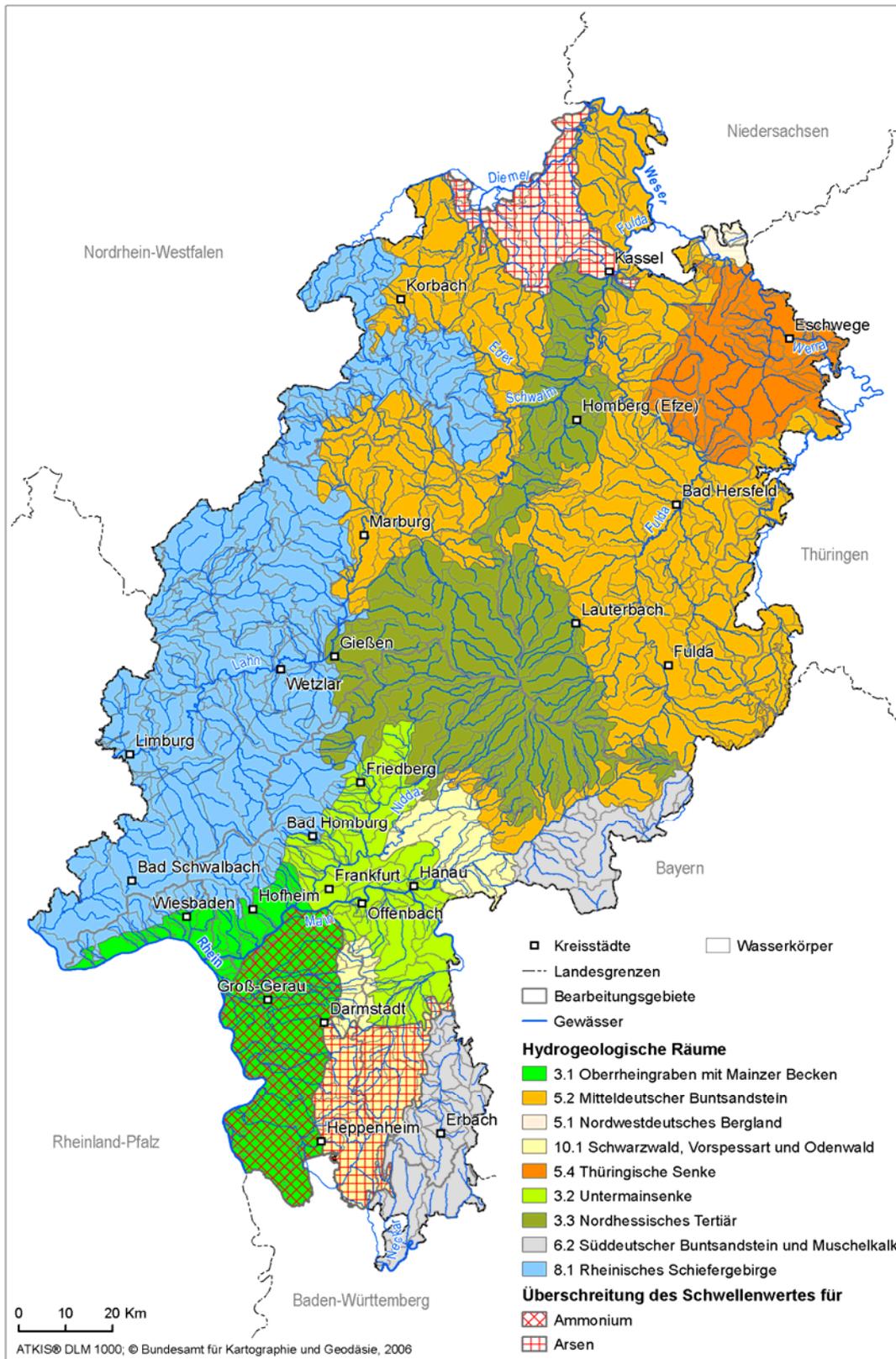


Abb. 4-29: Hydrogeologische Teilräume von Hessen mit Hinweisen auf Schwellenwertüberschreitungen (Datenbestand HLOG 2007 / 2008)

Flächenhaft erhöhte Konzentrationen von Ammonium, die aber unterhalb der Schwellenwerte liegen, sind auf eine intensive Landnutzung auf Arealen mit reduzierenden Bedingungen im Untergrund zurückzuführen. Dies tritt im Bereich der Lockersedimente des Oberrheingrabens und der Untermainsenke auf.

Der Abgleich mit den Schwellenwerten an den Überwachungsmessstellen führt in keinem Grundwasserkörper dazu, dass einer der Grundwasserkörper im schlechten chemischen Zustand ist.

4.2.2.3 Grundwasserabhängige Landökosysteme

Auf die Selektion und Überwachung WRRL-relevanter grundwasserabhängiger Landökosysteme wurde bereits in Abschnitt 2.2.3 eingegangen. In Abbildung 2-14 findet sich eine Darstellung zur Überwachung grundwasserabhängiger Landökosysteme.

4.3 Zusätzliche Überwachung in Schutzgebieten

4.3.1 Wasser- und Heilquellenschutzgebiete

Die Überwachung von Wasserschutzgebieten erfolgt durch die Unteren Wasserbehörden sowie das Kreisgesundheitsamt. Schaukommissionen, die aus Vertretern von Wasserversorgungsunternehmen, Gemeindevorstand, Gesundheitsbehörde, Verbänden und Unterer Wasserbehörde bestehen, können bei Auffälligkeiten im Rohwasser, bei der Feststellung eines vorhandenen Gefährdungspotenzials sowie im Rahmen des Verfahrens zur Schutzgebietsausweisung gebildet werden.

Kooperationen in Wasserschutzgebieten

Als Kooperationspartner fungieren Wasserversorgungsunternehmen und die Landwirtschaft, die gegenseitig eine Kooperationsvereinbarung eingehen. Die Kooperationsvereinbarung bedarf der Zustimmung des zuständigen Regierungspräsidiums, Abteilung Umwelt. Im Mittelpunkt steht die grundwasserschutzorientierte Zusatzberatung der betroffenen Landwirte.

Rohwasseruntersuchungsverordnung

Die „Verordnung über die Untersuchung des Rohwassers von Wasserversorgungsanlagen (Rohwasseruntersuchungsverordnung – RUV)“ vom 19.05.1991 sieht vor, dass die Unternehmer von Wasserversorgungsanlagen das zur Wasserversorgung gewonnene Wasser (Rohwasser) nach Vorgabe der RUV zu untersuchen haben. Diese Überwachung ist nutzungsorientiert. Rohwasseruntersuchungen werden seit dem Jahr 1991 durchgeführt. Verantwortlich für die Untersuchungen sind die Betreiber der Wasserversorgungsanlagen.

4.3.2 Badegewässer

Die Überwachung von Badegewässern umfasst in der Regel Sichtkontrollen, Probenahmen und Analysen der Wasserproben. Zur Überwachung der Wasserqualität werden vor allem die Konzentrationen an speziellen Indikatorbakterien für fäkale Verschmutzungen (*Escherichia coli* und intestinale Enterokokken) regelmäßig, mindestens einmal im Monat, während der Badesaison bestimmt. Gibt es Hinweise, dass an einem Badegewässer ein Potenzial für eine Massenvermehrung von Cyanobakterien oder von Makroalgen besteht, werden weitere Untersuchungen durchgeführt, um mögliche Gefahren für die Gesundheit zu bestimmen (Näheres siehe Abschn. 3.2).

4.3.3 Fischgewässer

Zur Überwachung der Wasserqualität werden chemisch-physikalische Kenngrößen herangezogen, für die spezifische Qualitätsanforderungen als Grenzwerte festgelegt sind (Näheres siehe Abschn. 5.3.3). Auch wurden innerhalb der Fischgewässer ca. 50 operative Messstellen zur Erfassung der Fischfauna ausgewählt.

4.3.4 FFH- und Vogelschutzgebiete

Zur Überwachung von grundwasserabhängigen Landökosystemen innerhalb von FFH- und Vogelschutzgebieten nach Maßgabe erteilter oder noch zu erteilender Wasserrechte wird auf die Ausführungen zu grundwasserabhängigen Landökosystemen (Abschnitte 2.2.3 und 4.2.2.3) verwiesen.

Darüber hinaus sind die Mitgliedstaaten nach Art. 11 der FFH-Richtlinie generell verpflichtet, den Erhaltungszustand von europäisch geschützten Arten und Lebensräumen zu überwachen und die wichtigsten Ergebnisse regelmäßig zu berichten. Die Konzeption zu dieser Überwachung, die grundsätzlich auch die FFH- und Vogelschutzgebiete betreffen wird, befindet sich derzeit im Aufbau.

Zur Erfassung der Fischfauna wurden ca. 50 operative Messstellen ausgewählt, welche durch FFH-Gebiete verlaufen und bei denen ein Vorkommen einer FFH-Art (meist Mühlkoppe oder Bachneunauge) bekannt ist. Desweiteren wurde im Hinblick auf die Abstimmung der Überwachungsprogramme gemäß WRRL und FFH abschließend bei der Benennung der operativen Messstellen darauf geachtet, dass in jeder TK 25 mindestens eine Messstelle zur Fischfauna eingerichtet wurde.

5 UMWELTZIELE UND AUSNAHMEN

5.1 Umweltziele für den guten Zustand der Oberflächengewässer

5.1.1 Fließgewässer

5.1.1.1 Umweltziele für prioritäre Stoffe, spezifische Schadstoffe und chemisch-physikalische Komponenten

Als Umweltziele für die Schadstoffbelastung sind im Anhang 4 Tabelle 5 der Verordnung zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (VO-WRRL) für die „sonstigen (spezifischen) Schadstoffe“ im Sinne des Anhangs VIII WRRL und im Anhang 5 der VO-WRRL für die prioritären Stoffe der WRRL (Anhang X) Qualitätsziele festgelegt worden. Diese Qualitätsziele beziehen sich auf den Jahresmittelwert der Untersuchungsergebnisse an den Messstellen im Gewässer. Sie gelten für die hessischen Oberflächengewässer, unabhängig davon, ob es sich um ein Fließgewässer oder einen See (inkl. künstliche Gewässer und Talsperren) handelt. Für einzelne prioritäre Stoffe werden nach Verabschiedung der Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik (Tochtrichtlinie „Prioritäre Stoffe“) ergänzend Höchstwerte für die Konzentration im Gewässer in den Anhang 5 der VO-WRRL aufzunehmen sein.

Die Qualitätsnormen für die sonstigen (spezifischen) Schadstoffe werden zur Bewertung des guten ökologischen Zustands herangezogen (Anhang 2-8). Der gute ökologische Zustand ist dabei nur dann erreicht, wenn neben den sonstigen durch die WRRL für die Einstufung in den guten ökologischen Zustand festgelegten Kriterien (Abschn. 5.1.1.2) im jeweiligen Wasserkörper auch die für die sonstigen Schadstoffe festgelegten Qualitätsnormen eingehalten werden

Für die Bewertung des chemischen Zustands werden die Qualitätsnormen der prioritären Stoffe (siehe Anh. 2-9) herangezogen. Der gute chemische Zustand ist erreicht, wenn bei keinem der prioritären Stoffe die als Jahresmittelwert festgelegte Qualitätsnorm und der ggf. zusätzlich festgelegte Höchstwert überschritten werden. Wie in Abschnitt 2.1.1.3 erläutert, sollen die Qualitätsnormen der VO-WRRL unter Einbeziehung der Regelungen zur Tochtrichtlinie „Prioritäre Stoffe“ künftig in einer Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit geregelt werden. Dabei werden voraussichtlich für eine Reihe von Stoffen die im Anhang 4 der VO-WRRL genannten Werte der Qualitätsnormen überarbeitet. Dies wird dann auch zu Änderungen der Anhänge 2-8 und 2-9 führen.

Ziel ist es, bis Ende 2015 in möglichst vielen hessischen Oberflächengewässern diese Qualitätsnormen einzuhalten. Die Vorgehensweise zur Überwachung der Konzentrationen im Gewässer wird im Kapitel 4 beschrieben.

Für die in Anhang X der WRRL genannten prioritären Stoffe sollen die erforderlichen Qualitätsnormen in der Tochtrichtlinie „Prioritäre Stoffe“ festgelegt werden. Nach dem derzeitigen Bearbeitungsstand ist davon auszugehen, dass diese Richtlinie im 2. Halbjahr 2008 veröffentlicht wird. Ihre Umsetzung in nationales Recht wird in Hessen voraussichtlich durch eine Änderung des Anhangs 5 der VO-WRRL erfolgen. Bisher sind im Anhang 5 der VO-WRRL nur die aus den Tochtrichtlinien der früheren Richtlinie 76/464/EWG (jetzt Richtlinie 2000/11/EG) übernommenen Qualitätsnormen aufgeführt,

weil diese nach Anhang IX WRRL als (vorläufige) Qualitätsnormen gelten, die ggf. durch die Tochterrichtlinie „Prioritäre Stoffe“ geändert werden. Für einige der prioritären Stoffe (z.B. die PSM Diuron und Isoproturon) wird neben einer im Jahresmittel einzuhaltenden Qualitätsnorm dabei auch ein Höchstwert für die Konzentration festgelegt werden.

Die Ermittlung der sonstigen (spezifischen) Schadstoffe und die Festlegung von Qualitätsnormen für diese Stoffe erfolgt durch die Mitgliedstaaten. Die im Anhang 4 der VO-WRRL in Tabelle 5 enthaltene Stoffliste sowie die dortigen Qualitätsnormen beruhen auf einem in der Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) abgestimmten Musterentwurf. Wegen der gebotenen, länderübergreifend gleichen Vorgehensweise wurden auch die Stoffe in die Tabelle aufgenommen, die für hessische Gewässer keine Bedeutung haben. Dieser Sachverhalt wird bei der Durchführung der Überwachung der Gewässer berücksichtigt.

Wie bereits u.a. im Abschnitt 2.1.1.3 erwähnt, liegen für eine Reihe dieser Stoffe fachlich abgestimmte Vorschläge für neue Qualitätsnormen vor, die entsprechend den Anforderungen des Anhangs V, Nr. 1.2.6 WRRL abgeleitet wurden. In diesem Bewirtschaftungsplan werden bis zur Veröffentlichung der geplanten Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit die bisherigen Werte zugrunde gelegt.

Hinsichtlich der chemisch-physikalischen Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten gilt Folgendes: Die Werte für Temperatur, Sauerstoff, Chlorid, Ammonium und Phosphor müssen in einem Bereich liegen, innerhalb dessen die Funktionsfähigkeit des Ökosystems und die Einhaltung der Ziele für die biologischen Qualitätskomponenten gewährleistet ist (Anhang V, Nr. 1.2.2 WRRL).

5.1.1.2 Umweltziele biologischer Komponenten

Die biologischen Komponenten umfassen Phytoplankton (frei im Wasser schwebende Algen), Makrophyten (Wasserpflanzen) und Phytobenthos (auf dem Gewässerboden lebende Algen), Makrozoobenthos (Fischnährtiere) und Fischfauna. Die wichtigsten Parameter sind die Artenzusammensetzung und die Artenhäufigkeit, beim Phytoplankton auch die Biomasse und bei der Fischfauna die Altersstruktur.

Als Maßstab für die Bewertung des ökologischen Zustands dient somit der Referenzzustand des jeweiligen Gewässertyps (Abschn. 1.1.1). Die anhand der biologischen Qualitätskomponenten klassifizierte sehr gute Zustandsklasse entspricht dabei vollständig oder weitgehend vollständig den natürlichen Bedingungen. Das Umweltziel für die biologischen Komponenten ist der gute ökologische Zustand. Beim guten ökologischen Zustand weicht die Zusammensetzung und Häufigkeit der Arten nur geringfügig vom jeweiligen gewässertypspezifischen Referenzzustand ab. Bei einer mäßigen Abweichung fehlen bereits wichtige taxonomische Gruppen der typspezifischen Lebensgemeinschaft (z.B. wenn in der Forellenregion der Mittelgebirgsbäche in Hessen keine Groppen festgestellt werden), so dass dann die mäßige Zustandsklasse vorliegt und ein Handlungsbedarf zur Verbesserung der ökologischen Situation besteht (Abb. 5-1).

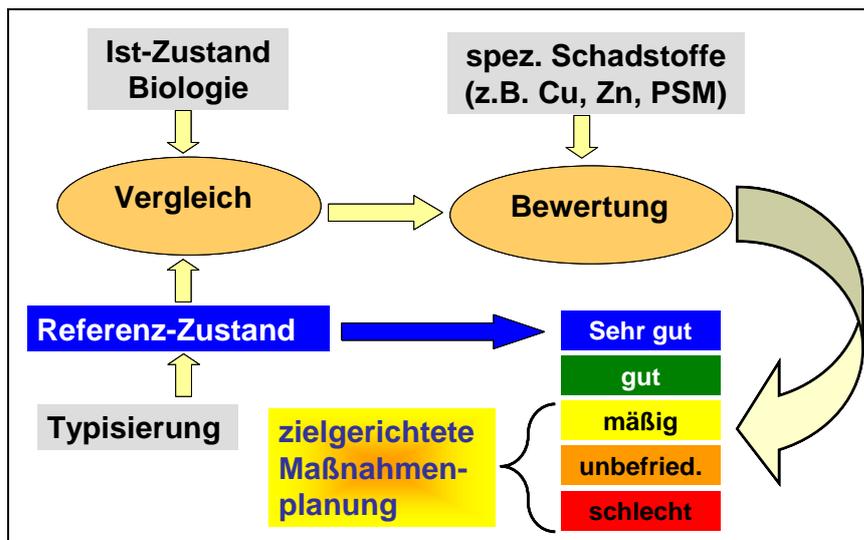


Abb. 5-1: Schematische Darstellung der gewässertypbezogenen Bewertung des ökologischen Zustands

Eine Schädigung der Biologie, z.B. durch spezifische Schadstoffe wie Dibutylzinn (DBT), polychlorierte Biphenyle (PCB), Pflanzenschutzmittelwirkstoffe oder Schwermetalle kann sich in den Gewässern unter Umständen erst Jahre später auswirken. Aus diesem Grund werden diese toxischen Stoffe bei der Beurteilung des ökologischen Zustands separat betrachtet (Abschn. 5.1.1.1). Werden in einem Wasserkörper Überschreitungen der festgesetzten Umweltqualitätsnorm festgestellt, so ist – unabhängig von dem Zustand der biologischen Komponenten – das Umweltziel verfehlt.

Anders verhält es sich bei den unterstützenden chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten (z.B. Temperatur, Pflanzennährstoffe). Zeigen die biologischen Komponenten einen sehr guten oder guten Zustand an, führt eine Überschreitung der Orientierungswerte für die chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten nur dann zu einer Abstufung in den mäßigen Zustand, wenn die biologische Bewertung für diesen Bereich unsicher ist. Für diese unterstützenden Parameter gelten somit keine verbindlichen Grenzwerte, erhöhte Werte geben jedoch wichtige Hinweise auf mögliche ökologisch wirksame Defizite.

In Deutschland wurden neue biologische Verfahren für die Erfassung und Bewertung der biologischen Komponenten entwickelt. Eine umfassende Beschreibung der Bewertungsverfahren findet sich u.a. im Handbuch WRRL Hessen (HMULV 2007b) sowie im Teil B der Rahmenkonzeption der LAWA (LAWA 2007) und in der Beschreibung der Gewässertypensteckbriefe (POTTGIESER & SOMMERHÄUSER, 2008). Die aktuellen Berichte zu den nationalen Bewertungsverfahren sowie die entsprechenden Softwareprogramme stehen unter den folgenden Internetadressen zum Download zur Verfügung:

- Phytoplankton: <http://www.igb-berlin.de/abt2/mitarbeiter/mischke/>
- Phyto benthos/Makrophythen („PHYLIB“): <http://www.bayern.de/lfw/projekte>
- Fische („fiBs“): <http://www.pivi.de/gc/>
- Makrozoobenthos („PERLODES“): <http://www.fliessgewaesserbewertung.de>

In der Regel werden diese nationalen Bewertungsverfahren in Hessen angewendet. Jedoch erfolgen in wenigen Ausnahmen für bestimmte Fließgewässertypen (Abschn. 1.1.1) Abweichungen von dem Bewertungsverfahren PERLODES:

- Beim Typ 19 (kleine Niederungsfließgewässer) und bei den gefällearmen Fließgewässern der Mittelgebirgsregion vom Typ 9 erfolgt die Beurteilung der ökologischen Zustandsklasse durch eine gutachtliche Einstufung, da das Bewertungsverfahren hier derzeit noch zu unsicheren Ergebnissen führt. Ab einer Einzugsgebietsgröße von > 100 km² wird hier als Umweltziel ein Saprobienindex von $\leq 2,3$ angenommen.
- Bei den silikatischen grobmaterialreichen Mittelgebirgsbächen (Typ 5) wird der Bewertungsparameter „Anteil Hyporhithralbesiedler“ in Zweifelsfällen weniger stark berücksichtigt, da dieser Parameter häufig von der Einzugsgebietsgröße abhängig ist und somit nicht mit Belastungen im Einzugsgebiet in Zusammenhang gebracht werden kann.
- Bei den Mittelgebirgsflüssen (Typ 9, Typ 9.1 und 9.2) wird der Bewertungsparameter „Anteil Metarhithralbesiedler“ in Zweifelsfällen weniger stark berücksichtigt, da dieser Parameter häufig von der Einzugsgebietsgröße und der örtlichen Nähe von zufließenden Bächen abhängig ist und somit nicht mit Belastungen im Einzugsgebiet in Zusammenhang gebracht werden kann.

Zusammenfassende Bewertung des ökologischen Zustands eines Wasserkörpers anhand einzelner Qualitätskomponenten

Das Umweltziel ist, dass der Wasserkörper für die einzelnen Qualitätskomponenten im Mittel einen mindestens guten Zustand anzeigt. Bei der Mittelwertbildung werden alle Ergebnisse der operativen Messstellen für die biologischen Qualitätskomponenten gleichwertig berücksichtigt, da die Untersuchungsbereiche nach repräsentativen Gesichtspunkten ausgewählt wurden (Abschn. 4.1.1). Nur die Ergebnisse von weiteren Einzeluntersuchungen mit ausgewählten Fragestellungen (z.B. Besiedlung in renaturierten Bereichen, Einfluss von Mischwasserentlastungsanlagen, Besiedlung in kleineren Nebengewässern etc.) werden bei der Gesamtbewertung eines Wasserkörpers ggf. weniger stark gewichtet.

Insgesamt ist es somit möglich, dass innerhalb eines Wasserkörpers in begrenztem Umfang auch Bereiche vorhanden sein können, welche den guten ökologischen Zustand nicht erreichen. Dies gilt ebenso für eine gegebenenfalls noch vorhandene organische Belastung. Hier wird – analog zur Bestandsaufnahme – vorläufig als Ziel formuliert, dass für einen guten ökologischen Zustand maximal 30 % des Wasserkörpers eine erhöhte organische Belastung aufweisen dürfen.

Zusammenfassende Bewertung des ökologischen Zustands eines Wasserkörpers anhand verschiedener biologischer Komponenten

Da die einzelnen biologischen Komponenten durch verschiedene Umweltfaktoren (z.B. Struktur, Durchgängigkeit, Nährstoffe) unterschiedlich stark beeinflusst werden, erfolgt bei der Beurteilung der Wasserkörper anhand mehrerer biologischer Komponenten keine Mittelwertbildung. Als Umweltziel gilt, dass der Wasserkörper hinsichtlich aller biologischen Komponenten den guten Zustand erreicht. Die Gesamteinstufung eines Wasserkörpers erfolgt also gemäß der schlechtesten erreichten Zustandsklasse.

5.1.1.3 Umweltziele hydromorphologische Komponenten

Das Konzept der hydromorphologischen Umweltziele (UWZ_{morph}) geht davon aus, dass je nach Gewässertyp und Fischregion, eine bestimmte Mindestausprägung von gewässerunmittelbaren Strukturmerkmalen je Bewertungsabschnitt vorhanden sein muss, damit dieser als „lebensraumgeeignet“ angesehen werden kann. Die Verteilung dieser höherwertigen Gewässerabschnitte (der 100-m-Kartierabschnitt der GESIS-Kartierung) im Wasserkörper bzw. deren Anteil an der Wasserkörperlänge zeigen an, ob aus struktureller Sicht ausreichend hochwertige Lebensräume vorhanden sind bzw. ob Maßnahmen zur Entwicklung weiterer lebensraumgeeigneter Gewässerstrukturen zu ergreifen sind.

Zur Ableitung der (operationalisierten) morphologischen Umweltziele (UWZ_{morph}) konnte in Hessen auf die Daten der Gewässerstrukturgütekartierung zurückgegriffen werden. Die hinsichtlich der Gewässerstruktur bedeutsamen autökologischen Ansprüche der Leitarten sind bei der Ableitung der UWZ_{morph} derart abgebildet, dass für jede Art diejenigen Merkmale (im Sinne der Gewässerstrukturgütekartierung) – nicht indexdotiert – angegeben werden, die in der Gesamtheit jeweils als Voraussetzung für den Bestand von stabilen, reproduktiven und abundanzreichen Populationen der Art anzusehen sind. Wegen der Vielzahl der Typ-/Fischregionskombinationen wurden ähnliche Merkmalskombinationen zu Gruppen zusammengefasst (Tab. 5-1).

Tab. 5-1: Gruppierung für die Ableitung einheitlicher Umweltziele

Gruppen-Nr.	Fließgewässertypen (FG) ¹	Fischregionen (FR)	Charakterfischarten
1	5, 5.1, 7	Forellenregion	Bf, Mü, Bn
2	5, 5.1, 7, 9, 9.1	Äschenregion	Ä, Sn
3	5, 5.1, 9	Barbenregion	Ba, Ha, Sn
4	6, 19	Untere Forellen- und Äschenregion	Leitbildbezug
5	19	Barben- und Brachsenregion	Leitbildbezug
6	9.2, 10	Barben- und Brachsenregion	Leitbildbezug

Bf = Bachforelle, Mü = Mühlkoppe, Bn = Bachneunauge, Ä = Äsche, Sn = Schneider, Ba = Barbe, Ha = Hasel

¹ Erläuterung siehe Tabelle 1-3 (Abschn. 1.1.1)

Gewählte Ausprägungen der hydromorphologischen Umweltziele

Gruppe 1 (Forellenregion der FG-Typen 5, 5.1 und 7)

Einzelparameter	Ausprägung
Längsbänke	≥ 1
Querbänke	≥ 1
Strömungsdiversität	≥ mäßig
Tiefenvarianz	≥ mäßig
Breitenvarianz	≥ mäßig
nur bei Gewässern mit einer Breite < 10 m zusätzlich:	
Sohlensubstrat	Sand, Kies, Schotter, Steine, Blockwerk, Fels (Codierung 5-12)
Substratdiversität oder besondere Sohlenstrukturen	≥ groß ≥ 2

Gruppe 2 (Äschenregion der FG-Typen 5, 5.1, 7, 9 und 9.1)

Einzelparameter	Ausprägung
Längsbänke oder Querbänke	≥ 1 ≥ 1
Rückstau	kein
Strömungsdiversität	≥ mäßig
Tiefenvarianz	≥ mäßig
Breitenvarianz	≥ mäßig
nur bei Gewässern mit einer Breite < 10 m zusätzlich:	
Sohlensubstrat	Sand, Kies, Schotter, Steine, Blockwerk, Fels (Codierung 5-12)
Substratdiversität oder besondere Sohlenstrukturen	≥ mäßig ≥ 2

Gruppe 3 (Barbenregion der FG-Typen 5, 5.1 und 9)

Einzelparameter	Ausprägung
Längsbänke oder Besondere Laufstrukturen	≥ Ansätze ≥ 1
Rückstau	kein
Breitenvarianz	≥ mäßig

Gruppe 4 (Untere Forellen- und Äschenregion der FG-Typen 6 und 19)

Einzelparameter	Ausprägung
Querbänke	≥ 1
Tiefenvarianz	≥ mäßig
Breitenvarianz	≥ mäßig
Substratdiversität	≥ mäßig
Besondere Sohlenstrukturen	≥ 2

Gruppe 5 (Barben- und Brachsenregion des FG-Typ 19)

Einzelparameter	Ausprägung
Breitenvarianz	≥ mäßig
Substratdiversität	≥ gering
Ufergehölze	Ufergehölze links oder rechts mindestens "Einzelgehölz, bodenständig" (Codierung $\geq 1, \leq 4$) oder Ufervegetation mindestens „Krautflur, Hochstauden“ (Cod. $\geq 1, \leq 3$)

Gruppe 6 (Barben- und Brachsenregion der FG-Typen 9.2 und 10)

Einzelparameter	Ausprägung
Rückstau	kein Rückstau
Längsbänke	≥ 1
besondere Laufstrukturen	≥ 1
Uferstrukturen	≥ 1 (rechts oder links)
Auengewässer	≥ 10 % (rechts oder links)
Uferverbau	Nicht Beton, Mauer, Pflaster

Wasserkörperbezogener Mindestanteil der Gewässerabschnitte, die die hydromorphologischen Umweltziele erfüllen

Bezogen auf die einzelnen Wasserkörper werden folgende Klassen definiert:

Anteil der Abschnitte, die alle gruppenspezifischen Ausprägungen besitzen	Handlungsbedarf
< 35 %	Handlungsbedarf zur Verbesserung der typenrelevanten Strukturen ist vorhanden
> 35 %	Gewässerstruktur ist für das Erreichen des guten ökologischen Zustandes aus jetziger Sicht ausreichend (siehe auch Abschn. 5.1.3.1, Abb. 5-6). Ideal wäre dabei, wenn sich die hochwertigen Gewässerabschnitte möglichst gleichmäßig im Gewässer verteilen, so dass sie jeweils als Trittsteinhabitate der Gewässerfauna zur Verfügung stehen. Zur Vernetzung dieser Abschnitte ist hier die lineare Durchgängigkeit herzustellen.

Makrozoobenthos

Es wird davon ausgegangen, dass die für die Fischfauna identifizierten Merkmale insgesamt weitgehend deckungsgleich mit den entsprechenden Kriterien für die benthischen Invertebraten sind.

5.1.2 Seen und Talsperren

5.1.2.1 Umweltziele spezifischer Schadstoffe und physikalisch-chemische Komponenten

Die Umweltziele für prioritäre Stoffe und für spezifische Schadstoffe (Abschn. 5.1.1.1) gelten für alle hessischen Oberflächengewässer und somit auch für die Seen und Talsperren.

Die allgemeinen chemisch-physikalischen Komponenten dienen als Ergänzung der Interpretation der Ergebnisse für die biologischen Qualitätskomponenten. Für die Seen und Talsperren ist die Nährstoffbelastung von entscheidender Bedeutung. In Teil B der Rahmenkonzeption der LAWA (LAWA 2007) sind für die Seen der Ökoregion Norddeutsches Tiefland und Alpen/Voralpen Hintergrundwerte für den Übergang vom Referenzzustand zum guten Zustand anhand der Trophieparameter Phosphat und Chlorophyll beschrieben. Für die künstlichen Gewässer und für die Talsperren des Mittelgebirges gibt es bisher noch keine Grenzbereiche für Trophieparameter und biologische Kenngrößen.

In Anlehnung an die Orientierungswerte (Übergang vom guten zum mäßigen Zustand bzw. Potenzial), die in LAWA (2008) für die Fließgewässer beschrieben sind, können hinsichtlich der Parameter Chlorid-Gehalt und pH-Wert auch Orientierungswerte für die Seen und Talsperre herangezogen werden. Danach gilt als Orientierung für das gute ökologische Potenzial bezüglich des Chlorid-Gehalts ein Mittelwert von 200 mg/l und eine Spannweite des pH-Wertes von 6,5 bis 8,5.

5.1.2.2 Umweltziele biologischer Komponenten

Referenzbedingungen und darauf aufbauende Bewertungsverfahren nach Biokomponenten sind bisher ausschließlich für natürlich entstandene Seen entwickelt. Die Anpassung dieser Verfahren für künstliche Seen und Talsperren wird derzeit in bundesweiten Untersuchungen vorgenommen, wobei auch hessische Datensätze berücksichtigt werden. Eine entsprechende Verfahrensanpassung wird für die Biokomponente Phytoplankton im Jahr 2008, für die Biokomponenten Makrophyten und Phytobenthos im Jahr 2009 erwartet.

Bis eine entsprechende WRRL-konforme Bewertung der hessischen Seen und Talsperren möglich ist, wird in erster Näherung die Bewertung mit dem Phyto-See-Index auf der Grundlage der Seen des norddeutschen Tieflands vorgenommen. Dabei ist mindestens ein gutes ökologisches Potenzial für die Seen und Talsperren zu erreichen.

Weiterhin kann die LAWA-Bewertung anhand der Trophie hinzugezogen werden, die in den entsprechenden LAWA-Richtlinien für natürliche Seen, Baggerseen und Talsperren beschrieben sind (LAWA 1998; LAWA 2001, LAWA 2002). Tagebauseen können, sofern sie nicht versauert sind, wie natürliche Seen beschrieben werden. Für die Trophie-Bewertung der Seen nach LAWA ist jeweils ein seentypischer Referenzzustand beschrieben, wobei die Bewertungsstufe 1 mit dem höchsten ökologischen Potenzial, die Stufen 2, 3, 4 und 5 mit dem guten, mäßigen, unbefriedigenden und schlechten Potenzial angenommen werden.

5.1.2.3 Umweltziele hydromorphologischer Komponenten

Die Umweltziele der hydromorphologischen Komponenten zielen darauf ab, den natürlichen Zustand der oberirdischen Gewässer und die strukturelle Abweichung von diesem Referenzzustand zu beschreiben. Mit Hilfe der hydromorphologischen Komponenten lässt sich damit die strukturelle Degradation der Gewässer bewerten.

Die in Hessen vorhandenen Baggerseen und Tagebauseen sind aufgrund ihrer anthropogenen Entstehung als künstliche Gewässer einzustufen. Die Talsperren sind infolge wasserwirtschaftlicher Erfordernisse des Hochwasserschutzes oder der Niedrigwassererhöhung durch den Aufstau von Fließgewässern entstanden und werden daher als erheblich veränderte Gewässer eingestuft.

Infolge dieser Einstufung als künstliche bzw. erheblich veränderte Gewässer können für die Seen in Hessen keine Umweltziele bezüglich der hydromorphologischen Komponenten formuliert werden.

5.1.3 Defizitanalyse Oberflächenwasserkörper

5.1.3.1 Defizitanalyse Biologie und Gewässerstruktur

Biologie

Wie in Abschnitt 5.1.1.2 dargestellt ist, erfolgt die Bewertung des ökologischen Zustands in erster Linie gemäß Anhang V WRRL auf der Grundlage der biologischen Qualitätskomponenten. Die Ergebnisse der biologischen Untersuchungen sind in Abschnitt 4.1.2.1 dargestellt und zeigen in weiten Bereichen einen Handlungsbedarf an.

Sowohl im Hinblick auf die Auswahl der geeigneten Maßnahmen als auch im Hinblick auf den Maßnahmenumfang ist es zunächst erforderlich, im Rahmen einer Defizitanalyse zu prüfen, welche Faktoren den Zustand der einzelnen biologischen Qualitätskomponenten bestimmen. Mit Hilfe dieser Analyse können dann die unterstützenden Qualitätskomponenten operationalisiert werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass eine mäßige, unbefriedigende oder schlechte biologische Besiedlung in der Regel nicht auf eine einzige Belastung zurückzuführen ist. Dennoch unterscheiden sich die biologischen Qualitätskomponenten in Bezug auf unterschiedliche Belastungen in ihrer Empfindlichkeit. Dies wurde bereits bei der Aufstellung des Überwachungsprogramms berücksichtigt (Abschn. 4.1.1.1).

Fischnährtiere (Makrozoobenthos)

Die Lebensgemeinschaft der Fischnährtiere wird insbesondere vom Grad der organischen Belastung und von den strukturellen Gegebenheiten im Fließgewässer bestimmt. Darüber hinaus gibt es jedoch eine Vielzahl weiterer Faktoren, welche im Einzelfall die Biozönose sogar deutlich stärker beeinflussen können (z.B. Dominanz von Neueinwanderern in den Schifffahrtsstraßen infolge der Verschleppung und Einbürgerung durch die Schifffahrt).

Wie ein Vergleich der Abbildungen 5-2 und 5-3 zeigt, wird die Lebensgemeinschaft der Fischnährtiere vorrangig durch den Grad der organischen Belastung bestimmt. So lassen sich bei Betrachtung der Ergebnisse aus saprobiell belasteten Gewässerabschnitten (Abb. 5-2) keinerlei Abhängigkeiten von der Gewässerstrukturgüte erkennen. Unabhängig von der Gewässerstruktur zeigen die Fischnährtiere (im Modul Allgemeine Degradation) im Mittel immer einen unbefriedigenden (4) bis schlechten (5) ökologischen Zustand an.

Hingegen zeigt sich in Untersuchungsbereichen, welche keine erhöhte organische Belastung aufweisen (ökologischer Zustand im Modul Saprobie sehr gut oder gut), eine Abhängigkeit der ökologischen Zustandsklasse von der Gewässerstrukturgüte (siehe Abb. 5-3).

Diese Abhängigkeit wird noch deutlicher, wenn statt der Gesamtstrukturgüte bestimmte Einzelparameter, wie z.B. Tiefenvarianz oder Laufkrümmung, betrachtet werden (siehe auch HLOG 2007).

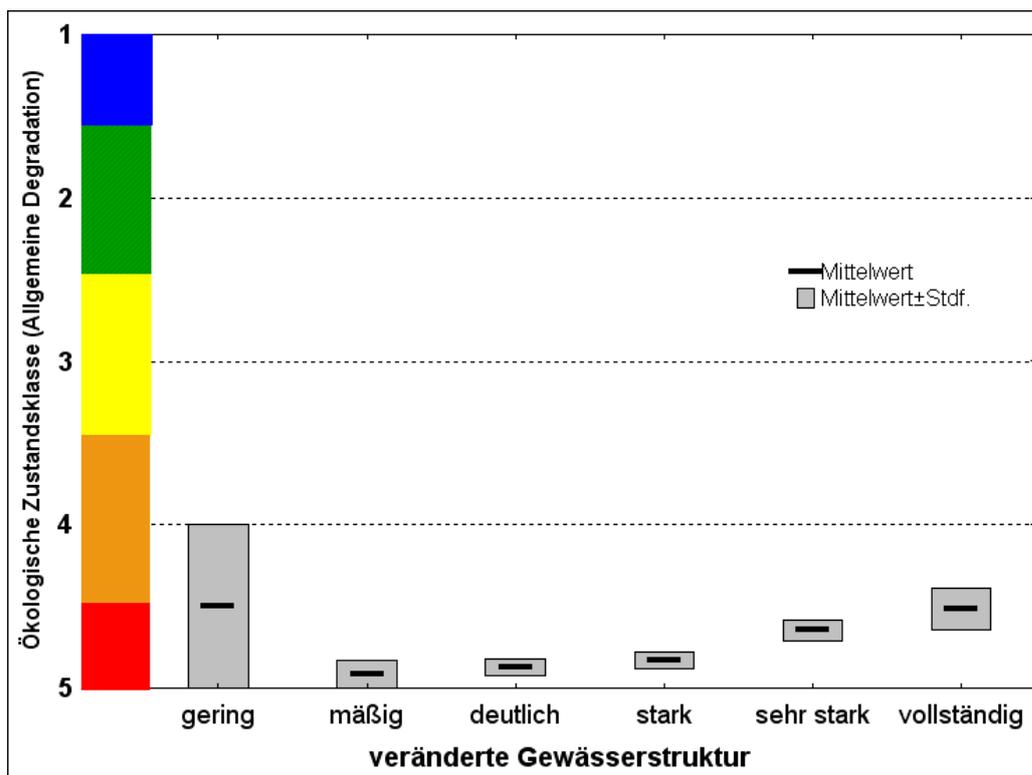


Abb. 5-2: Die anhand der Fischnährtierbesiedlung (im Modul Allgemeine Degradation) ermittelte ökologische Zustandsklasse in Abhängigkeit von der Gewässerstrukturgüte in Bereichen mit erhöhter organischer Belastung (n = 319)
(Datengrundlage: Monitoring Biologie 2004 – 2007 / HLOG 2008)

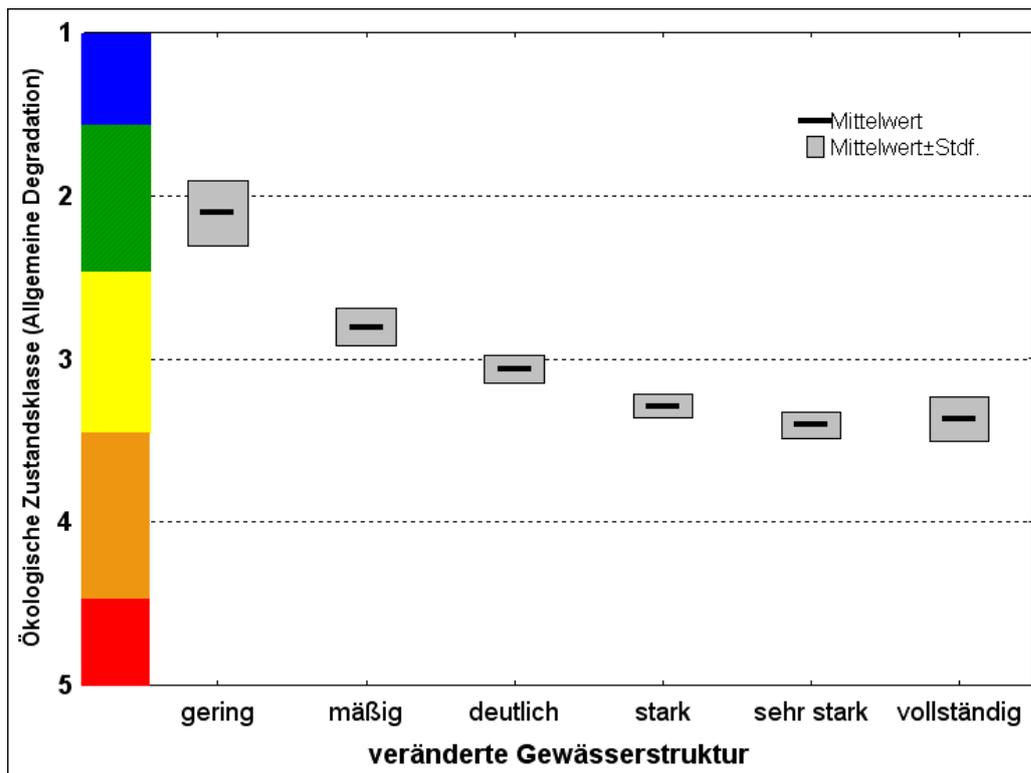


Abb. 5-3: Die anhand der Fischnährtierbesiedlung (im Modul Allgemeine Degradation) ermittelte ökologische Zustandsklasse in Abhängigkeit von der Gewässerstrukturgüte in Bereichen ohne erhöhte organische Belastung (n = 778) (Datengrundlage: Monitoring Biologie 2004 – 2007 / HLU 2008)

Fische

Im Vergleich zu den Fischnährtieren sind die Fische stärker auf eine intakte Gewässerstruktur und miteinander vernetzte Lebensräume angewiesen, so dass die hydromorphologischen Umweltziele insbesondere anhand der Ansprüche verschiedener Leitfischarten abgeleitet wurden (Abschn. 5.1.2.3).

Die Abbildungen 5-4 und 5-5 zeigen die anhand der Fischfauna ermittelte ökologische Zustandsklasse in Abhängigkeit von der Gewässerstrukturgüte bzw. den Abweichungen zu den morphologischen Umweltzielen. Gut zu erkennen ist, dass mit zunehmenden strukturellen Defiziten (= abnehmende Abweichungskategorie, siehe Abschn. 5.1.3.1) auch der ökologische Zustand nahezu linear abfällt (Abb. 5-5).

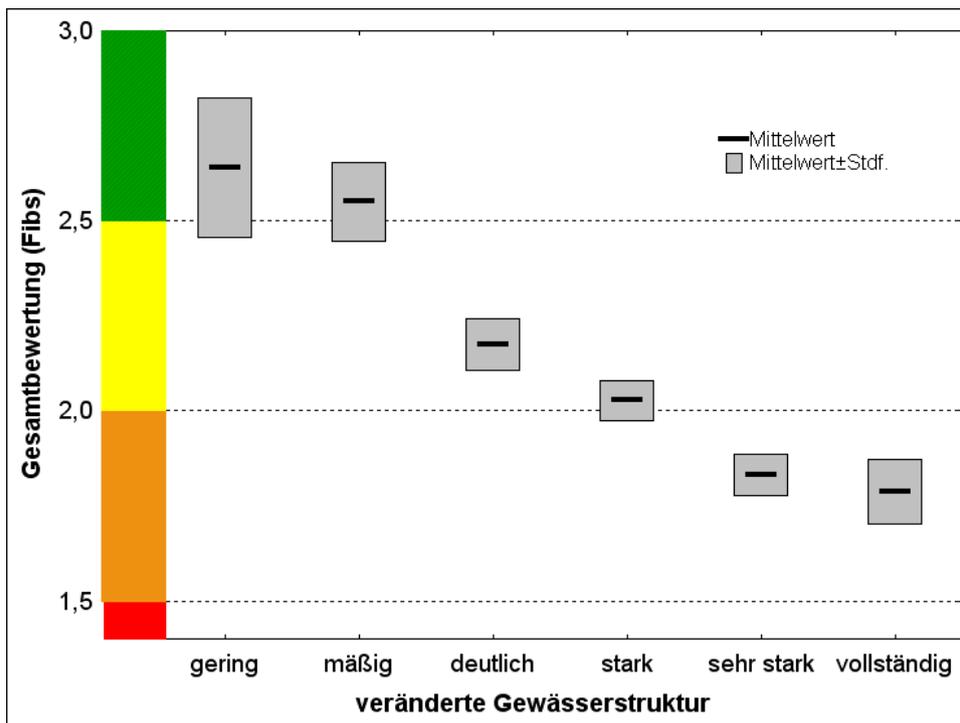


Abb. 5-4: Die anhand der Fischfauna ermittelte ökologische Zustandsklasse in Abhängigkeit von der Gewässerstrukturgüte (n = 429) (Datengrundlage: Monitoring Biologie 2005 & 2007 / HLUg 2008)

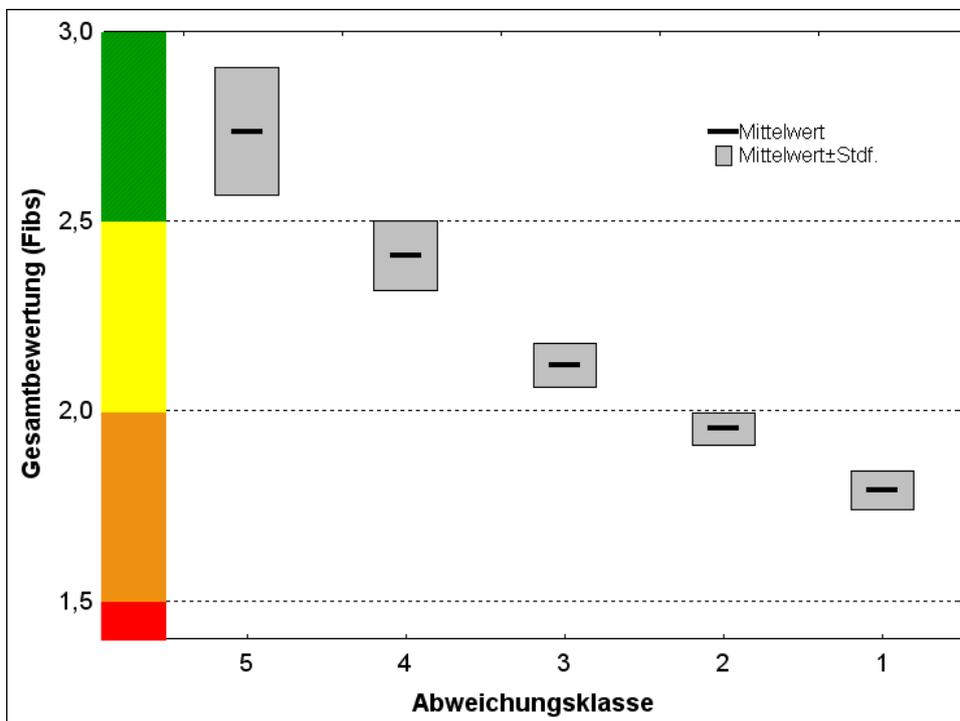


Abb. 5-5: Die anhand der Fischfauna ermittelte ökologische Zustandsklasse in Abhängigkeit von den Abweichungsklassen (n = 480) (Datengrundlage: Monitoring Biologie 2005 & 2007 / HLUg 2008)

In den Untersuchungsabschnitten, in denen die morphologischen Umweltziele erfüllt sind (= Abweichungsklasse 4), wird jedoch der gute ökologische Zustand im Mittel knapp verfehlt. Zurückzuführen ist dies darauf, dass auch eine intakte Fischfauna nicht allein durch eine naturnahe Gewässerstruktur geprägt wird. Weitere mitbestimmende Besiedlungsparameter sind insbesondere

- lineare und laterale Vernetzung von Teillebensräumen,
- Grad der organischen und trophischen Belastung,
- Art und Umfang von Besatzmaßnahmen.

Bei der Aufstellung des Maßnahmenprogramms werden diese verschiedenen Belastungsfaktoren somit ebenfalls berücksichtigt.

Betrachtet man nicht nur die Bewertung eines einzelnen Untersuchungsbereichs, sondern die Bewertung eines gesamten Wasserkörpers, so wird deutlich, dass auch die Struktur oberhalb und unterhalb des Untersuchungsbereichs eine entscheidende Rolle spielt. Gemäß dem Trittsteinprinzip ist davon auszugehen, dass in einem gewissen Umfang auch strukturell defizitäre Gewässerabschnitte in einem Wasserkörper vorhanden sein können.

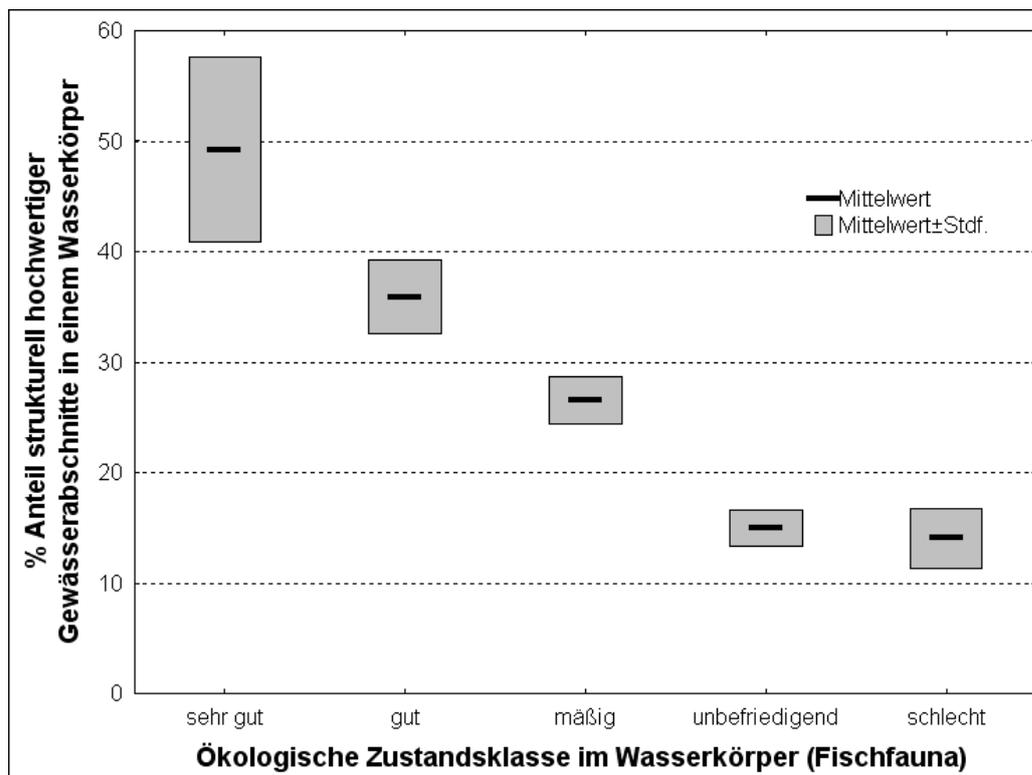


Abb. 5-6: Die anhand der Fischfauna ermittelte ökologische Zustandsklasse in Abhängigkeit von den prozentualen Anteilen strukturell hochwertiger Gewässerabschnitte innerhalb eines Wasserkörpers (n = 282) ((Datengrundlage: Monitoring Biologie 2005 & 2007 / HLUg 2008))

Abbildung 5-6 zeigt die anhand der Fischfauna ermittelte ökologische Zustandsklasse eines Wasserkörpers in Abhängigkeit von den prozentualen Anteilen strukturell hochwertiger Gewässerabschnitte (Abweichungsklassen 4 und 5) innerhalb dieses Wasserkörpers. Hier ist zu erkennen, dass mit zunehmenden Anteilen von strukturell hochwertigen Abschnitten auch die Lebensgemeinschaft der Fische sich fast linear dem natürlichen Zustand annähert. Das Umweltziel, der gute ökologische Zustand, wird im Mittel dann erreicht, wenn gut 35 % der Gewässerabschnitte in einem Wasserkörper strukturell hochwertige Abschnitte aufweisen. Aus diesem Grund wird davon ausgegangen, dass es ausreicht, wenn in etwa 35 % der Gewässerabschnitte die morphologischen Umweltziele erreicht werden (Abschn. 5.1.2.3).

Kieselalgen (Diatomeen)

Auf der Ebene der Primärproduzenten sind insbesondere die Kieselalgen ein geeigneter Indikator zur Ermittlung der trophischen Situation im Wasserkörper. So ist das Vorkommen bzw. Fehlen bestimmter Kieselalgenarten in erster Linie von der Verfügbarkeit des Pflanzennährstoffs Phosphat abhängig. Wie die Abbildung 5-7 zeigt, besteht ein nahezu linearer Zusammenhang zwischen der Höhe des Trophie-Indexes und der mittleren Phosphat-Konzentration. Hinsichtlich des Trophie-Indexes wird der gute ökologische Zustand meist bei einem Wert von unter 2,6 bzw. 2,8 erreicht (je nach Gewässertyp unterschiedlich). Zur Verbesserung der trophischen Situation sind somit in erster Linie Maßnahmen zur Minderung der Phosphatbelastung erforderlich (siehe Abschn. 7.1.6 und 7.1.7).

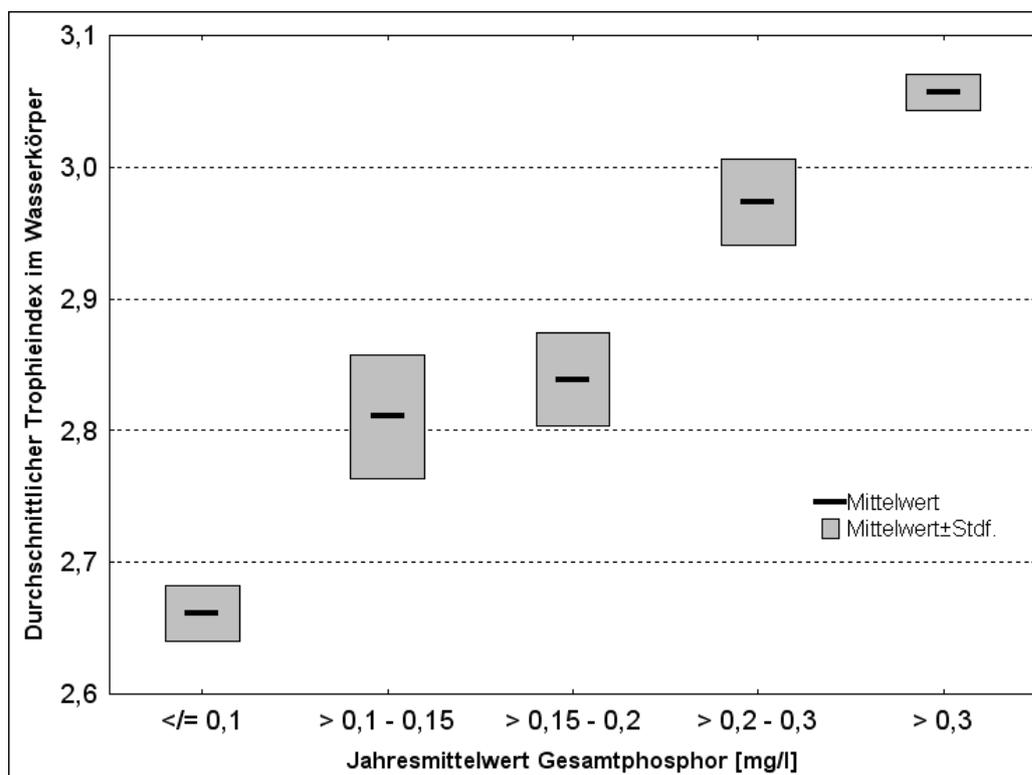


Abb. 5-7: Der anhand der Kieselalgen ermittelte Trophie-Index (Mittelwert Wasserkörper) in Abhängigkeit vom Jahresmittelwert Gesamtphosphat (n = 252)
(Datengrundlage: Monitoring Biologie 2005 - 2007 / HLUG 2008)

Ein zweiter, wenngleich gegenüber dem Phosphat-Gehalt untergeordneter Parameter, welcher die trophische Situation im Gewässer beeinflussen kann, ist der Beschattungsgrad des Gewässers (siehe Abb. 5-8). So ist in den sonnigen und vollsonnigen Gewässerabschnitten der Trophie-Index im Mittel um etwa 0,1 höher als in den stärker beschatteten Bereichen. Bei nur geringfügig erhöhten Phosphat-Konzentrationen und Trophie-Indices kann es im Hinblick auf die Trophie somit ggf. bereits ausreichen, wenn durch gezielte Strukturverbesserungsmaßnahmen die Beschattung des Gewässers deutlich erhöht wird.

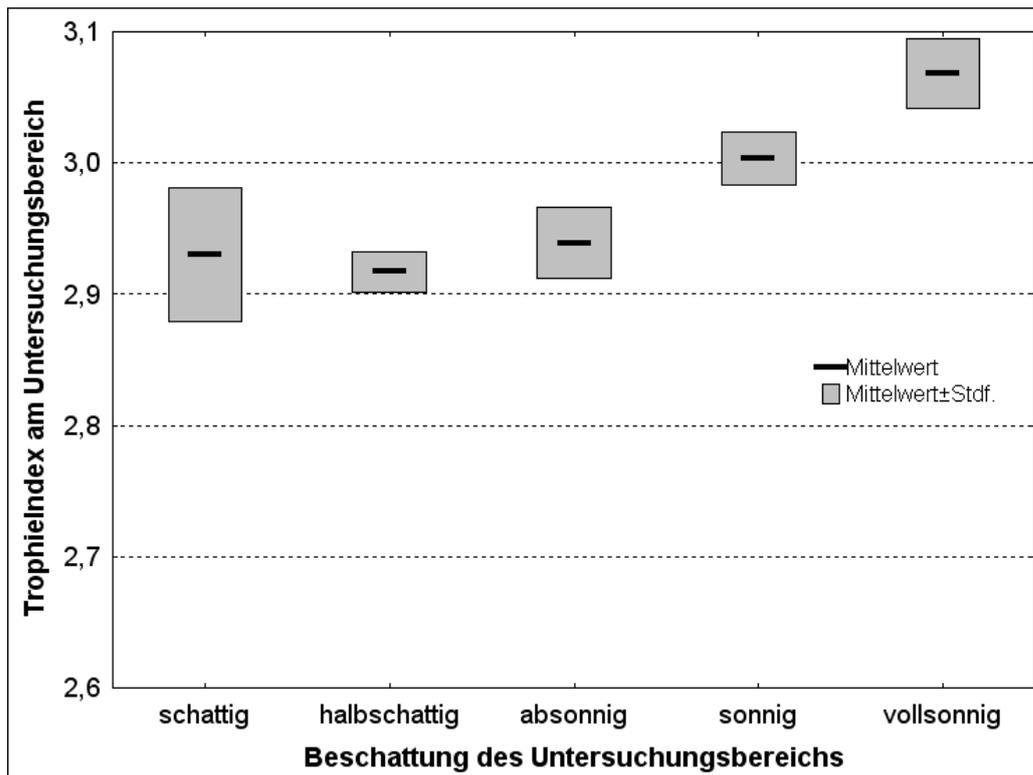


Abb. 5-8: Der anhand der Kieselalgen ermittelte Trophie-Index in Abhängigkeit von der Beschattung (n = 644)
(Datengrundlage: Monitoring Biologie 2005 - 2007 / HLU 2008)

Biologie und Salzbelastung der Werra

Wie in Abschnitt 4.1.2.1 dargestellt, weist die Werra eine erhöhte Belastung mit verschiedenen Salzen (insbesondere Chlorid, Kalium und Magnesium) auf. Diese Salzbelastung überdeckt teilweise die hier bestehenden weiteren Belastungen (insbesondere eine ebenfalls erhöhte Phosphatbelastung und die bestehenden hydromorphologischen Defizite). Im Gegensatz dazu wird hinsichtlich der biologischen Gewässergüte (= Saprobie) an einigen Stellen eine erhöhte organische Belastung indiziert, obwohl diese nicht mehr besteht.

Weitere Erläuterungen zum ökologischen Zustand der Werra einschließlich einer Prognose bei unterschiedlichen Maßnahmenzenarien finden sich in den Hintergrunddokumenten unter <http://www.flussgebiete.hessen.de>.

Gewässerstruktur

Das Konzept der „Abweichungsklassen“ in der Defizitanalyse

Das Ergebnis der Prüfung, ob ein Gewässerabschnitt die morphologischen Umweltziele (UWZ_{morph}) erfüllt (Abschn. 5.1.1.3), ist zunächst ein „Ja-oder-Nein-Resultat“, d.h. jeder einzelne Abschnitt eines Gewässers wird auf die Einhaltung der definierten ökologischen Mindeststandards geprüft. Erfüllt auch nur ein einziger Einzelparameter die in den UWZ_{morph} definierten Anforderungen nicht, wird der gesamte Abschnitt im Hinblick auf die morphologische Zielerfüllung nicht gewertet (Prinzip der pessimalen Bewertung), d.h. dieser Abschnitt trägt auch nicht zur Erfüllung des in Abschn. 5.1.1.3 beschriebenen notwendigen 35 %-Anteils hochwertiger Gewässerabschnitte im Wasserkörper bei.

Der beschriebene Ansatz, die morphologische Wertigkeit eines Gewässerabschnitts rein über die Erfüllung bzw. Nicht-Erfüllung gewisser morphologischer Mindeststandards zu definieren, erlaubt also zunächst keine Aussage darüber, wie groß die Abweichung von den Mindestanforderungen tatsächlich ist. Auch über die Häufigkeit solcher, die morphologischen Mindestziele nur knapp verfehlenden Abschnitte lassen sich ohne Weiteres keine Aussagen treffen. Analoges gilt für strukturell stark deformierte Abschnitte. Diese scheiden zwar bei der Lokalisierung/Zählung hochwertiger Gewässerabschnitte ebenfalls aus. Die starke Abweichung von den UWZ_{morph} bzw. der möglicherweise daraus resultierende hohe Renaturierungsaufwand bzw. einschränkende Restriktionen sind jedoch ebenfalls zunächst nicht ersichtlich.

Zur Häufigkeitsanalyse solcher „Abweichungen“ bzw. zur Lokalisierung defizitärer Bereiche mit Renaturierungsbedarf wurde in Hessen das Konzept der „Abweichungsklassen“ entwickelt (nähere Ausführungen siehe Handbuch WRRL Hessen (HMULV 2008a)). Die Abweichungsklassen sind letztlich Häufigkeitsklassen der jeweiligen durch Bezug zu den Referenzwerten der UWZ_{morph} und anschließende Normierung entstandenen Abweichungsprozent-Klassen (Tab. 5-2).

Tab. 5-2: Abweichungsklassen: Definition, Grenzen und Farbzueweisung in Analogie zu den ökologischen Zustandsklassen

Zustand	Farbe	Abweichung vom Mindestzielzustand (UWZ_{morph})
sehr gut	blau	> deutlich positive Abweichung
gut	grün	keine oder leicht positive Abweichung
mäßig	gelb	> -geringe negative Abweichung
unbefriedigend	orange	> stärker negative Abweichung
schlecht	rot	<= sehr starke negative Abweichung

Die Größenordnung der Abweichungen vom Mindestzielzustand in einem Gewässer oder Wasserkörper ist so auf einen Blick zu erkennen. Sie wird analog der Gewässerstruktur-gütedarstellung durch das GIS kartografisch veranschaulicht (Farbbänder entlang des Gewässerverlaufs). Bei den als „blau“ (Abweichungsklasse 5) bzw. „grün“ (Abweichungsklasse 4) identifizierten Abschnitten kann davon ausgegangen werden, dass kein Handlungsbedarf für Strukturverbesserungsmaßnahmen besteht.

Handlungsbedarf besteht in den „gelben bis roten“ Abschnitten (Abweichungsklassen 3 bis 1), bis der Mindestwert von 35 % Anteil hochwertiger Gewässerstrecken an der Fließlänge im Wasserkörper – aktuell oder zukünftig – erreicht ist (siehe oben). Die ermittelten Abweichungsklassen liefern über die bloße Verortung defizitärer Gewässerstrecken hinaus gleichzeitig Anhaltspunkte für die Maßnahmenverortung: In „gelben“ Abschnitten wird den Defiziten oftmals mit geringerem Renaturierungsaufwand abzuhelpen sein als in „roten“.

Ergebnisse der Defizitanalyse Gewässerstruktur

Für jede Gruppe mit einheitlichen morphologischen Umweltzielen wurde über GIS-gestützte Auswertungen der Gewässerstrukturdatensätze für alle GESIS-Kartierabschnitte (i.d.R. 100-m-Abschnitte) eine Defizitanalyse durchgeführt. Die Ergebnisse mit Angabe der dieser Gruppe zugehörigen Gewässertängen (unterschieden nach „Hessen gesamt“ und den hessischen Anteilen an den „FGE Rhein“ und „FGE Weser“) sind in Tabelle 5-3 dargestellt. Es ist erkennbar, dass mit zunehmender Gewässereinzugsgebietsgröße die anthropogene Überformung (wohl aufgrund des zunehmenden Nutzungsdrucks) zunimmt: Ist beispielsweise in der Gruppe 1, die sich überwiegend aus den Ober- und Mittelläufen kleinerer Gewässer rekrutiert, noch von einem Anteil strukturell höherwertiger Gewässerstrecken von knapp 30 % auszugehen, so nimmt diese bei den potamalen Gewässern der Gruppe 6 (hierzu gehören auch die Bundeswasserstraßen) auf weniger als 5 % ab.

Tab. 5-3: Parameter einer morphologischen Mindestausstattung für die „Defizitanalyse Struktur“ und Ergebnis der Defizitanalyse der WRRL Gewässer (Datengrundlage: GESIS / HLUg 2008)

Gruppe 1 (Forellenregion der FG-Typen 5, 5.1, 7)		
Einzelparameter	Ausprägung	Verteilung der Abweichungsklassen in der Gruppe
Längsbänke	≥ 1	<p>Gruppe 1; Hessen: 4.841 km Rhein: 2.580 km, Weser: 2.261 km</p>
Querbänke	≥ 1	
Strömungsdiversität	≥ mäßig	
Tiefenvarianz	≥ mäßig	
Breitenvarianz	≥ mäßig	
nur bei Gewässern mit einer Breite < 10 m zusätzlich:		
Sohlensubstrat	Sand, Kies, Schotter, Steine, Blockwerk, Fels	
Substratdiversität oder besondere Sohlenstrukt.	≥ groß ≥ 2	
Gruppe 2 (Äschenregion der FG-Typen 5, 5.1, 7, 9, 9.1)		
Einzelparameter	Ausprägung	Verteilung der Abweichungsklassen in der Gruppe
Längsbänke oder Querbänke	≥ 1	<p>Gruppe 2, Hessen: 1.472 km Rhein: 792 km, Weser: 680 km</p>
Rückstau	kein	
Strömungsdiversität	≥ mäßig	
Tiefenvarianz	≥ mäßig	
Breitenvarianz	≥ mäßig	
nur bei Gewässern mit einer Breite < 10 m zusätzlich:		
Sohlensubstrat	Sand, Kies, Schotter, Steine, Blockwerk, Fels (Codierung 5-12)	
Substratdiversität oder besond. Sohlenstrukt.	≥ mäßig ≥ 2	

Tab. 5-3: Parameter einer morphologischen Mindestausstattung für die „Defizitanalyse Struktur“ und Ergebnis der Defizitanalyse der WRRL Gewässer (Fortsetzung)

Gruppe 3 (Barbenregion der FG-Typen 5, 5.1, 9)																										
Einzelparameter	Ausprägung	Verteilung der Abweichungsklassen in der Gruppe																								
Längsbänke oder besondere Laufstrukturen	≥ Ansätze ≥ 1	<p>Gruppe 3; Hessen: 568 km Rhein: 344 km, Weser: 224 km</p> <table border="1"> <caption>Estimated data for Group 3 deviation classes</caption> <thead> <tr> <th>Abweichungsklasse</th> <th>Hessen (%)</th> <th>Rhein (%)</th> <th>Weser (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>20</td> <td>15</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>25</td> <td>15</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>40</td> <td>15</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Abweichungsklasse	Hessen (%)	Rhein (%)	Weser (%)	1	20	15	10	2	25	15	10	3	40	15	10	4	10	10	10	5	5	5	5
Abweichungsklasse	Hessen (%)		Rhein (%)	Weser (%)																						
1	20		15	10																						
2	25		15	10																						
3	40	15	10																							
4	10	10	10																							
5	5	5	5																							
Rückstau	kein																									
Breitenvarianz	≥ mäßig																									
Gruppe 4 (Untere Forellen- und Äschenregion der FG-Typen 6, 19)																										
Einzelparameter	Ausprägung	Verteilung der Abweichungsklassen in der Gruppe																								
Querbänke	≥ 1	<p>Gruppe 4; Hessen: 290 km Rhein: 285 km, Weser: 5 km</p> <table border="1"> <caption>Estimated data for Group 4 deviation classes</caption> <thead> <tr> <th>Abweichungsklasse</th> <th>Hessen (%)</th> <th>Rhein (%)</th> <th>Weser (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>45</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>35</td> <td>15</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Abweichungsklasse	Hessen (%)	Rhein (%)	Weser (%)	1	45	10	5	2	35	15	5	3	10	10	5	4	5	10	5	5	5	10	5
Abweichungsklasse	Hessen (%)		Rhein (%)	Weser (%)																						
1	45		10	5																						
2	35		15	5																						
3	10		10	5																						
4	5	10	5																							
5	5	10	5																							
Tiefenvarianz	≥ mäßig																									
Breitenvarianz	≥ mäßig																									
Substratdiversität	≥ mäßig																									
besondere Sohlenstrukturen	≥ 2																									

Tab. 5-3: Parameter einer morphologischen Mindestausstattung für die „Defizitanalyse Struktur“ und Ergebnis der Defizitanalyse der WRRL Gewässer (Fortsetzung)

Gruppe 5 (Barben- und Brachsenregion des FG-Typs 19)																										
Einzelparameter	Ausprägung	Verteilung der Abweichungsklassen in der Gruppe																								
Breitenvarianz	≥ mäßig	<p>Gruppe 5; Hessen: 405 km Rhein: 405 km, Weser: 0 km</p> <table border="1"> <caption>Data for Gruppe 5: Streckenanteil in %</caption> <thead> <tr> <th>Abweichungsklasse</th> <th>Hessen</th> <th>Rhein</th> <th>Weser</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>55</td> <td>5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>30</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Abweichungsklasse	Hessen	Rhein	Weser	1	10	10	10	2	55	5	0	3	30	0	0	4	5	0	0	5	0	0	0
Abweichungsklasse	Hessen		Rhein	Weser																						
1	10		10	10																						
2	55	5	0																							
3	30	0	0																							
4	5	0	0																							
5	0	0	0																							
Substratdiversität	≥ gering																									
Ufergehölze	Ufergehölze links oder rechts mindestens "Einzelgehölz, bodenständig" (Codierung ≥1, ≤4) oder Ufervegetation mindestens „Krautflur, Hochstauden“ (Codierung ≥1, ≤3)																									
Gruppe 6 (Barben- und Brachsenregion der FG-Typen 9.2 und 10)																										
Einzelparameter	Ausprägung	Verteilung der Abweichungsklassen in der Gruppe																								
Ufergehölze	Einseitig mind. bodenständiges Einzelgehölz	<p>Gruppe 6; Hessen: 773 km Rhein: 358 km, Weser: 415 km</p> <table border="1"> <caption>Data for Gruppe 6: Streckenanteil in %</caption> <thead> <tr> <th>Abweichungsklasse</th> <th>Hessen</th> <th>Rhein</th> <th>Weser</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>60</td> <td>65</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>35</td> <td>45</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Abweichungsklasse	Hessen	Rhein	Weser	1	60	65	65	2	35	45	25	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
Abweichungsklasse	Hessen		Rhein	Weser																						
1	60		65	65																						
2	35		45	25																						
3	5		5	5																						
4	5		5	5																						
5	5	5	5																							
Uferverbau	Kein harter Uferverbau wie Pflaster oder Beton/Mauer																									
Rückstau	Kein Rückstau																									
Längsbänke	Mindestens eine																									
Besondere Laufstrukturen	Mindestens eine																									
Auengewässer/naturnahe Biotope	GESIS-Abschnitte, die vorgeannten Bedingungen erfüllen werden gezählt, falls im Umkreis von 500 m ein Auengewässer/naturn. Biotop vorhanden																									

5.1.3.2 Defizitanalyse stoffliche Belastungen

5.1.3.2.1 Allgemeine chemisch-physikalische Parameter

Ebenso wie in Abschnitt 4.1.2.1 werden die Parameter Gesamtphosphor, Ortho-Phosphat, Chlorid, Ammonium und Sauerstoff betrachtet.

Gesamtphosphor und Ortho-Phosphat

Die Phosphorverbindungen gehören zu den unterstützenden Parametern bei der Bewertung des ökologischen Zustands. Die LAWA hat sowohl für Gesamtphosphor als auch für Ortho-Phosphat Orientierungswerte vorgeschlagen. Dabei wurde pauschal der Anteil des bei der Gesamtphosphor-Analyse erfassten Ortho-Phosphat mit 70 % angenommen. Die Orientierungswerte für allgemeine chemisch-physikalische Parameter sind keine „Grenzwerte“. Ihre Überschreitung kann Hinweise auf die Ursache von Defiziten bei biologischen Parametern geben. Die Belastungssituation der hessischen Oberflächengewässer durch die Phosphorverbindungen ist im Abschnitt 4.1.2.1 beschrieben und stellt die wesentliche Ursache von Defiziten des ökologischen Zustands hinsichtlich der Qualitätskomponente Kieselalgen dar.

Da außer bei den Kläranlagenemissionen keine Messwerte zu den P-Einträgen aus den unterschiedlichen Quellen wie Erosion, Mischwasserentlastung, Abschwemmung etc. vorliegen, kann deren Beitrag nur durch Modellrechnungen abgeschätzt werden. Daher wurde das Forschungszentrum (FZ) Jülich mit einer solchen Modellrechnung beauftragt. Die Ergebnisse sind in Abbildung 5-9 auszugsweise dargestellt (hier ohne die Eintragspfade Abschwemmung, Drainagen und Grundwasser, die in Hessen in der Regel von untergeordneter Bedeutung sind). In den vorliegenden Berechnungen des FZ Jülich wird der Erosion und den Kläranlageneinleitungen eine hohe Bedeutung zugemessen.

Wegen des i.d.R. dominanten Anteils von Phosphor aus Kläranlagen in den Gewässern, haben Maßnahmen zur Verminderung der Gewässereutrophierung i.d.R. bei den Kläranlagen anzusetzen.

Maßnahmen im Bereich Landwirtschaft zur Verminderung der Erosion, sind zusätzlich zu realisieren, zumal sie auch dem Bodenschutz dienen und die ökologisch schädliche Verschlammung der Gewässer verringern.

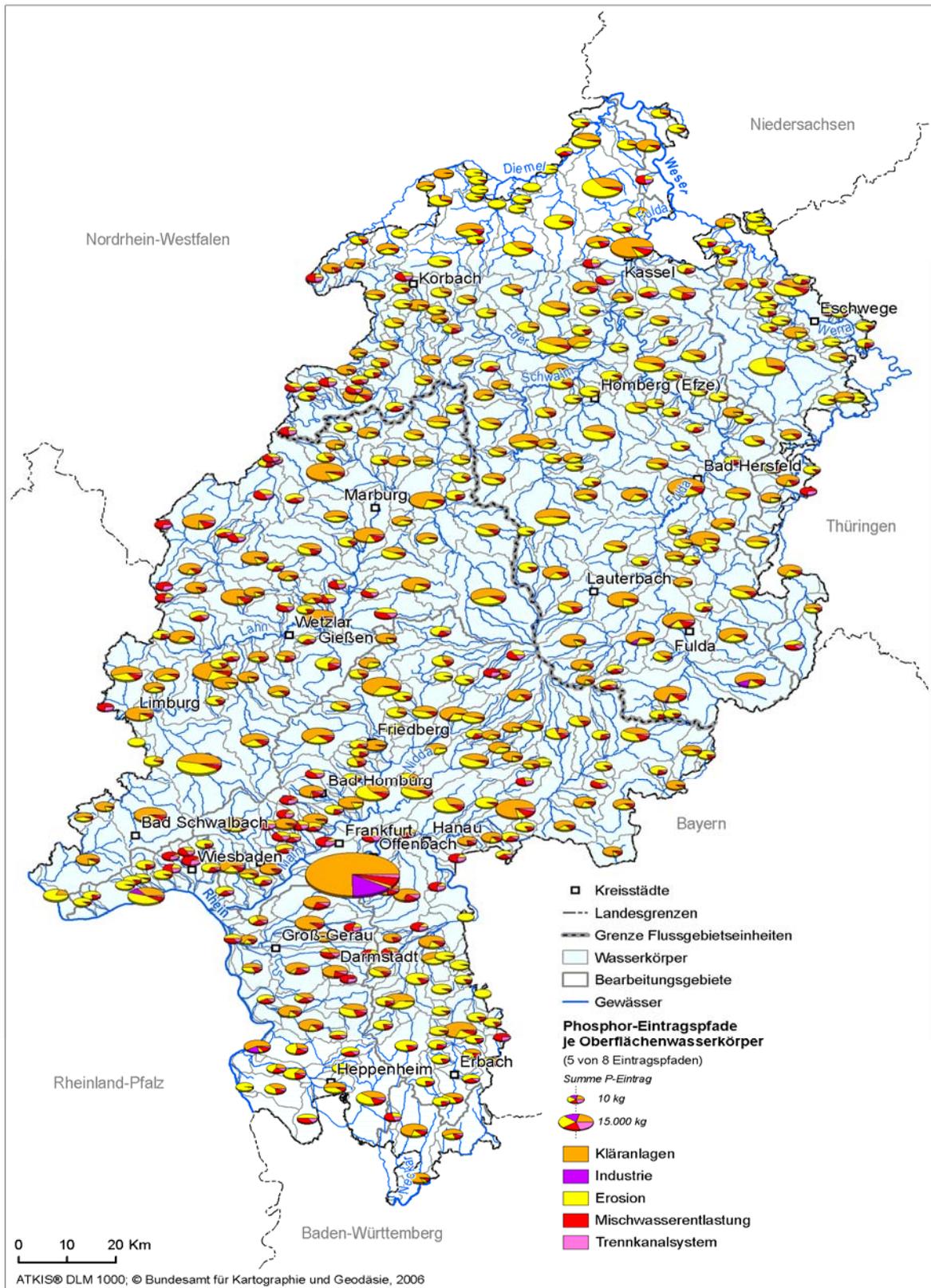


Abb. 5-9: Phosphoreintragspfade je Oberflächenwasserkörper (Bezugsjahr 2005)

Chlorid

Die Belastungssituation durch Chlorid ist in Abschnitt 4.1.2.1 dargestellt. Den Ausführungen ist zu entnehmen, dass einige wenige Gewässer Probleme aufweisen:

- Die Überschreitung des Orientierungswerts im Landgraben/Ried kann auf den hohen Abwasseranteil mit kommunalen Abwässern in Verbindung mit industriellen Einleitungen zurückgeführt werden.
- Die hohe Belastung an der Usa, die sich auch auf die untere Wetter auswirkt, ist im Wesentlichen auf die Mineralwassereinleitung des Kurbetriebs von Bad Nauheim zurückzuführen; hinzu kommen einzelne natürliche Mineralwasseraustritte.
- Die Salzbelastung der Solz und einiger anderer kleinerer Gewässer ist auf die Laugenversenkung der Kaliindustrie zurückzuführen. Die hohe Belastung der Werra und die Möglichkeiten zur Verringerung der Salzeinleitungen durch die Kaliindustrie sind Gegenstand des Maßnahmenprogramms.

Ammonium

Wie bereits im Abschnitt 4.1.2.1 erläutert, wird der von der LAWA vorgeschlagene Orientierungswert nur an wenigen stark durch Abwassereinleitungen beeinflussten Gewässern überschritten. Die erhöhten Jahresmittelwerte sind in der Regel auf relativ hohe Einzelwerte im Winter zurückzuführen. Die höheren Konzentrationen während der „kalten Jahreszeit“ dürften auf temperaturbedingt niedrigere Nitrifizierung in den Kläranlagen und im Gewässer zurückzuführen sein.

Sauerstoff

Die Sauerstoffdefizite können in gestauten oder langsam fließenden Gewässern mit hoher Eutrophierung und hohem Abwasseranteil erheblich sein (Abschn. 4.1.2.1).

5.1.3.2.2 Schadstoffe mit Qualitätsnorm

Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (PSM)

Bei den in hessischen Gewässern festgestellten Belastungen mit PSM handelt es sich vorwiegend um im Ackerbau verwendete Herbizide. Die Belastungssituation und damit die Defizite können den Kartendarstellungen in den Abschnitten 4.1.2.1 und 4.1.2.2 entnommen werden. Der Eintrag erfolgt vorwiegend in der Anwendungszeit der Wirkstoffe und den Wochen danach, also im Frühjahr, bei einzelnen Stoffen wie Isoproturon auch im Herbst.

Bisher durchgeführte Untersuchungen zeigen, dass der überwiegende Teil der Einträge auf kommunale Kläranlagen zurückgeführt werden kann. In die Abwasserkanalisation gelangen die Stoffe aus landwirtschaftlichen Betrieben in Ortslage, insbesondere bei der Reinigung von Spritzgeräten oder der Abspülung kontaminierter befestigter Flächen bei Regenfällen. Oft sind es Einzelereignisse, die zu einer Stoßbelastung in den jeweiligen

Kläranlagen führen. Ist bei kleinen Gewässern der Ablauf einer solchen Kläranlage mengenmäßig relevant, ist auch im Gewässer eine Stoßbelastung festzustellen. Diese Eintragsmechanismen haben zur Folge, dass die PSM-Konzentrationen bei kleineren Gewässern stark schwanken können. Um konkrete Maßnahmen gegen PSM-Einträge vornehmen zu können, sind gezielte Untersuchungen in PSM-belasteten Wasserkörpern erforderlich.

Von der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) wurden für mehrere Stoffe nach Anhang VIII WRRL Umweltqualitätsnormen verabschiedet, darunter einige auch in hessischen Gewässern nachgewiesene PSM. Diese Qualitätsnormvorschläge sollen durch die IKSR-Mitgliedstaaten in nationales Recht übernommen werden. Wie im Abschnitt 2.1.1.3 erwähnt, sollen die Änderungen der Qualitätsnormen in einer Verordnung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit berücksichtigt werden, die auch die entsprechenden landesrechtlichen Regelungen der VO-WRRL ablösen wird. Von wenigen Ausnahmen abgesehen, liegt bereits jetzt die Belastung der hessischen Gewässer unterhalb dieser Qualitätsnormvorschläge der IKSR.

Einzelne PSM bedürfen einer besonderen Betrachtung:

Diuron: Dieser Stoff ist ein prioritärer Stoff der WRRL, wurde in der Vergangenheit vielfältig eingesetzt und gelangte daher auf unterschiedliche Weise in die Gewässer. Neben der landwirtschaftlichen Verwendung wurde er von Kommunen, Betrieben und Privatanwendern zur Unkrautbekämpfung auf befestigten Flächen eingesetzt. Außerdem ist Diuron in einigen Fassadenfarben als Algizid enthalten und kann auch durch diese Anwendung die Gewässer belasten.

Die Zulassung für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln mit dem Wirkstoff Diuron wurde wegen im Grundwasser nachgewiesenen Belastungen in den letzten Jahren schrittweise beschränkt. Im Dezember 2007 wurden die noch bestehenden Zulassungen EU-weit aufgehoben. Die Diuron-Konzentration in den Gewässern ist in den vergangenen Jahren deutlich zurückgegangen. Daher ist damit zu rechnen, dass bei diesem Stoff bis zum Jahr 2015 keine Qualitätsnormüberschreitungen mehr festgestellt werden können.

Isoproturon: Dieser ist wie das Diuron ein prioritärer Stoff der WRRL und wird schon heute als Getreideherbizid teilweise durch andere Präparate in der Anwendung ersetzt, u.a. weil sich erste Resistenzen gegen den Wirkstoff ausgebildet haben. Sollte diese Entwicklung weitergehen, dürfte die Gewässerbelastung mit diesem Stoff bis zum Jahr 2015 deutlich vermindert werden.

Im Maßnahmenprogramm Hessen (Abschnitt 2.13.1) sind die Frachten von Diuron und Isoproturon und der Abfluss an der Messstation Nied/Nidda dargestellt.

Mecoprop (MCP): Dieser Stoff wird nicht nur in der Landwirtschaft, sondern auch als Zuschlagsstoff in Dachbeschichtungen eingesetzt. Die Konzentration von MCP in den hessischen Oberflächengewässern liegt bereits jetzt flächendeckend unter dem von der IKSR verabschiedeten Wert.

Überwachungsdaten von **Hexachlorcyclohexan (HCH)** aus dem Jahr 2008 an drei Wasserkörpern im südlichen Schwarzbach-Einzugsgebiet (Ried) zeigen deutliche Überschreitungen sowohl des Jahresmittelwertes als auch der zulässigen Höchstkonzentration. Ursache sind Einleitungen eines chemischen Produktionsbetriebes in Darmstadt.

Feststoffgebundene Schadstoffe der Anhänge VIII und X

Bei den feststoffgebundenen Parametern der Anhänge VIII und X der WRRL bestehen Defizite – aufgeführt nach abnehmender Relevanz – bei den Schwermetallen (Zink, Kupfer), bei den Polychlorierten Biphenylen (PCB), bei den Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und in einigen wenigen Fällen beim Tributylzinn (Abschn. 4.1.2.1 und 4.1.2.2).

Die Belastungen finden sich i.d.R. in Wasserkörpern, die sich durch einen sehr hohen Abwasseranteil bei MQ auszeichnen und in dicht besiedelten Regionen liegen, wie einige Gewässer im Vordertaunus, im Schwarzbach-Einzugsgebiet (Ried) sowie die Rodau.

Abwasserreiche Gewässer in eher ländlichen Regionen wie z.B. die Bebra und der Riedwiesengraben weisen demgegenüber in der Regel keine Defizite bei den genannten Parametern auf.

Schwermetalle

Die in Hessen vorhandene Belastungssituation durch Schwermetalle spiegelt die Bedeutung der verschiedenen Eintragspfade wider: Kupfer gelangt in größeren Mengen aus dem Kfz-Bereich über den Abrieb von Bremsbelägen in die Gewässer. Auch Einträge aus dem Baubereich und aus der Trinkwasserverteilung sind relevant. Auch bei Zink ist ein wesentlicher Eintragspfad der Baubereich, ebenso der Kfz-Bereich. Die beiden Metalle werden im Baubereich bei Dacheinbauten, Regenrinnen, Fallrohren u.ä. verwendet. Über die Korrosion dieser Dach- und Fassadenmaterialien werden Zink und Kupfer bei Regen abgeschwemmt. Zinkoxid wird (verunreinigt mit Bleioxid) als Vulkanisationsbeschleuniger in Reifen eingesetzt. Durch den Oberflächenabfluss nach Regenereignissen gelangt Reifenabrieb in das Abwasser und in die Gewässer. Eine eher untergeordnete Rolle spielen sonstige verzinkte Flächen wie Leitplanken und Verkehrsschilder.

Die wesentlichen Eintragspfade für Zink und Kupfer sind in Hessen die kommunalen Kläranlagen sowie Mischwasserentlastungen und Regenwasserkanäle der Trennkanalisation in den urban geprägten Regionen. In allen untersuchten Wasserkörpern mit Abwasseranteilen bei MQ von > 50 % und einem Anteil von städtischer und industrieller Flächen von > 20 % sind Gewässerbelastungen durch Schwermetalle vorhanden. Eine Ausnahme ist der Hegwaldbach, in dem es trotz eines Anteils der urbanen Fläche von nur 10 % zu Qualitätsnormüberschreitungen bei Kupfer und Zink kommt. Die Ursache ist noch festzustellen.

Die Qualitätsnorm für Kupfer wird derzeit bei der IKS analog zum Vorgehen bei der Ableitung der Umweltqualitätsnormen für prioritäre Stoffe erarbeitet. Nach deren Verabschiedung muss die Bewertung für Kupfer überprüft werden.

PCB

Die Anwendung von PCB in offenen Systemen ist in Deutschland seit dem Jahr 1978 untersagt, die Anwendung in geschlossenen Systemen seit 1989. Bis 1999 sollten alle PCB-gefüllten Erzeugnisse außer Betrieb genommen sein. Dennoch sind auch heute noch ubiquitär Belastungen durch PCB vorhanden. Quellen sind neben Altgeräten und Deponien auch der langjährige Einsatz von PCB in kohlefreien Durchschreibepapieren, die über Recyclingpapier und deren Verwendung für die Herstellung von Toilettenpapier abwasserrelevant wurden. In Hessen dominieren dabei ebenso wie bei den Schwermetallen die abwasserreichen Gewässer in urbanen Gebieten. Das gefundene Kongenerenmuster ent-

spricht dabei dem des technischen PCB-Gemisches, in dem die PCB 138, 153 und 180 dominieren. Hohe Konzentrationen finden sich im Schwarzbach bei Nauheim. Diese Belastungen sind neben dem hohen Abwasseranteil vor allem auf belastete alte Sedimente zurückzuführen.

Die Qualitätsnorm für die PCB wird auf fachlicher Ebene geprüft. Das Ergebnis wird in der in der Abschnitt 2.1.1.3 genannten Verordnung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit berücksichtigt.

PAK

Relevante PAK-Emissionen gelangen im Wesentlichen über atmosphärische Deposition und den anschließenden Abfluss von befestigten Flächen sowie durch Reifenabrieb in die Gewässer. Dementsprechend finden sich in Hessen Belastungen mit Benzo(b)fluoranthen in Gewässern mit hohem Abwasseranteil im Bereich Frankfurt (Eschbach, Sulzbach). Allerdings sind diese nicht dieselben Gewässer, die auch durch Schwermetalle belastet sind. Die hohen Werte resultieren aus Proben mit einem extrem hohen Schwebstoffanteil, die bei Hochwasser entnommen wurden.

Die quasi ubiquitären Belastungen durch Benzo(g,h,i)perylen und Indeno-1,2-c,d-pyren, die sich in nahezu allen untersuchten Gewässern in Konzentrationen oberhalb der im Entwurf der Tochterrichtlinie „Prioritäre Stoffe“ zur WRRL vorgeschlagenen Werte finden, sind im Wesentlichen in dem – im Vergleich zu den anderen PAK um eine Zehnerpotenz niedrigeren – Qualitätsnormvorschlag für diese beiden Stoffe begründet.

Organozinnverbindungen

Bei den Organozinnverbindungen finden sich in Hessen Defizite bei Dibutylzinn (DBT), Tributylzinn (TBT) und in einem Fall beim Triphenylzinn (TPT). Die Belastungen durch DBT und TBT im Winkelbach resultieren vermutlich aus Altlasten im Gewässersediment, die aus der Verwendung von Organozinnverbindungen bei der Herstellung von Ultramarinfarbstoff stammen. Die Belastungen des Hegwaldbaches (DBT) sind vermutlich in der Lage der Probenahmestellen in der Nähe von Kläranlagen begründet, wo eine ausreichende Durchmischung fehlt. Die Belastung des Eschbachs lässt sich, analog zum Vorgehen bei den PAK, mit einer Extrembelastung durch Hochwasser erklären. Die TPT Belastungen in der Rodau wurden in Proben im September/Oktobre gemessen. TPT wurde früher u.a. gegen Krautfäule bei Kartoffeln eingesetzt, ist aber mittlerweile nicht mehr zugelassen. Vermutlich resultieren die erhöhten Konzentrationen aus der unzulässigen Anwendung des Mittels. Weitergehende Untersuchungen sind in den genannten Fällen geplant.

5.2 Umweltziele für den guten Zustand des Grundwassers

5.2.1 Umweltziele guter mengenmäßiger Zustand

Gemäß den Vorgaben der WRRL liegt ein guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers bei folgenden Kriterien vor:

- Die Entnahme von Grundwasser darf langfristig nicht größer sein als die Grundwasserneubildung.
- Durch anthropogen veränderte Grundwasserstände dürfen keine Schäden an grundwasserabhängigen Landökosystemen erfolgen.
- Der Grundwasserstand darf nicht derart abgesenkt werden, dass die Umweltziele für Oberflächengewässer nicht erreicht werden oder der Zustand dieser Gewässer sich signifikant verschlechtert.

Der Parameter für die Überwachung des mengenmäßigen Zustands ist gemäß Anhang V der WRRL der Grundwasserspiegel.

Mengenmäßige Belastungen können durch dauerhafte Entnahmen verursacht werden, die vor allem zum Zweck der Trink- und Brauchwasserversorgung inkl. der Entnahmen zur Beregnung und Bewässerung durchgeführt werden. Grundwasserentnahmen können dann ein Problem darstellen, wenn die mittlere jährliche Entnahmemenge dauerhaft das nutzbare Grundwasserdargebot überschreitet. Hieraus würden stetig abfallende Grundwasserstände resultieren. Als mögliche Folgewirkung können sich Schädigungen an grundwasserabhängigen Landökosystemen einstellen, die direkt von dem genutzten Grundwasservorkommen abhängig sind.

Für die Überwachung und Bewertung stehen in Hessen 920 Überwachungsmessstellen zur Verfügung. Hiermit ist eine hessenweite Überwachung sowohl der natürlichen als auch der anthropogen beeinflussten Grundwasserstände sichergestellt. Durch diese Überwachung ist gewährleistet, dass rechtzeitig Maßnahmen bei sinkenden Grundwasserspiegeln ergriffen werden können.

Der gute mengenmäßige Zustand wird außerdem durch die Überwachung und Vergabe von Wasserrechten zur Entnahme von Grundwasser mit der Prüfung des nutzbaren Grundwasserdargebots und von möglichen landschaftsökologischen Beeinträchtigungen in der Einzelfallbetrachtung gewährleistet. Als modernes Steuerelement wird auch mit Grenzgrundwasserständen operiert. Als Instrument der Überwachung hat sich die jährliche Fortschreibung von Wasserbilanzen bewährt.

5.2.2 Umweltziele guter chemischer Zustand

Nitrat, Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (PSM), Schwellenwerte

Ein Grundwasserkörper ist in einem guten chemischen Zustand, wenn die Qualitätsnormen für Nitrat und PSM sowie die Schwellenwerte für weitere Schadstoffe eingehalten bzw. unterschritten werden. Nach den Vorgaben der WRRL sowie des Anhangs I der Grundwasserrichtlinie (2006/118/EG) wurden als Qualitätsnorm für Nitrat 50 mg/l und für PSM in der Summe 0,5 µg/l (einschließlich relevanter Stoffwechsel-, Abbau- und Reaktionsprodukte) sowie für Einzelsubstanzen bei den PSM 0,1 µg/l festgelegt.

Auf der Grundlage einer Empfehlung der LAWA wurde in Hessen in Anlehnung an die Qualitätsnorm für Nitrat ein analoges Bewertungsschema für Ammonium gewählt. Bei Unterschreitung des Trinkwassergrenzwertes von 0,5 mg/l NH₄ wird der gute chemische Zustand erreicht.

Die Festlegung von Schwellenwerten erfolgte in Hessen für die in Anhang II, Teil B der Grundwasserrichtlinie genannten Stoffe. Ermittelt wurde zunächst ein Hintergrundwert aufgrund aller Daten, die in der Grundwasserdatenbank zur Verfügung stehen. Bezugsflächen sind die hessischen Anteile der hydrogeologischen Räume.

Sofern signifikante und anhaltend steigende Trends bei einzelnen Schadstoffen vorliegen, sind nach den Vorgaben der Grundwasserrichtlinie (Anhang IV Teil B) Maßnahmen durchzuführen, wenn 75 % der Qualitätsnorm erreicht werden, so dass eine Umkehrung des Trends eingeleitet und der gute chemische Zustand eingehalten werden kann.

Zu den Umweltzielen gehört nach Artikel 4 Absatz 1 der Grundwasserrichtlinie ein Verschlechterungsverbot. Um den guten chemischen Zustand zu erhalten, darf sich dementsprechend der chemische Zustand des Grundwassers nicht verschlechtern.

Salzabwasserversenkung

In Bezug auf die Salzabwasserversenkung wurden Grundwasserkörper in den schlechten chemischen Zustand eingestuft, wenn eine Salzabwasserbeeinflussung festgestellt bzw. nicht ausgeschlossen werden konnte. Dabei wurden folgende Kriterien angewendet:

- Unterschreitung des Ionenverhältnisses von Ca/Mg \leq 1:0,61 (aus mg/l berechnet),
- ansteigende Trends der Ionen Kalium, Magnesium, Sulfat und Chlorid ab bestimmten Konzentrationen.

Die absolut zu erreichenden Konzentrationen können nicht pauschal festgelegt werden, da sie in der Fläche und in der Höhenlage innerhalb des Buntsandstein-Grundwasserleiters starken geogenen Schwankungen unterworfen sind. Es wird hier nach Expertenbewertung, möglichst unter Zuhilfenahme historischer geogener Messwerte am gleichen Ort, ein Zielwert für den Einzugsbereich der jeweiligen Messstelle definiert.

Bewertung der Überwachungsergebnisse

Für die Zustandsbewertung der Grundwasserkörper im Bewirtschaftungsplan mussten für das Werra-Kaligebiet gesonderte Kriterien entwickelt werden, um eine Beeinflussung durch die Salzabwasserversenkung erkennen zu können. Eine Beeinflussung kann schon über natürlich mineralisiertes Formationswasser aus dem Plattendolomit oder aus dem tiefen Unteren Buntsandstein hervorgerufen werden, das durch den Druck der Versenkung in den Plattendolomit in darüber liegende Süßwasser führende Grundwasserleiter aufsteigt. Das natürliche Formationswasser ist zu unterscheiden von einer Beeinflussung durch aufsteigende Salzabwasser-/Formationswassergemische (Mischwässer), die durch spezielle, nicht geogen vorkommende hohe Ionen-Konzentrationen und bestimmte Ionenverhältnisse charakterisiert werden.

Eine Bestimmung geogener Hintergrundwerte für die Grundwässer im Buntsandstein, die für das gesamte Werra-Kaligebiet charakteristisch sind, ist aus folgendem Grund nicht möglich:

In Salzablaugungsgebieten (Salzhang, Subrosionssenken) unterscheiden sich die geogenen Grundwässer des Unteren Buntsandsteins in Konzentrationshöhe und Ionenverhältnissen oft nicht von denen des Plattendolomits; gelegentlich weisen sie höhere Sulfat-Konzentrationen auf. Über dem intakten Salinar können andererseits die Ionen-Konzentrationen örtlich sehr gering sein und entsprechen dann über die gesamte Mächtigkeit des Buntsandstein-Grundwasserleiters den süßen Grundwässern des Mittleren Buntsandsteins.

Daher werden Kriterien für einen Einfluss der Salzabwasserversenkung in Anlehnung an die Kriterien aus dem Bericht „Diffuse Einträge 1994“ verwendet. Dies sind die Konzentrationshöhe bestimmter charakteristischer Ionen und charakteristische Ionenverhältnisse. Zur Ermittlung einer Beeinflussung (sowohl durch geogene Tiefengrundwässer als auch von Mischwässern Salzabwasser/Formationswasser) wird bei Wässern aus dem Buntsandstein und dem Quartär zusätzlich der Trend charakteristischer Ionen betrachtet.

Daraus resultieren die nachfolgenden Bewertungskriterien, die durch eine „und“-Verknüpfung charakterisiert sind. Der Analysenzeitraum 2000 bis 2007 ist bevorzugt auszuwerten. Erfüllt in diesem Zeitraum eine signifikante Analyse die Kriterien, ist die Messstelle in schlechtem Zustand.

- Ionenverhältnis Ca/Mg:
schlechter chemischer Zustand, wenn $\text{Ca}:\text{Mg} \geq 1:0,61$ (aus mg/l berechnet), wobei $\text{Mg} \geq 50$ mg/l
Dieses Kriterium zeigt eine Salzabwasserbeeinflussung auf.
- Auswertung des Trends (linear) hinsichtlich der Ionen Kalium, Magnesium, Sulfat und Chlorid ab 75 % der GfS-Werte (bzw. bei Kalium und Magnesium mangels aktueller Grenzwerte ab 75 % der Grenzwerte der bis 2001 gültigen TrinkwV). Die Trendauswertung wird demnach ab Konzentrationen von Kalium: 9 mg/l, Magnesium: 37,5 mg/l, SO_4 : 180 mg/l und Chlorid: 187,5 mg/l durchgeführt.

Ein gleichzeitig ansteigender Trend von K, Mg und SO_4 gilt zusammen mit einem Ca/Mg-Ionenverhältnis $\geq 1:0,61$ als eindeutiges Kriterium für einen schlechten chemischen Zustand. Ein alleiniger linear ansteigender Trend von Chlorid ist ebenfalls ein Grund für einen schlechten chemischen Zustand.

Die Auswertung des Trends kann sowohl von einer zunehmenden Salzabwasserbeeinflussung als auch von einem zunehmenden Einfluss (Aufstieg) von geogenen Salzwässern (Formationswässern) aus dem Plattendolomit oder dem tiefen Unteren Buntsandstein herrühren. Ursache kann sowohl der Druck aus der Versenkung als auch die Förderung von natürlich mineralisiertem Grundwasser in Trinkwasserbrunnen (Druckentlastung) sein.

5.2.3 Defizitanalyse Grundwasser

Die Defizitanalyse schließt sich an die Bestandsaufnahme und die Überwachung inkl. der Bewertung des Zustands an und beurteilt diesen im Hinblick auf die Erreichung der Umweltziele. Die Bewertung des Zustands auf der Grundlage der Ergebnisse der Bestandsaufnahme und der Überwachung stellt den Zustand der Grundwasserkörper im Untersuchungszeitraum dar, der unter den bis zur Einführung der WRRL geltenden Verordnungen und Gesetzestexten (z.B. WHG, HWG, Nitratrichtlinie, Düngeverordnung etc.) und den daraus resultierenden Maßnahmen besteht. Ist der Zustand mit „schlecht“ eingestuft worden, ist das ermittelte Defizit durch geeignete Maßnahmen so zu beseitigen, dass die Umweltziele möglichst bis zum Jahr 2015 erreicht werden.

Auf Grundlage der Ergebnisse der Defizitanalyse wurde das Maßnahmenprogramm entwickelt.

Durch die räumliche Zuordnung der ermittelten Defizite innerhalb der Grundwasserkörper ergeben sich die Belastungsgebiete, für die geeignete Maßnahmen identifiziert und im Maßnahmenprogramm niedergeschrieben werden müssen.

Quantitativer Zustand

Hinsichtlich der Grundwassermenge wurde in der Bestandsaufnahme die Zielerreichung für alle Grundwasserkörper in Hessen als wahrscheinlich eingestuft. Wasserbilanz und Grundwasserstände zeigen, dass die hessischen Grundwasserkörper in einem guten mengenmäßigen Zustand sind (Abschn. 4.2.2.1). Die Ergebnisse der Überwachung haben diese Einstufung bestätigt. Eine Gefahr, dass sich dies bis zum Jahr 2015 ändert, besteht nicht (Abschn. 7.1.13.2).

Chemischer Zustand

Die Bewertung des chemischen Zustands auf der Grundlage der Überwachungsergebnisse zeigt, dass diffuse Einträge von Stickstoff das Hauptproblem sind (siehe auch Abschn. 4.2.2.2). Überschreitungen der Qualitätsnormen von PSM führen ebenfalls zur Einstufung von vereinzelt Grundwasserkörpern in einen schlechten chemischen Zustand.

Die zu ergreifenden Maßnahmen müssen sich in den Grundwasserkörpern, die im schlechten chemischen Zustand sind, auf die Belastungsgebiete (siehe Abb. 5-10) konzentrieren, die insbesondere aufgrund der Flächennutzung zu Einträgen von Schadstoffen in das Grundwasser führen. Gleichzeitig sind in den Grundwasserkörpern, die im guten chemischen Zustand sind, Maßnahmen zu ergreifen, die verhindern, dass dieser Grundwasserkörper zukünftig in den schlechten chemischen Zustand gelangen könnte. Die Belastungsgebiete in den Grundwasserkörpern wurden in einer kombinierten Analyse des

Belastungspotenzials aufgrund von Bodendaten und von Flächennutzungen sowie der gemessenen Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser herausgearbeitet.

Wichtig für die Beurteilung des Defizits ist dabei auch eine Vorstellung über die Verlagerungsgeschwindigkeiten der in den Untergrund eingetragenen Stoffe. Hessenweit wird deshalb ein konzeptionelles hydrogeologisches Modell erstellt, welches es ermöglicht, Verweilzeiten in der ungesättigten und in der gesättigten Zone zu bestimmen. So kann die Auswirkungsdauer der aktuellen Bewirtschaftung an jedem Ort im oberflächennahen Grundwasser zeitlich und räumlich abgeschätzt werden, was vor allem bei der Betrachtung von Trends bedeutsam ist.

Sonstige anthropogene Einwirkungen

Hinsichtlich der sonstigen anthropogenen Einwirkungen bestehen aufgrund der Überwachungsergebnisse in einigen Grundwasserkörpern Defizite durch die Versenkung von Salzabwasser der Kaliindustrie und durch den Einfluss von Rückstandshalden der Kaliindustrie auf das Grundwasser (Abb. 5-11). In den betroffenen Gebieten werden bereits Maßnahmen umgesetzt, um die Belastung des Grundwassers gering zu halten. Darüber hinaus sind jedoch weitere Maßnahmen notwendig, um den guten Zustand zu erreichen.

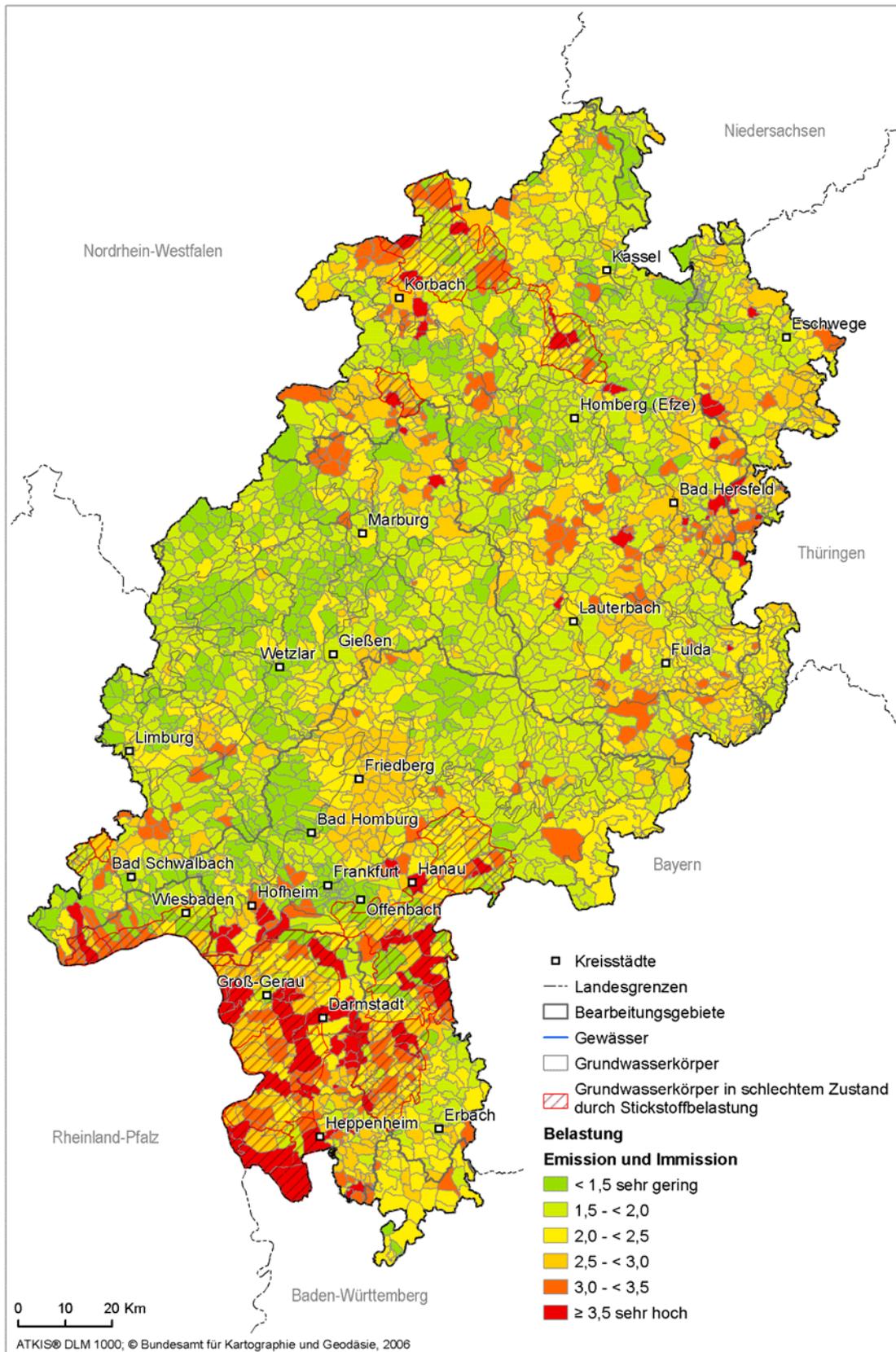


Abb. 5-10: Karte mit Belastungsgebieten nach Gemarkungen (HLUG 2008)

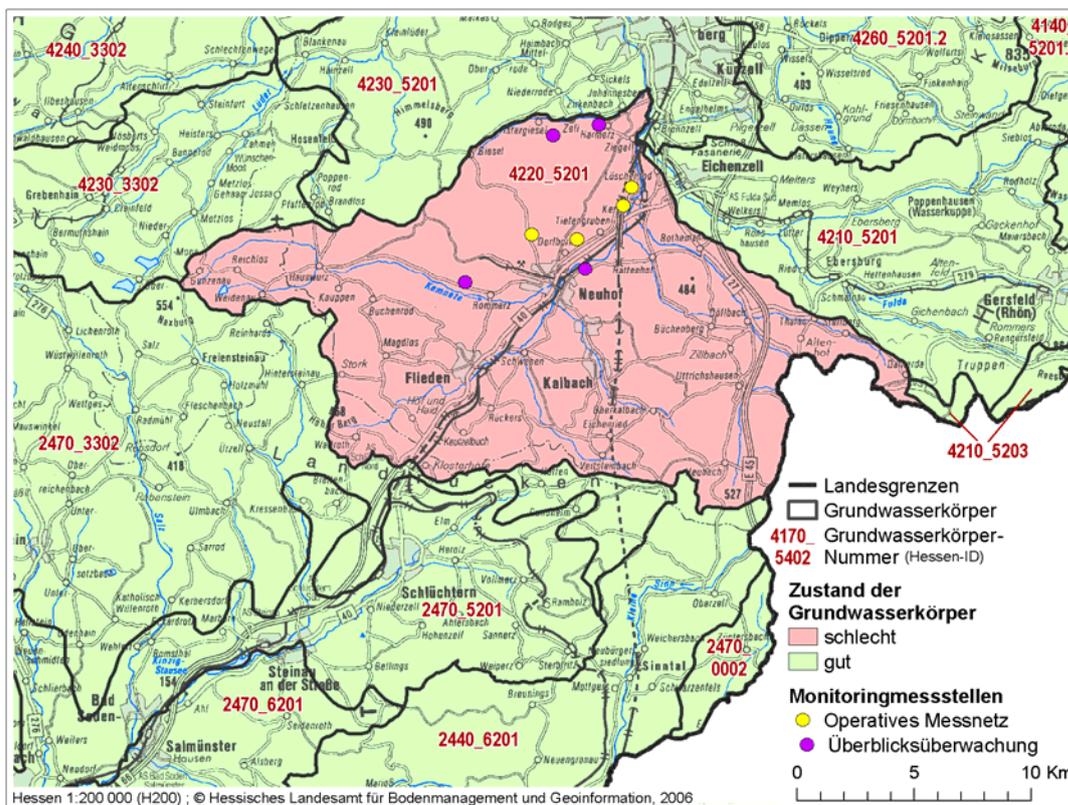
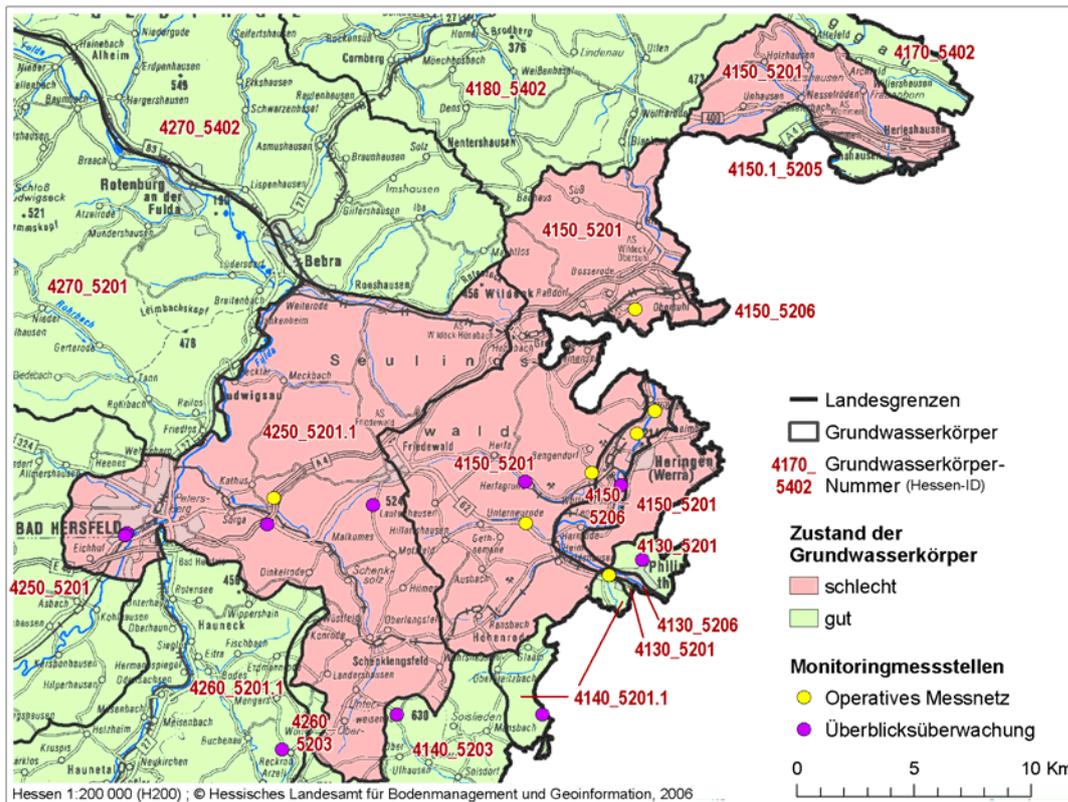


Abb. 5-11: Karte der Grundwasserkörper, die durch die Kaliindustrie beeinflusst werden (HLUG 2008)

5.3 Umweltziele für Schutzgebiete

5.3.1 Wasser- und Heilquellenschutzgebiete

Der allgemeine, flächendeckende Grundwasserschutz kann nicht alle Gefahren für das Grundwasser ausschließen. Eine besondere Rolle hat dabei das zur Trinkwasserversorgung und zu Heilzwecken genutzte Grundwasser. Trinkwasser und Heilwasser müssen hohe Qualitätsanforderungen erfüllen. Die EU-Trinkwasserrichtlinie, die Trinkwasserverordnung (TrinkwV) und die DIN 2000 definieren entsprechende Anforderungen.

Zum besonderen Schutz und zur Erhaltung der für die öffentliche Trinkwasserversorgung genutzten Wasservorkommen und der staatlich anerkannten Heilquellen werden Wasserschutzgebiete festgesetzt, in denen bestimmte Handlungen und Nutzungen vorsorglich verboten bzw. eingeschränkt sind.

Ein Wasserschutzgebiet umfasst grundsätzlich das gesamte Einzugsgebiet einer Wassergewinnungsanlage. Da die Gefahr schädigender Einflüsse mit der Nähe zur Wasserfassung zunimmt, steigen auch die Schutzanforderungen zum Fassungsbereich. Demnach werden die Trinkwasserschutzgebiete im Allgemeinen in drei Zonen (Fassungsbereich, engere und weitere Schutzzone) unterteilt, die vor allem einen qualitativen Schutz des Grundwassers gewährleisten sollen. Bei Heilquellenschutzgebieten kommt darüber hinaus noch ein quantitativer Schutz des Grundwassers hinzu.

5.3.2 Badegewässer

Die gemäß Badegewässerrichtlinie (2006/7/EG) einzuhaltenden Umweltziele für eine ausreichende Qualität lauten:

Intestinale Enterokokken: höchstens 330 KBE / 100 ml

Escherichia coli: höchstens 900 KBE / 100 ml

5.3.3 Fischgewässer

Zur Überwachung der Wasserqualität der Fischgewässer in Hessen (Abschn. 3.3) werden chemisch-physikalische Kenngrößen herangezogen, für die spezifische Qualitätsanforderungen als Grenzwerte festgelegt sind.

In der Regel werden Qualitätsanforderungen für die Salmoniden und die Cypriniden unterschieden. Dabei sind die in den Salmonidenregionen vorkommenden Fische anspruchsvoller in Bezug auf Sauerstoff-Gehalt und Gewässergüte. Die zur Familie der Salmoniden (Lachsartige) gehörende Bachforelle und die Äsche sind die jeweiligen Leitfischarten der sogenannten Forellen- bzw. Äschenregion. Für die Cyprinidenregion sind die zur Familie der Karpfen gehörenden Leitfische Barbe und Brachsen die Namensgeber.

Nachfolgend werden die einzelnen Grenzwerte erläutert:

Aufwärmspanne

Die Spanne zwischen der unterhalb einer Abwärmeeinleitungsstelle gemessenen Temperatur und der nichtbeeinflussten Temperatur darf in Salmonidengewässern maximal 1,5 °C und in Cyprinidengewässern maximal 3 °C nicht überschreiten.

Höchsttemperatur

Durch die Einleitung von Abwärme darf die Temperatur nach Vermischung mit dem Gewässer den Grenzwert von 21,5 °C in Salmonidengewässern und 28 °C in Cyprinidengewässern nicht überschreiten.

Höchsttemperatur von 10° C für Laichzeiten

Der Temperaturgrenzwert von 10 °C gilt für die Laichzeit solcher Fischarten, die für die Fortpflanzung kaltes Wasser benötigen (Winterlaicher), und nur für Gewässer, die sich für solche Arten eignen. Diese Eignung ist nur bei den als Salmonidengewässer aufgeführten Gewässern generell gegeben. Als kältebedürftig bezüglich des Laichgeschäftes werden insbesondere folgende Arten eingestuft: Bachforelle, Meerforelle, Lachs, Äsche, Mühlkoppe.

Gelöster Sauerstoff

Grenzwerte: Salmoniden ≥ 7 mg/l; Cypriniden ≥ 5 mg/l

pH-Wert

Grenzwerte: Salmoniden und Cypriniden pH 6 bis 9

Schwebstoffe

Grenzwerte: Salmoniden ≤ 25 mg/l ; Cypriniden ≤ 25 mg/l

Biologischer Sauerstoffbedarf

Grenzwerte: Salmoniden ≤ 3 mg/l ; Cypriniden ≤ 6 mg/l

Nitrit

Grenzwerte: Salmoniden $\leq 0,01$ mg/l NO₂; Cypriniden $\leq 0,03$ mg/l NO₂

Phenolhaltige Verbindungen und Ölkohlenwasserstoffe

Untersuchungen auf diese Parameter sind nur dann durchzuführen, wenn erhöhte Werte wegen einer Einleitung erwartet werden oder aus sonstigen Gründen vermutet wird, dass diese Verbindungen vorhanden sind.

Ammonium

Ammonium steht zu dem toxischen Ammoniak in einem Dissoziationsverhältnis; bei steigendem pH-Wert und bei steigender Temperatur verschiebt sich das Gleichgewicht zugunsten des stark toxischen Ammoniaks. Grenzwerte: Salmoniden $\leq 0,005$ mg/l NH₃; Cypriniden $\leq 0,005$ mg/l NH₃.

Ammonium insgesamt

Grenzwerte: Salmoniden $\leq 0,04$ mg/l NH_4 ; Cypriniden $\leq 0,2$ mg/l NH_4

Restchlor

Grenzwerte: Salmoniden $\leq 0,005$ mg/l; Cypriniden $\leq 0,005$ mg/l

Gesamtzink

Grenzwerte: Salmoniden $\leq 0,3$ mg/l; Cypriniden $\leq 1,0$ mg/l

gelöstes Kupfer

Grenzwerte: Salmoniden $\leq 0,04$ mg/l; Cypriniden $\leq 0,04$ mg/l

Um die Ziele in den Schutzgebieten zu erreichen, müssen alle genannten Grenzwerte eingehalten werden.

5.3.4 FFH- und Vogelschutzgebiete

Vor dem Hintergrund der Umsetzung der WRRL sind aus dem Katalog der Erhaltungsziele der Natura 2000-Verordnung Erhaltungsmaßnahmen zu nennen, die der Zielerreichung beider Richtlinien dienen. Zu nennen sind hier insbesondere

- die Erhaltung einer natürlichen Auendynamik zur Förderung der Neubildung von Altwässern, Uferabbrüchen und Schlammhängen,
- die Erhaltung von Stillgewässern mit breiten Flachuferzonen und einer reichen Unterwasser- und Ufervegetation und
- die Erhaltung von Schotter-, Kies- und Sandhängen wie auch offenen Schlammhängen im Rahmen einer naturnahen Dynamik.

Weitere Erhaltungsziele von Bedeutung für die Vogelfauna sind auch die Schaffung und Erhaltung von natürlichen Fischlaichhabitaten sowie generell die Erhaltung natürlicher Fischvorkommen und eine den ökologischen Ansprüchen der jeweiligen Art förderliche Wasserqualität.

5.4 Ausnahmeregelungen

5.4.1 Fristverlängerung

Nicht alle Maßnahmen können im ersten Bewirtschaftungszeitraum 2010 bis 2015 wegen natürlicher oder technischer Gegebenheiten und bestehender Unsicherheiten bezüglich der Wirkung der Maßnahmen auf das Ziel des guten Zustands umgesetzt werden. Für diese Maßnahmen müssen Fristverlängerungen in Anspruch genommen werden.

Grundwasser

Diffuse Einträge

Diffuse Einträge von Stickstoff und Pflanzenschutzmittelwirkstoffen haben dazu geführt, dass ein Teil der hessischen Grundwasserkörper in einem schlechten chemischen Zustand ist. Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass die ausgewählten Maßnahmen bis zum Jahr 2015, also innerhalb der Laufzeit des Bewirtschaftungsplans, zum guten chemischen Zustand führen werden. Gründe hierfür sind die langen Verweilzeiten des Sickerwassers im Boden bzw. in der wasserungesättigten Zone und die langen Fließzeiten des Grundwassers im Grundwasserleiter. Für die betroffenen Grundwasserkörper sind daher Fristverlängerungen aufgrund natürlicher Gegebenheiten in Anspruch zu nehmen.

Sonstige anthropogene Einwirkungen

Durch die Auswirkungen der Kaliindustrie in Osthessen (Salzabwasserversenkung) befinden sich weitere Grundwasserkörper infolge der Salzabwasserbeeinflussung im schlechten chemischen Zustand. Die Auswirkungen der Salzabwasserversenkung auf das Grundwasser sind aufgrund der vorhandenen Bedingungen derart, dass selbst bei einer sofortigen Einstellung der Salzabwasserversenkung und sonstiger Einflüsse (Halden) der gute chemische Zustand bis zum Jahr 2015 nicht erreicht werden könnte. Für die betroffenen Grundwasserkörper sind daher Fristverlängerungen in Anspruch zu nehmen.

Oberflächengewässer Hydromorphologie

Die Durchführung hydromorphologischer Maßnahmen erfordert diverse Voraussetzungen, so dass für zahlreiche Wasserkörper eine Fristverlängerung insbesondere aufgrund administrativer/juristischer Gründe (technischer Ausnahmetatbestand) in Anspruch genommen werden muss. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn

- Wasserrechte bestehen,
- für strukturverbessernde Maßnahmen gleichzeitig eine Bereitstellung von Flächen in größerem Umfang erforderlich ist,
- bei großräumigen und tiefgreifenden Umgestaltungsmaßnahmen längerfristige Vorplanungen und Planfeststellungsverfahren notwendig sind,
- die Erkenntnisse zum ökologischen Zustand insbesondere im Hinblick auf die Fischfauna und/oder das Makrozoobenthos noch nicht gesichert sind.

Gemäß den hier beispielhaft aufgeführten Kriterien und nach einer Abschätzung der örtlichen Akzeptanz wurde für jeden einzelnen Wasserkörper ermittelt, ob alle erforderlichen Maßnahmen zur Verbesserung der Struktur und/oder zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit innerhalb des Bewirtschaftungsplans bis zum Jahr 2015 machbar sind. Es zeigt sich jedoch, dass in vielen Wasserkörpern aufgrund der längeren Planungs- und Umsetzungszeitdauer zwar der sofortige Beginn der Maßnahmenumsetzung erforderlich sein wird, aber der gute ökologische Zustand hier voraussichtlich nicht bis zum Jahr 2015 erreicht werden kann.

Eine Fristverlängerung für das Erreichen des guten ökologischen Zustands aufgrund natürlicher Verhältnisse muss im ersten Bewirtschaftungsplan nur bei wenigen Oberflächenwasserkörpern in Anspruch genommen werden. Bedingt durch das derzeit teilweise noch fehlende Wiederbesiedlungspotenzial einiger Fische (insbesondere fehlt in den Äschen- und Barbenregionen die Leitfischart Schneider) ist hier auch aufgrund von natürlichen Gegebenheiten eine Fristverlängerung erforderlich.

Oberflächengewässer Stoffe

Die nach Art. 4 Abs. 1 WRRL vorgesehenen Ziele können im ersten Bewirtschaftungszeitraum aus Gründen der technischen Durchführbarkeit nicht erreicht werden. Es werden daher Fristverlängerungen in Anspruch genommen.

Die Fristverlängerungen mangels technischer Durchführbarkeit begründen sich u.a. wie folgt:

- Die Diskussion um Umweltqualitätsnormen und andere Umweltziele ist noch nicht abgeschlossen. Die Bundesregierung plant, zur Umsetzung der Tochterrichtlinie „Prioritäre Stoffe“ eine Rechtsverordnung zu erlassen. Dabei sollen u.a. Umweltqualitätsnormen der flussgebietsrelevanten Stoffe (IKSR) und die bisherigen VO-WRRL der Länder mitberücksichtigt werden. Die sich aus der o.g. Verordnung der Bundesregierung ergebenden Änderungen werden im Lauf der weiteren Bearbeitung in die Entwürfe des Bewirtschaftungsplans und des Maßnahmenprogramms eingearbeitet. Dies hat maßgeblichen Einfluss darauf, ob sich Wasserkörper in gutem oder schlechtem Zustand befinden und ob damit Maßnahmen erforderlich sind oder nicht.
- Die Vorgehensweise zum Schutz der Meere ist auf der Ebene der Flussgebietsgemeinschaften noch nicht abschließend festgelegt.
- Hinsichtlich des Parameters Phosphor ist aufgrund des Handlungsbedarfs, der Unsicherheiten bei der Bewertung der Wirksamkeit von Maßnahmen und des damit einhergehenden Umfangs der Maßnahmen im punktuellen wie im diffusen Bereich eine Zielerreichung im ersten Bewirtschaftungszeitraum nicht erreichbar (siehe auch Unsicherheiten).

Abschließende Entscheidungen zu Maßnahmen werden erst getroffen, wenn die Diskussion zu Orientierungswerten und Fernwirkung (Nitrat und Phosphor) abgeschlossen ist und wenn die Ergebnisse notwendiger Untersuchungen und Pilotprojekte vorliegen. Dort sind die Annahmen zu verifizieren, zu falsifizieren oder zu modifizieren. Die daraus evtl. resultierenden Maßnahmen wären dann in den beiden folgenden Bewirtschaftungsperioden umzusetzen.

Unsicherheiten

Hinsichtlich der Notwendigkeit von Maßnahmen bestehen noch Unsicherheiten aufgrund

- der teilweise noch unsicheren Bewertung des ökologischen Zustands anhand biologischer Qualitätskomponenten (vgl. BP Abschn. 4.1.2.1 Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Ergebnisse zu den biologischen Qualitätskomponenten)
- der Bewertung der Wasserkörper und des daraus resultierenden Handlungsbedarfs. (So ist es beispielsweise derzeit unklar, bis zu welchem Anteil saprobiell belastete Gewässerabschnitte innerhalb eines Wasserkörpers tolerierbar sind und dennoch insgesamt ein guter ökologischer Zustand erreicht werden kann,)
- der noch ausstehenden rechtsverbindlichen Festlegung von Qualitätsnormen in der oben genannten Verordnung der Bundesregierung.

Hinsichtlich der Nährstoffbelastung durch Phosphorverbindungen bestehen erhebliche Defizite bei der Beurteilung der Wirksamkeit möglicher Maßnahmen und damit auch beim notwendigen Umfang von Maßnahmen. Hier sind zunächst Pilotprojekte erforderlich und für den ersten Bewirtschaftungszeitraum geplant.

Die Versalzung der Werra und weiterer Gewässer setzt für eine Maßnahmenplanung und deren Umsetzung noch erhebliche Untersuchungen einschließlich Machbarkeitsstudien voraus. Allein die zu erwartende Langfristigkeit der diffusen Belastungen aus dem Grundwasser – selbst bei sofortiger Einstellung aller Emissionen – erfordert eine Fristverlängerung (vgl. auch Fristverlängerung für Maßnahmen im Bereich Grundwasser).

5.4.2 Weniger strenge Umweltziele

Es werden keine weniger strengen Umweltziele festgelegt.

5.4.3 Vorübergehende Verschlechterungen des Zustands von Wasserkörpern

Es gibt keine Gründe für die vorübergehende Verschlechterung des Zustands von Wasserkörpern.

5.4.4 Neue Änderungen der physikalischen Eigenschaften von Wasserkörpern

Neue Änderungen der physikalischen Eigenschaften von Wasserkörpern liegen nicht vor.

5.4.5 Verschlechterungen von Wasserkörpern vom sehr guten zum guten Zustand

Eine Verschlechterung von Wasserkörpern vom sehr guten zum guten Zustand ist nicht erkennbar.

5.5 Künstliche und erheblich veränderte Wasserkörper

In besonderen Fällen können Wasserkörper als künstlich oder erheblich verändert ausgewiesen werden (Abschn. 1.1.3).

Für die erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörper ist das gute ökologische Potenzial das zu erreichende Umweltziel. Referenzmaßstab hierfür ist das höchste ökologische Potenzial (Anhang II, Nr. 1.3 WRRL). Das höchste ökologische Potenzial beschreibt den Gewässerzustand, der bei Durchführung aller Maßnahmen zur Begrenzung des ökologischen Schadens erreicht werden kann, ohne dass bedeutsame Nutzungen eingeschränkt werden. Es entspricht somit nicht dem natürlichen Zustand, sondern dem Zustand des „potenziell Machbaren“. Die Festlegung des höchsten ökologischen Potenzials wird spezifisch für die als künstlich und erheblich verändert eingestuft Wasserkörper vorgenommen. Für das Umweltziel „gutes ökologisches Potenzial“ dürfen die biologischen Qualitätskomponenten geringfügig von den Werten des Referenzzustandes abweichen.

Daneben muss gewährleistet sein, dass die Werte der allgemeinen chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten des guten ökologischen Potenzials die Funktionalität des Ökosystems gewährleisten. Ein gutes ökologisches Potenzial ist zudem nur dann gegeben, wenn gleichzeitig die Umweltqualitätsnormen erfüllt sind, die für die spezifischen synthetischen und nichtsynthetischen Schadstoffkomponenten mittels des in Anhang V Nr. 1.2.6 der WRRL angeführten Verfahrens festgelegt wurden (siehe Abschn. 4.1.2).

Die Definition des höchsten und guten ökologischen Potenzials stellt in fachlicher Hinsicht derzeit aber noch eine besondere Schwierigkeit dar. In vielen Fällen reichen die heutigen Kenntnisse nicht aus, um die Auswirkungen hydromorphologischer Veränderungen auf die biologischen Qualitätskomponenten zu beurteilen oder genauer zu modellieren. Diese Kenntnisse werden in den kommenden Jahren durch Forschung und Überwachung (des Gewässerzustands bzw. -potenzials, Bewertung der Auswirkungen von Maßnahmen usw.) vertieft werden. Der alternative Ansatz zur Definition des guten/höchsten ökologischen Potenzials strebt deshalb – zumindest im ersten Bewirtschaftungszeitraum – eine Vereinfachung der Modellierungsanforderungen an. Die zu erreichenden biologischen Werte für das höchste ökologische Potenzial werden – unter Berücksichtigung aller identifizierten ökologischen Schadensbegrenzungsmaßnahmen – zunächst nur geschätzt (Technischer Bericht der CIS-Aktivität „WRRL und hydromorphologische Gewässerbelastungen“, November 2006).

Im Zuge des Ausweisungsprozesses wurden für die in der Bestandsaufnahme als vorläufig erheblich verändert ausgewiesenen Fließgewässer zunächst alle grundsätzlich möglichen hydromorphologischen Maßnahmengruppen ermittelt, die für das Erreichen des guten ökologischen Zustands eines Wasserkörpers erforderlich wären. Berücksichtigt wurden auch die Möglichkeiten zur Anwendung besserer Umweltoptionen und zur Verlagerung von bestehenden Nutzungen. Sofern sich die erforderlichen Maßnahmen unter Beibehaltung der aktuellen Nutzungen als nicht umsetzbar erwiesen, wurde der Wasserkörper formal als erheblich verändert (HMWB) ausgewiesen. Die ökologisch effizienten Schadensbegrenzungsmaßnahmen, die mit den Wassernutzungen vereinbar sind und keine nennenswerten negativen Auswirkungen auf die Umwelt im weiteren Sinne haben, wurden dann identifiziert und als das höchste ökologische Potenzial definiert. Es wurde vorerst davon ausgegangen, dass das gute ökologische Potenzial dann erreicht ist, wenn ca. 70 % der identifizierten „machbaren“ Schadensbegrenzungsmaßnahmen, die das

höchste ökologische Potenzial bestimmen, realisiert werden. Aufgrund der hohen Bedeutung der Durchgängigkeit für die Funktionsfähigkeit des Ökosystems Fließgewässer muss die Durchgängigkeit in den als erheblich verändert ausgewiesenen Wasserkörpern insgesamt hergestellt sein. Dies gilt insbesondere dann, wenn sich oberhalb des HMWB weitere Wasserkörper anschließen.

Maßgebliche Prüfkriterien für die Auswahl der zur Erfüllung des 70 %-Kriteriums durchzuführenden Maßnahmen waren die ökologische Wirksamkeit, die fachlich-technische Machbarkeit sowie die Verhältnismäßigkeit der Kosten. Die formale Ausweisung und Benennung der Schadensbegrenzungsmaßnahmen zur Definition des guten ökologischen Potenzials erfolgte für die erheblich veränderten Wasserkörper anhand einheitlicher Ausweisungsbögen (siehe Anhang 2-10), die den Vorgaben der HMWB-Leitlinie (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2002) entsprechen und die CIS-Aktivität „WRRL und hydromorphologische Gewässerbelastungen“ (November 2006) berücksichtigen.

Die Begründungen für die Ausweisung und Beschreibung der Bewirtschaftungsziele für die künstlichen und erheblich veränderten Wasserkörper in Hessen erfolgen nachfolgend differenziert nach Bundeswasserstraßen, sonstigen Gewässern, Stadtgewässern, Talsperren und künstliche Seen. Weitere Einzelheiten finden sich in den jeweiligen Ausweisungsbögen, welche als Hintergrunddokumente offengelegt werden.

5.5.1 Bundeswasserstraßen

Begründungen für die Ausweisung als erheblich veränderter Wasserkörper

Neckar WK BW 4-05

Der Wasserkörper weist erhebliche strukturelle Defizite auf. Der hessische Abschnitt ist vollständig staureguliert und auf ganzer Länge rückgestaut. Die Ufer sind überwiegend mittels Steinschüttungen befestigt. Der Einfluss der strukturellen Defizite zeigt sich u.a. beim Makrozoobenthos, das eine schlechte Gesamtbewertung trotz eines guten Ergebnisses für die Saprobie aufweist.

Ein guter ökologischer Zustand wäre nur bei Herstellung naturnaher Fließverhältnisse erreichbar. Infolge der Nutzung als Schifffahrtsstraße (Gütertransport) und für die Wasserkrafterzeugung können jedoch weder die Fließbedingungen wesentlich verbessert werden, noch ist ein Rückbau der Uferbefestigung in großem Umfang möglich.

Oberer Mittelrhein WK DERP_2000000000_6 und nördlicher Oberrhein WK DERP_2000000000_2 und WK DERP_2000000000_3 (Mainmündung bis Nahemündung und Neckarmündung bis Mainmündung):

Die Belastungen durch den Rheinausbau und den laufenden Schiffsbetrieb bewirken eine starke Beeinträchtigung der Gewässerfauna. So bedingt beispielsweise der Geschiebetransport durch Ausbau, Unterhaltung und Schifffahrt in den Sohlbereichen eine biologische Verarmung. Aus der Gruppe des Makrozoobenthos werden hier z.B. oft weniger als sechs Arten nachgewiesen, so dass der ökologische Zustand als schlecht eingestuft werden muss. In den meist durch Steinschüttungen gesicherten Uferbereichen ist die Biozönose derzeit stark durch Neozoen („Neueinwanderer“) überformt.

Durch die intensive Schifffahrtsnutzung und aufgrund weiterer Nutzungsansprüche kann der Gewässerzustand nicht in einem für die Herstellung des guten ökologischen Zustands ausreichenden Maß verbessert werden.

Main WK DEHEBY 24_0_100969

Aufgrund von Stauregulierung, Begradigung sowie massivem Uferverbau und Schifffahrt haben sich umfassende ökologische und morphologische Defizite ausgebildet. Auf der gesamten Strecke ist die Gesamtstrukturgüte sehr stark bzw. vollständig verändert. Die tiefgreifenden hydromorphologischen Veränderungen sind verursacht durch Rückstau und Querbauwerke und betreffen insbesondere Laufentwicklung, Sohlenstruktur und Flächen-nutzung in der Uferzone; daraus ergeben sich vielfältige signifikante ökologische Defizite.

Die vorhandenen Defizite können aufgrund der Nutzungsstrukturen Schifffahrt, Besiedlung und Hochwasserschutz nicht in einem für die Herstellung des guten ökologischen Zustands ausreichenden Maß behoben werden.

Lahn von Runkel Steeden bis Landesgrenze WK DEHE_258.1

Insbesondere das veränderte hydrologische Regime – der Wasserkörper ist staureguliert und weist nur noch vereinzelt frei fließende Abschnitte auf – hat einen signifikanten Einfluss auf die Fließgewässerlebensgemeinschaften sowie auf den trophischen Zustand.

Um den guten ökologischen Zustand an der Lahn zu erreichen, müsste eine deutliche Verminderung des Rückstauanteils an den Wasserkörpern der Lahn erzielt werden. Hierfür wäre es notwendig, Wehre zu beseitigen oder baulich derart umzugestalten, dass eine deutliche Absenkung (>> 40 cm) des Wasserspiegels in den Stauhaltungen erreicht wird (siehe RP GIEßEN 2007). Aufgrund der mit den Wehren verbundenen Gesamtsituation (an mehr als 75 % der vorhandenen Lahnwehre erfolgt eine Wasserkraftnutzung; der Grundwasserspiegel hat sich insgesamt erhöht) wird eine Veränderung der derzeitigen Staube-dingungen als nicht erreichbar angesehen.

Hinzu kommt, dass gemäß der Binnenschifffahrtsverordnung in diesem Wasserkörper eine Fahrrinntiefe von mindestens 1,60 m sicherzustellen ist, so dass strukturverbessernde Maßnahmen im/am eigentlichen Gewässerbett durch die Sicherstellung der Fahrrinntiefe von 1,60 m nur sehr begrenzt möglich sind.

Lahn von Dillmündung bis Runkel Steeden WK DEHE_258.2 und vom Stadtgebiet Gießen bis Dillmündung WK DEHE_258.3

Die Einstufung dieser beiden Wasserkörper als erheblich verändert entspricht der oben dargelegten Begründung (ausgenommen der Fahrrinntiefe von 1,60 m, die oberhalb Runkel-Steeden nicht mehr gefordert wird).

Werra von Philippsthal bis Widdershausen WK DEHE_41.4

Aufgrund der intensiven Nutzung durch fünf Wasserkraftanlagen ist die Werra in diesem Bereich fast durchgängig staubeeinflusst.

Um den guten ökologischen Zustand an der Werra zu erreichen, müsste eine deutliche Verminderung des Rückstauanteils in den Stauräumen umgesetzt werden. Das ist voraussichtlich in dem erforderlichen Umfang nicht realisierbar.

Fulda Stauhaltung Wahnhausen und Stauhaltung Walzenwehr WK DEHE_42.1

Die Stauräume Wahnhausen und Kassel weisen Stauhöhen von 8 m bzw. 4 m auf und besitzen beide leistungsstarke Wasserkraftanlagen. Insbesondere das veränderte hydrologische Regime hat einen signifikanten Einfluss auf die benthischen Lebensgemeinschaften der Fulda.

Um den guten ökologischen Zustand zu erreichen, müsste vor allem eine deutliche Verminderung der Rückstauanteile umgesetzt werden. Aufgrund der mit den Wehren verbundenen Gesamtsituation (leistungsstarke Wasserkraftanlagen, langjährig Erhöhung des Grundwasserspiegels im Gewässerumfeld, Bebauung reicht z.T. bis unmittelbar an das Gewässer Freizeitgewässer) und den mit den Wehren verbundenen Mehrfachfunktionen wird eine Veränderung der derzeitigen Staubedingungen als nicht erreichbar angesehen.

Bewirtschaftungsziele an den hessischen Bundeswasserstraßen

Die wesentlichen Bewirtschaftungsziele sind die Schaffung störungsarmer, wellenschlaggeschützter, jedoch möglichst etwas durchströmter Zonen, die Aufwertung der Ufer, die durchgängige Anbindung von Seiten- und Nebengewässern, die Bereitstellung von Flächen, die Schaffung von Entwicklungskorridoren, die Verbesserung von Auenstrukturen sowie – soweit möglich – die Förderung der eigendynamischen Entwicklung (Strukturierung von Gewässerbett und Uferbereichen mit einhergehenden Entfesselungsmaßnahmen und Bildung von Flut-/Initialrinnen).

Bei staugeregelten Wasserkörpern kommt dazu die Herstellung der linearen Durchgängigkeit an den Stautufen und die Realisierung von Fischschutzmaßnahmen sowie – soweit möglich – die Verringerung der Rückstaulängen. Bei den im IKSR-Masterplan Wanderfische Rhein als Verbindungsgewässer klassifizierten Wasserkörpern hat die Wiederherstellung der Durchgängigkeit eine hohe Priorität.

Die Zielplanungen der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung zur Gewässerunterhaltung sollen mit den genannten Bewirtschaftungszielen vereinbar sein.

5.5.2 Sonstige Gewässer***Nidda vom Wehr Eschersheim bis Main-Mündung WK DEHE_248.1***Begründung:

Dieser Wasserkörper wird aufgrund vielfältiger Strukturdefizite (Klappenwehre im Stadtgebiet, umfangreiche Hochwasserschutzmaßnahmen) als erheblich verändert eingestuft.

Um den guten ökologischen Zustand zu erreichen, müsste eine deutliche Verminderung des Rückstauanteils in den Stauräumen umgesetzt werden. Das ist voraussichtlich in dem erforderlichen Umfang nicht realisierbar, ohne signifikante Auswirkungen auf die bestehenden Nutzungen sowie ggf. die Umwelt im weiteren Sinne auszulösen. Weiterhin sind aufgrund der Ortslage nur sehr eingeschränkt Renaturierungsmaßnahmen möglich.

Bewirtschaftungsziele:

Die Bewirtschaftungsziele sind: die Herstellung der linearen Durchgängigkeit, die Bereitstellung von Flächen zur Entwicklung naturnaher Gewässer- und Uferstrukturen sowie die Anbindung von Seitengewässern. Das Ziel der linearen Durchgängigkeit hat oberste Priorität; dadurch können wertvolle Laichhabitats in den Seitengewässern erreicht werden. Daneben sollen vor allem die Uferbereiche naturnaher gestaltet werden. Voraussetzung hierfür ist eine Bereitstellung von Flächen zur Schaffung von Entwicklungskorridoren für die Bildung naturnaher Uferstrukturen; hierbei können die zahlreichen Altarme ebenfalls einen Beitrag leisten.

In den vorhandenen Rückstaubereichen sollen wenigstens abschnittsweise naturnahere Fließstrukturen geschaffen werden (z.B. mit Umgehungsgerinnen, Einbindung der Seitengewässer oder lang gezogenen rauen Rampen).

Lumda von Staufenberg bis Lahnmündung WK DEHE_25836.1Begründung:

Die im Wasserkörper befindlichen Ausbaustrecken dienen dem örtlichen Hochwasserschutz von Lumda und Lahn. Die Beseitigung der Hochwasserdeiche und die potenziellen Maßnahmen zur Erreichung des Umweltziels guter ökologischer Zustand hätten signifikante negative Folgen für den Hochwasserschutz der Siedlungsflächen. Eine Schaffung alternativer Retentionsräume im Einzugsgebiet der Lumda wäre zwar technisch möglich, um jedoch den gleichen Objektschutzgrad zu gewährleisten, würde die Schaffung dieses Retentionsraums durch Rückstau zu einer signifikanten Verschlechterung des ökologischen Zustands des oberhalb liegenden Wasserkörpers DEHE 25836.2 führen.

Bewirtschaftungsziele:

Die Bewirtschaftungsziele sind: die Herstellung der linearen Durchgängigkeit, die Bereitstellung von Flächen zur Entwicklung naturnaher Gewässer- und Uferstrukturen zusammen. Schwerpunktmäßig konzentrieren sich dabei die Maßnahmen auf eine Strukturierung des Gewässerbettes und eine Aufwertung der Sohle in den bestehenden Restriktionsbereichen und Rückstaubereichen, die als ökologische Trittsteine zum oberhalb liegenden WK fungieren. Diese Aufwertungen können durch eine modifizierte extensive Gewässerunterhaltung erreicht werden. Weiterhin sollen – außerhalb der Bereiche, in denen Restriktionen vorliegen – kleinere Auengewässer neu angelegt werden.

5.5.3 Stadtgewässer***Darmbach in Darmstadt WK DEHE_23986.2***Begründung:

Auf ca. 85 % der Länge des Wasserkörpers verläuft der Darmbach unterirdisch verrohrt durch den Innenstadtbereich von Darmstadt und ist überbaut. Eine wesentliche Änderung der Nutzung (z.B. Aufgabe oder Rückbau von Siedlungsflächen) ist nicht möglich.

Bewirtschaftungsziele:

Als Maßnahme ohne signifikante negative Auswirkungen auf die Nutzung wäre lediglich eine Offenlegung des Darmbachs in einigen Abschnitten in Form eines vollständig befestigten Profils mit geradlinigem Längsverlauf denkbar. Durch eine solche Maßnahme würde der Zustand des Wasserkörpers (biologische Qualitätskomponenten) aber so gut wie nicht verbessert und die ökologische Zustandsklasse nicht verändert. Die dabei entstehenden Kosten wären unverhältnismäßig hoch. Somit sind keine Maßnahmen zur Renaturierung vorzusehen.

Salzbach/Rambach/Schwarzbach/Wellritzbach-System in Wiesbaden WK DEHE_2512.1**Begründung:**

Die Strukturdefizite sind hier wesentlich und irreversibel: Das Gewässersystem wurde in der Umsetzung des Generalentwässerungsplans der Stadt Wiesbaden vor mehr als 100 Jahren verdohlt und teilweise überbaut. Es verläuft unter der Innenstadt und dem Hauptbahnhof. Unter realistischer Einschätzung und aus Kostengründen kann kein Rückbau erfolgen.

Bewirtschaftungsziele:

Der Salzbach soll mit anderen Gewässern durch die Herstellung der Durchgängigkeit vernetzt und durch strukturverbessernde Maßnahmen aufgewertet werden. Eine Wiederbesiedlung aus dem Rhein und den Oberläufen soll möglich werden.

Die verrohrten Bachläufe des Wellritz-, Schwarz- und Salzbachs des Unteren Salzbachsystems sollen von der Kanalisation abgekoppelt werden. Sie fließen dann zwar weiterhin verrohrt unter der Innenstadt und dem Hauptbahnhof, passieren dann aber nicht mehr die Kläranlage, so dass die bachabwärtsgerichtete Drift der Fischnährtiere aus den Oberläufen zumindest theoretisch zu einer Wiederbesiedlung des strukturverbesserten unteren Gewässerabschnittes führen könnte.

Untere Drusel in Kassel WK HE_42952.1**Begründung:**

Die untere Drusel ist überwiegend verrohrt bzw. innerhalb der Stadtstrecke Kassel überbaut. Sowohl die Bebauung, die unmittelbar an das Gewässer heranreicht bzw. es überdeckt, als auch Verkehrs- und Infrastruktureinrichtungen lassen das Gewässer kaum noch im Stadtbild in Erscheinung treten. Die diesbezüglichen baulichen Aktivitäten der vergangenen hundert Jahre müssen in Bezug auf die Gewässerentwicklung als irreversibel angesehen werden. Der nicht überbaute untere Druselabschnitt verläuft durch die historische Parklandschaft „Karlsaue“. Das Gewässer ist hier nach damaligen gartenarchitektonischen Erwägungen gestaltet worden. Unter realistischer Einschätzung und aus Kostengründen kann kein Rückbau der Verdohlungen bzw. keine naturnahere Gestaltung im Parkbereich erfolgen.

Bewirtschaftungsziele:

Bauliche Verbesserungsmaßnahmen zur Verminderung der Negativfolgen der geschilderten anthropogenen Eingriffe sind aus den oben dargelegten Gründen mit vertretbarem Aufwand nicht realisierbar, da etwa 95 % des HMWB starken Restriktionen unterliegen.

Es wird daher angestrebt, in den verbliebenen frei zugänglichen Gewässerabschnitten eine nach ökologischen Gesichtspunkten ausgerichtete Unterhaltungspraxis anzuwenden.

5.5.4 Talsperren

Der Begründung der Ausweisung der Talsperren als HMWB liegt die wasserwirtschaftliche Nutzung zugrunde, die zum Aufstau des Fließgewässers geführt hat. In Tabelle 5-4 sind diese Nutzungen aufgeführt.

Tab. 5-4: Vorrangige Nutzungen der Talsperren

Talsperre	Wasserkörper	vorrangige Nutzung der Talsperre und Hintergrund der Ausweisung als erheblich veränderter Wasserkörper	Talsperren > 50 ha	Talsperren > 10 ha und < 50 ha
Kinzigtalsperre	WK DEHE_2478.2	Hochwasserschutz	X	
Niddatalsperre	WK DEHE_248.5	Hochwasserschutz		X
Perftalsperre	WK DEHE_25814.1	Hochwasserschutz		X
Aartalsperre	WK DEHE_25846.2	Hochwasserschutz	X	
Heisterberger Weiher	WK DEHE_258472.2	Energieerzeugung / Freizeit		X
Krombachtalsperre	WK DEHE_25848.2	Hochwasserschutz	X	
Driedorfer Talsperre	WK DEHE_25848.2	Hochwasserschutz		X
Seeweiher Waldernbach	WK DEHE_25856.1	Freizeit		X
Obermooser Teich	WK DEHE_423614.1	Naturschutz		
Niedermooser Teich	WK DEHE_423614.1	fischereiliche Bewirtschaftung / Freizeit		X
Haunetalsperre	WK DEHE_426.3	Hochwasserschutz		X
Edertalsperre	WK DEHE_428.2	Niedrigwassererhöhung, Hochwasserschutz	X	
Affolderner Talsperre	WK DEHE_428.2	Niedrigwassererhöhung, Hochwasserschutz	X	
Antrifttalsperre	WK DEHE_42882.1	Hochwasserschutz		X
Diemeltalsperre	WK DEHE_44.8	Niedrigwassererhöhung, Hochwasserschutz	X	
Twistetalsperre	WK DEHE_24786.3	Hochwasserschutz	X	
Großer Weiher Gründau	WK DEHE_24786.3	fischereiliche Bewirtschaftung / Entenjagd		X
Marbachtalsperre	WK DEHE_24742.1	Hochwasserschutz		X

Eine ökologische Schadensbegrenzung, die keine signifikante Auswirkung auf die Nutzung der Talsperre hat, ist nicht möglich.

Die Gütedefizite der Talsperren und die Maßnahmen zur Erreichung eines guten ökologischen Potenzials sind in Abschnitt 4.1.2.3 beschrieben. Bei den Talsperren treten Gütedefizite häufig in Form von zu hoher Trophie auf. Dies gilt für die obere Edertalsperre, die Diemeltalsperre, die Kinzigtalsperre, die Driedorfertalsperre, die Antriftalsperre und für den Niedermooser See. Die Maßnahmen zielen darauf ab, die Nährstoffbelastung im Einzugsgebiet der Talsperren zu minimieren.

5.5.5 Künstliche Seen

Die künstlichen Seen sind eine Folge des anthropogenen Abbaus von Kies oder Braunkohle. Nach dem Ausbaggern und nach Einstellung der Wasserhaltung sind die Seen durch das Ansteigen des Grundwassers entstanden. Es handelt sich demzufolge um Abgrabungsseen. In Tabelle 5-5 ist der Abbau der Rohstoffe für die einzelnen Seen aufgelistet.

Tab. 5-5: Anthropogene Nutzungen künstlicher Seen

Künstlicher See	See in Wasserkörper	anthropogene Nutzung, die zur Entstehung des Wasserkörpers führte
Borkener See	DEHE_428876.1	Braunkohlentagebau
Singliser See	DEHE_4288.1	Braunkohlentagebau
Langener Waldsee	DEHE_2398.3	Kiesabbau
NSG Mainflingen	DEHE_24_0_100696	Kiesabbau
Werratalsee	DEHE_41.2	Kiesabbau

Die Gütedefizite der künstlichen Seen und die Maßnahmen zur Erreichung eines guten ökologischen Potenzials sind in Abschnitt 4.1.2.3 beschrieben. Hiervon sind der Baggersee Werratalsee und der Tagebausee Singliser See betroffen.

6 ZUSAMMENFASSUNG DER WIRTSCHAFTLICHEN ANALYSE

6.1 Grundlagen

Im Rahmen der Umsetzung der WRRL ist u.a. eine wirtschaftliche Analyse der Wassernutzungen gemäß Artikel 5 und 9 in Verbindung mit Anhang III WRRL durchzuführen.

Wie bereits in Kapitel 1 erläutert, hat das Land Hessen Anteile an den Flussgebietseinheiten Rhein und Weser. Es umfasst (ohne Niederrhein-Einzugsgebiet mit 6 km²) insgesamt acht Bearbeitungsgebiete¹. Die räumliche Zuordnung und die Verknüpfung der Daten und Informationen der Verwaltungseinheiten (Gemeinden, Landkreise) mit den Gewässereinzugsgebieten (Flussgebietseinheiten, Bearbeitungsgebiete) erfolgt auf Grundlage so genannter „Leitbänder“ (HMULV 2004b). Danach werden die Städte und Gemeinden als kleinste Erhebungseinheiten der amtlichen Statistik „als Ganzes“ den vierstellig gekennzeichneten Gewässereinzugsgebieten zugeordnet.

Die Zusammenfassung der wesentlichen naturräumlichen Daten und Informationen zu Bevölkerung, Flächennutzung und Wirtschaft nach Bearbeitungsgebieten und Flussgebietseinheiten kann dem Kapitel 1 entnommen werden.

Auf der Projekthomepage zur Umsetzung der WRRL in Hessen (<http://www.flussgebiete.hessen.de>) ist die ausführliche Fassung der aktualisierten wirtschaftlichen Analyse vorhanden und kann bei Bedarf eingesehen werden.

6.2 Wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzungen

Die Beschreibung der wirtschaftlichen Bedeutung der Wassernutzung orientiert sich an der Systematik der umweltökonomischen Gesamtrechnungen des Statistischen Bundesamtes (DESTATIS 2001). Danach werden Wasserentnahmen und Abwassereinleitungen nach Wassernutzungen aufgeteilt und im Verhältnis zur Anzahl der ver- und entsorgten Einwohner bzw. zur Bruttowertschöpfung der Wirtschaft (BWS) als Indikator für die Produktivität der Wassernutzung (Nutzungseffizienz) gesetzt (Tab. 6-1).

Der spezifische Wassereinsatz für die landwirtschaftliche Bewässerung (rd. 27.500 ha Nutzfläche in Hessen) liegt in einer Größenordnung von 400 bis 1.200 m³/ha bewässerter Fläche bzw. bei durchschnittlich 23,3 m³/1.000 € Bruttowertschöpfung. In „nassen“ Jahren kann sich der spezifische Wassereinsatz halbieren, in extremen Trockenjahren verdoppeln.

¹ Das Bearbeitungsgebiet Fulda/Diemel wird in der wirtschaftlichen Analyse getrennt behandelt.

Tab. 6-1: Wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzung
(Bezugsjahr 2004; COOPERATIVE Infrastruktur und Umwelt, 2008)

Lfd. Nr.	Bearbeitungsgebiete / Flussgebiets-einheiten	Gewässer-kenn-ziffer	Wassernutzung			Produktivität der Wassernutzung			
			Wasser-entnahme	Abwassereinleitung	CSB-Fracht ohne diffuse Einleitungen	Spezifischer Wassereinsatz	Spezifische Abwassereinleitung		CSB-Fracht ohne diffuse Einleitungen
			Entnahme incl. Bewässerung; ohne Kühlwasser	Abwasser-anfall gesamt ohne Kühlwasser			Wirt-schaft (ohne Kühlwasser)	anfall gesamt ohne Bewässerung und Kühlwasser	
Bezeichnung	WEG	(1.000. m³)		(t)	m³/ Einwohner	m³/1.000 €BWS	€BWS	t CSB/ Mio. € BWS	
1	Neckar	238*	2 150	5 883	365	43	3,8	10,4	0,6
2	Oberrhein (*)	239*	154 100	175 517	8 921	51	4,9	5,5	0,3
3	Main	24**	286 385	470 630	20 781	53	3,1	5,2	0,2
4	Mittelrhein (*)	25**	72 012	245 219	9 285	45	3,3	11,1	0,4
5	Werra	41**	78 860	30 113	1 758	45	28,3	10,8	0,6
6	Fulda	42**	71 500	188 058	10 485	50	2,9	7,6	0,4
7	Weser	43**/48**	795	1 166	141	45	5,3	7,8	0,9
8	Diemel	44**	13 071	21 757	1 376	49	6,6	11,0	0,7
9	Rhein	2***	514 646	897 249	39 352	46	3,5	6,2	0,3
10	Weser	4***	164 225	241 094	13 760	45	5,6	8,1	0,5
11	Hessen		678 872	1 138 343	53 112	46	3,9	6,5	0,3

BWS = Bruttowertschöpfung

6.3 Referenz-Szenario 2015 (Baseline-Szenario)

Das Referenz-Szenario 2015 der Wassernutzung („Baseline-Szenario“) geht von unterschiedlichen Annahmen zur spezifischen Wassernachfrage aus (z.B. m³/Einwohner; m³/Erwerbstätige; m³/ha bewässerte landwirtschaftliche Fläche; m³/Bruttowertschöpfung). Im Rahmen der wirtschaftlichen Analyse wurden folgende Szenarien unterschieden:

Status-quo-Szenario: Beibehaltung der spezifischen Nachfrage des Jahres 2001

Trend-Szenario: Beibehaltung der spezifischen Nachfrageveränderung der vergangenen Jahre

Effizienz-Szenario: verstärkte Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung der Effizienz der Wassernutzung (z.B. Einsparung von Trinkwasser; Mehrfachnutzung; sparsame Bewässerungstechniken etc.)

Die Szenarien orientieren sich an der regionalisierten Bevölkerungsprognose (BEWIRTSCHAFTUNGSPLAN RHEIN) und der Prognose wirtschaftlicher Eckdaten (PROGNOS 2002) (Abb. 6-1). Danach wird die Wassernachfrage in Hessen in den nächsten Jahren zurückgehen. Die eingeleiteten Schadstofffrachten aus Punktquellen (kommunale Kläranlagen, Direkteinleiter, Regenentlastung) werden geringfügig abnehmen.

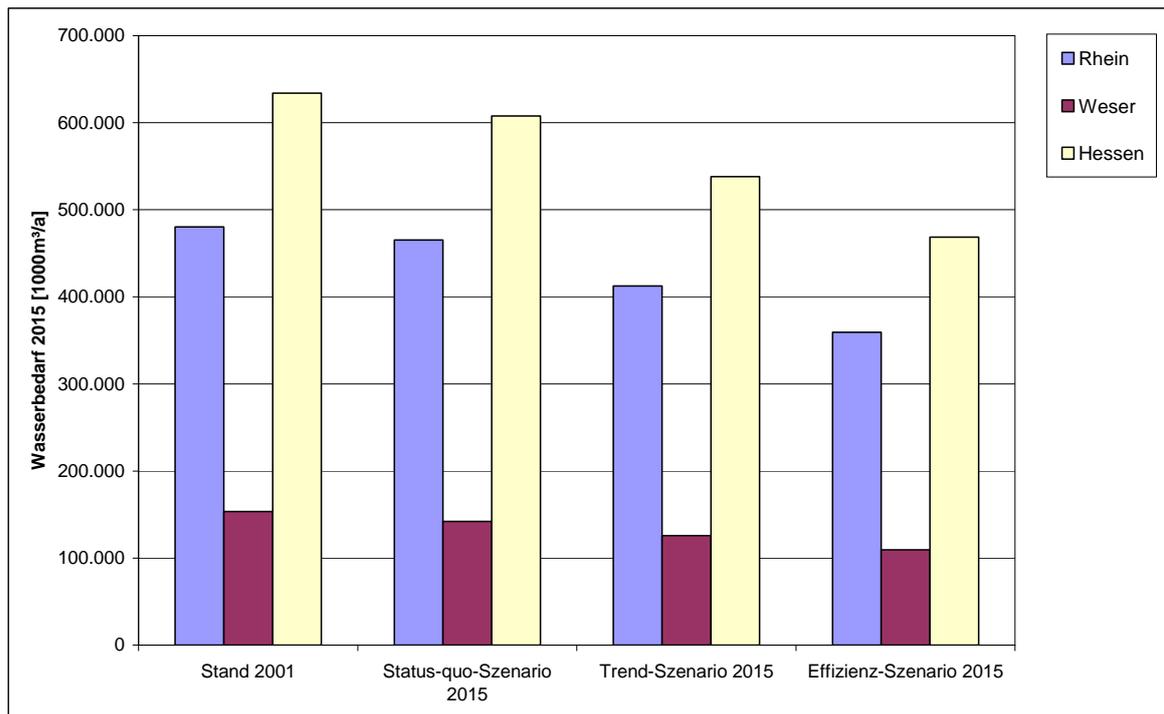


Abb. 6-1: Referenz-Szenarien der Wassernutzung 2015

6.4 Kostendeckung der Wasserdienstleistungen

Die Kostendeckung der öffentlichen Wasserversorgung liegt in einer Größenordnung von rund 95 % (Tab. 6-2), wobei die Kostendeckung in den hessischen Anteilen der FGE Rhein etwas größer ist als in den hessischen Anteilen der FGE Weser.

Die Kostendeckung der kommunalen Abwasserbeseitigung in Hessen liegt insgesamt in einer Größenordnung von 94 % (Tab. 6-3).

In den im Rahmen der kommunalen Finanzstatistik ermittelten Ausgaben/Kosten und Einnahmen/Erträge sind in der kommunalen Abwasserbeseitigung jedoch auch die Anteile der Kapitalkosten enthalten, die durch öffentliche Zuwendungen und Zuschüsse gedeckt werden. Im Zeitraum 1990 bis 2006 hat das Land Hessen Finanzierungshilfen zum Bau von Abwasseranlagen in einer Höhe von insgesamt rund 1,6 Mrd. Euro gewährt (HMULF – Landesinvestitionsprogramm Abwasseranlagen). Diese Zuwendungen verringern die Kostendeckung durch die Abwassergebühren um bis zu 20 %.

Tab. 6-2: Kostendeckungsgrad der öffentlichen Wasserversorgung

Bearbeitungs- gebiet / Flussgebiets- einheit		Gewässer- einzugs- gebiet	Kameral geführte und Unternehmen mit betrieblichem Rechnungswesen			Kosten- deckungs- grad
Lfd. Nr.	Bezeichnung	WEG	Anzahl	Ausgaben / Aufwendungen (EURO)	Einnahmen / Erträge (EURO)	gesamt (%)
1	Neckar	238*	2	4.807.342	4.130.047	85,9
2	Oberrhein (*)	239*	17	278.009.205	279.052.033	100,4
3	Main	24**	56	415.881.304	382.145.580	91,9
4	Mittelrhein (*)	25**	86	173.682.925	169.454.016	97,6
5	Werra	41**	5	7.554.857	8.482.729	112,3
6	Fulda	42**	34	101.993.589	90.996.933	89,2
7	Weser	43**/48**	0	0	0	0,0
8	Diemel	44**	10	31.197.149	26.730.091	85,7
9	Rhein	2***	161	872.380.776	834.781.676	95,7
10	Weser	4***	49	140.745.595	126.209.753	89,7
11	Hessen		210	1.013.126.371	960.991.429	94,9

Tab. 6-3: Kostendeckungsgrad der kommunalen Abwasserbeseitigung

Bearbeitungs- gebiet / Flussgebiets- einheit		Gewässer- einzugs- gebiet	Kameral geführte und Unternehmen mit betrieblichem Rechnungswesen			Kosten- deckungs- grad
Lfd. Nr.	Bezeichnung	WEG	Anzahl	Ausgaben / Aufwendungen (EURO)	Einnahmen / Erträge (EURO)	gesamt (%)
1	Neckar	238*	2	2.611.491	2.389.520	91,5
2	Oberrhein (*)	239*	23	145.757.278	131.288.788	90,1
3	Main	24**	61	605.639.753	559.087.080	92,3
4	Mittelrhein (*)	25**	128	245.040.604	242.385.907	98,9
5	Werra	41**	9	17.093.911	16.443.732	96,2
6	Fulda	42**	37	187.152.578	176.643.957	94,4
7	Weser	43**/48**	0	0	0	0,0
8	Diemel	44**	5	1.240.627	1.330.508	107,2
9	Rhein	2***	214	999.049.126	935.151.295	93,6
10	Weser	4***	51	205.487.116	194.418.197	94,6
11	Hessen		265	1.204.536.241	1.129.569.492	93,8

6.5 Internalisierte Umwelt- und Ressourcenkosten

Internalisierte Umwelt- und Ressourcenkosten sind die Entgelte (Abgaben) für bestehende negative Auswirkungen der Wassernutzung auf die Umwelt und auf betroffene „Dritte“. Dazu zählen die Abwasserabgabe und die naturschutzrechtliche Ausgleichsabgabe sowie Entschädigungs- und Ausgleichszahlungen an betroffene „Dritte“.

Das Aufkommen aus der Abwasserabgabe betrug im Jahr 2004 rund 31,2 Mio. €. Die Abgabe ist im Zeitraum von 2001 bis 2007 aufgrund der Verbesserung der Abwasserbehandlung von 41,2 Mio. € auf 15,8 Mio. € zurückgegangen. Ein Teil der veranlagten Abwasserabgabe wird gemäß § 10 (3) AbwAG mit Investitionen in Abwasserbehandlungsanlagen verrechnet. Dieser Betrag ist zum Aufkommen zu addieren.

Der größte Teil des Aufkommens aus der Abwasserabgabe wird gemäß § 13 AbwAG für den Bau von Abwasseranlagen und für Maßnahmen am Gewässer zur Verbesserung der Gewässergüte verwendet.

Tab. 6-4: Aufkommen und Verwendung der Abwasserabgabe

Jahr	Veranlagung	Verrechnung gemäß § 10 (3) AbwAG ¹⁾	Aufkommen (Mio. €)	Verwendung gemäß § 13 AbwAG ²⁾	davon für Abwasseranlagen
2002	31,7	0,4	31,3		22,5
2003	35,0	3,3	31,7		23,3
2004	35,0	3,8	31,2	9,9	24,5
2005	31,0	-0,2	31,2	15,2	20,5
2006	31,0	7,9	23,1	0,0	13,6
2007	26,0	10,2	15,8	0,0	14,2

¹⁾ Investitionen in Abwasserbehandlungsanlagen

²⁾ u.a. Bau von Abwasseranlagen und Maßnahmen am Gewässer zur Verbesserung der Gewässergüte

In Tabelle 6-4 sind sonstige „internalisierte“ Umwelt- und Ressourcenkosten, z.B. aus der Naturschutzabgabe oder aus Entschädigungs- und Ausgleichszahlungen an betroffene Dritte, nicht enthalten.

7 ZUSAMMENFASSUNG DER MAßNAHMENPROGRAMME GEMÄß ART. 11

Gemäß den Vorgaben der WRRL (Art. 11) ist ein Maßnahmenprogramm zu erstellen, um die Ziele gemäß Artikel 4 WRRL zu erreichen. Für das Bundesland Hessen wurde ein Maßnahmenprogramm gemäß Artikel 11 WRRL erstellt. Es umfasst die Maßnahmenplanung für den ersten Bewirtschaftungszeitraum von 2010 bis 2015 und wird im Internet unter www.flussgebiete.hessen.de veröffentlicht sowie im Hessischen Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz und bei den Regierungspräsidien zur Einsicht ausgelegt. Das Maßnahmenprogramm Hessen ist nach Maßgabe des Hessischen Wassergesetzes (§ 4 Abs. 2 HWG) für alle Planungen und Maßnahmen der öffentlichen Planungsträger verbindlich.

Parallel zur Erstellung des Maßnahmenprogramms wurde eine Strategische Umweltprüfung (SUP) durchgeführt. Hierfür wurden die Umweltauswirkungen der vorgesehenen Maßnahmen ermittelt, beschrieben und bewertet. Die Ergebnisse der SUP sind im sog. „Umweltbericht“ dokumentiert, der parallel zum Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm offengelegt wird.

Das Maßnahmenprogramm Hessen beinhaltet grundlegende und ergänzende Maßnahmen:

- Grundlegende Maßnahmen sind die zu erfüllenden Mindestanforderungen, wie sie sich beispielsweise aus der Umsetzung bestehender gemeinschaftlicher Wasservorschriften ergeben.
- Ergänzende Maßnahmen sind Maßnahmen, die ergänzend zu den grundlegenden Maßnahmen geplant und ergriffen werden, um die festgelegten Ziele gemäß WRRL zu erreichen.

Eine scharfe Trennung zwischen grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen ist in vielen Fällen nicht möglich. Die Unterscheidung spielt für die praktische Umsetzung des Maßnahmenprogramms auch keine Rolle.

Die Wirksamkeit der ergriffenen Maßnahmen wird auch weiterhin durch das begleitende Überwachungsprogramm überprüft, so dass die Maßnahmen an die jeweils neuen Erkenntnisse angepasst werden können. In einem Zyklus von sechs Jahren, d. h. erstmals zum 22. Dezember 2015, sind das Maßnahmenprogramm und der Bewirtschaftungsplan zu überprüfen und, soweit erforderlich, zu aktualisieren.

In den folgenden Abschnitten werden die im hessischen Maßnahmenprogramm aufgestellten grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen zusammenfassend beschrieben.

7.1 Grundlegende Maßnahmen

Maßnahmen zur Umsetzung gemeinschaftlicher Wasserschutzvorschriften

Zu den „grundlegenden Maßnahmen“ als Mindestanforderungen für die im Maßnahmenprogramm festzulegenden Maßnahmen gehören diejenigen nationalen rechtlichen Regelungen, die die in Art. 11 Abs. 3 WRRL genannten EG-Richtlinien umsetzen und die als (nationale rechtliche) Instrumente bereitstehen, um die Ziele nach Art. 4, 7 und 9 WRRL zu verwirklichen oder die allgemeinen Vorgaben nach Art. 11 Abs. 3 Buchst. e) bis l) zu erfüllen.

Die rechtliche Umsetzung ist in Deutschland durch bundes- oder landesrechtliche Vorschriften erfolgt. Die zur Umsetzung erlassenen hessischen Gesetze und Verordnungen finden sich im Hessenrecht unter <http://www.hessenrecht.hessen.de>.

Die bundesrechtlichen und ergänzend geltenden hessischen Regelungen und ihre Fundstellen sind dem Anhang 2-7 zu entnehmen. Informationen zur Bedeutung der aus den Vorgaben resultierenden Maßnahmen und eine Einschätzung ihres Beitrags zur Erreichung der Ziele der WRRL sind den ausführlichen Texten des Maßnahmenprogramms zu entnehmen.

Geeignete Maßnahmen für die Ziele des Art. 9 WRRL (Deckung der Kosten der Wasserdienstleistungen)

In Artikel 9 WRRL wird der Grundsatz der Kostendeckung der Wasserdienstleistungen unter Berücksichtigung des Verursacherprinzips einschließlich der Umwelt- und Ressourcenkosten angesprochen. Damit soll die Wassergebührenpolitik Anreize für eine effiziente Ressourcennutzung liefern.

Die Grundsätze der Preise der öffentlichen Wasserversorgung und der Gebühren für die kommunale Abwasserentsorgung sind im Hessischen Gesetz über kommunale Abgaben (Kommunalabgabengesetz – KAG) festgelegt. Zentrale Prinzipien der Preis- bzw. Gebührenbildung und Tarifgestaltung sind

- das Kostendeckungsprinzip (betriebswirtschaftliche Kosten der Leistungserstellung),
- das Äquivalenzprinzip (Angemessenheit, Verhältnismäßigkeit) und
- der Gleichheitsgrundsatz (Leistungs-/Verursachergerechtigkeit).

Die Kostendeckung der öffentlichen Wasserversorgung in Hessen liegt in einer Größenordnung von 95 % (Stand 2004). Die Kostendeckung der kommunalen Abwasserbeseitigung in Hessen liegt in einer Größenordnung von 94 % (Stand 2004). Durch die nach der Hessischen Gemeindeordnung vorgesehene Überprüfung der kommunalen Haushalte durch die Aufsichtsbehörde, eine regelmäßige Bilanzierung der Kosten und Erträge der öffentlichen Wasserversorgung und der kommunalen Abwasserentsorgung wird die Kostendeckung überprüft und sichergestellt.

Eventuelle Auswirkungen der Wasserentnahme auf Natur und Landschaft sowie die Landwirtschaft (Umweltkosten) können durch Abgaben oder Ausgleichs- und Entschädigungszahlungen „internalisiert“ werden. Negative Umweltauswirkungen durch die Einleitung von Abwasser in Gewässer werden auf der Grundlage des Gesetzes über Abgaben für das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserabgabengesetz – AbwAG) veranlagt. Die Höhe der Abgabe richtet sich nach der Menge und der Schädlichkeit bestimmter eingeleiteter Inhaltsstoffe. Bestimmte Investitionen zur Verminderung der Schadstofffracht des Abwassers können mit der Abgabe verrechnet werden.

Die Wassernutzungen, die neben den Wasserdienstleistungen unter wirtschaftlichen Aspekten zu betrachten sind, umfassen Wasserentnahmen (industriell-gewerblich, Landwirtschaft, Wärmekraftwerke), Abwassereinleitungen (industriell-gewerblich, Kühlwasser), die Binnenschifffahrt und die Wasserkraftnutzung.

Die betrieblichen Kosten der Eigenförderung und der Direkteinleiter werden von den jeweiligen Nutzern vollständig selbst getragen. Für die Umwelt- und Ressourcenkosten („externe Effekte“) gelten entsprechende Regelungen wie für die Wasserdienstleistungen.

Maßnahmen, die eine effiziente und nachhaltige Wassernutzung fördern

Nach den Vorgaben des Wasserhaushaltsgesetzes sind Gewässer so zu bewirtschaften, dass vermeidbare Beeinträchtigungen ihrer ökologischen Funktionen und ihres Wasserhaushalts unterbleiben, damit insgesamt eine nachhaltige Entwicklung gewährleistet wird. Wassernutzungen haben die erforderliche Sorgfalt anzuwenden und sparsam bei der Verwendung des Wassers zu sein.

Die nach dem WHG erteilten Erlaubnisse und Bewilligungen zur Gewässerbenutzung stehen unter dem Vorbehalt, dass nachträglich zusätzliche Anforderungen, Maßnahmen für die Beobachtung der Wasserbenutzung und ihrer Folgen sowie Maßnahmen für eine sparsame Verwendung von Wasser angeordnet werden können. Das Hessische Wassergesetz (HWG) enthält für die Träger der öffentlichen Wasserversorgung und von ihnen beauftragte Dritte besondere Aufforderungen zum sparsamen Umgang mit Wasser.

Anlagen zur Wasserbenutzung im weiteren Sinn und Abwasseranlagen sind entsprechend den jeweils zutreffenden Regeln der Technik und der Wasserwirtschaft, dem Stand der Technik sowie den wasserrechtlichen Zulassungen zu errichten und zu betreiben.

Maßnahmen zur Erreichung der Anforderungen nach Art. 7 (Gewässer für die Entnahme von Trinkwasser)

Gemäß Art. 7 (2) WRRL ist für die Wasserkörper, die für Trinkwasserentnahmen genutzt werden, sicherzustellen, dass die Umweltziele und Qualitätsnormen der WRRL eingehalten werden. Darüber hinaus muss das gewonnene Wasser unter Berücksichtigung der angewandten Aufbereitungsverfahren die Anforderungen der Trinkwasserrichtlinie (98/83/EG) erfüllen. Die Mitgliedstaaten haben Sorge dafür zu tragen, dass eine Verschlechterung der Wasserqualität verhindert wird, um so den Umfang möglicher Aufbereitungen zu verringern. Zu diesem Zweck können auch Schutzgebiete festgelegt werden.

In Hessen stammen die zur öffentlichen Wasserversorgung genutzten Wässer ausschließlich aus Grundwasservorkommen. Zum Schutz der Grundwasservorkommen sind auf etwa 38 % der hessischen Landesfläche Wasserschutzgebiete ausgewiesen. Rund 3 % des genutzten Grundwassers beruhen auf einer aktiven Infiltration von aufbereitetem Oberflächenwasser in den Untergrund. Durch aufwändige Reinigungsstufen und Störfallpläne wird hier sichergestellt, dass die Anforderungen an die Qualität des Trinkwassers jederzeit eingehalten werden.

Maßnahmen bzgl. Entnahmen und Aufstauungen

Die mengenmäßige Bewirtschaftung von Oberflächengewässern und Grundwasser werden in Hessen durch verschiedene rechtliche Instrumente aus dem WHG, HWG, HENatG, BNatSchG, HFischG und WaStrG sichergestellt.

Nach § 53 HWG obliegt die Wasseraufsicht als staatliche Aufgabe den Wasserbehörden. In diesem Rahmen überprüfen sie die Erfüllung der nach den wasserrechtlichen Vorschriften bestehenden Verpflichtungen. Nach § 53 Abs. 1 Satz 3 HWG haben die zuständigen Behörden die aufgrund des WHG und des HWG erteilten Zulassungen regelmäßig zu überprüfen und – soweit erforderlich – anzupassen.

Die Zulassung von Wasserentnahmen wird in Hessen in dem gemäß § 85 HWG zu führenden Wasserbuch dokumentiert.

Maßnahmen zur Begrenzung der Entnahme und künstlichen Anreicherung von Grundwasser

Maßnahmen zur Begrenzung der Entnahme von Grundwasser

Die Bestimmungen des Wasserrechtes, die in Hessen durch das WHG als Bundesrahmenrecht und das HWG als konkretisierendes Landesrecht gesetzt sind, haben das Ziel, die Oberflächengewässer und das Grundwasser nach Menge und Güte zu bewirtschaften.

In Bezug auf das Grundwasser wird die Beschaffenheit bzw. Qualität des Wassers durch Maßnahmen des vorbeugenden Grundwasserschutzes und die Menge bzw. Quantität des Wassers durch das Instrument der wasserbehördlichen Erlaubnis- und Bewilligungsvorbehalte für Gewässerbenutzungen sichergestellt. Rechtstechnisch handelt es sich um ein grundsätzliches Benutzungsverbot mit Befreiungsvorbehalt. Das heißt, die Benutzung des Grundwassers wird erst durch die behördliche Zulassung, das Erteilen eines Wasserrechtes, rechtmäßig. Hiervon grundsätzlich ausgenommen sind geringfügige Entnahmen bis zur Menge von 3.600 m³/a.

Die Erteilung von Wasserrechten folgt dem Grundsatz „Wohl der Allgemeinheit“ (§ 1a WHG) und konkreten Bewirtschaftungszielen (§§ 33a WHG, 32 HWG). So darf die Wasserbehörde u.a. nur dann eine Grundwasserbenutzung zulassen, wenn ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung gewährleistet ist. Prinzipiell geht die Wasserbehörde beim Erteilen wasserrechtlicher Erlaubnisse nicht an die Grenze dieses Gleichgewichts bzw. des nutzbaren Grundwasserdargebots, sondern achtet darauf, dass nur Fördermengen deutlich unter diesem Dargebot zugelassen werden.

Maßnahmen zur Anreicherung von Grundwasser

Die WRRL formuliert unter Artikel 11 Abs. 3 Buchstabe f als Maßnahme die Begrenzung von künstlichen Anreicherungen oder Auffüllungen von Grundwasserkörpern, einschließlich des Erfordernisses einer vorherigen Genehmigung. Diese Vorgaben wurden in Hessen bereits vor dem Inkrafttreten der WRRL umgesetzt.

In Hessen bedarf eine Grundwasseranreicherung allgemein einer wasserrechtlichen Zulassung nach § 7 WHG in Verbindung mit § 71 HWG. Darin werden Mengenbegrenzungen festgelegt. Grundsätzlich hat sich die Infiltrationsmenge an den Grundwasserständen zu orientieren. Die speziellen naturschutzfachlichen Belange werden über die naturschutzrechtlichen Regelungen (insbesondere §§ 12, 31, 34 und Schutzgebietsverordnungen nach §§ 21 ff HENatG; §§ 18, 42, 43 BNatSchG) berücksichtigt.

Im Hessischen Ried liegt ein Grundwasserbewirtschaftungsplan nach § 36 Abs. 1 WHG i. d. Fassung vom 23.09.1986, zuletzt geändert am 12.11.1996 als behördenverbindliche Verwaltungsvorschrift vor. Er bildet die Grundlage für eine ökologisch ausgerichtete Grundwasserbewirtschaftung.

Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung von Schadstoffen aus Punktquellen***Oberflächengewässer***

Die Maßnahmen zur Begrenzung der Einleitungen aus Punktquellen in Oberflächengewässer verfolgen als hauptsächliches Ziel die Verringerung der Belastung durch Abwasser. Hierfür werden in Hessen verschiedene ordnungsrechtliche Maßnahmen des § 7 a WHG herangezogen. Anforderungen für Anlagen, die in den Geltungsbereich der IVU-Richtlinie fallen, werden durch die IVU-Verordnung Abwasser umgesetzt.

Die Verminderung der Belastung aus Punktquellen wird zudem durch finanzielle Anreize des Abwasserabgabengesetzes (AbwAG) und auch durch Fördermaßnahmen nach der Verordnung über Zuweisungen zum Bau von Abwasseranlagen gewährleistet. Maßnahmen aus den Rechtsbereichen wie dem Immissionsschutz-, dem Chemikalien- und dem Arbeitsschutzrecht haben bereits zu einer weiteren Verminderung der Abwasserbelastung beigetragen.

Grundwasser

Punktquellen mit potenzieller Grundwasserrelevanz werden in Hessen systematisch bearbeitet, insbesondere im Rahmen der Altlastenproblematik. Informationen, die dazu dienen, Gefahren für das Grundwasser zu bewerten, Maßnahmen anzuordnen oder Sanierungen zu überwachen, sind in dem zentralen Fachinformationssystem Altlasten und Grundwasserschadensfälle (FIS AG) erfasst. Die derzeitigen und geplanten Sanierungsmaßnahmen bewirken daher eine Reduzierung der Belastungen aus diesen Punktquellen.

Die Ergebnisse der Bestandsaufnahme belegen, dass sich aus Punktquellen keine Gefährdungen ergeben, die zu einer Bewertung eines Grundwasserkörpers mit „im schlechtem Zustand“ führen. Die genannten Maßnahmen tragen somit zum Erhalt des guten Zustands der hessischen Grundwasserkörper bei.

Maßnahmen zur Verhinderung oder Begrenzung der Einleitungen von Schadstoffen aus diffusen Quellen

Regelungen aus den unterschiedlichsten Rechtsbereichen (Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, Naturschutz, Immissionsschutz, Chemikalienrecht, Arbeitsschutzrecht) sind die Grundlage für die Umsetzung der Maßnahmen zur Verhinderung oder Begrenzung der Einleitungen von Schadstoffen aus diffusen Quellen. Zusammen haben sie zu einer erheblichen Verminderung der Belastung der hessischen Gewässer durch Nähr- und Schadstoffe beigetragen. Es steht somit eine Reihe von rechtlichen Regelungen zur Verfügung, um die diffusen Belastungen aus den unterschiedlichsten Herkunftsbereichen (Nähr- und Schadstoffeinträge aus Abschwemmung, Erosion, atmosphärische Deposition etc.) zu begrenzen.

Die Bestandsaufnahme und die Überwachung haben gezeigt, dass die bisherigen Maßnahmen in Bezug auf die Eintragspfade von Phosphor nicht ausreichen, um in allen Wasserkörpern einen guten Zustand zu erreichen. Deshalb sind hierfür ergänzende Maßnahmen im Sinne des Art. 11 Abs. 4 WRRL vorgesehen.

Der für die Belastung des Grundwassers relevante Stickstoff wird hauptsächlich durch die Landbewirtschaftung eingetragen. Die Reduzierung des diffusen Nitrateintrags ist bereits Inhalt gesetzlicher Regelungen (z.B. Nitratrichtlinie, Düngeverordnung, WHG, HWG). Die „gute fachliche Praxis“ in der Landwirtschaft dient dabei bereits der Zielerreichung im Sinne der WRRL.

Maßnahmen gegen signifikant nachteilige Auswirkungen

Im Hinblick auf signifikant nachteilige Auswirkungen sind im Maßnahmenprogramm Hessen folgende Maßnahmen enthalten:

- ***Maßnahmen zur Sicherstellung hydromorphologischer Bedingungen für einen guten ökologischen Zustand, ein gutes ökologisches Potenzial und deren Überprüfung***

Die Grundlage zur Verbesserung des hydromorphologischen Zustands der Gewässer bilden einerseits verschiedene Rechtsinstrumente, andererseits werden die Unterhaltungspflichtigen durch einen finanziellen Anreiz (Förderprogramm „Naturnahe Gewässer“) zur Durchführung von Renaturierungsmaßnahmen angeregt.

Wie die Bestandsaufnahme gezeigt hat, genügen die bisherigen Maßnahmen nicht, um einen guten ökologischen Zustand bzw. ein gutes ökologisches Potenzial zu erreichen. Sie müssen durch weitere Maßnahmen ergänzt werden.

- ***Grundwasser: Wasserschutzgebietskooperationen / Wasserschutzgebietsberatungen***

Flankierend und alternativ zu Wasserschutzgebietsverordnungen nach § 33 HWG werden gemäß § 35 HWG Abs. 7 in Hessen Wasserschutzgebietskooperationen eingerichtet. In den Wasserschutzgebietskooperationen arbeiten Wasserversorger und landwirtschaftliche Flächennutzer mit dem Ziel zusammen, eine dem Standort angepasste grundwasserschonende Landbewirtschaftung umzusetzen.

In regionalen Projekten werden darüber hinaus Wasserschutzgebietsberatungen angeboten. Akteure sind hier die Wasserverbände oder ein Zusammenschluss von mehreren Wasserversorgern, die einen landwirtschaftlichen Berater mit der Betreuung der in den Wasserschutzgebieten wirtschaftenden Landwirte beauftragen.

Derzeit sind in Hessen 70 Wasserschutzgebietskooperationen und 6 regionale Beratungsprojekte etabliert. Die nach § 35 HWG Abs. 7 etablierten Wasserschutzgebietskooperationen dienen bereits heute der Zielerreichung nach WRRL.

Verbot einer direkten Einleitung von Schadstoffen in das Grundwasser

Das Verbot der direkten Einleitung von Schadstoffen nach Maßgabe des Art 11 Abs. 3 Buchstabe j ist im Wasserhaushaltsgesetz in Verbindung mit dem HWG und der Grundwasserverordnung folgendermaßen geregelt:

Es besteht ein Verbot mit Befreiungsvorbehalt nach § 2 WHG. Für jede Einleitung von Stoffen in das Grundwasser ist nach § 3 Abs. 1 Nr. 5 WHG eine Erlaubnis erforderlich. Die in Art. 11 Abs. 3 Buchstabe j aufgeführten Ausnahmen von dem Verbot können im Einzelfall zugelassen werden, wenn die beabsichtigte Einleitung in das Grundwasser so ausgeübt werden kann, dass das Wohl der Allgemeinheit, insbesondere die öffentliche Trinkwasserversorgung nicht beeinträchtigt und die Bewirtschaftungsanforderungen eingehalten werden (siehe auch § 36 Abs. 6 Satz 2 i. V. m §§ 33a WHG und § 34 WHG, §32 Abs. 1 Satz 4 HWG).

Im Rahmen der notwendigen Genehmigungsverfahren wird geprüft, ob eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften zu besorgen ist. Die bestehenden gesetzlichen Vorgaben dienen somit der Zielerreichung nach WRRL.

Maßnahmen zur Beseitigung der Verschmutzung von Oberflächenwasser durch prioritäre Stoffe und zur Verringerung der Verschmutzung durch andere Stoffe

Die Festlegung der Qualitätsnormen ist für die prioritären Stoffe sowie die sonstigen (spezifischen) Schadstoffe in der Verordnung zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (VO-WRRL) erfolgt. Die Verminderung der Belastung der Oberflächengewässer durch prioritäre Stoffe und sonstige Schadstoffe steht in engem Zusammenhang mit Maßnahmen zur Verminderung der Belastung aus diffusen Quellen und Punktquellen (s.o.).

Die bereits durchgeführten Maßnahmen haben zu einer erheblichen Verminderung der Belastung hessischer Gewässer durch die prioritären Stoffe und die sonstigen Schadstoffe geführt. Die Anwendungsverbote und Anwendungsbeschränkungen aus anderen Rechtsbereichen haben hierzu erheblich beigetragen. Allerdings sind aus verschiedenen Gründen immer noch gefährliche Stoffe in Gewässern und Abwässern enthalten, die durch geeignete Maßnahmen weiter vermindert werden müssen.

Maßnahmen, um Freisetzungen von signifikanten Mengen von Schadstoffen aus technischen Anlagen zu verhindern und um Folgen unerwarteter Verschmutzungen vorzubeugen oder zu mindern

Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen müssen – von weniger bedeutenden Anlagen abgesehen – doppelwandig sein oder in einer Auffangwanne stehen. Sie unterliegen einem dreistufigen Überwachungssystem. Nach § 19i Abs. 2 WHG müssen sie durch die Anlagenbetreiber regelmäßig überwacht werden. Zusätzlich müssen diese Anlagen abhängig von ihrem Gefährdungspotenzial nach § 23 VAWs in Verbindung mit § 19i Abs. 2 WHG vor Inbetriebnahme, regelmäßig alle fünf Jahre (unterirdische Anlagen in Schutzgebieten alle 2 ½ Jahre) und bei Stilllegung oder bei einer wesentlichen Änderung von einem anerkannten Sachverständigen überprüft werden. Festgestellte Mängel sind eigenverantwortlich oder – falls erforderlich – auf Anordnung der Wasserbehörden zu beseitigen. Bei gefährlichen Mängeln sind die Anlagen unverzüglich stillzulegen. Daneben werden Betriebe durch betriebliche Gewässerschutzinspektionen im Rahmen der Wasseraufsicht nach § 53 Abs. 2 HWG durch die Wasserbehörden überwacht.

Trotz dieser hohen Schutzvorkehrungen sind Schadensfälle nicht auszuschließen. Für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen ist deshalb eine Betriebsanweisung mit Alarmplan aufzustellen, wobei für Heizölverbraucheranlagen vereinfachte Regelungen gelten. Schadensfälle sind unverzüglich der Wasserbehörde oder ggf. der nächsten Polizeibehörde nach § 47 Abs. 4 HWG anzuzeigen. Die Verursacher haben nach § 48 Abs. 1 HWG die erforderlichen Maßnahmen zur Schadensermittlung, Schadensbegrenzung und zur Beseitigung der Verunreinigung durchzuführen.

Da Schadensfälle örtliche und überregionale Bedeutung haben können, wurden für die Weiterleitung von Schadensfällen Warn- und Alarmpläne auf verschiedenen Ebenen eingeführt, die zu beachten sind. International bedeutsame Meldungen am Rhein erfolgen im Rahmen des „Internationalen Warn- und Alarmplans Rhein“ über die internationale Hauptwarnzentrale (IHWZ R4) in Wiesbaden. Länderübergreifende Ereignisse an der Weser werden gemäß „Warnplan Weser“ gemeldet.

Maßnahmen bei außergewöhnlichen Hochwasserereignissen sind auf lokaler Ebene festzulegen. Maßnahmen in Überschwemmungsgebieten werden nach den Regelungen der Anlagenverordnung – VAWs bestimmt. Nach dem Hessischen Wassergesetz sind für überschwemmungsgefährdete Gebiete Vorkehrungen zu treffen und, soweit erforderlich, bautechnische Maßnahmen vorzunehmen, um den Eintrag von wassergefährdenden Stoffen bei Überschwemmungen zu verhindern. Die näheren Anforderungen werden durch Rechtsverordnungen festgelegt.

Die beschriebenen Maßnahmen minimieren Schadensfälle, verringern diffuse Schadstofffreisetzungen und gewährleisten eine Frühwarnung.

Beurteilung der Auswirkungen der grundlegenden Maßnahmen

Die Umsetzung der grundlegenden Maßnahmen ist in aller Regel erfolgt. Wirkungen im Sinne einer weiteren Verbesserung des Zustands der Gewässer sind in begrenztem Umfang noch zu erwarten, wenn gewisse Optimierungen von Maßnahmen noch möglich sind oder bereits getroffene Maßnahmen noch nicht vollständig zur Auswirkung gekommen sind.

Oberflächengewässer

Mit der bereits erfolgten Durchführung grundlegender Maßnahmen wurden die insgesamt bestehenden Möglichkeiten zur Verminderung der stofflichen Belastung der Oberflächengewässer weitgehend genutzt.

Insgesamt haben die Maßnahmen zur Verminderung der Abwasserbelastung zu einer erheblichen Verminderung der Gewässerbelastung geführt. Das vor dem Inkrafttreten der WRRL maßgebliche wasserrechtliche Ziel, die Einhaltung der Gewässergüteklasse II, wurde mit wenigen Ausnahmen erreicht. Aufgrund der gemäß Anhang V WRRL nun erforderlichen leitbildorientierten Bewertung und der daraus resultierenden höheren Anforderungen sind derzeit jedoch noch ca. 25 % der Fließgewässerabschnitte organisch belastet. Hier sind in Teilbereichen auch künftig weitere Anstrengungen zur Verbesserung der Gewässergüte erforderlich. Obwohl teilweise weit über die Anforderungen der Abwasserverordnung hinausgehende Maßnahmen zur Verminderung der Abwasserbelastung getroffen wurden, konnte bei einigen wenigen Gewässern die angestrebte Gewässergüteklasse II nicht erreicht werden. Dabei handelt es sich in der Regel um Gewässer mit einem hohen Anteil von Abwasser an der Wasserführung des Gewässers.

Durch weitere Umsetzung der grundlegenden Maßnahmen werden sich hinsichtlich der **organischen Belastung** und der Einleitung von **Stickstoff- und Phosphorverbindungen** nur noch begrenzte Verminderungen der Gewässerbelastung durch Einleitungen aus Punktquellen erreichen lassen. Diese Maßnahmen werden insbesondere an einer Reihe kleinerer Gewässer die Belastung durch Pflanzennährstoffe (trophischer Zustand) verbessern, was vor allem in langsam fließenden oder gestauten Abschnitten durch die Verminderung der Biomasseproduktion auch zu geringfügigen Verbesserungen des saprobiellen Zustands führen kann. Der Umfang der Auswirkungen auf den ökologischen Zustand lässt sich derzeit jedoch nicht näher quantifizieren.

Durch Maßnahmen zur Behandlung von kommunalem und industriellem Abwasser ist auch die Belastung der Gewässer mit **Schwermetallen** deutlich zurückgegangen. Die ab Ende 2015 maßgeblichen Qualitätsnormen der VO-WRRL für die Schwermetalle Kupfer und Zink werden jedoch nach derzeitiger Einschätzung zumindest am Schwarzbach nicht eingehalten werden können.

Wie die Schwermetalle gelangen auch die **PAK** im Wesentlichen mit dem kommunalen Abwasser in die Gewässer. Ursache der Belastung sind vorrangig Verbrennungsvorgänge und der Straßenverkehr. Die zur Verminderung der Schwermetallbelastung genannten Maßnahmen zur Verringerung der Konzentration von abfiltrierbaren Stoffen im abgeleiteten kommunalen Abwasser tragen daher auch zur Verminderung der PAK-Einleitungen bei. Es wird jedoch durch solche Maßnahmen voraussichtlich nicht möglich sein, flächendeckend die in der Tochterrichtlinie zur WRRL vorgesehenen Qualitätsnormen für die PAK, insbesondere die Einzelstoffe Benzo(ghi)perylen und Indeno(1,2,3-cd)pyren einzuhalten.

Die Maßnahmen zur Verminderung der Belastung mit **Pflanzenschutzmittelwirkstoffen** sind im Zusammenhang mit der Umsetzung der PSM-Richtlinie und der Verminderung von Schadstoffeinträgen aus diffusen Quellen dargestellt. Durch die Fortführung der grundlegenden Maßnahmen wird sich die Belastung aus einer Vielzahl von Gründen weiter vermindern.

Für **Phosphor** aus diffusen Quellen ist insbesondere der Eintrag in die Gewässer über den Pfad der Erosion von Bedeutung. Nach den MEPhos-Modellberechnungen würde unter Beibehaltung des Status quo ein unverminderter jährlicher Eintrag aus Erosion von über 315.000 t Sediment bzw. 470.000 kg Phosphor erfolgen. Mit der zu erwartenden Novellierung der Direktzahlungen-Verpflichtungenverordnung sind die Maßnahmenkulis- sen und die Maßnahmen aus der WRRL und der Cross Compliance entsprechend abzu- stimmen.

Grundwasser

Hinsichtlich der Grundwassermengen haben die bereits durchgeführten grundlegenden Maßnahmen zu einem guten mengenmäßigen Zustand in Hessen geführt. Unter der Maßgabe einer gleichbleibenden Grundwasserneubildung sind keine relevanten Änderungen im Wasserhaushalt zu erwarten. Am derzeit „guten mengenmäßigen Zustand des Grundwassers“ wird sich aufgrund der vorgenannten Sachverhalte bis zum Jahr 2015 nichts ändern.

Der gute chemische Zustand der Grundwasserkörper ist in Hessen noch nicht flächende- ckend erreicht. Gründe hierfür sind Belastungen des Grundwassers mit Nitrat und Pflan- zenschutzmittelwirkstoffen.

Hauptursache für diese diffusen Einträge in das Grundwasser ist die Landbewirtschaf- tung. Eine Abschätzung der Entwicklung der Landbewirtschaftung zeigt, dass eine weitere Reduzierung der Nährstoffeinträge (Stickstoff) zum Erreichen des Zieles „guter chemi- scher Zustand“ notwendig ist.

7.2 Ergänzende Maßnahmen zur Erreichung der Umweltziele

Eine exakte Trennung zwischen grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen ist in der Regel nicht möglich und spielt für die praktische Umsetzung des Maßnahmenprogramms letztlich keine Rolle. Die ergänzenden Maßnahmen sind unterteilt in „Maßnahmen zu ver- schiedenen Belastungsarten“ und „Finanzielle und wirtschaftliche Instrumente“.

7.2.1 Maßnahmen zu verschiedenen Belastungsarten

Kläranlagen, Mischwassereinleitungen, industrielle Aktivitäten und diffuse Belastungen sind die überwiegenden Ursachen der stofflichen Belastungen. Der tatsächliche Hand- lungsbedarf ergibt sich aus der immissionsbezogenen Defizitanalyse der chemischen so- wie der biologischen Parameter (einschl. der unterstützenden chemisch-physikalischen Parameter). In Kapitel 5 des Bewirtschaftungsplans wird für die wichtigsten Parameter erläutert, wie der Handlungsbedarf ermittelt wurde und warum in einigen Wasserkörpern das Ziel des guten Zustands nicht erreicht wird. Zur Umsetzung der Maßnahmen (organi- satorisch, zeitlich und räumlich) ist ein Umsetzungskonzept zu entwickeln.

Einleitungen von Abwasser, Mischwasser und Niederschlagswasser

Das vorliegende Maßnahmenprogramm ist nach folgenden Regeln aufgestellt:

- Zur Verminderung der Gewässerbelastung aus Abwassereinleitungen werden die Maßnahmen aufgenommen, deren Umsetzung innerhalb der Geltungsdauer des Maßnahmenprogramms nach Einschätzung der Wasserbehörde möglich ist.
- Die Kommunalabwasserrichtlinie 91/271/EWG gilt grundsätzlich als maßgebliche Anforderung an den Meeresschutz in empfindlichen Gebieten.
- Um den Maßnahmenbedarf zur Verminderung der Nährstoffbelastung genauer zu ermitteln, wurde ein „Szenario Phosphor“ erstellt (Prüfung der grundsätzlichen Machbarkeit, Perspektive zu Kosten, Grundlagen für Fristverlängerungen und ggf. verminderte Umweltziele).

Unabhängig von der Durchführung ergänzender Maßnahmen wird im Rahmen von Pilotprojekten und von weiteren Vorhaben geprüft, welche Maßnahmen zur Verminderung der Abwasserbelastung auch über den Stand der Technik hinaus möglich sind und unter welchen Voraussetzungen sie verhältnismäßig sind.

Die Maßnahmen bei den Einleitungen von Abwasser, Mischwasser und Niederschlagswasser werden nach den Kategorien Abwasseranlagen, Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (PSM) und Salzabwasser unterschieden.

Bei den ergänzenden Maßnahmen der Kategorie Abwasseranlagen (Punktquellen) handelt es sich hauptsächlich um die technische Verbesserung der Anlagen aus dem kommunalen Bereich. Darüber hinaus werden Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und Verzögerung von Abflussvorgängen eingesetzt und Sachverhalts-Aufklärungsarbeit geleistet.

Für das Problem der Salzabwässer aus der Kaliindustrie werden für Oberflächengewässer und Grundwasser Maßnahmen durchgeführt, die sich von technischen Maßnahmen über administrative bis hin zur Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben erstrecken.

Die Verbesserung der Abwasseranlagen wird zu einer weiteren Verminderung der Phosphorbelastung der Oberflächengewässer führen. Insgesamt besteht jedoch bezüglich der Machbarkeit und der Wirkung von Maßnahmen zur Verminderung der Trophie erheblicher Untersuchungsbedarf. Die Lösung des Salzabwasser-Problems erfordert mittelfristig erhebliche Anstrengungen. Diese sind insbesondere unter dem Gesichtspunkt der Vermeidung bzw. Verminderung langfristiger, erheblicher ökologischer Schäden und zukünftiger Sanierungskosten in die Wege zu leiten. Eine Lösung setzt in der Regel eine länderübergreifende Abstimmung voraus.

Diffuse Quellen

Oberflächengewässer

Die wesentlichen diffusen Belastungen der Oberflächengewässer betreffen Phosphor-Verbindungen und Pflanzenschutzmittelwirkstoffe. Eine der Hauptursachen für die diffusen Einträge ist der Austrag aus landwirtschaftlich genutzten Flächen.

Hinsichtlich des Phosphoreintrags zielen die Maßnahmen zur Verminderung von Erosion und Abschwemmung aus dem Ackerbau vor allem darauf ab, den Bodenabtrag durch kontinuierlichen Bodenbewuchs zu verhindern. Eine weitere Maßnahme ist die Bewirtschaftung quer zum Hang.

Soweit die Defizitanalyse Handlungsbedarf bzgl. der PSM ergibt, werden im Einzugsgebiet der jeweiligen Wasserkörper schwerpunktmäßig die Beratung und die Kontrolle der guten fachlichen Praxis und des integrierten Pflanzenbaus verstärkt.

Die vorgesehenen Maßnahmen können ohne einschneidende Wirkung für die Betriebe relativ leicht in der landwirtschaftlichen Praxis umgesetzt werden. Wesentliche Voraussetzung für den Erfolg von erosionsmindernden Maßnahmen ist eine ausreichende Beratung der Landwirte. Für zahlreiche Maßnahmen ist es unabdingbar, dass ihr Einsatz vor Ort mit den Landwirten und gegebenenfalls Dritten (z.B. Bodenschutz, Naturschutz) im Einzelnen geplant und realisiert wird. Die Auswirkungen im Gewässer werden im Rahmen der Überwachung untersucht.

Grundwasser

Einige Grundwasserkörper sind aufgrund von zu hohen Nitrat-Konzentrationen oder zu hohen PSM-Konzentrationen im schlechten chemischen Zustand. Um den guten chemischen Zustand flächendeckend zu erreichen und um einer Verschlechterung der Grundwasserkörper vorzubeugen, die in einem guten chemischen Zustand sind, werden neben den „grundlegenden Maßnahmen“ weitere „ergänzende Maßnahmen“ notwendig.

Ein Teil des Stickstoffs, der zu hohen Nitrat-Konzentrationen im Grundwasser führt, wird über die Luft transportiert und eingetragen (atmosphärische Depositionen). Ein weiterer Eintrag von Nitrat in das Grundwasser erfolgt durch die agrarwirtschaftliche Flächennutzung. Pflanzenschutzmittelwirkstoffeinträge können aus Punktquellen und diffusen Quellen stammen.

Für die Aufstellung ergänzender Maßnahmen zur Verminderung der diffusen Stickstoffeinträge in das Grundwasser wurden Maßnahmegebiete auf Gemarkungsebene identifiziert. Für diese wurden in einem aufwändigen Prozess mit 16 Beteiligungswerkstätten Maßnahmen erstellt, ausgewählt und zugewiesen. Die ausgewählten Maßnahmen werden in überregionale und regionsspezifische Maßnahmen unterschieden.

Hauptbestandteile der ergänzenden Maßnahmen sind Beratungen und Förderprogramme. Ein wichtiger Bestandteil einer auf Gewässerschutz orientierten Beratung ist eine hohe Akzeptanz bei den landwirtschaftlichen Flächennutzern. Somit kommt ihr für die Umsetzung von Bewirtschaftungsmaßnahmen eine sehr hohe Bedeutung zu. Eine auf die WRRL ausgerichtete Beratung sollte dabei auf den Erfahrungen aus den Kooperationen in Wasserschutzgebieten aufbauen, bei denen Wasserversorger und Landwirte intensiv zusammenarbeiten. Um den verschiedenen Belastungen bzw. Belastungspotenzialen

gerecht zu werden, wurden vier unterschiedliche „Beratungsklassen“ gewählt. Diese reichen von einer flächendeckenden Grundberatung bis zur einzelbetrieblichen Beratung.

Die ergänzenden Maßnahmen zur Reduzierung der diffusen PSM-Einträge wurden, wie die Maßnahmen zur Minderung der Stickstoff-Einträge in das Grundwasser, in einigen Beteiligungswerkstätten diskutiert und ausgewählt. Bei den Maßnahmen wird zwischen der „allgemeinen landwirtschaftlichen Flächennutzung“ und der Flächennutzung „Weinbau“ unterschieden. Die Maßnahmen beziehen sich vorrangig auf die Oberflächengewässer, dienen aber auch dem Grundwasserschutz. Es handelt sich hierbei sowohl um technische Maßnahmen als auch um Verhaltensregeln und Beratungsmaßnahmen.

Um die vorgeschlagenen Maßnahmen insbesondere in den Gebieten mit einer hohen Belastung bzw. einem hohen Belastungspotenzial umzusetzen, sollen sie in Kooperationen durchgeführt werden. Hier soll zwischen den Landbewirtschaftern, der Landwirtschaftsverwaltung und der Wasserwirtschaftsverwaltung eine begleitende Diskussion über die Umsetzung von Maßnahmen und die Zielerreichung vorgenommen werden. Wichtig ist dabei, dass eine Kooperation mit einem gleichberechtigten Miteinander entsteht, die zu einem Nutzen für alle Beteiligten führt.

Die kooperative Umsetzung von Maßnahmen im Sinne der WRRL beruht zunächst auf dem Prinzip der Freiwilligkeit. Dabei wird auf Information, Transparenz und Überzeugung gesetzt.

Wasserentnahmen

Für die Oberflächengewässer sind in Hessen im Hinblick auf das Erreichen des guten Zustands nach WRRL zurzeit keine ergänzenden Maßnahmen erforderlich. Im Zuge der weiteren Erkenntnisse aus der Überwachung (nach denen der gute Zustand ggf. ohne andere (erkennbare) Gründe) verfehlt wird) ist hier ein Handlungsbedarf für die Zukunft nicht auszuschließen, besonders in den Fällen, in denen sich Arten der FFH- oder der VS-Richtlinie in einem ungünstigen Erhaltungszustand befinden.

Die Grundwasserkörper in Hessen befinden sich nach der Bestandsaufnahme und den Ergebnissen der Überwachung in einem mengenmäßig guten Zustand. Ergänzende Maßnahmen zur mengenmäßigen Zielerreichung sind beim Grundwasser daher nicht erforderlich.

Abflussregulierungen

Die Oberflächengewässer in Hessen wurden in der Vergangenheit mit einer Vielzahl von abflussregulierenden Maßnahmen versehen, die zum Ziel hatten, das jeweilige Abflussregime im Sinne des Menschen zu beeinflussen. In der Regel dienen diese Maßnahmen der Sicherstellung des Hochwasserschutzes, der Schifffahrt, der Teichwirtschaft sowie der landwirtschaftlichen und industriellen Nutzung. Diese Maßnahmen haben hydraulische Veränderungen, wie z.B. die Änderung von Wasserständen oder Fließgeschwindigkeiten, zur Folge und haben somit einen unmittelbaren Einfluss auf den chemischen, physikalischen und morphologischen Zustand der Gewässer. Diese und die Barrierewirkung der Bauwerke selbst können von wesentlicher negativer Bedeutung für den ökologischen Zustand sein.

Die Hauptmaßnahmen im Bereich Abflussregulierungen sind die Renaturierung von Teilfließstrecken und die Wiederherstellung der linearen Durchgängigkeit von Gewässern. Hier haben die innerhalb der FGE Rhein und Weser überregional bedeutsamen Wanderrouen und geeigneten Laich- und Aufwuchshabitate Vorrang.

Zur Vernetzung der Fließgewässer und somit zur Erreichung eines guten ökologischen Zustands/Potenzials sind in Hessen an ca. 4.200 Wanderhindernissen Maßnahmen zur Wiederherstellung der linearen Durchgängigkeit erforderlich. Die Maßnahmenpalette reicht dabei von speziellen Fischschutzanlagen in Wasserkraftanlagen bis zum Rückbau eines Querbauwerks.

Morphologische Veränderungen

Die morphologischen Veränderungen stellen – zusammen mit der oft fehlenden linearen Durchgängigkeit – in den hessischen Fließgewässern einen Belastungsschwerpunkt dar. Da die biologischen Qualitätskomponenten besonders empfindlich auf die identifizierten strukturellen Belastungen reagieren, wurde eine große Auswahl verschiedener Maßnahmen zur Verbesserung der morphologischen Situation definiert.

Der Maßnahmenkatalog „Hydromorphologie“ gliedert sich in sechs Maßnahmengruppen, wobei jede Maßnahmengruppe mehrere Maßnahmenarten (insgesamt 46) umfasst. Zu den verschiedenen Maßnahmenarten gehören u.a. bauliche Verbesserungen an Querbauwerken, an Uferbefestigungen und an anderen wasserbaulichen Anlagen, aber auch Managementmaßnahmen im Hinblick auf Unterhaltung, Verbesserung der Feststoffverhältnisse oder die Anbindung und Entwicklung von Auengewässern.

Es wurden, auch unter dem Gesichtspunkt der Kosteneffizienz, vorrangig Maßnahmen ausgewählt, die die dynamische Eigenentwicklung initiieren und fördern, wie z. B. die Entfernung von Ufersicherungen („Entfesselung“) oder die Initiierung naturnaher Habitatstrukturen im Gewässerbett und Uferbereich durch Einbringen von Totholz. So lassen sich, unterstützt durch die morphologisch wirksamen Kräfte des Wassers, naturnahe, gewässertypspezifische Strukturen initiieren. Die Bereitstellung von Flächen ist dabei in der Regel Voraussetzung.

Bei weniger dynamischen Gewässern und solchen mit ganz erheblichen Abweichungen von den morphologischen Umweltzielen oder nicht zu umgehenden Restriktionen sind weitergehende Maßnahmen teils in Kombination mit ingenieurtechnischen Bauweisen erforderlich, um zeitnah hydromorphologische Verbesserungen zu erzielen.

Die Maßnahmen wurden von den am Prozess Beteiligten, wie der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung, den Kommunen und den Regierungspräsidien, hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit eingeschätzt. Die Maßnahmen müssen trotz dieser ersten Einschätzung nochmals abschließend einer ortsbezogenen, genaueren Beurteilung unterzogen werden. Für die Umsetzung von Maßnahmen ist es wichtig, dass zwischen Kommunen, Bund, weiteren Trägern (z.B. Wasserkraftbetreibern) und Aktiven (z.B. Fischerei, Naturschutz) eine intensive Kommunikation erfolgt.

7.2.2 Finanzielle und wirtschaftliche Instrumente

Für die Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen in Hessen werden vorrangig die bestehenden finanziellen und wirtschaftlichen Instrumente an die spezifischen Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie angepasst. In Einzelfällen werden neue Instrumente entwickelt, die die Umsetzung der Maßnahmen forcieren und ihre Akzeptanz verbessern. Dazu gehören vor allem

- Maßnahmen zur Deckung der Kosten der Wasserdienstleistungen,
- Ausgleichs- und Kompensationszahlungen für erhöhte Aufwendungen bzw. geringere Erträge,
- Landesförderung in den Fällen, in denen diese gesetzlich vorgesehen ist, oder als Anreiz für eine freiwillige Umsetzung geboten erscheint,
- Förderung und Finanzierung ökologischer Verbesserungen durch Ökopunkte,
- Einbindung sonstiger Förderprogramme (z.B. Förderung der Landwirtschaft, regionale Wirtschaftsförderung).

Nähere Ausführungen zu den einzelnen Punkten sind dem Maßnahmenprogramm Hessen zu entnehmen.

7.2.3 Maßnahmen zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit

Die Maßnahmen zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit sind im Abschnitt 9.1 des vorliegenden Bewirtschaftungsplans ausführlich beschrieben.

7.3 Einzelheiten der Maßnahmen zur Vermeidung einer Zunahme der Verschmutzung der Meeresgewässer

In den Küstenwasserkörpern führen die eingeleiteten Nährstofffrachten aus den Binnengewässern zu erheblichen Eutrophierungseffekten. Der gute ökologische Zustand ist deshalb überwiegend nicht vorhanden und wird voraussichtlich innerhalb des ersten Bewirtschaftungszeitraums nicht erreicht werden. Gründe hierfür sind naturräumliche Gegebenheiten, lange Aufenthaltszeiten von Nährstoffen (insbesondere im Grundwasser) mit entsprechenden zeitlichen Verzögerungen bei den Wirkungen der Maßnahmen zur Reduzierung der diffusen Stickstoffbelastung und Probleme der technischen Durchführbarkeit von Schritten zur Belastungsverminderung. Das Überangebot an Stickstoff und Phosphor kann allein mit lokalen Maßnahmen in den Küstenwasserkörpern selbst nicht hinreichend reduziert werden. Vielmehr ist es notwendig, dass auch die Oberlieger ergänzende Maßnahmen durchführen, um den guten Zustand in den Übergangs- und Küstengewässern zu ermöglichen. Hierzu gehören sowohl Maßnahmen bei den Punktquellen als auch bei den diffusen Quellen.

Die durchgeführten grundlegenden Maßnahmen zur Verminderung der (stofflichen) Belastung der hessischen Oberflächengewässer nach Art. 11 Abs. 3 WRRL führen insgesamt auch zu einer Verminderung der Meeresbelastung über den Rhein und die Weser. Insbesondere bei der Verminderung der Abwasserbelastung aus kommunalen Kläranlagen wurde der Meeresschutz ausdrücklich berücksichtigt. Im Hinblick auf den Schutz der Nordsee wurden die für die Einleitungen in empfindliche Gebiete geltenden Anforderungen der Kommunalabwasserrichtlinie (91/271/EWG) in Hessen flächendeckend umgesetzt. Darüber hinaus wurden bei einem großen Teil der hessischen Einleitungen weitergehende Anforderungen festgelegt. Zusätzliche ergänzende Maßnahmen zur Vermeidung einer Zunahme der Verschmutzung der Meeresgewässer sind in Hessen im ersten Bewirtschaftungsplan nicht vorgesehen.

Neben den Nährstoffen sind auch die Stoffe für prioritäre Maßnahmen des OSPAR-Übereinkommens für den Schutz der Nordsee von Bedeutung. Hierbei handelt es sich um Stoffe, die persistent, bioakkumulierbar oder toxisch sind oder aus anderen Gründen Anlass zur Besorgnis geben (OSPAR 2003; OSPAR 2001). Viele dieser Stoffe sind gleichzeitig prioritäre Stoffe des Anhangs X der WRRL. Die Stoffe der OSPAR-Liste werden in Hessen untersucht, sofern sie in signifikanten Mengen vorkommen. Die entsprechenden Daten werden als Bestandteile der internationalen Überwachungsprogramme der Nordsee an die Flussgebietsgemeinschaft Weser und an die Internationale Kommission zum Schutz des Rheins weitergeleitet und sind somit auch Handlungsgrundlage für die Maßnahmenprogramme nach WRRL. Maßnahmen zur Verminderung der Belastung in den Binnengewässern führen auch bei diesen Stoffen zu keiner Erhöhung der Meeresbelastung.

Eine weitere wichtige Grundlage zum Schutz des Meeres ist die kurz vor der Ratifizierung stehende EG-Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Die Absicht dieser Richtlinie ist die Einrichtung eines Rahmens zu Schutz und Erhalt der marinen Umwelt.

7.4 Ausnahmeregelungen

Ausführungen zu den Ausnahmeregelungen sind im Abschnitt 5.4 des vorliegenden Bewirtschaftungsplans enthalten.

8 VERZEICHNIS DETAILLIERTER PROGRAMME UND BEWIRTSCHAFTUNGSPÄNE IN BESONDEREN TEILEINZUGSGEBIETEN, SEKTOREN, PROBLEMBEREICHEN ODER GEWÄSSERTYPEN SOWIE EINE ZUSAMMENFASSUNG IHRER INHALTE

8.1 Oberflächengewässer

Verzeichnis

	Programm/Bewirtschaftungsplan	Teileinzugsgebiet/Problembereich
1	Bewirtschaftungsplan Flussgebietseinheit Weser 2009	Salzbelastung durch Produktionsgebiete im hessisch-thüringischen Werragebiet, an der Fulda bei NeuhoF und in Niedersachsen im Aller-Leine-Gebiet
2	Gebietsspezifisches Maßnahmenprogramm für den Hessischen Main	Zusammenstellung hydromorphologischer Maßnahmen für den hessischen Mainabschnitt einschließlich der Mündungsbereiche Nebengewässer
3	Hydromorphologisches Maßnahmenprogramm für den Rhein in Hessen	Zusammenstellung hydromorphologischer Maßnahmen für die hessische Rheinseite

Zusammenfassung der Inhalte

1. *Bewirtschaftungsplan Flussgebietseinheit Weser 2009*

Der Bewirtschaftungsplan strebt für die seither aufgebauten Salzbelastungen sowie die heutige Produktion eine langfristige Lösung an, die auch den aktuellen ökologischen Ansprüchen an Oberflächengewässer gerecht wird. Grundsätzlich soll die Salzabwasserbelastung der Werra schrittweise deutlich reduziert werden.

Zusätzlich zu den belastungsbezogenen Maßnahmen sind sogenannte „konzeptionelle Maßnahmen“ vorgesehen, die in unterschiedlichen Belastungsbereichen und sowohl auf Oberflächen- als auch Grundwasserkörper wirken können.

2./3. *Gebietsspezifisches Maßnahmenprogramm für den Hessischen Main / Hydromorphologisches Maßnahmenprogramm für den Rhein in Hessen*

Es wurden die Maßnahmen ausgewählt, die offensichtlich keine signifikant negativen Auswirkungen auf die spezifizierten Nutzungen des Mains (Schifffahrt, Wasserkraft) oder die Umwelt im weiteren Sinne haben. Die Maßnahmen wurden vor dem Hintergrund der am Main bestehenden Rahmenbedingungen und Restriktionen mit den wichtigsten Akteuren (Wasser- und Schifffahrtsverwaltung, Kommunen, Naturschutz- und Forstbehörden) abgestimmt.

Ein großer Teil der Maßnahmen konzentriert sich auf die Schaffung störungsarmer Zonen, die Anbindung von Seitengewässern sowie die Aufwertung der Ufer. Weiterhin werden mehrere Maßnahmen zur punktuellen Verbesserungen der Auenstrukturen vorgeschlagen. Maßnahmen zur Bereitstellung von Flächen wurden aufgrund des hohen Nutzungsdrucks im Rhein-Main-Gebiet selten ausgewählt.

8.2 Grundwasser

Verzeichnis

	Programm/Bewirtschaftungsplan	Teileinzugsgebiet/Problembereich
1	Grundwasserbewirtschaftungsplan Hessisches Ried	Hessisches Ried

Zusammenfassung der Inhalte

1. Grundwasserbewirtschaftungsplan Hessisches Ried

Der Grundwasserbewirtschaftungsplan Hessisches Ried (Abb. 8-1) ist als Bewirtschaftungsplan nach § 36 Abs. 1 WHG i. d. Fassung vom 23.09.1986, zuletzt geändert am 12.11.1996 ein Instrument der wasserwirtschaftlichen Fachplanung zur raumübergreifenden Steuerung wasserrechtlicher Entscheidungen. Er ist die Grundlage einer ökologisch orientierten Grundwasserbewirtschaftung und bildet damit die Voraussetzung für eine langfristig gesicherte Wasserversorgung im Rhein-Main-Ballungsraum.

Im Grundwasserbewirtschaftungsplan werden an 46 Referenzmessstellen Richtwerte mittlerer Grundwasserstände vorgegeben, die einen verbindlichen Rahmen für die Grundwasserbewirtschaftung darstellen. Sie ergeben sich aus der Abwägung naturräumlicher und nutzungsspezifischer Interessen an den Grundwasserhaushalt unter Berücksichtigung einer gesicherten örtlichen und regionalen Wasserversorgung.

Die Vorgaben des Grundwasserbewirtschaftungsplans werden im Rahmen von Wasserrechtsverfahren umgesetzt.

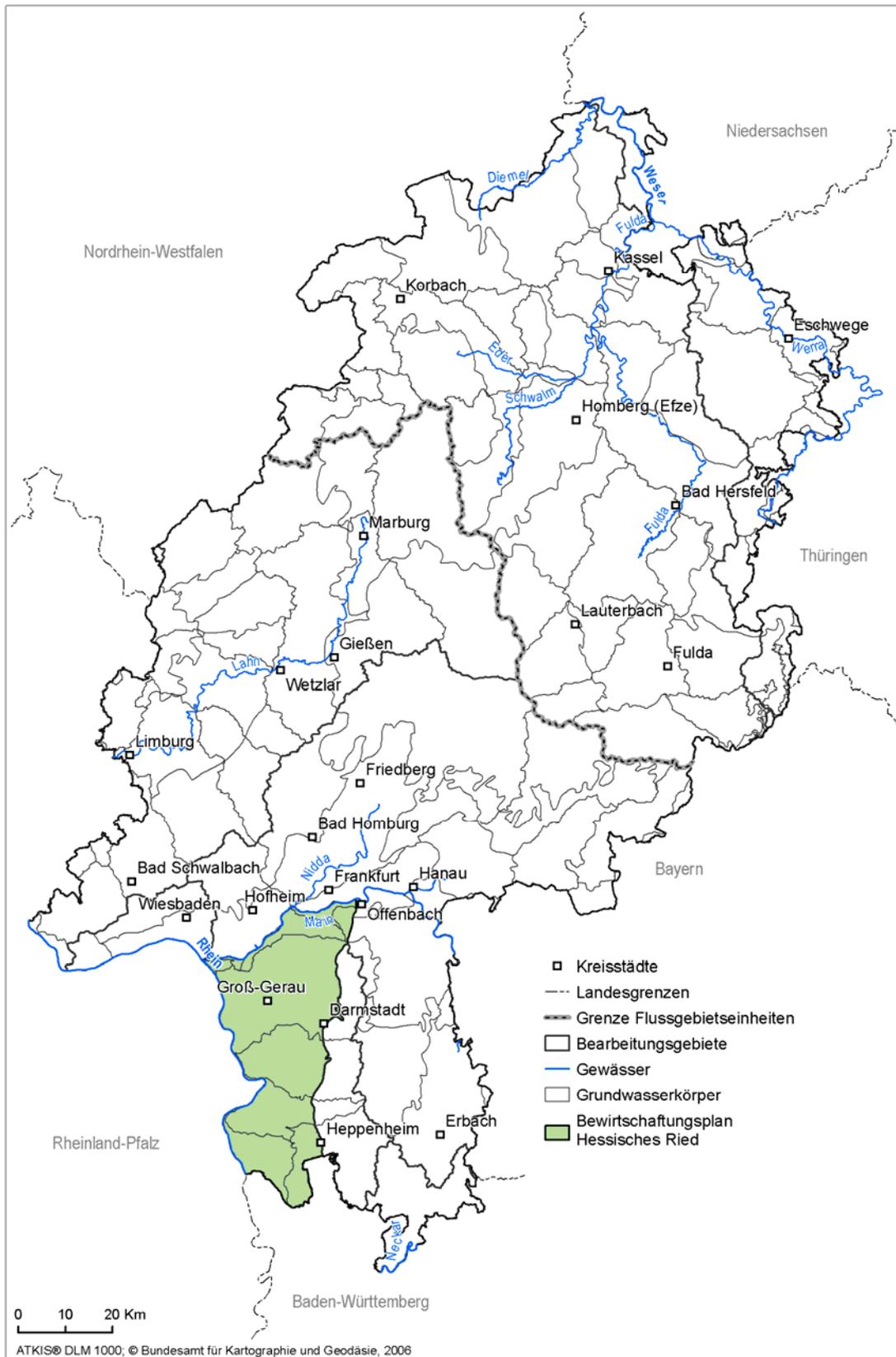


Abb. 8-1: Lage Bewirtschaftungsplan Hessesches Ried

9 MAßNAHMEN ZUR INFORMATION UND ANHÖRUNG DER ÖFFENTLICHKEIT UND DEREN ERGEBNISSE

9.1 Förderung der aktiven Beteiligung

Die WRRL schreibt in Art. 14 eine Förderung der aktiven Beteiligung aller interessierten Stellen an der Umsetzung der Richtlinie vor, wobei insbesondere das dreistufige Beteiligungsverfahren für die Öffentlichkeit genannt wird. Auf das dreistufige Verfahren wird in den Abschnitten 9.2 und 9.3 genauer eingegangen.

Mit Blick auf die Vorgaben des Art. 14 wurde in Hessen frühzeitig die Beteiligung der Öffentlichkeit begonnen. Dies geschah in Form von Veranstaltungen, Medien und Gremien.

Veranstaltungen

Bereits im Jahr 1999 und damit vor Inkrafttreten der WRRL veranstaltete das Land Hessen ein erstes Wasserforum. Das Wasserforum ist eine jährliche, eintägige Fachveranstaltung, zu der neben der interessierten Öffentlichkeit Verbände, Behörden, Kommunen und Organisationen, die von der Umsetzung der WRRL betroffen sind, eingeladen werden. In Tabelle 9-1 sind die seit dem Jahr 1999 durchgeführten Veranstaltungen aufgelistet.

Tab. 9-1: Bisher durchgeführte Wasserforen

Datum	Ort	Thema
23./24. September 1999	Frankfurt/Main	Europas Wasser
25. Januar 2002	Oberursel	Die europäische WRRL
24. September 2002	Kassel	Die Umsetzung der europäischen WRRL in Hessen – Bedeutung und Chancen für Naturschutz und Landwirtschaft
25. November 2003	Fulda	Wasser in Hessen – alles klar? Erste Ergebnisse der Bestandsaufnahme
07. März 2005	Kassel	Flussgebiet Weser – Ergebnisse der Bestandsaufnahme
17. November 2005	Wiesbaden	10 Jahre Gewässer-Nachbarschaften auf dem Weg zum „guten ökologischen Zustand“ gemäß WRRL
14. November 2006	Wiesbaden	Umsetzung der WRRL in Hessen – Auf dem Weg zum Bewirtschaftungsplan
21. November 2007	Marburg/Lahn	Europäische WRRL-Maßnahmenprogramme in Hessen – Herausforderungen und Chancen
11. November 2008	Darmstadt	Europäische Wasserrahmenrichtlinie Umsetzung in Hessen - Realität oder Utopie?

Neben dem Wasserforum wurde jeweils über die WRRL und deren Umsetzung in Hessen beim jährlichen Hessentag und zum „Tag des Wassers“ am 22. März in Form von Ausstellungen, Wassertheater und Mitmach-Aktionen informiert. In verschiedenen Fortbildungsangeboten von Verbänden aber auch staatlichen Stellen wurde der Öffentlichkeit über den Umsetzungsprozess zur WRRL berichtet.

Bereits bei der Erarbeitung der Bestandsaufnahme erfolgte eine intensive Einbindung der Öffentlichkeit in fünf sogenannten Regionalkonferenzen. Diese Veranstaltungen gaben einen Überblick über die erste Einschätzung des Zustands der Gewässer im jeweiligen Bearbeitungsgebiet sowie Gelegenheiten zu Anregungen und Diskussionen. Tabelle 9-2 informiert über die im Jahr 2004 durchgeführten Regionalkonferenzen.

Tab. 9-2: Regionalkonferenzen zur Bestandsaufnahme

Datum	Ort	Bearbeitungsgebiet
01. Juli 2004	Gießen (Kleinlinden)	Mittelrhein, Niederrhein
06. Juli 2004	Burg Ludwigstein	Werra
07. Juli 2004	Griesheim	Oberrhein, Neckar
13. Juli 2004	Hanau	Main
14. Juli 2004	Kassel	Fulda/Diemel, Weser

Darüber hinaus erfolgte im Zeitraum 01.07.2004 bis 10.09.2004 eine Offenlegung der Ergebnisse der nach Art. 5 WRRL durchzuführenden Bestandsaufnahme bei den Regierungspräsidien in Hessen und im Internet. Während der Offenlegungszeit hatte die interessierte Öffentlichkeit die Gelegenheit, zu den Karten, Tabellen und Erläuterungstexten Stellung zu nehmen. Die eingegangenen Anregungen wurden öffentlich zugänglich gemacht und gingen nach entsprechender Prüfung in die weitergehende Bewertung ein.

Eine aktive Beteiligung aller interessierten Stellen an der Aufstellung des hessischen Bewirtschaftungsplans und damit auch an den Maßnahmenprogrammen ist ausdrücklich gewünscht. Deshalb führte das Land Hessen in der ersten Jahreshälfte 2008 sogenannte Beteiligungswerkstätten („diffuse Einträge“) und Beteiligungsplattformen (punktförmige Einträge und Morphologie) durch, in denen die interessierte Fachöffentlichkeit und Betroffene ihre Argumente und Vorstellungen einbringen konnten. Die Tabellen 9-3 und 9-4 informieren über die im Jahr 2008 durchgeführten Veranstaltungen. Bei den Beteiligungswerkstätten wurden 726 Teilnehmerinnen und Teilnehmer registriert. Für die Beteiligungsplattformen, an denen insgesamt 1.514 Interessierte teilnahmen, wurden 384 verschiedene Themenkarten als Diskussionsgrundlage verwendet. Vertiefende Informationen sind im Internet unter <http://www.flussgebiete.hessen.de> (Bewirtschaftungsplanung → Aufstellung der Maßnahmenprogramme) verfügbar.

Tab. 9-3: Beteiligungswerkstätten (BW) zu „diffusen Einträgen“

Datum	Ort	Veranstaltung
18. Januar 2008	Rodgau-Dudenhofen	BW Untermainebene
24. Januar 2008	Reinheim	BW Gersprenztal
25. Januar 2008	Heppenheim	BW Vorderer Odenwald
31. Januar 2008	Geisenheim	BW Rheingau
8. Februar 2008	Reichelsheim/Beienheim	BW Wetterau
11. Februar 2008	Möttau	BW Weilburger Lahntal/Östlicher Hintertaunus
14. Februar 2008	Langenselbold	BW Main-Kinzig
15. Februar 2008	Eddersheim	BW Main-Taunus
18. Februar 2008	Groß-Gerau/Dornheim	BW Nördliches Hessisches Ried
20. Februar 2008	Gudensberg	BW Niederhessische Senke
22. Februar 2008	Lorsch	BW Südliches Hessisches Ried
25. Februar 2008	Frankenberg	BW Frankenberger Bucht und südliches Ederbergland
27. Februar 2008	Schwabendorf	BW Burgwald/Herrenwald
4. März 2008	Volkmarsen	BW Diemel
5. März 2008	Birstein/Mauswinkel	BW Südlicher Vogelsberg
15. April 2008	Alsfeld	BW Ökologischer Landbau

Tab. 9-4: Beteiligungsplattformen (BP) zu punktförmigen Einträgen und Morphologie

Datum	Ort	Veranstaltung
8. April 2008	Volkmarsen	BP Oberweser/Diemel
9. April 2008	Marburg	BP Lahn-Ohm-Wohra
10. April 2008	Hirschhorn	BP Neckar
15. April 2008	Wiesbaden-Naurod	BP Rheingau
16. April 2008	Gelnhausen	BP Kinzig
17. April 2008	Mühltal Ortsteil Nieder-Ramstadt	BP Modau
13. Mai 2008	Bad Hersfeld	BP Fulda
13. Mai 2008	Friedberg	BP Nidda/ Nidder
14. Mai 2008	Klein-Linden	BP Dill-Mittlere Lahn
14. Mai 2008	Groß-Umstadt	BP Gersprenz/Mümling
15. Mai 2008	Hofheim	BP Vordertaunus und östlicher Taunus
20. Mai 2008	Lorsch	BP Weschnitz/Winkelbach
27. Mai 2008	Sontra	BP Werra-Wehre-Ulster
27. Mai 2008	Büttelborn Ortsteil Worfelden	BP Schwarzbach-Ried
28. Mai 2008	Brechen	BP Mittlere Lahn
28. Mai 2008	Seligenstadt	BP Mainschlauch
29. Mai 2008	Dietzenbach	BP Rodau
10. Juni 2008	Homburg/Efze	BP Schwalm-Eder

Medien

Im Jahr 2002 hat das HMULV die Konzeption und den Aufbau einer Projekthomepage in Auftrag gegeben. Seit dem Jahr 2003 ist dieser Webauftritt für die Öffentlichkeit unter <http://www.flussgebiete.hessen.de> erreichbar. Die Homepage und das über sie erreichbare Karteninformationssystem (WRRL-Viewer) dienen als allgemeines Informationsmedium, als Arbeitsplattform für die im hessischen Umsetzungsprozess Beteiligten und als Werkzeug in den Beteiligungsverfahren. So erfolgte über die Internetpräsenz eine Abwicklung der Offenlagen zur Bestandsaufnahme (2004), zu Zeitplan und Arbeitsprogramm (2007) und zu den wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen (2008).

Zur weiteren allgemeinen Information der Öffentlichkeit hat das Land Hessen eine aus sieben Plakaten bestehende Posterserie und eine Faltblattreihe herausgegeben. Letztere wird kontinuierlich fortgeführt. Zu folgenden Themen sind bisher Faltblätter in der Reihe „Wasser in Europa – Wasser in Hessen“ erschienen:

- Nr. 1 Europäische Wasserrahmenrichtlinie EU-WRRL
- Nr. 2 Organisation der Umsetzung
- Nr. 3 Bearbeitungsgebiet Mittelrhein – Erfahrungen aus einem länderübergreifenden Pilotprojekt
- Nr. 4 Bestandsaufnahme Grundwasser
- Nr. 5 Bestandsaufnahme oberirdische Gewässer
- Nr. 6 Maßnahmenplanung in Pilotprojekten 2005/2006
- Nr. 7 Hessisches Karteninformationssystem (WRRL-Viewer)
- Nr. 8 Wirtschaftliche Analyse
- Nr. 9 Europäische Wasserrahmenrichtlinie und Landwirtschaft – gemeinsam für eine gewässerschonende Landbewirtschaftung
- Nr. 10: Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm für Hessen (im Druck)

Weiterhin fanden begleitend zu den Umsetzungsschritten Veröffentlichungen in der Tagespresse, in Organen von Verbänden und Interessensgruppen sowie in Fachzeitschriften statt.

Gremien

Zur Einbeziehung der Verbandsöffentlichkeit in die Arbeiten zur Umsetzung der WRRL wurde unter Vorsitz des Leiters der Abteilung Wasser und Boden ein ständiger Beirat zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Hessen beim HMULV eingerichtet. Folgende Verbände sind in diesem Beirat vertreten: wasserwirtschaftliche Fachverbände, Umwelt- und Naturschutzverbände, kommunale Spitzenverbände, Wirtschaftsverbände, Landesagrarausschuss, Verband Hessischer Fischer e.V., Hessischer Waldbesitzerverband, Arbeitsgemeinschaft Hessischer Wasserkraftwerke, Landesverband der Wasser- und Bo-

denverbände und der Landessportbund. Die konstituierende Sitzung fand am 11.09.2003 statt.

9.2 Anhörung zum Bewirtschaftungsplanentwurf

Nach WRRL ist in einem dreistufigen Anhörungsverfahren (Beginn: spätestens Ende 2006) zu einem Zeitplan und Arbeitsprogramm, zu den wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen und zum Entwurf des Bewirtschaftungsplans Stellung zu nehmen (Abb. 9-1).

Zeitplan und Arbeitsprogramm	18.12.2006 Bekanntgabe der Art und Weise der Veröffentlichung im Staatsanzeiger	22.12.2006 – 22.06.2007 Offenlegung des Entwurfs zu Zeitplan und Arbeitsprogramm	23.06.2007 – 22.09.2007 Auswertung der Stellungnahmen	23.09.2007 – 16.12.2007 Überarbeitung des Entwurfs zu Zeitplan und Arbeitsprogramm	10.12.2007 Veröffentlichung Zeitplan und Arbeitsprogramm sowie der Bewertungsergebnisse
Wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen	10.12.2007 Bekanntgabe der Art und Weise der Veröffentlichung im Staatsanzeiger	22.12.2007 – 22.06.2008 Offenlegung des Entwurfs zu wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen	23.06.2008 – 22.09.2008 Auswertung der Stellungnahmen	23.09.2008 – 21.12.2008 Überarbeitung des Entwurfs zu wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen	22.12.2008 Veröffentlichung wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen sowie der Bewertungsergebnisse
Bewirtschaftungsplan	bis 22.12.2008 Bekanntgabe der Art und Weise der Veröffentlichung im Staatsanzeiger	22.12.2008 – 22.06.2009 Offenlegung des Entwurfs zum Bewirtschaftungsplan	23.06.2009 – 22.09.2009 Auswertung der Stellungnahmen	23.09.2009 – 21.12.2009 Überarbeitung des Entwurfs zum Bewirtschaftungsplan	22.12.2009 Veröffentlichung Bewirtschaftungsplan sowie der Bewertungsergebnisse

Abb. 9-1: Zeitplan der Anhörungsmaßnahmen 2006 bis 2009

Im Staatsanzeiger für das Land Hessen wurde am 18.12.2006 zur Art und Weise der Veröffentlichung von Zeitplan und Arbeitsprogramm informiert. Begleitend gab das HMULV eine Pressemitteilung heraus. Die Offenlegung von Zeitplan und Arbeitsprogramm als erste Stufe erfolgte vom 22.12.2006 bis 22.06.2007. Dabei war das offengelegte Papier beim HMULV, den drei Regierungspräsidien und im Internet auf der Webseite <http://www.flussgebiete.hessen.de> einzusehen.

Für die im Zeitraum der Offenlegung beim HMULV eingegangenen fünf Stellungnahmen, die der Öffentlichkeit auf der bereits genannten Internetpräsenz zugänglich gemacht wurden, folgte eine Aus- und Bewertung. Sofern erforderlich wurde das Dokument „Zeitplan und Arbeitsprogramm zur Erstellung des Bewirtschaftungsplans 2009 für die hessischen Anteile an den Flussgebietseinheiten Weser und Rhein“ geändert. Die Auswertung und

die endgültige Fassung des Dokuments „Zeitplan und Arbeitsprogramm zur Erstellung des Bewirtschaftungsplans 2009 für die hessischen Anteile an den Flussgebietseinheiten Weser und Rhein“ wurden ebenfalls in den hessischen Webauftritt zur WRRL eingestellt. Die endgültige Fassung des Dokuments „Zeitplan und Arbeitsprogramm zur Erstellung des Bewirtschaftungsplans 2009 für die hessischen Anteile an den Flussgebietseinheiten Weser und Rhein“ wurde zudem im Staatsanzeiger für das Land Hessen veröffentlicht.

Als zweiter Schritt auf dem Weg zum Bewirtschaftungsplan folgte im Dezember 2007 das Anhörungsverfahren zu den wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen. Im Staatsanzeiger für das Land Hessen wurde zur Art und Weise der Veröffentlichung des „Überblicks über die festgestellten wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen in den hessischen Anteilen der Flussgebietseinheiten Weser und Rhein“ informiert. Die Offenlegung erfolgte vom 22.12.2007 bis 22.06.2008. Dabei war das offengelegte Papier beim HMULV, den drei Regierungspräsidien und im Internet (<http://www.flussgebiete.hessen.de>) einzusehen.

Für das Maßnahmenprogramm zur Umsetzung der WRRL ist nach § 5 a HWG eine Strategische Umweltprüfung (SUP) unter entsprechender Heranziehung der Verfahrensregelungen des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) durchzuführen (siehe auch Abschn. 2.1.5 des Maßnahmenprogramms Hessen). Gegenstand der SUP ist die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Durchführung des Programms sowie vernünftiger Alternativen. Zur Vorbereitung der SUP wurde zur Klärung des Untersuchungsrahmens, des Umfangs und der Detailschärfe des Umweltberichts ein sogenanntes Scoping-Verfahren schriftlich und als Sitzungstermin im Rahmen einer Ressortbeteiligung am 25.01.2008 durchgeführt. Es wurden damit alle Behörden beteiligt, die in ihrem Aufgabenbereich von den Umweltauswirkungen des Maßnahmenprogramms berührt werden können. Die Anhörung zum Bewirtschaftungsplan und zum Maßnahmenprogramm einschließlich Umweltbericht werden gemeinsam durchgeführt.

[Das Kapitel ist nach Abschluss der Offenlegung des Bewirtschaftungsplanentwurfs fertigzustellen, da das Anhörungsverfahren bisher noch nicht begonnen wurde.]

9.3 Stellungnahmen und Änderungen

Der in Abbildung 9-1 dargestellte Zeitplan dokumentiert die Zeiträume, in denen einerseits die interessierte Öffentlichkeit die Möglichkeit zur Stellungnahme hat, andererseits die zur Verwaltung bereitstehenden Zeitspannen für eine Auswertung der Stellungnahmen, die Überarbeitung des Bewirtschaftungsplanentwurfs einschließlich von sich möglicherweise noch ergebenden Abstimmungen.

[Das Kapitel ist nach Auswertung der Stellungnahmen zum Bewirtschaftungsplanentwurf und der Festlegung der zu übernehmenden Änderungen fertigzustellen.]

10 LISTE DER ZUSTÄNDIGEN BEHÖRDEN GEMÄß ANHANG I WRRL

Die für die Umsetzung der WRRL zuständige oberste Behörde in Hessen ist die für die Wasserwirtschaft zuständige oberste Landesbehörde:

Hessisches Ministerium für Umwelt,
ländlichen Raum und Verbraucherschutz
Mainzer Str. 80
65189 Wiesbaden

Ihr obliegen die Rechts- und Fachaufsicht und die Koordination gegenüber den nachgeordneten Behörden. Von ihr werden die Bewirtschaftungspläne oder deren Teilbereiche, die Hessen betreffen, sowie die entsprechenden Maßnahmenprogramme festgestellt.

Die Zuständigkeiten für die Wahrnehmung der Aufgaben aus dem Wasserrecht ergeben sich aus dem Hessischen Wassergesetz (HWG) vom 06.05.2005, geändert durch Gesetz vom 19.11.2007 sowie aus der Verordnung über die Zuständigkeit der Wasserbehörden vom 13.05.2005, geändert durch Verordnung vom 03.01.2008.

**11 ANLAUFSTELLEN FÜR DIE BESCHAFFUNG DER HINTERGRUND-
DOKUMENTE UND -INFORMATIONEN**

Anlaufstelle und erster Ansprechpartner hinsichtlich einer Beschaffung von Hintergrunddokumenten und -informationen ist das Hessische Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz.

Interessierte können sich hier an folgende Personen wenden:

Frau Weber	☎ 0611 – 815 1370
Herr Kaiser	☎ 0611 – 815 1312
Herr Dr. Quadflieg	☎ 0611 – 815 1350

12 ZUSAMMENFASSUNG

Die WRRL 2000/60/EG fordert von den Mitgliedstaaten bis zum 22. Dezember 2009 die Aufstellung flussgebietsbezogener Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme. Der Entwurf eines Bewirtschaftungsplans und eines Maßnahmenprogramms für Hessen wird hiermit vorgelegt.

Der Bewirtschaftungsplan (inkl. Maßnahmenprogramm) soll ab dem 22.12.2009 die Grundlage für alle Aktivitäten zur Erreichung der Ziele der WRRL in Hessen bilden. Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm sind für alle Planungen und Maßnahmen der öffentlichen Planungsträger verbindlich (§ 4 Abs. 2 HWG).

Der (hessische) Bewirtschaftungsplan und das (hessische) Maßnahmenprogramm fließen in die Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne für die Flussgebiete Weser und Rhein ein.

Nach § 5 Abs. 4 HWG ist der Entwurf des Bewirtschaftungsplans spätestens ein Jahr vor Beginn des Zeitraums, auf den sich der Plan bezieht (22.12.2009 bis 22.12.2015), spätestens also am 22.12.2008 durch die oberste Wasserbehörde (das Hessische Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz) zu veröffentlichen.

Gemäß § 5 Abs. 3 HWG sind die Maßnahmen bis zum Jahr 2012 umzusetzen, die Ziele sind nach § 7 Abs. 2 HWG bis zum Ablauf des Jahres 2015 zu erreichen. Soweit Ausnahmen bzw. Fristverlängerungen in Anspruch genommen werden, müssen die Ziele bis spätestens 2027 erreicht sein.

Die grundsätzlichen Zielvorgaben der WRRL sind

- für alle Oberflächenwasserkörper: das Verschlechterungsverbot, die Reduzierung der Verschmutzung mit prioritären Stoffen sowie die Einstellung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten prioritärer gefährlicher Stoffe,
- für natürliche Oberflächenwasserkörper: der gute Zustand,
- für erheblich veränderte und künstliche Wasserkörper: das gute ökologische Potenzial und der gute chemische Zustand,
- für Grundwasserkörper: das Verschlechterungsverbot; der gute mengenmäßige und gute chemische Zustand sowie die Trendumkehr bei signifikanten und anhaltend zunehmenden Schadstoffkonzentrationen,
- für Schutzgebiete: Erreichen aller Normen und Ziele der WRRL, sofern die Rechtsvorschriften für die Schutzgebiete keine anderweitigen Bestimmungen enthalten.
Im Sinne der WRRL sind grundwasserabhängige Landökosysteme Indikatoren für den guten Zustand des Grundwassers. Er kann nur dann erreicht werden, wenn es zu keiner grundwasserbedingten signifikanten Schädigung von grundwasserabhängigen Landökosystemen kommt.

Der Bewirtschaftungsplan baut auf den Ergebnissen der Bestandsaufnahme einschließlich der wirtschaftlichen Analyse, der aktuellen Gewässerüberwachung und den wichtigen wasserwirtschaftlichen Fragen auf (s. „Überblick über die festgestellten wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen in den hessischen Anteilen der Flussgebietseinheiten Weser und Rhein“ offen gelegt vom 22.12.2007 bis 22.06.2008).

Flussgebietseinheiten und Wasserkörper

Oberflächengewässer und Grundwasser wurden getrennt betrachtet.

Oberflächengewässer

Hessen liegt in den Flussgebietseinheiten Rhein (hessischer Anteil ca. 12.000 km²) und Weser (hessischer Anteil ca. 9.000 km²). Diese sind in insgesamt acht Bearbeitungsgebiete gegliedert: Main, Mittelrhein, Oberrhein, Neckar und Niederrhein in der Flussgebietseinheit Rhein sowie Fulda-Diemel, Werra und Weser in der Flussgebietseinheit Weser. Gegenstand der WRRL sind nicht alle Gewässer, sondern nur die bedeutsamen. Von den insgesamt etwa 24.000 km Gewässerstrecke in Hessen wurden deshalb nur 8.413 km betrachtet. Diese wurden in 433 Wasserkörper unterteilt (mittlere Fließlänge pro Wasserkörper 19 km; längste Fließstrecke 140 km, kürzeste Fließstrecke 1,6 km). Nahezu die Hälfte der Wasserkörper wird dem grobmaterialreichen silikatischen Mittelgebirgsbach zugeordnet. In Südhessen finden sich zudem in den breiten Talsohlen von Main und Oberrhein relativ häufig gefällearme, langsam fließende Fließgewässer.

Es gibt in Hessen 15 Talsperren und 6 Seen (mit einer Fläche von mindestens 50 ha). Der Lampertheimer Altrheinsee, ein vom Hauptstrom abgetrennter Altrheinarm mit innen liegenden Seen, wird als natürlicher Sondertyp des Oberrheingebietes betrachtet. Er ist das einzige „natürliche“ Stillgewässer über 50 ha in Hessen. Alle anderen Seen sind durch Abgrabungen von Kies (Werratalsee, Langener Waldsee und NSG Mainflingen) oder Braunkohle (Borkener See, Singliser See) entstanden und als künstliche Gewässer eingestuft.

15 Talsperren sowie weitere 17 Fließgewässerabschnitte wurden als erheblich veränderte Wasserkörper (HMWB) ausgewiesen. Bei den letzteren handelt es sich z.B. um die größeren Flüsse Rhein, Main und Neckar. Sie sind als Bundeswasserstraßen ausgebaut und haben für den Güterverkehr eine internationale Bedeutung. Aber auch kleinere Gewässer wie z.B. die Nidda im Bereich Frankfurt, der Salzbach im Bereich Wiesbaden oder aber die Drusel in Kassel sind als Stadtgewässer erheblich morphologisch verändert oder weisen einen überwiegend unterirdischen Gewässerverlauf auf.

Grundwasser

Im Grundwasser wurden nach hydrogeologischen und hydrologischen Kriterien 128 Grundwasserkörper mit einer mittleren Fläche von rd. 170 km² abgegrenzt. In Nord- und Mittelhessen überwiegen Kluftgrundwasserleitersysteme, z.B. Rheinisches Schiefergebirge, Vogelsberg und Fulda-Werra-Bergland. In Südhessen sind neben Kluftgrundwasserleitersystemen wie Odenwald, Spessart und Taunus auch großflächige Porengrundwasserleitersysteme vorhanden, z.B. Hessisches Ried und Untermainebene.

Es gibt in Hessen eine Vielzahl von grundwasserabhängigen Landökosysteme (darunter FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete, Naturschutzgebiete und Landschaftsschutzgebiete).

Die im Rahmen der Umsetzung der WRRL im Hinblick auf eine potenzielle Beeinträchtigung überprüften Schutzgebiete nehmen insgesamt eine Fläche von rd. 5.267 km² ein.

In Hessen sind derzeit 1.734 Trinkwasserschutzgebiete und 23 Heilquellenschutzgebiete, ausgewiesen. Weitere 230 Trinkwasserschutzgebiete und 6 Heilquellenschutzgebiete befinden sich in Festsetzungsverfahren. In diesen Gebieten gelten besonders strenge Anforderungen zum Gewässerschutz.

Gewässerüberwachung

Die Gewässerüberwachung in Hessen umfasst die punktuellen Einleitungen und diffusen Schadstoffeinträge in die Gewässer (Emissionsüberwachung) sowie die Untersuchung der Gewässer und ihrer Lebensgemeinschaften selbst (Immissionsüberwachung).

Die WRRL unterscheidet zwischen einer Überblicksüberwachung, einer operativen Überwachung und einer Überwachung zu Ermittlungszwecken. In die operative Überwachung werden die Wasserkörper aufgenommen, bei denen die Erreichung eines guten Zustands unklar bzw. unwahrscheinlich ist.

Die Ergebnisse der Gewässerüberwachung informieren über den Status quo und die zeitliche Entwicklung der Gewässerqualität und deren Belastungen. Im Zusammenhang mit der Umsetzung der WRRL ermöglichen sie die Beurteilung, inwieweit die Qualitätsnormen eingehalten und die Ziele erreicht werden. Sie sind darüber hinaus auch Grundlage für eine gezielte Maßnahmenplanung und die Überwachung der Wirksamkeit der Maßnahmen.

Oberflächengewässer

Die chemische Überblicksüberwachung der Fließgewässer in Hessen nutzt das aus 13 bedeutsamen und repräsentativen Messstationen und -stellen bestehende Messnetz für die Umsetzung der Richtlinie 2006/11/EG betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft (früher 76/464/EWG).

Für die Überwachung der chemisch-physikalischen, chemischen und biologischen Qualitätskomponenten der Fließgewässer in Hessen wurde in den Jahren 2004 bis einschließlich 2006 ein sogenanntes „Zwischenmonitoring“ durchgeführt. Die Ergebnisse dieses „Zwischenmonitorings“ bildeten die Grundlage für die Auswahl der Messstellen für die operative Überwachung und die Überwachung zu Ermittlungszwecken.

Die Überwachung zu Ermittlungszwecken ist nur an drei Fließgewässern beabsichtigt, wo die Ursachen der Belastung noch genauer ermittelt werden müssen.

Für die Seen und Talsperren, in denen Maßnahmen zur Erreichung der Umweltziele notwendig sind, wurde eine operative Überwachung entwickelt. Sie besteht aus insgesamt 9 Messstellen, an denen die Gütedaten biologischer Qualitätskomponenten zur Bewertung stehender Gewässer erfasst werden.

Grundwasser

Für die mengenmäßige Überwachung des Grundwassers nach WRRL wurden in Hessen aus den bestehenden über rd. 900 Messstellen des Landesgrundwasserdienstes 110 repräsentative Messstellen ausgewählt.

Die Überwachung des chemischen Zustands des Grundwassers erfolgt im Rahmen der Überblicksüberwachung an 247 Messstellen und im Rahmen der operativen Überwachung an 145 Messstellen. Die Messstandorte konzentrieren sich in Hessen auf die relevanten Belastungsgebiete. Der Parameterumfang und das Beprobungsintervall richten sich nach den lokalen Gegebenheiten im jeweiligen Grundwasserkörper.

Belastungen der Gewässer/Wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen

Für Hessen wurden im Rahmen der Bestandsaufnahme die wichtigen Belastungen der Gewässer identifiziert. Die bisherigen Überwachungsergebnisse bestätigen in weiten Teilen die Auswertungen und Schlussfolgerungen der Bestandsaufnahme. Für die wasserwirtschaftliche Planung im Rahmen der Umsetzung der WRRL sind somit in Hessen folgende Belastungen von wichtiger Bedeutung:

- Hydromorphologische Veränderungen/Abflussregulierung:

Viele Oberflächengewässer sind in ihrer Struktur und ihrem Abflussgeschehen durch bauliche Umgestaltung zu einem erheblichen Anteil verändert. Wesentliche Elemente der Veränderung sind Querbauwerke (Staustufen, Wehre, Abstürze), Verrohrungen sowie Laufverkürzung, Einengung und Befestigung des Gewässerbettes. Nachteilige Wirkungen sind z.B. die Unterbrechung der Durchwanderbarkeit der Gewässer in Längsrichtung, die nachhaltige Verarmung der aquatischen Flora und Fauna sowie die Verschärfung der Hochwasserproblematik.

- Nährstoffbelastung:

In den hessischen Oberflächengewässern stellt Phosphor den wesentlichen Eutrophierungsfaktor dar. Nach derzeitigem Kenntnisstand sind die größten Quellen die Kläranlagen und die erosiven Einträge aus den landwirtschaftlich genutzten Flächen. Die Belastung der Oberflächengewässer mit Nährstoffen ist durch den Ausbau der Kläranlagen bereits deutlich zurückgegangen. Gegenüber diesen punktförmigen Belastungen durch Abwassereinleitungen konnten erosive Einträge jedoch nur sehr begrenzt vermindert werden, da mitunter erhebliche Umstellungen bei der Flächenbewirtschaftung erforderlich sind. Allerdings sind auch diese Maßnahmen bei den zunehmend zu beobachtenden Starkniederschlagsereignissen in ihrer Wirkung begrenzt.

Beim Grundwasser sind hohe Nitrat-Konzentrationen als das größte Problem zu benennen. Der Eintrag von Nitrat in das Grundwasser erfolgt im Wesentlichen aus der landwirtschaftlichen Flächennutzung. Vor allem unter Sonderkulturen bzw. in Gebieten mit einem hohen Nährstoffanfall aus der Tierhaltung werden im Grundwasser häufig erhöhte Nitrat-Konzentrationen analysiert. Ein Teil des Stickstoffs, der zu hohen Nitrat-Konzentrationen im Grundwasser führt, wird über die Luft transportiert und eingetragen (atmosphärische Depositionen). Weitere Eintragspfade können auch defekte Abwasserkanäle sein, die jedoch zumeist nur von lokaler Bedeutung sind.

- Belastung mit organischen Stoffen:

Insbesondere die biologische Gewässeruntersuchung (Saprobie) zeigt, dass ein Teil der hessischen Oberflächengewässer wegen der Konzentration abbaubarer organischer bzw. Sauerstoff zehrender Stoffe nicht dem guten ökologischen Zustand entspricht.

- Belastungen mit gefährlichen Stoffen:

In Hessen ist ein Teil der Oberflächengewässer mit einigen Pflanzenschutzmittelwirkstoffen belastet. Alle anderen gefährlichen Stoffe und Stoffgruppen nach WRRL wurden nur in einzelnen Gewässern oder Gewässerabschnitten in wesentlichen Konzentrationen nachgewiesen; sie sind lokal von Bedeutung. Für den Grundwasserbereich haben Belastungen mit Pflanzenschutzmittelwirkstoffen lediglich lokale Bedeutung.

- Salzbelastung im Werra-Fulda-Einzugsgebiet:

Im hessischen Teil der FGE Weser fallen bei der Herstellung von Kalium- und Magnesiumprodukten Produktionsrückstände an, die entsorgt werden müssen. Die Produktionsrückstände der Kaliindustrie, die im osthessischen Kalirevier im Werk „Werra“ mit den hessischen Standorten Wintershall (Heringen) und Hattorf (Philippsthal) und im Werk „Neuhof-Ellers“ in fester und flüssiger Form anfallen, werden trocken aufgehaldet, in den Untergrund versenkt oder in den Vorfluter eingeleitet. Sowohl die Versenkung als auch die Aufhaldung haben Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Grundwassers. Die Oberflächengewässer werden durch punktuelle Einleitungen und diffuse Einträge von Salzabwässern beeinträchtigt.

Zustand der Gewässer

Nach den Vorgaben der WRRL sind für die Oberflächengewässer der ökologische und der chemische Zustand, für das Grundwasser der mengenmäßige und der chemische Zustand zu bestimmen. Für künstliche und erheblich veränderte Wasserkörper sind das ökologische Potenzial und der chemische Zustand festzulegen.

Fließgewässer

Vor dem Hintergrund der festgestellten Belastungen und der bislang vorliegenden Ergebnisse der Überwachung wird der Zustand der Oberflächengewässer in Hessen wie folgt bewertet:

- Ökologischer Zustand:

Die Ergebnisse zum ökologischen Zustand der Gewässer wurden nach den nationalen Bewertungsverfahren ermittelt. Neben den biologischen Qualitätskomponenten (Fischnährtiere, Fische, Wasserpflanzen, Kieselalgen) werden zur Bewertung auch allgemeine chemisch-physikalische Parameter, Sauerstoff und spezifische Schadstoffe herangezogen.

24 Wasserkörper weisen einen guten ökologischen Zustand auf. 113 Wasserkörper befinden sich in einem mäßigen, 168 Wasserkörper in einem unbefriedigenden und 114 Wasserkörper in einem schlechten ökologischen Zustand. Für 13 Wasserkörper stehen z. Zt. keine Daten zur Bewertung zur Verfügung.

Bei den Wasserkörpern mit gutem ökologischen Zustand sind vor allem die Wasserkörper Hoppecke, Elsoff, Lindenhöferbach und die Bäche im Neckargebiet unterhalb Seebach und oberhalb Elsenz zu nennen. In diesen 4 Wasserkörpern wurde bei mindestens zwei biologischen Qualitätskomponenten ein sehr guter ökologischer Zustand festgestellt.

- Chemischer Zustand:

Von den Stoffen der Anhänge IX und X der WRRL sind in Hessen für die Beurteilung des chemischen Zustands der Fließgewässer folgende Stoffgruppen relevant und Gegenstand der Überwachung: Schwermetalle, Tributylzinn-Verbindungen, Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (PSM) und Hexachlorcyclohexan (HCH).

368 von 433 Wasserkörpern befinden sich in einem guten chemischen Zustand. 65 Wasserkörper sind als nicht gut zu bewerten. In der Mehrzahl dieser Fälle handelt es sich um Überschreitungen der vorgesehenen Qualitätsnormen für die Summe aus Benzo(g,h,i)perylen und Indeno(1,2,3-cd)pyren (beides PAK) sowie das PSM Isoproturon.

Im Hinblick auf die als prioritäre Stoffe eingestufteten Schwermetalle befinden sich alle hessischen Gewässer mit Ausnahme des Landgrabens und des Darmbachs in einem guten chemischen Zustand.

Die Untersuchungen für Tributylzinn-Verbindungen ergaben nur für die Wasserkörper Eschbach und Winkelbach Überschreitungen der vorgesehenen Qualitätsnorm.

Seen und Talsperren

Die Seen und Talsperren in Hessen zeigen folgendes Bild:

- Ökologisches Potenzial:

Nur 1 Talsperre (Untere Edertalsperre) weist ein gutes ökologisches Potenzial auf. Weitere 10 Seen und Talsperren wurden hinsichtlich ihres ökologischen Potenzials als mäßig bzw. schlecht eingestuft. 5 Seen und Talsperren konnten bisher aus unterschiedlichen Gründen nicht bewertet werden. Das nur mäßige ökologische Potenzial der Seen und Talsperren ist, mit Ausnahme des Singliser Sees, auf eine erhöhte Trophie infolge einer erhöhten Nährstoffzufuhr zurückzuführen. Der Werratalsee weist zudem infolge der benachbarten salzbelasteten Werra eine erhöhte Salzbelastung auf.

- Chemischer Zustand:

Alle Seen und Talsperren in Hessen sind in einem guten chemischen Zustand.

Grundwasser

Vor dem Hintergrund der festgestellten Belastungen und der bislang vorliegenden Ergebnisse der Überwachung ist der Zustand der Grundwasserkörper in Hessen wie folgt zu bewerten:

- Mengenmäßiger Zustand:

Alle hessischen Grundwasserkörper sind in einem guten mengenmäßigen Zustand. Es gibt zwar Gebiete, die durch großräumig wirkende Eingriffe in den Grundwasserhaushalt beeinflusst werden (Oberrhein- und Untermainebene sowie am Südwestrand des Vogelsberges), flächenhafte Trends mit sinkenden Wasserständen liegen dort jedoch heute nicht mehr vor.

- Chemischer Zustand:

104 von 128 Grundwasserkörpern wurden in einen guten Zustand eingestuft. 2 Körper wurden ausschließlich aufgrund der PSM-Belastung und weitere 17 aufgrund der Belastung mit Nitrat (teilweise zusätzlich mit PSM) in den schlechten Zustand eingestuft. In letzteren ist dies auf Überschreitungen der Qualitätsnorm für Nitrat, bedingt durch Einträge aus der Landbewirtschaftung, zurückzuführen.

Die Ergebnisse der Trendüberwachung und das Belastungspotenzial zeigen, dass jedoch auch in den Grundwasserkörpern, die sich derzeit in einem guten chemischen Zustand befinden, im Hinblick auf die Nitratbelastungen in ausgewählten Maßnahmengebieten, Maßnahmen zu ergreifen sind, um zu verhindern, dass sich der Zustand verschlechtert.

Aufgrund der Salzwasserversenkung werden im Werra-Kali-Gebiet 4 Grundwasserkörper und im Kali-Gebiet Neuhof 1 Grundwasserkörper mit im schlechten chemischen Zustand klassifiziert.

Somit sind insgesamt in Hessen 24 Grundwasserkörper im schlechten Zustand.

Umweltziele und Defizitanalyse

Der Handlungsbedarf leitet sich aus der Defizitanalyse als Abgleich zwischen der Bestandsaufnahme und den Umweltzielen ab. Die Hessischen Umweltziele wurden dabei in Einklang mit EU-weit abgestimmten und festgelegten Normen bzw. den bundesweit vereinbarten Werten durch die Bundesländer (LAWA) bestimmt. Vor allen Dingen im Bereich Stoffe sind die Festlegungen noch nicht abschließend erfolgt. Soweit die Entwicklung zu antizipieren war, wurden künftige Vorgaben berücksichtigt. Bei bestehenden Unsicherheiten hinsichtlich der Wirkung von Maßnahmen werden diese durch Pilotprojekte und weitere Untersuchungen bewertet, um zu entscheiden, ob und in welcher Weise diese Maßnahmen zu einem späteren Zeitpunkt aufzunehmen sind.

Die Umweltziele für die Schadstoffbelastung der Oberflächengewässer ergeben sich aus den rechtlichen Vorgaben der hessischen Verordnung zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Zu unterscheiden ist dabei zwischen den sonstigen (spezifischen) Schadstoffen und den prioritären Stoffen. Die Qualitätsnormen für die sonstigen (spezifischen) Schadstoffe werden – neben den biologischen Qualitätskomponenten – für die Bewertung des ökologischen Zustands herangezogen. Für die Bewertung des chemischen Zustands werden die Qualitätsnormen der prioritären Stoffe herangezogen.

Das Umweltziel für die biologischen Komponenten ist der jeweilige gewässertypische Referenzzustand mit einer höchstens geringfügigen Abweichung der Zusammensetzung und Häufigkeit der Arten. Das Konzept der hydromorphologischen Umweltziele geht ergänzend davon aus, dass je nach Gewässertyp und Fischregion eine bestimmte Mindestausprägung von Strukturmerkmalen je Bewertungsabschnitt vorhanden sein muss, damit dieser als „lebensraumgeeignet“ angesehen werden kann.

Die Umweltziele für das Grundwasser ergeben sich unmittelbar aus den Vorgaben der WRRL bzw. der Grundwasserrichtlinie. Qualitätsnormen wurden hier für Nitrat und Pflanzenschutzmittelwirkstoffe festgelegt. Für weitere Parameter wurden in Abhängigkeit von den jeweiligen natürlichen hydrochemischen Verhältnissen Schwellenwerte festgelegt. Letzteres erfolgte in Hessen in Bezug auf die hydrogeologischen Teilräume.

Im Rahmen der Defizitanalyse wurden im Wesentlichen die bereits auf Grundlage der Bestandsaufnahme formulierten wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen (siehe oben) bestätigt.

Strategien zur Zielerreichung

Das Land Hessen hat in den vergangenen Jahren bereits viele Anstrengungen zum Gewässerschutz und zur Verbesserung der Gewässerqualität unternommen und große Erfolge erzielt. Die dargestellten Erfolge bei der Erreichung des guten Zustands sind hierauf in vielen Fällen zurückzuführen. Sie sind ein Beleg dafür, dass auch in die erweiterten Zielsetzungen der WRRL alle Wasserkörper in einen guten Zustand zu bringen bzw. das gute ökologische Potenzial zu erschließen, erfüllt werden können.

Maßnahmenprogramm

Auf der Grundlage der Bestandsaufnahme, der Ergebnisse der Gewässerüberwachung, der wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen, der Defizitanalyse und der konkreten Umweltziele wurde ein für Hessen spezifisches Maßnahmenprogramm erarbeitet.

Im Wesentlichen sind danach Maßnahmen für stoffliche und hydromorphologische Belastungen zu konzipieren und durchzuführen. Um Synergien zu nutzen, sollen Maßnahmen mit gleicher fachlicher Zielsetzung möglichst im gesamten Wasserkörper umgesetzt werden.

Da einzelne Maßnahmen oftmals Auswirkungen auf mehrere Qualitätskomponenten haben, ist das Maßnahmenprogramm ursachen- und belastungsorientiert aufgebaut:

Maßnahmen zur Verminderung der stofflichen Belastungen

- Maßnahmen zur Verminderung von Einleitungen von Abwasser, Mischwasser und Niederschlagswasser (Punktquellen):

Bei der Aufstellung des hessischen Maßnahmenprogramms zur Verminderung der Belastungen aus Punktquellen wurden folgende Überlegungen berücksichtigt:

Zur Verminderung der Gewässerbelastung aus Abwassereinleitungen wurden die Maßnahmen aufgenommen, deren Umsetzung innerhalb der Geltungsdauer des Maßnahmenprogramms nach Einschätzung der Wasserbehörde möglich ist.

Die Kommunalabwasserrichtlinie 91/271/EWG gilt grundsätzlich als maßgebliche Anforderung in empfindlichen Gebieten für den Meeresschutz. Die über die Anforderungen der Kommunalabwasserrichtlinie hinausgehenden ergänzenden Maßnahmen zur Verminderung der Belastung der Binnengewässer dienen auch dem Meeresschutz (Nordsee).

Um den Maßnahmenbedarf zur Verminderung der Nährstoffbelastung genauer zu ermitteln, wurde ein „Szenario Phosphor“ erstellt. (Prüfung der grundsätzlichen Machbarkeit, Perspektive zu Kosten, Grundlagen für Fristverlängerungen und ggf. verminderte Umweltziele).

Im Maßnahmenprogramm Hessen werden im Hinblick auf Punktquellen folgende Maßnahmengruppen unterschieden:

- Ertüchtigung von kommunalen Kläranlagen,
- Ertüchtigung von direkt einleitenden industriellen/gewerblichen Abwasseranlagen,
- qualifizierte Entwässerung im Misch- und Trennverfahren,
- dezentrale Maßnahmen zu Vermeidung, Verminderung, Verzögerung von Abflussvorgängen,
- Ertüchtigung der Misch- und Niederschlagswasserbehandlung,
- sonstige Maßnahmen Punktquellen.

Die Phosphorbelastung aus Abwasseranlagen wird durch laufende (grundlegende) Maßnahmen tendenziell weiter vermindert. Die daraus folgende Wirkung ist schwer zu quantifizieren. Insgesamt resultiert aber eine weitere Verminderung der Phosphorbelastung, so dass der Eintrag in die Oberflächengewässer aus kommunalen Anlagen insgesamt stärker zurückgehen wird. Unabhängig von der Durchführung ergänzender Maßnahmen wird im Rahmen von Pilotprojekten und von weiteren Vorhaben geprüft, welche Maßnahmen zur Verminderung der Abwasserbelastung auch über den Stand der Technik hinaus möglich und unter welchen Voraussetzungen diese verhältnismäßig sind.

- Maßnahmen zur Verminderung der Phosphorbelastung aus diffusen Quellen:

Diffuse Belastungen mit Phosphor sind in Hessen nur in Bezug auf Oberflächengewässer von Bedeutung (Erosion).

Der Pfad Erosion stellt mit einem Eintrag von fast 480 t/a Gesamtphosphor (P_{ges}) die zweitgrößte Phosphorquelle dar. Mit Hilfe des Modells MEPhos¹ wurde eine Gebietskulisse erosionsrelevanter Flächen ermittelt und dann auf die landwirtschaftlichen Bewirtschaftungseinheiten übertragen. Die Entscheidung, welche dieser Bewirtschaftungseinheiten tatsächlich in das Programm erosionsmindernder Bodenbearbeitung einbezogen werden, muss im Rahmen lokaler Beratung entschieden werden.

¹ Modell zur Ermittlung des Phosphoreintrags aus diffusen und punktuellen Quellen in die Oberflächengewässer, Forschungszentrum Jülich (<http://www.fz-juelich.de/icg/icg-4/index.php?index=760>)

Im Maßnahmenprogramm werden für den Ackerbau und den Weinbau verschiedene Maßnahmen zur Verminderung von Erosion und Abschwemmung vorgesehen. Bei Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen zur Verminderung von Erosion und Abschwemmung auf den mit dem Modell MEPhos vorgeschlagenen Gebietskulissen unter Einschluss einer fachgerechten Verortung wird mit einem Rückhalt von ca. 180 t/a Gesamtposphor gerechnet. Die vorgesehenen Maßnahmen können je nach Standort- und Betriebsbedingungen von geringer Eingriffsintensität sein.

- Maßnahmen zur Verminderung der Stickstoffbelastung aus diffusen Quellen:

Belastungen mit Stickstoff sind in Hessen nur in Bezug auf das Grundwasser von Bedeutung.

Zur Auswahl von Maßnahmengebieten wurden neben den Überwachungsmessstellen alle zur Verfügung stehenden Grundwassermessstellen ausgewertet und auf steigende Trends bei der Nitrat-Konzentration oder Überschreitungen der Qualitätsnorm untersucht. Daraus ergab sich, dass in allen Grundwasserkörpern Maßnahmen notwendig sind, um den guten chemischen Zustand zu erhalten bzw. zu erreichen.

Zur Identifikation von Maßnahmengebieten auf Gemarkungsebene innerhalb der Grundwasserkörper wurde ein Belastungspotenzial (Emission) ermittelt. Dieses führte mit den gemessenen Nitrat-Konzentrationen im Grundwasser (Immission) zu einer Bewertung der Gemarkungen im Hinblick auf die Umsetzung von Maßnahmen. Durch die Kombination von vorhandenen Nitrat- und Ammoniumbelastungen (Immission) mit dem Belastungspotenzial (Emission) konnten besonders gefährdete bzw. bereits belastete Flächen herausgearbeitet und dargestellt werden.

Nach der Identifikation der Maßnahmengebiete auf Gemarkungsebene wurden den Maßnahmengebieten Maßnahmen zugewiesen. Die ausgewählten Maßnahmen werden in überregionale und regionale Maßnahmen unterschieden. Dabei beruhen die Vorschläge für regionsspezifische Maßnahmen auf der Auswertung der verschiedenen Beteiligungswerkstätten innerhalb einer der zehn hessischen landwirtschaftlichen Vergleichsgebiete/Wirtschaftsregionen. Die überregionalen Maßnahmen wurden spezifisch für die Bereiche „allgemeine landwirtschaftliche Nutzung“, „Weinbau“ und „gemüsebauliche Nutzung“ aufgestellt.

- Maßnahmen zur Verminderung der Salzbelastung:

Zur Verminderung der Salzbelastung durch die Kaliindustrie wird in Hessen für Oberflächengewässer und Grundwasser folgendes Maßnahmenprogramm durchgeführt:

- Intensivierung des Messprogramms zu Ermittlungszwecken,
- Prüfung, inwieweit ein Verzicht auf die Versenkung erforderlich ist,
- weitere Verminderung des Salzabwasseranfalls durch neue Aufbereitungs- und Entsorgungstechnologien,
- Prüfung, inwieweit ein Versatz von trockenen bzw. stichfesten Rückständen unter Tage möglich ist,
- Ergreifen notwendiger Schritte zur Realisierung einer Salzabwasserleitung zur Nordsee (Machbarkeitsstudien und Planungen).

Maßnahmen zur Verminderung der Belastungen durch Abflussregulierungen und durch hydromorphologische Veränderungen

- Maßnahmen zur Verminderung der Belastung durch Abflussregulierungen:

Zur Vernetzung der Fließgewässer und zur Erreichung eines guten ökologischen Zustands/Potenzials sind in Hessen an ca. 4.200 Wanderhindernissen Maßnahmen zur Wiederherstellung der linearen Durchgängigkeit erforderlich. Die Maßnahmenpalette reicht dabei vom Einbau spezieller Fischschutzanlagen in Wasserkraftwerke bis hin zum vollständigen Rückbau von Querbauwerken.

- Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässermorphologie

Die morphologischen Veränderungen stellen, zusammen mit der oft fehlenden linearen Durchgängigkeit, in den hessischen Fließgewässern einen Belastungsschwerpunkt dar. Da die biologischen Qualitätskomponenten besonders empfindlich auf die identifizierten strukturellen Belastungen reagieren, wurde eine große Auswahl verschiedener Maßnahmen zur Verbesserung der morphologischen Belastungen definiert.

Es wurden, auch unter dem Gesichtspunkt der Kosteneffizienz, vorrangig Maßnahmen ausgewählt, die die dynamische Eigenentwicklung initiieren und fördern. Die Bereitstellung von Flächen zur Selbstregeneration der Gewässer ist dabei in der Regel Voraussetzung.

Bei weniger dynamischen Gewässern und solchen mit ganz erheblichen Abweichungen von den morphologischen Umweltzielen oder nicht zu umgehenden Restriktionen sind weitergehende Maßnahmen teils in Kombination mit ingenieurtechnischen Bauweisen erforderlich, um zeitnah hydromorphologische Verbesserungen zu erzielen.

Insgesamt besteht ein Bedarf zur Bereitstellung von Flächen in einer Größenordnung von ca. 4.900 ha. Davon entfallen auf die FGE Rhein ca. 3.300 ha und auf die FGE Weser ca. 1.600 ha. Strukturverbessernde Maßnahmen werden auf ca. 2.150 km Fließgewässerslänge in Hessen vorgeschlagen. Der Bedarf in der FGE Rhein beläuft sich dabei auf ca. 1.500 km, in der FGE Weser liegt er in einer Größenordnung von 650 km. Maßnahmen für eine ökologisch verträgliche Abflussregulierung und Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Rückhalts sind hingegen nur vereinzelt notwendig bzw. möglich.

Aufgaben der Maßnahmenträger

Die Umsetzung der Maßnahmen erfolgt durch die Maßnahmenträger. Der größte Teil der Maßnahmen lässt sich dabei den Kommunen und der Landwirtschaft und in besonderen Fällen auch (industriellen) Anlagebetreibern zuordnen.

Die Kommunen sind im Rahmen der Abwasserbeseitigungspflicht nach § 43 HWG und im Rahmen der Gewässerunterhaltung nach § 9 HWG zuständig für:

- Ertüchtigung von kommunalen Kläranlagen
- qualifizierte Entwässerung im Misch- und Trennverfahren
- dezentrale Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung, Verzögerung von Abflüssen

- Ertüchtigung der Misch- und Niederschlagswasserbehandlung
- Maßnahmen zur Abflussregulierung, Herstellung der linearen Durchgängigkeit
- Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen
- Förderung des natürlichen Rückhalts

Maßnahmen einer verstärkten gewässerschonenden Landbewirtschaftung sind Sache der Landwirtschaft. Hierzu gehören:

- Maßnahmen zur Erosionsvermeidung, Vermeidung des Stoffeintrags über diffuse Quellen
- Anpassung der Bewirtschaftung zur PSM-Verminderung durch Einsatz abdriftarmer Düsen, Sachkundenachweise, Einhaltung von Abstandsregelungen, Nutzung „nicht-chemischer“ Maßnahmen
- reduzierte Bodenbearbeitung
- Zwischenfruchtanbau (Herbstumbruch)
- angepasste N-Düngung auf Bodenbeschaffenheit
- angepasste Stickstoffdüngung

Fristverlängerungen

Wegen natürlicher oder technischer Gegebenheiten und bestehender Unsicherheiten bezüglich der Wirkung der Maßnahmen auf das Ziel des guten Zustands können nicht alle Maßnahmen im ersten Bewirtschaftungszeitraum 2010 bis 2015 umgesetzt werden. Für diese Maßnahmen müssen Fristverlängerungen in Anspruch genommen werden.

Ausnahmetatbestände nach Artikel 4 (4) WRRL können Begründung von Fristverlängerungen sein:

- natürliche Ausnahmetatbestände:
Die natürlichen Gegebenheiten lassen keine rechtzeitige Verbesserung des Zustands der Wasserkörper zu.
- technische Ausnahmetatbestände:
Die Durchführung der Maßnahmen kann aus Gründen der technischen Durchführbarkeit nur in Schritten durchgeführt werden, die den vorgegebenen Zeitrahmen übersteigen.
- wirtschaftliche Ausnahmetatbestände:
Die Verwirklichung der Verbesserung des Zustands der Wasserkörper innerhalb des vorgegebenen Zeitrahmens würde unverhältnismäßig hohe Kosten verursachen.

Weitere Ausnahmetatbestände können nach Artikel 4 (5) die Verwirklichung weniger strenger Umweltziele begründen, sofern bestimmte Wasserkörper durch menschliche Tätigkeit so beeinträchtigt oder ihre natürlichen Gegebenheiten so beschaffen sind, dass das Erreichen der Ziele der WRRL in der Praxis nicht möglich ist oder unverhältnismäßig teuer wäre.

Folgende Fristverlängerungen werden in Hessen in Anspruch genommen:

- **Grundwasser**

Diffuse Einträge:

Diffuse Einträge von Stickstoff und Pflanzenschutzmittelwirkstoffen haben dazu geführt, dass ein Teil der hessischen Grundwasserkörper in einem „schlechten chemischen Zustand“ ist. Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass die ausgewählten Maßnahmen bis zum Jahr 2015, also innerhalb der Laufzeit des Bewirtschaftungsplans, zum guten chemischen Zustand führen werden. Gründe hierfür sind die langen Verweilzeiten des Sickerwassers im Boden bzw. in der wasserungesättigten Zone und die langen Fließzeiten des Grundwassers im Grundwasserleiter. Für die betroffenen Grundwasserkörper sind daher Fristverlängerungen aufgrund natürlicher Gegebenheiten in Anspruch zu nehmen.

Sonstige anthropogene Einwirkungen:

Durch die Auswirkungen der Kaliindustrie in Osthessen (Salzabwasserversenkung) befinden sich weitere Grundwasserkörper infolge der Salzabwasserbeeinflussung im „schlechten chemischen Zustand“. Die Auswirkungen der Salzabwasserversenkung auf das Grundwasser sind aufgrund der vorhandenen Bedingungen derart, dass selbst bei einer sofortigen Einstellung der Salzabwasserversenkung und sonstiger Einflüsse (Halden) der gute chemische Zustand bis zum Jahr 2015 nicht erreicht werden könnte. Für die betroffenen Grundwasserkörper sind daher Fristverlängerungen aufgrund natürlicher Gegebenheiten in Anspruch zu nehmen.

- **Oberflächengewässer - Hydromorphologie**

Für die Durchführung hydromorphologischer Maßnahmen ergibt sich derzeit die Notwendigkeit von Fristverlängerungen insbesondere aufgrund administrativer/juristischer Gründe (technischer Ausnahmetatbestand). Dies ist vor allem dann der Fall, wenn

- Wasserrechte bestehen,
- für Strukturverbessernde Maßnahmen gleichzeitig eine Bereitstellung von Flächen in größerem Umfang erforderlich ist,
- bei großräumigen und tiefgreifenden Umgestaltungsmaßnahmen längerfristige Vorplanungen und Planfeststellungsverfahren notwendig sind,
- die Ergebnisse zum ökologischen Zustand, insbesondere im Hinblick auf die Fischfauna und/oder das Makrozoobenthos noch nicht gesichert sind.

Gemäß den hier beispielhaft aufgeführten Kriterien und nach einer Abschätzung der örtlichen Akzeptanz wurde für jeden einzelnen Wasserkörper ermittelt, ob alle erforderlichen Maßnahmen zur Verbesserung der Struktur und/oder zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit innerhalb des Bewirtschaftungsplans bis zum Jahr 2015 machbar sind. Es zeigt sich jedoch, dass in vielen Wasserkörpern aufgrund der längeren Planungs- und Umsetzungszeitdauer zwar der sofortige Beginn der Maßnahmenumset-

zung erforderlich sein wird, jedoch der gute ökologische Zustand hier voraussichtlich nicht bis zum Jahr 2015 erreicht werden kann.

Die Umsetzung aller erforderlichen Maßnahmen innerhalb des ersten Bewirtschaftungszeitraums erfolgt, wenn dies technisch machbar ist und wenn es sich um ein Vorranggewässer der Flussgebietsgemeinschaften Rhein oder Weser handelt oder wenn der ökologische Zustand für alle biologischen Qualitätskomponenten und für die unterstützenden Komponenten Struktur, Durchgängigkeit, Trophie (Phosphor) und Saprobie (Sauerstoff) innerhalb des ersten Bewirtschaftungszeitraums erreicht werden kann.

Die Notwendigkeit einer Fristverlängerung für das Erreichen des guten ökologischen Zustands aufgrund natürlicher Verhältnisse besteht im ersten Bewirtschaftungsplan nur in wenigen Oberflächenwasserkörpern. Bedingt durch das derzeit teilweise noch fehlende Wiederbesiedlungspotenzial einiger Fische (insbesondere fehlt in den Äschen- und Barbenregionen die Leitfischart Schneider) ist hier auch aufgrund von natürlichen Gegebenheiten eine Fristverlängerung erforderlich.

- **Oberflächengewässer – Stoffe**

Die nach Art. 4 Abs. 1 WRRL vorgesehenen Ziele können im ersten Bewirtschaftungszeitraum aus Gründen der technischen Durchführbarkeit nicht erreicht werden. Es werden daher Fristverlängerungen in Anspruch genommen.

Die Fristverlängerung wird aus folgenden Gründen mangels technischer Durchführbarkeit in Anspruch genommen:

- Die Diskussion um Umweltqualitätsnormen und andere Umweltziele ist noch nicht abgeschlossen. Die Bundesregierung plant, zur Umsetzung der Tochterrichtlinie „Prioritäre Stoffe“ eine Rechtsverordnung zu erlassen. Dabei sollen u.a. auch Umweltqualitätsnormen der flussgebietsrelevanten Stoffe (IKSR) und die bisherigen VO-WRRL der Länder mit berücksichtigt werden. Die sich aus der o.g. Verordnung der Bundesregierung ergebenden Änderungen werden im Lauf der weiteren Bearbeitung in die Entwürfe des Bewirtschaftungsplans und des Maßnahmenprogramms eingearbeitet. Dies hat maßgeblichen Einfluss darauf, ob sich Wasserkörper in gutem oder schlechtem Zustand befinden und damit Maßnahmen erforderlich sind oder nicht.
- Die Vorgehensweise zum Schutz der Meere ist auf der Ebene der Flussgebietsgemeinschaften noch nicht abschließend festgelegt.

Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung der Öffentlichkeit

Die WRRL schreibt in Art. 14 eine Förderung der aktiven Beteiligung aller interessierten Stellen an der Umsetzung der Richtlinie vor. Mit Blick auf die Vorgaben des Art. 14 wurde in Hessen frühzeitig die Beteiligung der Öffentlichkeit begonnen. Dies geschah in Form von Veranstaltungen, Medien und Gremien.

Eine aktive Beteiligung aller interessierten Stellen an der Aufstellung des hessischen Bewirtschaftungsplans und damit auch an den Maßnahmenprogrammen ist ausdrücklich gewünscht. Deshalb führte das Land Hessen in der ersten Jahreshälfte 2008 sogenannte Beteiligungswerkstätten (diffuse Einträge) und Beteiligungsplattformen (punktförmige Ein-

träge und Morphologie) durch, in denen die interessierte Fachöffentlichkeit und Betroffene ihre Argumente und Vorstellungen einbringen konnten.

Seit dem Jahr 2003 ist der Webauftritt zur Umsetzung der WRRL in Hessen für die Öffentlichkeit unter <http://www.flussgebiete.hessen.de> erreichbar. Die Homepage und das über sie erreichbare Karteninformationssystem (WRRL-Viewer) dienen als allgemeines Informationsmedium, als Arbeitsplattform für die im hessischen Umsetzungsprozess Beteiligten und als Werkzeug in den Beteiligungsverfahren.

Zur weiteren allgemeinen Information der Öffentlichkeit hat das Land Hessen eine aus sieben Plakaten bestehende Posterserie und eine Faltblattreihe herausgegeben. Letztere wird kontinuierlich fortgeführt.

Zur Einbeziehung der Verbandsöffentlichkeit in die Arbeiten zur Umsetzung der WRRL wurde unter Vorsitz des Leiters der Abteilung Wasser und Boden ein ständiger Beirat zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Hessen beim HMULV eingerichtet.

Ausblick

Das Land Hessen hat die Aufgabe, bis zum Jahr 2027 alle Wasserkörper in einen guten Zustand zu bringen bzw. das gute ökologische Potenzial zu erreichen. Als erster Schritt ist das „Hessische Maßnahmenprogramm 2009“ bis 2012 umzusetzen, damit die Ziele für das Jahr 2015 erreicht werden.

Im Zuge der Umsetzung des Bewirtschaftungsplans und des Maßnahmenprogramms 2009 in Hessen sind die folgenden Schritte von Bedeutung:

- Der Entwurf des Bewirtschaftungsplans und das Maßnahmenprogramm werden vom 22.12.2008 bis 22.06.2009 zur Beteiligung der Öffentlichkeit offengelegt. Gleichzeitig werden die Veranstaltungsreihen und die bewährte Arbeit mit dem Beirat fortgeführt.
- Die Stellungnahmen der interessierten Stellen werden gesammelt, dokumentiert und ausgewertet. Wo notwendig, wird der Bewirtschaftungsplan auf dieser Grundlage noch einmal überarbeitet und dann in seiner endgültigen Form zum 22.12.2009 im hessischen Staatsanzeiger veröffentlicht.
- Der Bewirtschaftungsplan wird gleichzeitig mit den anderen Bundesländern und Staaten in den FGE Rhein und Weser weiter abgestimmt.
- Parallel zu der Offenlegung wird mit der konkreten Ausgestaltung der Umsetzungs- und Finanzierungskonzepte begonnen. Hierbei wird auf die bewährten Instrumente insbesondere der Öffentlichkeitsbeteiligung zurückgegriffen.

Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass Maßnahmen im Gewässer Zeit brauchen, um Wirkung zu erzielen, und dass die Beteiligten bzw. Betroffenen Zeit brauchen, um sich von den Vorteilen der durch die WRRL vorgegebenen neuen Wege zu überzeugen. Viele der Maßnahmen des Plans sind in den Beteiligungswerkstätten und Beteiligungsplattformen gemeinsam mit den Beteiligten entwickelt worden. In diesen Foren war eine hohe Akzeptanz der Maßnahmen erkennbar.

Die Maßnahmen dieses Plans sind nun auf den Weg zu bringen, die Veränderungen sind im Rahmen der Überwachung zu analysieren und in Hinblick auf die Zielerreichung zu bewerten. Die Kommission erwartet bereits zum 22.12.2015 eine Überprüfung und Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans und des Maßnahmenprogramms.

Glossar und Abkürzungsverzeichnis

AbfKlärV	Klärschlammverordnung
AbwV	Abwasserverordnung
AbwAG	Abwasserabgabengesetz
ANAG	Analysendatei Altlasten und Grundwasserschadensfälle
ASE	Agrarstrukturerhebung
ATKIS	Amtliches Topografisches Kartografisches Informationssystem
AWB	künstlicher Wasserkörper (Artificial Water Body)
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BeStWag	Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an bestehenden Straßen in Wasserschutzgebieten
BetrSichV	Verordnung über Sicherheit und Gesundheit bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes (Betriebssicherheitsverordnung)
BGI	Betriebliche Gewässerschutzinspektionen
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
Biota	alle Lebewesen der Umwelt (Pflanzen, Tiere, Pilze u.a.)
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BVT	beste verfügbare Technik (entspricht dem deutschen Begriff „Stand der Technik“)
BP	Beteiligungsplattformen
BRIDGE	Verfahren zur Bestimmung der natürlichen Hintergrundbeschaffenheit des Grundwassers (B ackground c riteria for the I dentification of G roundwater t hresholds)
BW	Beteiligungswerkstätten
BWS	Bruttowertschöpfung der Wirtschaft
BZE	Bodenzustandserhebung
ChemG	Chemikaliengesetz
ChemVerbotsV	Chemikalienverbotsverordnung
Cross Compliance	Seit dem Jahr 2005 ist für alle Landwirte, die Direktzahlungen erhalten, die Einhaltung sog. anderweitiger Verpflichtungen (Cross Compliance) obligatorisch (Verordnung Nr. 1782/2003 des Rates und Verordnung Nr. 796/2004 der Kommission). <u>Die Cross Compliance-Regelungen sehen vor, dass 19 auf europäischer Ebene erlassene und in nationales Recht umgesetzte Rechtsakte aus den Bereichen Umwelt, Gesundheit von Mensch, Tier und Pflanzen sowie Tierschutz, die direkt auf Betriebsebene anwendbar sind, systematisch zu kontrollieren sind.</u> Die Empfänger der Direktzahlungen sind darüber hinaus verpflichtet, die Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand (<u>z.B. auch Erosionsschutz</u>) zu erhalten. (Quelle: http://ec.europa.eu)

Defizit	abgrenzbarer Komplex an signifikanten Belastungen bzw. Beeinträchtigungen einer oder mehrerer Qualitätskomponenten (Zustand schlechter als das Ziel) im Sinne der WRRL (z.B. eine Schwermetallbelastung über einem Orientierungswert oder höher als das Umweltziel in einem Wasserkörper [Verschlechterungsverbot], die unterschiedliche Qualitätskomponenten beeinträchtigt und unterschiedliche Ursachen haben kann) Defizite beziehen sich auf Maßnahmenbereiche.
DüMG	Düngemittelgesetz
DüV	Düngeverordnung
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EKVO	Abwasser-Eigenkontrollverordnung
EPER	Europäisches Schadstoffemissionsregister
FFH-RL	Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wild lebenden Tiere und Pflanzen (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie)
FGE	Flussgebietseinheit
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
FIS AG	Hessisches Fachinformationssystem Altlasten und Grundwasserschadensfälle
GefStoffV	Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung)
GESIS	Gewässerstruktur-Informationssystem
GIS	Geographisches Informationssystem
Grundwasserkörper	abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter
Grundwasserrichtlinie	Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzungen und Verschlechterung
GruSchu	Hessische Datenbank „Grundwasserschutzgebiete“
GruWaH	Hessische Datenbank „Grundwasseranalysedaten“
GWS-VwV	Verwaltungsvorschrift zur Erfassung, Bewertung und Sanierung von Grundwasserverunreinigungen
HafenPolV	Hafenpolizeiverordnung
HAltBodSchG	Hessisches Altlasten- und Bodenschutzgesetz
HBV-Anlagen	Herstellungs-, Behandlungs- oder Verwendungsanlagen
HENatG	Hessisches Naturschutzgesetz
HFG	Hessisches Forstgesetz
HFischG	Hessisches Fischereigesetz
KAG	Hessisches Kommunalabgabengesetz
HCH	Hexachlorcyclohexan
HLUG	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
HMULV	Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz
HMWB	erheblich veränderter Wasserkörper (Heavily modified Water Body)
HQS	Heilquellenschutzgebiete
HWG	Hessisches Wassergesetz

IfsGzustVO	Verordnung über die zur Ausführung des Infektionsschutzgesetzes und der Trinkwasserverordnung zuständigen Behörden
IKSR	Internationale Kommission zum Schutz des Rheins
IVU-Richtlinie	Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung
KNA	Kosten-Nutzen-Analyse
KomAbw-VO	Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 91/271/EWG des Rates vom 21.05.1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser
KWA	Kosten-Wirksamkeits-Analyse
LAU-Anlagen	Lager-, Abfüll- und Umschlagsanlagen
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
Leitarten	Fischarten, welche im Referenzzustand mit einer relativen Häufigkeit von über 5 % im Gewässer vorkommen (z.B. Bachforelle und Mühlkoppe in der Forellenregion der Mittelgebirgsbäche)
Makrophyten	Wasserpflanzen
Makrozoobenthos	Fischnährtiere
Maßnahme	geplantes Vorhaben zur Minderung/Beseitigung von Defiziten Dazu gehören im weiteren Sinne auch „Instrumente“ wie z.B. Rechtsinstrumente, administrative Instrumente, wirtschaftliche Instrumente etc.
Maßnahmenart	eine bestimmte Art von Maßnahmen aus der Maßnahmenliste, z.B. Neubau einer Kläranlage, Untergruppe von Maßnahmengruppe → Maßnahmenkatalog
Maßnahmenblock	ein Block von möglichen Maßnahmen zu einer bestimmten Belastungskategorie, z.B. Maßnahmen zu Punktquellen → Maßnahmenkatalog
Maßnahmendatenbank	enthält alle vorgesehenen Maßnahmen für die hessischen Maßnahmenprogramme, die Teil der Bewirtschaftungspläne werden, an denen Hessen beteiligt ist (Weser, Rhein)
Maßnahmenbereich	Überbegriff für den Ort der Umsetzung einer oder mehrerer Maßnahmen Maßnahmenbereiche liegen in der Regel innerhalb eines Wasserkörpers (Flächen, Gewässerstrecken oder punktuellen Einzelbelastungen) oder sind wasserkörperübergreifend und lassen sich klar auf die Wasserkörper beziehen (wie im Fall der → Maßnahmengebiete).
Maßnahmengebiet	ein unabhängig von Wasserkörpern definiertes Gebiet, für das Maßnahmen geplant werden (siehe Maßnahmenbereich)
Maßnahmengruppe	eine Gruppe von möglichen Maßnahmen zu einer bestimmten Belastungsart, z.B. Maßnahmen zu Kläranlagen, Untergruppe von Maßnahmenblock → Maßnahmenkatalog
Maßnahmenkatalog	einheitliche Liste („Maßnahmenliste“) und Beschreibung („Maßnahmenattribute“) von möglichen Maßnahmearten, die in Hessen vorgesehen sind Der Maßnahmenkatalog beschreibt und charakterisiert die einzelnen Maßnahmenarten anhand von allgemeinen Informationen, Wirkungen, Eignung, Kosten etc. („Maßnahmenattribute“ = Spaltenköpfe des Maßnahmenkatalogs; „Maßnahmeneigenschaften“ = Ausprägungen für die einzelnen Maßnahmearten, also die Zelleninhalte).

Maßnahmenkombination	Kombination von Maßnahmen für ein oder mehrere Defizite in einem Wasserkörper Jede Maßnahmenkombination sollte so ausgelegt sein, dass sie prinzipiell imstande ist, die anvisierten Ziele zu erreichen. Im FIS MaPro kann eine Maßnahme als „maßgeblich“ gesetzt werden, um anzuzeigen, dass sie die favorisierte ist.
Maßnahmenpaket	Summe der Maßnahmen pro Wasserkörper oder anderer Raumeinheiten
Maßnahmenprogramm	Summe der ausgewählte Maßnahmen für größere räumliche Einheiten (z.B. Hessen oder Main)
Maßnahmenvorplanung	Vorsehen/Vorplanen einer Maßnahme im FIS MaPro, nicht zu verwechseln mit der konkreten Maßnahmenplanung der Maßnahmenträger
MEPhos	Modell zur Ermittlung des Phosphoreintrags aus diffusen und punktuellen Quellen in die Oberflächengewässer (Forschungszentrum Jülich, http://www.fz-juelich.de/icg/icg-4/index.php?index=760)
Mindestwassererlass	verwaltungsinterne Regelung über den in einem Fließgewässer zu belassenden Mindestabfluss bei der Entnahme und Wiedereinleitung von Wasser
MQ	mittlerer Abfluss eines Gewässers
NAWARO	nachwachsende Rohstoffe
Orografie	Spezialgebiet innerhalb verschiedener Geowissenschaften Sie befasst sich mit Höhenstrukturen auf der natürlichen Erdoberfläche. Hauptthemen sind der Verlauf und die Anordnung von Gebirgen und die Fließverhältnisse von Gewässern.
OSPAR	Abkürzung für das Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordost-Atlantiks
PAK	Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	polychlorierte Biphenyle
PCDD	polychlorierte Dibenzodioxine
PCDF	polychlorierte Dibenzofurane
PERLODES	deutsches Bewertungssystem für Fließgewässer auf Grundlage des Makrozoobenthos (http://www.fliessgewaesserbewertung.de)
PflSchG	Pflanzenschutzgesetz
PflSchMV	Pflanzenschutzmittelverordnung
Phytobenthos	auf dem Gewässerboden lebende Algen
Phytoplankton	frei im Wasser schwebende Algen
potamal	Fließgewässertyp im System des Lebensraumbereichs, der die Flussregion darstellt
PSM	Pflanzenschutzmittel (-wirkstoffe)
QN	Qualitätsnorm
REACH	Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe
RP	Regierungspräsidium
RUV	Rohwasseruntersuchungsverordnung

SUP	Strategische Umweltprüfung: ein durch eine EG-Richtlinie (2001/42/EG) vorgesehenes, systematisches Prüfungsverfahren, mit dem die Umweltaspekte bei strategischen Planungen und bei dem Entwurf von Programmen untersucht werden Ein aktueller Anwendungsfall für die SUP sind die Maßnahmenprogramme nach WRRL.
TBT	Tributylzinnverbindungen
TA Luft	Technische Anleitung Luft
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
Trittsteinprinzip	Trittsteine können kleine Gewässerabschnitte mit typgerechten morphologischen Bedingungen oder verschiedenen Strukturelementen mit guten Habitateigenschaften sein. Sie ermöglichen und erleichtern verschiedenen Gewässerorganismen die Migration. Trittsteine müssen dauerhaft angelegt sein.
UGB	Umweltgesetzbuch
Ursache	der Grund, der zu einem Defizit führt z.B. Kläranlageneinleitungen, die zu Phosphor-Konzentrationen im Gewässer führen, die über dem Orientierungswert liegen
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UWZ _{morph}	Konzept der hydromorphologischen Umweltziele
VAwS	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe
Vorranggewässer	Gewässer, bei denen ein oder mehrere Defizite hinsichtlich der Zielerreichung mit hoher Priorität beseitigt werden sollen Vorranggewässer werden auf der Ebene der Wasserkörper festgelegt.
VO-WRRL	Verordnung zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie
VUmwS	Verordnung zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
WALIS	wasserwirtschaftliches Anlageninformationssystem
WaStrG	Bundeswasserstraßengesetz
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-Wasserrahmenrichtlinie)
WSG	Wasserschutzgebiete

Literaturverzeichnis

- ARBEITSKREIS WASSERSPORT UND NATURSCHUTZ: Rahmenkonzept Wassersport und Naturschutz (unveröffentlicht).
- ATV-DVWK – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (2003): Arbeitsbericht „Wehre und Stau an kleinen Fließgewässern“, Hennef.
- BBR – Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung [Hg.] (2003): Regionalisierte Bevölkerungsprognose 1999-2020 in Verbindung mit CD-ROM INKAR^{PRO}, Bonn.
- BORCHARDT, D. & SCHÄFFER, C. (1998): Zusammenhänge zwischen Tiefenerosion und Gewässerstrukturgüte von Mittelgebirgsbächen. In: Wasser und Boden 12/1998, S. 34-37.
- COOPERATIVE Infrastruktur und Umwelt (2008): Wirtschaftliche Analyse Hessen 2001 und 2004, Darmstadt 31. Juli 2008.
- DESTATIS – Statistisches Bundesamt [Hg.] (2001): Bericht des Statistischen Bundesamtes zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) 2001, Wiesbaden.
- DEUTSCHER RAT FÜR LANDESPFLEGE (2008): Kompensation von Strukturdefiziten in Fließgewässern durch Strahlwirkung, Heft 81, Januar 2008, Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege.
- DVWK – Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau (1992): Methoden und ökologische Auswirkungen der maschinellen Gewässerunterhaltung, DVWK-Merkblätter zur Wasserwirtschaft 224, Hamburg, Berlin.
- DVWK – Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau (1996): Fluss und Landschaft. Ökologische Entwicklungskonzepte, DVWK-Merkblätter zur Wasserwirtschaft 240, Bonn.
- DWA – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. [Hg.] (2007): DWA- Merkblatt M 603, Oktober 2007.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2002): Leitfaden zur Identifizierung und Ausweisung von erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern (CIS-Arbeitsgruppe 2.2)
- FGG Weser – Flussgebietsgemeinschaft Weser [Hg.] (o.J.): Bewirtschaftungsplan Flussgebietseinheit Weser 2009 (noch in Bearbeitung)
- FZ JÜLICH – Forschungszentrum Jülich (o.J.): Modell zur Ermittlung des Phosphoreintrags aus diffusen und punktuellen Quellen in die Oberflächengewässer:
<<http://www.fz-juelich.de/icg/icg-4/index.php?index=760>>
- GERHARD, M. & REICH, M. (2001): Totholz in Fließgewässern. WBW (Wasserwirtschaftsverband Baden-Württemberg) & GFG (Gemeinnützige Fortbildungsgesellschaft für Wasserwirtschaft und Landschaftsentwicklung), Heidelberg.

- HLUG – Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (2007): Das Makrozoobenthos in hessischen Fließgewässern. Ergebnisse aus dem vorgezogenen Monitoring zur Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie:
<<http://www.flussgebiete.hessen.de>>
- HLUG – Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (o.J.): Retentionskataster Hessen (RKH): <<http://www.hlug.de/medien/wasser/rkh/index.htm>>
- HMULF – Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten (jährlich): Landesinvestitionsprogramm für Abwasseranlagen.
- HMULV – Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (2004a): Bestandsaufnahmen in Hessen
<<http://interweb1.hmulv.hessen.de/umwelt/wasser/wrrl/stadtlandfluss/>>
- HMULV – Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (2004b): Handbuch zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie in Hessen – 3. Lieferung (Schwerpunkt Bestandsaufnahme).
<<http://interweb1.hmulv.hessen.de/umwelt/wasser/wrrl/service/grundsatzdokumente//>>
- HMULV – Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (2004c): Leitfaden für das Erkennen ökologisch kritischer Gewässerbelastungen durch Abwassereinleitungen
<http://www.hmulv.hessen.de/irj/HMULV_Internet?cid=7cf48d2558edc1574e80ab4e908f2b51>
- HMULV – Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (2006): Handbuch zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie in Hessen – 4. Lieferung (Schwerpunkt zusätzliche Beschreibung oberirdischer Gewässer, Überwachung).
<<http://interweb1.hmulv.hessen.de/umwelt/wasser/wrrl/service/grundsatzdokumente//>>
- HMULV – Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (2007a): Überblick über die festgestellten wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen in den hessischen Anteilen der Flussgebietseinheiten Weser und Rhein
<http://interweb1.hmulv.hessen.de/imperia/md/content/internet/wrrl/4_oeffentlichkeitsbeteiligung/wichtigebewirtschaftungsfragen/entwurf_bewirtschaftungsfragen_071129.pdf>
- HMULV – Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (2007b): Handbuch zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie in Hessen – 5. Lieferung (Überwachung, Information und Anhörung der Öffentlichkeit).
<<http://interweb1.hmulv.hessen.de/umwelt/wasser/wrrl/service/grundsatzdokumente//>>
- HMULV – Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (2007c): Beseitigung von kommunalen Abwässern in Hessen. Lagebericht 2006:
<http://www.hmulv.hessen.de/irj/HMULV_Internet?cid=ab203ab96c8f4354b118ad866d5cb86a>

- HMULV – Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (2008a): Handbuch zur Umsetzung der WRRL in Hessen – 6. Lieferung (Schwerpunkt Bewirtschaftungsplanung, Maßnahmenprogramm), in Vorbereitung
<<http://interweb1.hmulv.hessen.de/umwelt/wasser/wrrl/service/grundsatzdokumente//>>
- HMULV – Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (2008b): Jahresagrarbericht 2008:
<http://www.hmulv.hessen.de/irj/HMULV_Internet?uid=24607118-ff12-701b-e592-63b5005ae75d>
- HMULV – Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (2008c): Förderprogramme zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Hessen (Förderfibel WRRL).
<<http://interweb1.hmulv.hessen.de/umwelt/wasser/wrrl/umsetzung/massnahmenprogramme/index.php>>
- HSL – Hessisches Statistisches Landesamt (2001): AGS-WEG-Leitband, Wiesbaden.
- HSL – Hessisches Statistisches Landesamt (2006): Hessische Gemeindestatistik 2006, Ausgewählte Strukturdaten aus Bevölkerung und Wirtschaft 2005, Wiesbaden 2006.
- HSL – Hessisches Statistisches Landesamt, Wiesbaden (2008): Fläche, Bevölkerung und Bevölkerungsdichte des Landes Hessen. In: Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung auf Basis der 11. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung.
- IKSR – Internationale Kommission zu Schutz des Rheins (2008): „Masterplan Wanderfische Rhein“.
- IKSR – Internationale Kommission zum Schutz des Rheins [Hg.] (o.J.): Bewirtschaftungsplan für die internationale Flussgebietseinheit Rhein (noch in Bearbeitung)
- JUNGWIRTH, M.; HAIDVOGEL, G.; MOOG, O.; MUHAR, S. & SCHMUTZ, S. (2003): Angewandte Fischökologie an Fließgewässern, Facultas Universitätsverlag, Wien.
- KERN, K. (1998): Sohlenerosion und Auenauflandung – Empfehlungen zur Gewässerunterhaltung. Gemeinnützige Fortbildungsgesellschaft für Wasserwirtschaft und Landschaftsentwicklung / Deutsche Gesellschaft für Wasserwirtschaft und Kulturbau (DVWK-GFG), Mainz.
- LAWA – Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (1991): Grundlagen für die Beurteilung von Kühlwassereinleitungen in Gewässer, 3. verb. Aufl., 1991.
- LAWA – Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (1998): „Gewässerbewertung – stehende Gewässer“. Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien, Schwerin.
- LAWA – Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2001): „Gewässerbewertung – stehende Gewässer“. Vorläufige Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren, Schwerin.

- LAWA – Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2003): Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von Baggerseen nach trophischen Kriterien, Hannover.
- LAWA – Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2007a): Rahmenkonzeption zur Aufstellung von Monitoringprogrammen und zur Bewertung des Zustands von Oberflächengewässern, Teil B „Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibung“, Arbeitspapier II „Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten“, Stand 07.03.2007:
<<http://www.wasserblick.net/servlet/is/42489/?lang=de>>
- LAWA – Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2007b): LAWA-Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“, Stand: 07.03.2007: Rahmenkonzeption Monitoring. Teil B: Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen.
- MATHES, J.; PLAMBECK, G. & SCHAUMBURG, J. (2002): Das Typisierungssystem für stehende Gewässer in Deutschland mit Wasserflächen ab 0,5 km² zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. In: NIXDORF, B. & R. DENEKE, R. (Hgg.): Ansätze und Probleme bei der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie, Aktuelle Reihe BTU Cottbus, Sonderband 15.
- MUNLV – Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW [Hg.] (2005): Handbuch Querbauwerke, Düsseldorf.
- OTTO, A (1991): Grundlagen einer morphologischen Typologie der Bäche. In: LARSEN, P. (Hrsg.): Beiträge zur naturnahen Umgestaltung von Fließgewässern, Mitteilungen d. Instituts für Wasserbau und Kulturtechnik, Universität Karlsruhe 180,S. 1-94.
- OSPAR List of Chemicals for Priority Action:
<<http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/OSPAR-List-of-Chemicals-for-Priority-Action.htm>>
- OSPAR – „Oslo-Paris-Konvention“ und „OSPAR-Kommission“ (2001): Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks:
<<http://www.bmu.de/meeresumweltschutz/doc/3518.php>>
- OSPAR List of Chemicals for Priority Action (2003):
<<http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/OSPAR-List-of-Chemicals-for-Priority-Action.htm>>
- POTTGIESER, T. & SOMMERHÄUSER, M. (2008): Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen und Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen um typspezifische Referenzbedingungen und Bewertungsverfahren aller Qualitätselemente.
- POTTGIESER et al. (2008): Morphologische und biologische Entwicklungspotentiale der Landes- und Bundeswasserstraßen im Elbegebiet – Endbericht PEWA II: Das gute ökologische Potential: Methodische Herleitung und Beschreibung, Umweltbüro Essen (Projektkoordination), Essen.
- PROGNOS (2002): Deutschland Report 2002-2020, Basel.

RP DARMSTADT – Regierungspräsidium Darmstadt (2005): Leitfaden Grundwasserentnahme. 2. neu bearb. Aufl. (Stand: 01.07.2005).

RP GIESSEN – Regierungspräsidium Gießen (2007): Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen unter Berücksichtigung der Umweltziele und Ausnahmen nach Art. 4 WRRL anhand ausgewählter Wasserkörper im hessischen Teil des Bearbeitungsgebiets Mittelrhein - Mittlere Lahn".
<http://interweb1.hmulv.hessen.de/imperia/md/content/internet/wrrl/6_extranet/gremien/2007/veranstaltungen/abschlussbericht_lahn_uniks_070312.pdf>

RP KASSEL – Regierungspräsidium Kassel (2007): Pilotprojekt Werra-Salzabwasser (Endbericht)
<<http://interweb1.hmulv.hessen.de/umwelt/wasser/wrrl/umsetzung/pilotprojekte/ppwerra/>>

SCHERLE, J. (1999): Entwicklung naturnaher Gewässerstrukturen. Grundlagen, Leitbilder, Planung (Mitteilungen des Instituts für Wasserbau und Kulturtechnik der Universität Karlsruhe 199), Karlsruhe.

SCHREINER, H. & BRAHMER, G. (2008): Mischwasserabfluss in den Bearbeitungsgebieten der EU-Wasserrahmenrichtlinie in Hessen. Jahresbericht des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie für das Jahr 2007 (im Druck).

TECHNISCHER BERICHT DER CIS-AKTIVITÄT „WRRL und hydromorphologische Gewässerbelastungen“ (November 2006): EG-Wasserrahmenrichtlinie und hydromorphologische Gewässerbelastungen – Gute Praxis bei der Bewältigung von Umweltbelastungen aufgrund von Wasserkraftanlagen, Hochwasserschutzanlagen und der Schifffahrt dienenden Aktivitäten gemäß Wasserrahmenrichtlinie).

UBA – Umweltbundesamt (2003): Gewässertypen der Bundesrepublik Deutschland, Kategorie: See, Karte 1 : 1.000.000.

UBA – Umweltbundesamt [Hg.] (2004): Grundlagen für die Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen zur Aufnahme in das Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 der WRRL, UBA-Texte 2/2004.

Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks („Oslo-Paris-Konvention“ und „OSPAR-Kommission“):
<<http://www.bmu.de/meeresumweltschutz/doc/3518.php>>

WASSERDIREKTION EU [Hg.] (2002): Leitfaden zur Analyse von Belastungen und ihren Auswirkungen in Übereinstimmung mit der Wasserrahmenrichtlinie, Pressures and Impacts Analysis ii Final Version 5.3: 4th December 2002.